

**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБУ «Астраханский государственный заповедник»**

**ПРИРОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА:
ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ**

Материалы Всероссийской научной конференции
с международным участием,
посвященной 100-летию
Астраханского государственного заповедника

УДК [574.4:502.4] : 061.3 (-925.22)
ББК 28.080.63л6я431
П77

*Конференция посвящается 100-летию
Астраханского государственного
заповедника*

Редакционная коллегия:

к.б.н. Литвинов К.В., к.б.н. Калмыков А.П., к.б.н. Мещерякова Н.О.,
к.с.-х.н. Жужнева И.В., к.б.н. Подоляко С.А.

Природные экосистемы Каспийского региона: прошлое, настоящее, будущее:
Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной
100-летию Астраханского государственного заповедника. – Астрахань: типография «МИР»,
2019. – 320 с.

В сборнике представлены материалы докладов, заслушанных на Всероссийской научной конференции с международным участием «Природные экосистемы Каспийского региона: прошлое, настоящее, будущее», посвященной 100-летию юбилею Астраханского государственного заповедника, прошедшей 3-5 сентября 2019 г. на базе Астраханского государственного заповедника в пос. Дамчик Камызякского района Астраханской области. Материалы выступлений освещают результаты исследований ведущих специалистов России и стран Каспийского региона. В представленных в сборнике работах рассматриваются и обсуждаются актуальные проблемы современной науки. Значительная часть материалов посвящена вопросам видового разнообразия, биологии и экологии растительных сообществ, позвоночных и беспозвоночных организмов, взаимоотношению живых систем с окружающей средой, рассматриваются вопросы глобального изменения природных экосистем под воздействием антропогенной нагрузки и пути сокращения воздействия.

На обложке фотография выполненная Федором Лашковым.

ISBN 978-5-6043340-2-7

(с) ФГБУ Астраханский Ордена Трудового Красного Знамени
государственный природный биосферный заповедник

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Астраханский ордена Трудового Красного Знамени государственный
природный биосферный заповедник» при поддержке Министерства природных
ресурсов и экологии России, Института проблем экологии и эволюции
им. А.Н. Северцова РАН и Всероссийского научно-исследовательского
института охраны окружающей среды**



МИНИСТЕРСТВО
ПРИРОДНЫХ
РЕСУРСОВ
И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ



ВНИИ
ЭКОЛОГИЯ



АСТРАХАНСКИЙ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ
БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК

**ПРИРОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА:
ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ**

Материалы Всероссийской научной конференции
с международным участием,
посвященной 100-летию
Астраханского государственного заповедника

Предисловие

Уникальная экосистема Каспийского региона имеет огромную экологическую, экономическую и эстетическую ценность для всех Прикаспийских государств.

В связи с этим одной из приоритетных задач, встающей перед научным сообществом, является исследование и сохранение природных комплексов в условиях растущей на современном этапе развития антропогенной нагрузки.

Изменяя в процессе жизнедеятельности среду обитания, подстраивая ее под свои требования человек трансформирует ландшафты, вынуждая растительный и животный мир приспосабливаться к новой, не всегда благоприятной экологической ситуации. Сохранение ландшафтного и биологического разнообразия становится особенно актуальным в плане поддержания экологического благополучия региона в целом.

Астраханский государственный заповедник как научное, природоохранное и эколого-просветительское учреждение на протяжении уже более ста лет успешно выполняет поставленные перед ним задачи. Его сотрудниками проделана огромная научная работа, связанная со сбором, анализом и обобщением данных о состоянии и функционировании природных комплексов дельты Волги и их отдельных компонентов. Для прогнозирования экологической ситуации и выработки единого подхода к решению общих задач в регионе особое значение приобретает обсуждение полученных результатов исследований в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Рассмотрение данных вопросов является главной целью настоящей Всероссийской конференции с международным участием. Результаты исследований, проведенных ведущими специалистами России, Казахстана, Туркменистана и Азербайджана, сгруппированы в сборнике материалов по следующим направлениям:

- Подходы, результаты и проблемы изучения редких видов птиц в дельте Волги и Каспийском регионе;
- Биология, экология, миграции рыб Каспийского региона;
- Разнообразие комплексов гидробионтов Каспийского региона;
- Паразиты животных водного комплекса;
- Ландшафтное и биологическое разнообразие природных комплексов – основа экологического благополучия региона.

В них рассматриваются и обсуждаются актуальные проблемы современной науки. Значительная часть материалов посвящена вопросам ландшафтного и биологического разнообразия, особенностям биологии растительных сообществ, беспозвоночных и позвоночных организмов, взаимоотношению живых систем с окружающей средой. Рассматриваются вопросы регионального и глобального изменения природных экосистем под воздействием антропогенной нагрузки и пути сокращения ее негативного влияния.

По результатам работы конференции принята резолюция.

Секция 1 Подходы, результаты и проблемы изучения редких видов птиц в дельте Волги и Каспийском регионе

УДК: 574.4:574.3:598.2

Biodiversity and nature conservation importance of Caspian wetlands in Azerbaijan

Elchin Sultanov

Baku Engineering University, Institute of Zoology of National Academy of Sciences of Azerbaijan,
Azerbaijan Ornithological Society, Baku

Abstract

Azerbaijan is country of wetlands and waterbirds. 16 potential and 2 registered Ramsar sites (wetlands of international importance) including Kur River Delta. Up to 1,5 mln waterbirds had wintering in Azerbaijan in 1990s - 2000s and up to 1 mln in 2010s (third country in Europe). Only along Caspian Sea coast more 700 000 waterbirds have wintering and more 200 000 have nesting (from them 40 000 on islands and old oil platforms). Azerbaijan is 4th country of Europe according to number of birds' species included in IUCN Red List and from these 36 species 22 are waterbirds including Dalmatian pelican, White-headed Duck, Lesser White-fronted Goose etc.

The number of migratory birds we estimate in 8-10 times more than wintering birds. During wintering majority consist ducks, coot, geese and different waders, also cormorants and grebes. Swans and pelicans are especially numerous (up to 30 and 2 thousand consequently) in cold winters when frost and snowing occur. During breeding mainly herons, ibises, terns, gulls, pygmy cormorant, purple gallinule and other Rallidae, some waders. Only along Caspian coast more 700 000 wintering and more 200 000 nesting waterbirds occur.

Main threats for wetlands and waterbirds are unsustainable water supply on some lakes in result of wrong water management, illegal hunting and fathering, low level of ecological education of local population. From 18 most important wetlands of Azerbaijan 4 are National Parks, 5 – hunting economies, others have not any protection status including Kur River Delta.

Biodiversity of Azerbaijan include more 400 species of birds, more 100 species of fishes and more 100 species of mammals, 12 species of amphibians, 54 species of reptiles, more 4000 species of plants and to 20 000 species of invertebrates. Red Data Book of Azerbaijan includes more 300 species of plants and 223 animals (Red Data Book of Azerbaijan, 2013). We should appreciate high a native variety that we have in Azerbaijan. In Azerbaijan we have 35 Globally Threatened (IUCN Red List) and 72 species included in the Red Data Book of Azerbaijan.

Table 1 - Threatened species of animals and plants in Red Data Book of Azerbaijan and European Red List (CR-NT)

Higher plants	Mammals	Birds	Reptiles	Amphibians	Fishes	Insects
143 (Taxus buccata, Trapa hyrcana, Pinus eldarica, Rhododendron caucasicum etc.)	39/109 (Panthera tigris (Ex), Hyena hyena, Panthera pardus tullianus, Gazella subgutturosa, Ovis ammon gmelini etc.)	72/105 (Lyrurus mlokosiewiczzi, Tetraogallus caucasicus, Tetraogallus caspicus, Francolinus francolinus etc.)	14/56 (Testudo graeca, Agama rudrata, Mabua aurata, Vipera xantina etc.)	6/42 (Pelobates syriacus, Pelodytes caucasicus, Bufo bufo et c.)	9 (Lucioperca marine, Pelecus cultratus, Abramis sapa bergi etc.)	75 (Purpurienus talyschensis, Dorcadion talyschense, Colias caucasica, Pararge adrastoides etc.)

About 60 species only waterbirds have the European Conservation Concern. Many Threatened Species are common or numerous on territory of Azerbaijan as White-headed Duck, Dalmation Pelican or Little Bustard. Some species were excluded from Red Data Book of Azerbaijan after estimation of number made on territory of Azerbaijan as Pygmy Cormorant or Lesser Kestrel. Azerbaijan already now is a reserve for many species, which one almost has disappeared in many other countries.

As we see quit high % of species included in Red List of Europe are represented in Azerbaijan e.g. 36% of all mammals (39 from 109 species), 69% of birds (72 from 105), 25% of reptiles (14 from 56) etc. We have to take in account that territory of Azerbaijan is lesser than 1% of territory of Europe!

In first duty Caspian wetlands are very important places for waterbirds wintering. More 1 000 000 birds (1,1 - 1,3 or more million, only along Caspian coast wintering more 700 000) were counted per year during winter of 1990-s years. The number of migratory birds (in autumn) is 8-10 times more than wintering birds. During wintering majority consist ducks, coot, geese, also many swans (January-February) and pelicans; in migration season we have too waders, herons and gulls (Sultanov, Mustafayev, 1994; Sultanov, 1997, Sultanov etc. , 2000).

Table 2 - The number of wintering waterbirds in 1993-2001

Name	Area (ha)	Number of wintering waterbirds
1. Aggyol lake	4500	100 000
2. Agzybir lake	1600	25000-100 000 (in passing)
3. Kura Delta	15 000	75 000 (in pas.)
4. Flamingo lake	4 000	31 000 (December)
5. Hajigabul	1 000	24 000 (in pas.)
6. Jandar lake	1250	15 000
7. Gyzylagach St. Res.	88600	500 000
8. Mahmudchala Wetlands system	8 000	40 000
9. Mingachevir w. Res.	62500	6500 (Samukh plot)
10. Sarysu lake	11 000	300 – 500 000
11. Absheron arch. And Shahdili spit	150 000	66 000
12. Alat bay and Baku archipelago	150 000	60 000

We can see 3 most important wetlands e.g. Gyzylagach and Aggol National Parks and lake Sarisu which in general provide space for about 2/3 of all wintering birds in Azerbaijan. Other important wetlands with several ten thousand wintering birds are Kura River Delta, Lakes Hajigabul, Mahmudchala and Flamingo, Lake Agzibir is very important for migratory waterbirds As “the door of Azerbaijan” for them.

Table 3 - Important Wetlands of Azerbaijan for wintering waterbirds (1993-2015, our data)

Name	Area (ha)	Number of wintering waterbirds
1. Aggyol lake	4500	100 000 -150 000
2. Agzybir lake	1600	25 000-100 000 (in passing)
3. Kura Delta	15 000	75 000 (in pas.)
4. Flamingo lake	4 000	31 000 (December)
5. Hajigabul	1 000	up to 24 000 (in pas.)
6. Jandar lake	1250	15 000
7. Gyzylagach St. Res.	104 000	500 000 (up to 1 000 000)
8. Mahmudchala Wetlands system	8 000	20 000 – 120 000
9. Mingachevir w. Res.	62500	6500 (Samukh plot)
10. Sarysu lake	11 000	300 000 – 20 000
11. Absheron arch. and Shahdili spit	15 000	66 000
12. Alat bay and Baku archipelago	15 000	60 000
13. Factory of deep drilling platform around	10 000	Up to 100 0000
14. Araz water reservoir (Nakhchivan)	40 000	Up to 21 000 (incl. 3500 Lesser White-fronted Goose)

Table 3 shows trends during last years so we see sharp decrease of number of wintering birds on Lakes Sarisu, Hajigabul and sharp increase of number on lake Mahmudchala, also some increase in Aggol National Park. Mainly there are results of unsustainable water management when some lakes increase their water surface and volume and some others decrease it (see also table 4).

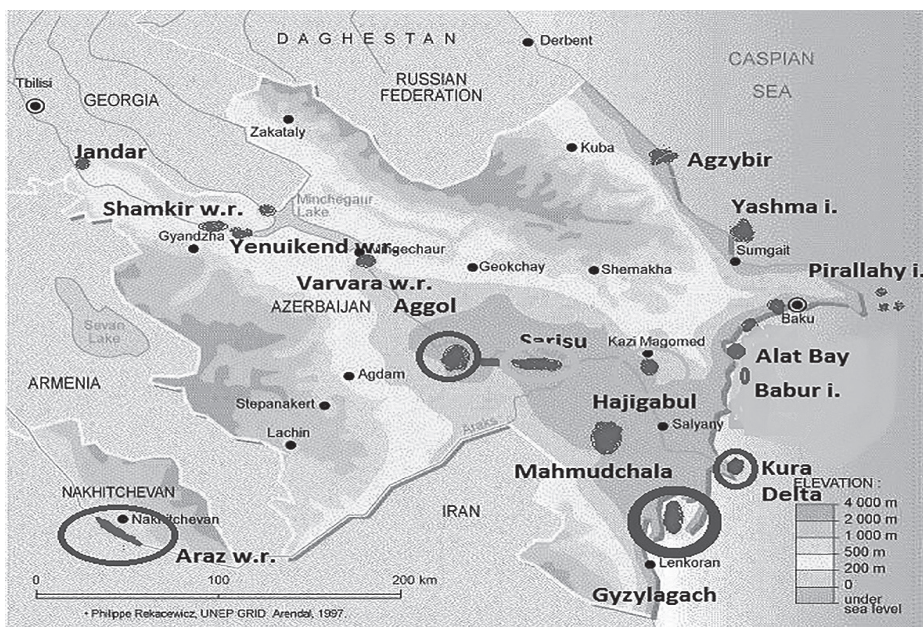


Figure 1 - Spatial distribution of main wetlands of Azerbaijan

Table 4 - Trends in general number of wintering waterbirds in Azerbaijan

Name of water	Area (ha)	Number of wintering waterbirds in 1990s	Number of wintering waterbirds in 2007-2012 (our data)
1. Aggyol lake (AZE 030)	4500	47 000	34990
2. Lesser Gyzylagach Bay (AZE 048)		37 000	164853, 51149
3. Kura Delta (AZE 046)	15 000	30 000	3825, 30164, 12960
4. Hajigabul (AZE 041)	1 000	5 000 - 24 000	2950, 1938, 5837, 23640, 6203
5. Mahmudchala Wetlands system (AZE 045)	8 000	20 000 - 40 000	6977, 3948, 52813, 112342, 18289, 72562
6. Mingachevir w. r. (Samukh plot, AZE 007)	62500	6 500	5507
7. Sarysu lake (AZE 032)	11 000	300 000	77292, 57007
8. Pirallahy island Around (AZE 034)	15 000	20 000 - 65 000	25461, 17602, 17494, 21219
9. Alat bay (AZE040)	15 000	30 000 -40 000	2436, 27117 (only Alat bay),

Table 5 - Trends in bird numbers in mixed breeding colonies at Gyzylagach State Reserve (according to Konovalova 1979, A.F. Gabbarova pers. com. and my pers. obs.)

Species	1957	1967	Max. 1972-1977	1995	2006
Great Cormorant <i>Phalacrocorax carbo</i>	1350		1000	210	
Pygmy Cormorant <i>Phalacrocorax pygmeus</i>	10,100	5000	3200	11,200	33,844
Grey Heron <i>Ardea cinerea</i>	675		18		183
Purple Heron <i>Ardea purpurea</i>					4686
Squacco Heron <i>Ardeola ralloides</i>	135,000	168,000	29,000	3800	5138
Cattle Egret <i>Bubulcus ibis</i>	54,000	6800	16,000	4300	8270
Great Egret <i>Casmeroides alba</i>	1350		4		1960
Little Egret <i>Egretta garzetta</i>	135,000	85,000	11,100	5000	15,391
Black-crowned Night Heron <i>Nycticorax nycticorax</i>	47,200	38,700	15,200	3500	4740
Eurasian Spoonbill <i>Platalea leucorodia</i>	1350		4	800	559
Glossy Ibis <i>Plegadis falcinellus</i>	155,300	150	6400	2400	1792

Table 5 shows that general number of breeding birds in mixed colony of Ciconiiformes and Pelicaniformes in Gyzylagach National Park has trend to decrease during last 50 years but trend of some species like *Phalacrocorax pygmeus* and *Egretta garzetta* increase.

Results of winter counts show that some wetlands decreased its importance for wintering waterbirds and its number decreased here up to 5 times (lakes Sarisu, Hajigabul, Pirallahy Island around and Alat bay). In the same time increase of number of wintering birds up to 2-3 times on some other wetlands like Lake Makhmudchala and Lesser Gyzylagach Bay (see table 4).

Main threats: unsustainable water supply. Red Lake – drying for airport market.

Lake Hajigabul – loss of connection with Kura River

Lake Sarisu – decrease of ground water level in connection of repair of Mil-Mugan collector.

Illegal hunting has grandiose scale and we see intensive hunting of waterbirds on all big wetlands, intensity of shooting can achieve 23 shots per minute! In results up to 30% population of wintering waterbirds is shooting during wintering!

At list in Azerbaijan oil spills are important problem: First oil spill in Caspian Sea on first oil pipe from Pirallahy Island to Absheron peninsula in 1945 killed 30-35 thousand waterbirds (Vereshagin, 1946). The mass mortality of birds is registered by us as a result of oil spill near area island Zenbil- island Gil- cape Alat in 1998 and 1999. In 1999 were marked dead oiled seals and also sturgeon fishes.

Bibliography

1. RED BOOK OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN. Rare and endangered animal species Second edition. (Chief Editor: Alakbarov I. Kh.). Abdullayeva Sh.Y., Abdurahmanova N.Y., Ahmedov S.B., Aliyev A.R., Aliyev S.V., Aliyev Kh.A., Akhundov M., Askərov E.K., Babayev I.R., Bunyatova S.N., Eybatov T.M., Jafarova S.G., Hasanov N.A., Huseynov R.A., Gasimova G.H., Gasimova N.I., Gəniyev F.R., Guliyev S.M., Guliyev Z.M. Guliyev G.N., Kerimov T.A., Kerimova I.G., Mammadov A.F., Mammadov Z.M., Mustafayev N.C., Mammadrzayeva E.T., Mirzəyeva N.B., Musayev A.M., Mustafayev Q.T., Raxmatulina İ.K., Sadiqova N.A., Sneqovaya N.Y, Sultanov E.H, Yusifov E.F. / Ministry of Ecology and Natural Resources of Azerbaijan Republic, Institute of Zoology, National Academy of Science. -- 518 p.

2. Султанов Э.Г., Мустафа ев Г.Т. Основные итоги зимнего авиаучета птиц в Азербайджане / Материалы I Международной научно-практической конф. «Птицы Кавказа», Ставрополь, 1994. -- С. 47-48.

3. Султанов Э.Г. Основные итоги авиаучета водных птиц в Азербайджане в 1996 году / Материалы межреспубликанской научно-практической конф. “Научное наследие Н. Я. Динника и его роль в развитии современного естествознания”, Ставрополь, 1997, -- С. 123-125.

4. Коновалова Н.А. Состояние гнездовых колоний голенастых и веслоногих птиц в Кызылагачском заповеднике. / Природная среда и птицы побережий Каспийского моря и прилегающих низменностей // Труды Кызылагачского гос. заповедника, вып.1, Баку, Азернешр, 1979. --С. 83-88.

5. Верещагин Н.К. Гибель птиц от нефти в Азербайджане / Зоологический журнал. -- Т. XXV, вып.1., 1945. -- С. 69-81.

Биоразнообразие и природоохранное значение прикаспийских водно-болотных угодий Азербайджана

Эльчин Султанов

Бакинский Инженерный Университет, Институт Зоологии НАН Азербайджана

Азербайджанское Орнитологическое Общество, Баку

Аннотация

Азербайджан – это страна водно-болотных угодий и водных птиц. Здесь находится 16 потенциальных и 2 зарегистрированных водооборотных угодий международного значения (Рамсарские угодья). В Азербайджане зимовало до 1,5 млн. водно-болотных птиц в 1990-2000 годы и до 1 млн. в 2010-е. Только вдоль побережья Каспийского моря более 700 тысяч водно-болотных птиц отмечено на зимовке и порядка 200 тысяч на гнездовании (из них 40 тысяч на островах и заброшенных нефтяных платформах). Азербайджан находится на 4 месте в Европе согласно количеству видов птиц, включенных в Мировой Красный Список, при этом из 36 таких видов 22 относятся к водно-болотным птицам. В том числе кудрявый пеликан, савка, гусь-пискулька и другие. Количество мигрирующих видов мы оцениваем в среднем в 10 раз больше, чем зимующих. Во время зимовки большинство птиц составляют утки, гуси и кулики, а также поганки и бакланы. Пеликаны и лебеди особенно многочисленны в снежные зимы (соответственно до 2 и 30 тысяч и более), когда бывает мороз и снегопады. Во время размножения преобладают цапли, ибисы. Чайки, крачки, малый баклан, пастушковые (лысуха, султанка) и некоторые кулики.

Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*) на Рыбинском водохранилище: современная численность, особенности миграции и места зимовок

М.В. Бабушкин, О.А. Демина, А.В. Кузнецов

Дарвинский государственный природный биосферный заповедник
д. Борок, Череповецкого района Вологодской области, г. Череповец, Россия

В настоящее время важнейшими очагами сохранения орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*) севера лесной зоны России являются особо охраняемые природные территории (заповедники и национальные парки), а также побережья крупных водоемов в меньшей степени подверженные антропогенному прессу и трансформации. На Рыбинском водохранилище в Дарвинском заповеднике (N58.64683°, E37.78800°) расположен самый значительный очаг высокой численности орлана-белохвоста на Северо-Западе России. Площадь заповедника 112,6 тыс. га, из которых 67,1 - суша и 45,6 - акватория водохранилища. Численность орлана здесь постоянно увеличивалась с самого начала образования заповедника (с 1945 года). К настоящему времени она достигла 28-35 ежегодно гнездящихся пар, плотность населения - 35-43 гнездящихся пар/1000 км². В 2010-2018 гг. доля неполовозрелых птиц в популяции в гнездовой период - 23-45%. В весенний и осенний период наблюдается возрастание доли молодых птиц на территории заповедника - до 57-78%. При этом отмечаются массовые скопления орланов на побережье водохранилища - до 23-48 птиц/10 км побережья (рис.1).

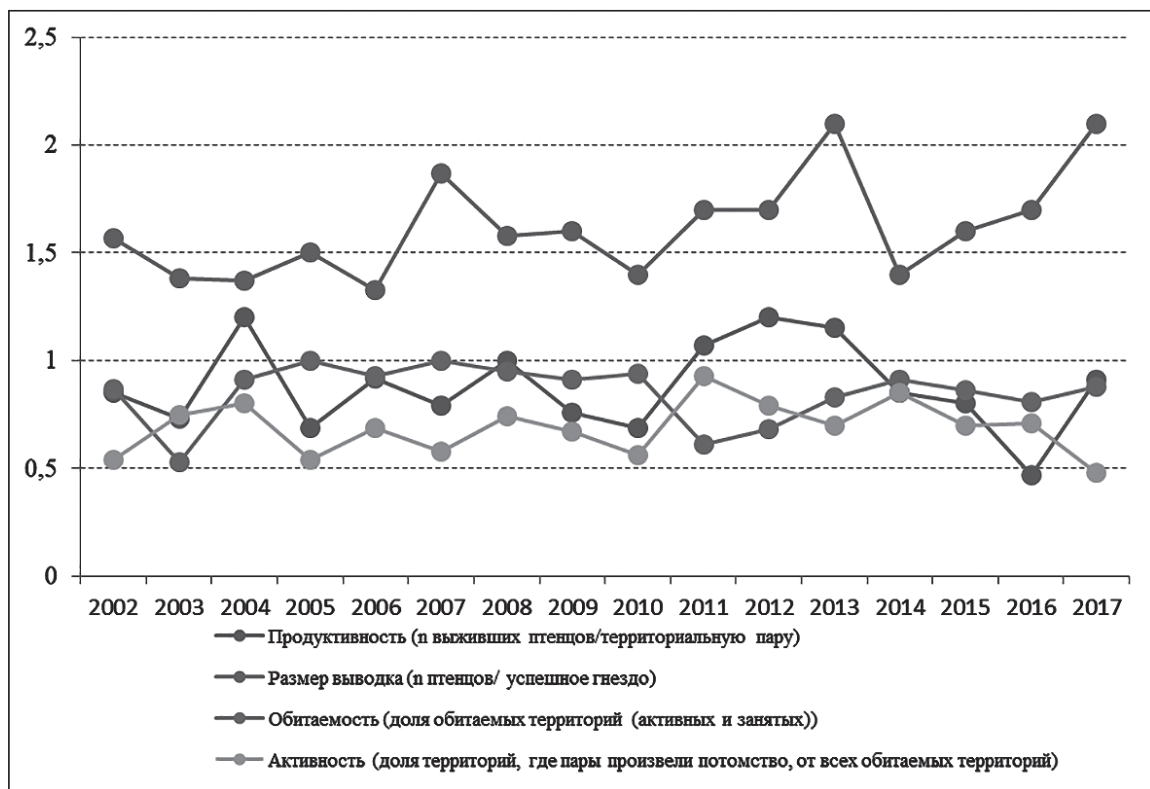


Рис. 1 - Динамика показателей продуктивности и гнездовой активности группы орланов-белохвостов в Дарвинском заповеднике

К началу XX века сложилась парадоксальная ситуация, когда оседлый, связанный с размножением период, составляющий примерно половину годового цикла орланов, оказался изучен предельно подробно в пределах заповедной территории, в то время как о жизни птиц в течение другой его половины, информация почти полностью отсутствовала. К началу 2000-х гг. достоверные данные по местам зимовок и миграционным путям орланов-белохвостов, гнездящихся в пределах Северо-Западного региона России отсутствовали. Прямых возвратов, по которым можно судить о дальности и скорости миграции не был. Именно этот факт сподвиг нас поставить цель - выяснить места зимовок, миграционные пути,

особенности послегнездовой дисперсии и территориальных связей орланов-белохвостов обитающих в пределах Верхневолжского региона.

Работа по кольцеванию птенцов орлана-белохвоста в пределах заповедной территории проводилась в рамках Европейской программы цветного мечения данного вида начата нами в 2004 году.

В 2004-2008 гг. мы получали цветные алюминиевые кольца от координатора данной программы Бьерна Хеландера. В этот период применялась цветовая схема по принципу: одно кольцо кодирует регион кольцевания (Северо-Запад РФ - черно-серебристое кольцо), а второе - год кольцевания (цвет ежегодно менялся). Преимущества цветных колец в сравнении с простыми металлическим очевидны: они больших размеров, более яркие, даже если не удастся прочесть номер кольца, то по цветовой схеме можно определить регион, в котором была окольцована птица, а в ряде случаев и определить год мечения. Кроме того, цветные кольца легко идентифицируются и читаются при фотографировании, в то время как номера на простых металлических кольцах можно прочесть, лишь когда птица окажется в руках исследователя. В период 2009-2012 гг. мы не проводили кольцевание птенцов орлана. Начиная с 2013 г. и по настоящее время данная работа продолжена в рамках программы цветного мечения Российской сети изучения и охраны пернатых хищников (RRRCN). Однако, несколько изменилась кодировка колец: на правую лапу орлана фиксируется кольцо, кодирующее регион кольцевания, а на левую - кольцо национального центра кольцевания. Для каждого региона была разработана своя цветовая схема колец. Для орланов Вологодской, Ярославской и Костромской области (регион Верхневолжья), определена следующая цветовая схема: правая лапа - серебристо-зеленое алюминиевое кольцо с аббревиатурой WWW.RRRCN.RU, левая лапа – серебристое кольцо национального центра кольцевания (с надписью MOSCOW).

Получение информации о помеченных птицах. Можно выделить несколько способов «обратной связи»:

1. Основной способ получения информации - портал центра кольцевания Российской сети охраны и изучения хищных птиц RRRCN (<http://rrrcn.ru/ru/ringing>). Вся информация о встречах помеченных птиц заносится наблюдателями в специальную форму на сайте и хранится в общей базе данных.

Ввиду того, что данная информационная база доступна европейским центрам кольцевания, то любые сведения об обнаружении окольцованной птицы в кратчайшие сроки отражалась в базе RRRCN в форме «анкеты возврата».

2. Фотографирование птиц в природе. Весьма распространенный и эффективный способ идентификации помеченных птиц. В полевых условиях производилась съемка всех встреченных птиц с последующим анализом фотоснимков.

3. Фотопосты представляют собой искусственно сооруженную присаду, на которой установлена фотоловушка. Данный метод впервые применен нами в Дарвинском заповеднике в 2015 году.

В условиях обширных тростниковых крепей и отсутствия на побережье водохранилища высоких деревьев фотопосты пользуются популярностью у орланов, использующих их в качестве присад.

Как оказалось, в условиях Рыбинского водохранилища, это самый эффективный способ получения информации о ранее помеченных птицах.

4. Фотоловушки на гнездах и гнездовых участках. Данный способ позволяет эффективно отслеживать фенологию размножения, территориальные связи молодых окольцованных птиц, а также выявлять уникальные особенности экологии и биологии пернатых хищников. Однако, большинство пар орланов боялись фотоловушек, тревожились и долго привыкали к ним. Поэтому мы стараемся не использовать этот метод массово.

В 2015-2018 гг. мы установили GPS-GSM-трекеры на 5 птенцов орланов, родившихся в заповеднике.

В период 2004-2018 гг. в Дарвинском заповеднике и его ближайших окрестностях окольцованы 95 птенцов орлана-белохвоста. На побережье Рыбинского водохранилища установлены фотопосты-искусственные присады с фотоловушкой для фотографирования помеченных птиц. Получены возвраты от 16 (19%) окольцованных в заповеднике орланов и одной птицы, помеченной в западной Литве (1090 км, азимут - 69°). Две птицы в возрасте полугода и полутора лет в осенне-зимний период были встречены в окрестностях Центрально-Черноземного заповедника у г. Курск (N51.77522°, 36.18894°, азимут 185°), в 758 и 800 км от нательного гнезда, соответственно. Одна погибшая птица найдена на побережье Азовского моря на косе Бирючий остров (N 46.13227°, E 35.06637°) в Азово-Сивашском национальном парке (Украина) в 1428 км от места рождения (азимут - 189°). У неполовозрелых птиц

ярко выражено стремление вернуться в район своего рождения - 18,7% помеченных в разные годы особей были встречены позже в заповеднике. В весенний и летний период средняя удаленность точек повторных встреч орланов от мест рождения - $23,3 \pm 7,9$ км (median=14 км, min=0,7 км, max=145 км, n=17). В радиусе 40 км от гнезда были отмечены 89,7% всех встреченных окольцованных птиц. Чаще всего отмечались двухлетние особи (55,5%), в наименьшей степени (14,8%) особи старших возрастных классов (4-5 лет).

В 2015 (Влад, ♂) и 2016 (Максима, ♀) гг. на двух птенцов, родившихся в заповеднике установили GPS-GSM-трансммиттеры. Влад четыре раза зимовал в Окском биосферном заповеднике (N 54.7207°, E 40.96369°, в 485-500 км к югу от нательного гнезда, азимут - 160°). Осенью это расстояние он преодолевал за 5-16 дней, в обоих случаях прибывал на место зимовки 4 октября. В течение первой осени и зимы он держался неподалеку от единственного известного на территории заповедника гнезда орланов-белохвостов, питаясь в зимний период трупами кабанов. На Рыбинское водохранилище весной птица возвращалась 8-11 апреля. В летний период он в течение всего периода наблюдения держался на заповедной территории, либо в ближайших окрестностях, на расстоянии 0,5-55 км от нательного гнезда. Максима дважды зимовала на побережье Кременчугского водохранилища (N49.43656°, E 32.46673°), рядом с г. Черкассы (центральная Украина) на удалении 1100 км (азимут - 18°) от места рождения. В первую половину зимы птица много перемещается по территории Украины, максимально удалившись от нательного гнезда на 1330 км. Основную часть времени в весенне-летний период 2017-2018 гг. Макс провел в регионе Дарвинского заповедника (в 7-60 км от гнезда), однако, в период с 30.04. по 08.06.2017 г. совершил значительные перемещения на север.

Облетев побережья всех крупных водоемов региона, удалившись от нательного гнезда на север на 15560 км, пролетев суммарно 2445 км вернулся в заповедник. Кроме того, в 2017 и 2018 гг. были помечены еще 3 птенца орлана на территории заповедника. Информация от одной птицы перестала приходить через 4 месяца после установки трекера. Две остальных птицы также провели свою первую зиму на территории Украины и на границе Украины и Белоруссии.

Полученные с помощью метода кольцевания цветными кольцами данные свидетельствуют о том, что неполовозрелые птицы, родившиеся на территории Дарвинского заповедника проводят зиму в более южных районах Европейской России и на прилегающих территориях, не отлетая на зимовку на побережье Балтийского моря, как это предполагалось ранее. По данным GPS-GSM-телеметрии и основные места зимовок молодых птиц расположены в пределах Украины, а также на территории прилегающих стран (Белоруссия, Молдова). В период послегнездовых кочевков и миграций орланы предпочитают придерживаться особо охраняемых природных территорий, где минимизирован антропогенный пресс и фактор беспокойства со стороны человека.

К истории орнитологических исследований в Астраханской области и в дельте Волги: ранний период

В.П. Белик

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

Посвящается памяти

Н.Д. Реуцкого

Астраханская область в орнитологическом отношении, несомненно, – самая изученная среди всех регионов Южной России. Этому способствовали, прежде всего, инициатива В.А. Хлебникова по организации в дельте Волги одного из первых в России заповедников, 100-летие которого отмечается ныне, а также создание в 1968 г. Каспийской орнитологической станции, работавшей на базе Астраханского заповедника. Благодаря плееде орнитологов Астраханского заповедника удалось фактически трижды за 100 лет подвести итоги изучения птиц в дельте Волги, что позволяет теперь проводить тщательный мониторинг и анализ ее орнитофауны в течение столь длительного периода. Орнитологи Астраханского заповедника опубликовали три полных, детально аннотированных списка видов, обитавших на юге Астраханской области в первой половине XX в. (Воробьев, 1936), во второй половине XX в. (Луговой, 1963) и в начале XXI в. (Реуцкий, 2014-2015).

Кроме того, Астраханская область и до создания заповедника привлекала внимание многих зоологов и орнитологов необычным богатством птичьей жизни в дельте Волги. В XVIII в. здесь работали академические экспедиции П.С. Палласа (1788), С.Г. Гмелина (1777) и К.И. Габлица (1782), в XIX в. со специальной зоологической экспедицией в дельту Волги из Казани приезжал М.Н. Богданов (1871). Много лет здесь жили и проводили свои исследования В.Е. Яковлев (1872, 1874, 1877), А.М. Никольский (1880) и В.А. Хлебников (1924, 1928, 1930), а в начале XX в. зоологи специально изучали животный мир дельты Волги и ее окрестностей (Бостанжогло, 1911; Орлов, Фенюк, 1927; Орлов, 1928), в том числе в связи с нависшей над птицами угрозой уничтожения многих видов из-за их варварского перепромысла (Качиони, 1906, 1910; Огнев, 1913; Житков, 1914; Тарасов, 1914).

Результаты этих работ по изучению орнитофауны дельты Волги и Астраханской области недавно в очередной раз проанализировал Н.Д. Реуцкий (2014-2015) в своей «многоотомной» монографии. Пространно цитируя в ней малодоступные, раритетные сейчас работы В.Е. Яковлева (1872, 1974), В.Н. Бостанжогло (1911), В.А. Хлебникова (1928, 1930) и др., он позволил читателям непосредственно познакомиться с теми результатами, которые были достигнуты в фаунистических исследованиях к началу XX в., ко времени организации Астраханского заповедника. Одновременно Николай Давидович всесторонне проанализировал работы К.А. Воробьева (1936) и А.Е. Лугового (1963), а также широко использовал собственные наблюдения и сведения коллег, в том числе материалы фенологической картотеки заповедника, что дает возможность проследить теперь многие изменения, которые происходили в орнитофауне дельты Волги за последние 100-150 лет.

К большому сожалению, работа Николая Давидовича осталась фактически не завершена из-за преждевременной кончины автора в 2013 г. И сейчас хотелось бы выразить искреннюю благодарность редактору «Астраханского вестника экологического образования» Юрию Сергеевичу Чуйкову, решившемуся на ее публикацию в таком «непричесанном», не выправленном виде – без библиографических списков, местами с излишними повторами, с нередкими мелкими погрешностями в тексте.

В силу специфики работы в глубинке России, на периферии, вдали от центральных библиотек и без современных благ всеобщей цифровой «интернетизации», Николаю Давидовичу остался неизвестен или недоступен также ряд орнитологических работ раннего периода, когда натуралисты только начинали изучение птиц в дельте Волги, в Поволжье и Заволжье. Но их материалы, несомненно, не менее интересны и важны для познания истории формирования орнитофауны в Северном Прикаспии, и их необходимо обязательно использовать в своих работах будущим исследователям Астраханского заповедника. Хотя часть из давних публикаций и сейчас еще остаются малодоступными для российских орнитологов, будучи опубликованными в старых зарубежных изданиях, на латинском и других языках, не пользующихся ныне широким распространением.

Поэтому я хотел бы остановиться на некоторых из этих работ, не вошедших в сводку Н.Д. Реуцкого, чтобы о них знали и в дальнейшем могли бы разыскать в библиотеках нынешние зоологи и орнитологи Нижнего Поволжья.

Первые научные сведения о птицах Нижней Волги и ее дельты содержатся в материалах П.С. Палласа

(1788, Pallas, 1811) и С.Г. Гмелина (1777), причем Самуил Готлиб Гмелин привёл довольно большой список птиц, наблюдавшихся им в дельте во время своей зимовки в Астрахани в 1769/70 г. В его работах был впервые описан также целый ряд новых видов, добытых на Волге. В частности, в Поволжье, в основном у Астрахани им были обнаружены *Accipiter ferox*, *Emberiza leucocephalos*, *Emberiza arundinacea*, *Alauda mutabilis*, *Anas cinerea*, *Anas cornuta*, *Anas kekuschka*, *Anas peregrina*, *Anas torquata*, *Anser casarka*, *Ardea egrettoides*, *Ardea gigantea* и др. (Gmelin, 1771; Гмелин, 1777). Правда, среди этих новоописаний оказалось немало видов, уже известных в науке ранее, и поэтому их названия, данные С.Г. Гмелиным, большей частью отошли в синонимы. Детальный же анализ этого научного наследия, оставленного С.Г. Гмелиным, содержится в специальном исследовании (Mlíkovský, 2011).

Летом 1773 г., в конце своей 6-летней экспедиции по Сибири, пройдя напоследок пустынное междуречье Урала и Волги, в Астрахань приехал Петр Симон Паллас. Его дорога прошла от Индера на реке Урал через Камыш-Самарские озёра, Рын-пески и Улан-Хаак к Чапчачи на Ахтубе и оттуда в Астрахань. Затем, встретившись в Астрахани с С.Г. Гмелиным, собиравшимся в трагически закончившуюся для него вторую экспедицию в Персию, П.С. Паллас отправился в Царицын, где остановился на свою последнюю зимовку. В течение осени 1773 г. и весны 1774 г. он побывал также на Эльтоне, дважды посетил Баскунчак. И в его многотомном сочинении «Путешествие по разным провинциям Российского государства» есть заметки о некоторых встреченных в пути птицах, в том числе о гнездовании чернобрюхих рябков в пустынном Заволжье, о местообитаниях чёрных жаворонков и др. (Паллас, 1788). Остальные же материалы, собранные в экспедициях П.С. Палласом, а также другими российскими зоологами в Поволжье, позже в обобщенном виде вошли в знаменитую «Zoographia Rosso-Asiatica» (Pallas, 1811).

В 1776-1780 гг. в Астрахани в течение 4 лет специальное изучение пролёта птиц проводил спутник С.Г. Гмелина по его экспедициям – студент Московского университета, а впоследствии член-корреспондент Российской Академии наук и известный исследователь Крыма Карл Габлиц, и в его работе, недавно переведенной с готического немецкого и опубликованной в журнале «Стрепет» (Hablizl, 1782, 2017), содержится немало сведений о фауне и фенологии миграций птиц в дельте Волги. Это была, по сути, самая первая специальная орнитологическая работа, выполненная на юге России.

В мае 1829 г., совершая большую экспедиционную поездку по Уралу и Волге, в Астрахань вдоль Ахтубы спустился Э.А. Эверсманн (1830-1832), прошедший через Волго-Уральские пески по указанному выше тяжелейшему маршруту П.С. Палласа и обследовавший затем также северное побережье Каспия. К сожалению, статья с описанием этой экспедиции и собранных материалов, опубликованная в редком издании «Казанский вестник», по замечанию В.Г. Гептнера (1940), оказалась почти совершенно забыта, хотя представляет интерес и сейчас. Эти материалы позже вошли в ряд обобщающих публикаций (Eversmann, 1835, 1841, 1842, 1850, 1855), а затем в фундаментальную сводку Э.А. Эверсманна (1866) о птицах «Оренбургского края», но конкретные наблюдения и находки, сделанные тогда на Волге, в них уже не отражены.

В 1858 г., проездом на Баскунчак и в пустыни Заволжья, в Астрахани побывал Н.Н. Арцибашев – студент Казанского университета, ученик Э.А. Эверсманна, который в течение целого лета изучал птиц Сарпинских озер на границе нынешней Волгоградской обл. и Калмыкии. К сожалению, вскоре он был отчислен из Казанского университета в связи со студенческими волнениями и в дальнейшем прекратил свои орнитологические исследования. Однако его единственная, большая и очень обстоятельная статья о птицах Сарпы, опубликованная на французском языке, содержит некоторые материалы также и о птицах Нижней Волги. В последнее время орнитологические материалы этой статьи тоже были частично переведены на русский язык и опубликованы в том же «Стрепете» (Artzibascheff, 1859, 2015).

Позже исследования на Нижней Волге продолжил магистр Казанского университета М.Н. Богданов (1871), который летом 1870 г. в течение месяца изучал птиц ее дельты. К сожалению, история умалчивает, где и как он провел это время, поскольку в дельте Волги он не смог увидеть даже таких банальных птиц, как болотный лунь и ласточка-береговушка, на что чуть позже обратил внимание В.Е. Яковлев (1872). Но ряд ценных сведений о птицах дельты М. Богданов почерпнул у известных немцев-таксидермистов Э.Д. Пельцама и К.Х. Генке, которые много лет занимались в Астрахани промыслом птиц и изготовлением их чучел для продажи в европейские музеи. Но Н.Д. Реуцкий почему-то совершенно не использовал материалы М. Богданова (1871) в своей монографии.

Сведения М. Богданов (1871) о птицах Нижней Волги значительно дополнил его однокурсник В.Е. Яковлев (1872, 1874, 1877), который с 1865 г., вскоре после окончания Казанского университета, начал работу в Астрахани – сначала в гимназии, а с 1866 г. в контрольной палате (см.: Семенов-Тянь-Шанский, 1910). В своей большой орнитологической статье он привел как свои наблюдения, так и данные того же К.Х. Генке, с которым был близко знаком. Правда, работы Гмелина и Габлица по птицам Нижней Волги остались почему-то не использованы также и им. В дальнейшем, к сожалению, отчасти вероятно из-за скандала, устроенного

М. Богдановым (1874), В.Е. Яковлев полностью оставил орнитологию и всецело перешел к занятиям энтомологией (см.: Белик, 2017).

Многолетние наблюдения над птицами Астраханской обл., которые проводил К.Х. Генке, позже были кратко изложены в отдельной, большой статье британского орнитолога Генри Зибомы (Seebohm, 1882). В ней описана, в частности известная многосотенная колония фламинго, найденная на одном из солёных озёр в Волго-Уральском междуречье, скорее всего на оз. Шала-Купа (Красногусиное) в районе с. Урда в Казахстане (Динесман, 1960). И именно эти материалы, которые собрал в Астрахани К.Х. Генке, позже неоднократно использовали в своих работах М.А. Мензбир (1895), В.Н. Бостанжогло (1911), Г.П. Дементьев (1951-1954) и другие российские орнитологи. С самостоятельной статьей, опубликованной в немецком журнале «Ornithologische Monatschrift», однажды выступил и сам К.Х. Генке (Hencke, 1882). В ней он подробно описал все виды жаворонков Нижнего Поволжья, а также биологию ремеза, распространение усатой синицы и широкохвостки, двух видов скворцов, полевого конька, охарактеризовал различные формы желтых трясогузок, отметил находки клеста и каменного воробья. Но готический шрифт, на котором опубликована эта статья, затрудняет сейчас ее перевод и использование.

В Астрахани начинал свой путь в большую науку также известный в будущем российский герпетолог А.М. Никольский – близкий студенческий товарищ В.А. Хлебникова по Петербургскому университету. И свою первую научную публикацию он посвятил птицам дельты Волги (Никольский, 1880), которыми особо интересовался еще с гимназических лет (см.: Никольский, 1966; Мазурмович, 1983). Однако фактических данных о птицах дельты в этой его краткой публикации очень мало.

В 1904 г. весной и осенью дельту Волги посетил В.Н. Бостанжогло (1911), занимавшийся зоогеографическими исследованиями в Арало-Каспийских степях. Но с птицами Поволжья достаточно близко познакомится ему самому не удалось из-за неудачных сроков экспедиционной работы, однако он собрал и проанализировал всю имеющуюся к тому времени орнитологическую литературу по Астраханской обл. и соседним регионам, что позволяет читателям теперь хорошо ориентироваться в орнитогеографии Северного Прикаспия, в его фауне и местных особенностях миграций птиц.

Изучение птиц Поволжья и дельты Волги неразрывно связано также с именем Владимира Алексеевича Хлебникова, который родился и вырос в Астрахани, здесь же, а также на Баскунчаке и в Малых Дербетах проработал почти всю свою жизнь и был похоронен на Дамчикском участке Астраханского заповедника, где ему поставили памятник. Серия его работ, посвященных фауне птиц Астраханской обл., включает два основополагающих видовых списка (Хлебников, 1990, 1928). Следует учитывать, однако, что Астраханская губерния, а позже край, изучавшиеся В.А. Хлебниковым, охватывали в прошлом территорию, значительно превышающую нынешнюю Астраханскую обл., и в XIX в. простирались от Ергеней, Маныча и Кумы далеко на север и восток в Заволжье. Поэтому первая работа В.А. Хлебникова (1990) имеет особое значение, поскольку включенные в нее многочисленные зоогеографические примечания позволяют в некоторых случаях уточнять распространение отдельных редких видов. Но эта публикация осталась, по-видимому, неизвестна Н.Д. Реуцкому, и он ее ни разу не цитировал.

Этот краткий обзор первых орнитологических исследований на Нижней Волге можно завершить упоминанием еще двух интересных работ, опубликованных немецкими орнитологами-любителями, попавшими на Волгу в начале XX в. в силу случайных жизненных обстоятельств. Один из них, Вильгельм Крахт, путешествовал тогда по России, но с началом Первой Мировой войны был интернирован в с. Чёрный Яр на правом берегу Волги на севере Астраханской области, где провел три с половиной года, занимаясь попутно изучением местных птиц. Вернувшись на родину после революции в России, В. Крахт опубликовал большую фаунистическую статью о птицах Чёрного Яра, насыщенную массой интересных, оригинальных наблюдений. Недавно в «Стрепете» был опубликован и русский перевод этой статьи, сделавший ее материалы более доступными для российских исследователей (Kracht, 1919, 2014).

В тот же период и по тем же причинам на Нижнюю Волгу попал также барон А. фон Витингоф, который впоследствии, вслед за В. Крахтом, тоже составил небольшой обзор орнитофауны Нижней Волги от Чёрного Яра до Астрахани, опубликованный в старом немецком журнале и пока малоизвестный российским орнитологам (Vietinghoff, 1920). Интересно, что в 1927 г. в окрестностях с. Чёрный Яр работали также российские териологи, которые тоже составили список орнитофауны этого интересного района (Аргиропуло, 1928). А летом 1992 г. при проектировании Северо-Астраханского заповедника там же проводили специальные исследования и наши орнитологи (Николаев, 1995).

О современных институтах охраны птиц Каспийского моря в странах Каспийского региона

А.В. Белоусова, М.Л. Милютина

Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды, г. Москва

В Прикаспийских странах – Азербайджане, Иране, Казахстане, России и Туркменистане на сегодняшний день имеется законодательно утверждённые Красные книги. Ведение этих книг во многом развивает подходы и принципы, заложенные в Красной книге СССР (1984) и Красных книгах соответствующих союзных республик. В основном, в положениях о Красных книгах утверждается, что занесённые в них виды исключаются из хозяйственного использования. В первую очередь в Красные книги включаются глобально угрожаемые виды, которые имеют статус таковых в Красном Списке МСОП. Уровень реализации мер по охране видов в разных странах различается, но в большинстве случаев они ограничиваются созданием охраняемых природных территорий. Во всех странах существуют подзаконные акты об исчислении вреда при нанесении ущерба видам, занесённым в национальные Красные книги, однако, практически они применяются крайне редко, и браконьерство остаётся одним из серьёзных лимитирующих факторов, несмотря на существующее законодательство. В положениях о ведении Красных книг есть требование о запрете деятельности, ведущей к сокращению численности, ареала и ухудшению среды обитания. Как правило, реализация их на практике обеспечивается через проведение ОВОС на стадии проектирования хозяйственных объектов и землеустройства, но эффективность её невелика. В Красных книгах Азербайджана (2013), Казахстана (2010) и Туркменистана (2011) используется современная классификация риска угрозы исчезновения видов МСОП, в действующей Красной книге России (2001) – шкала оценки МСОП, действовавшая до 1994 г. В новом издании Красной книги России будут использованы обе шкалы МСОП и, кроме того, планируется применение нового подхода – классификации по природоохранным приоритетам. Использование дополнительной классификации в целях выделения приоритетных видов для реализации и создания стратегических планов их сохранения диктуется ограниченностью ресурсов, которые можно потратить на такие мероприятия.

Мигрирующие виды птиц, которые находятся под угрозой исчезновения, являются особенно уязвимыми при отсутствии законодательной охраны хотя бы в одной из стран, где они встречаются на пролёте. Большинство видов со статусом «находящиеся под угрозой исчезновения», мигрирующие вдоль западного и восточного побережий Каспийского моря, включены в Красные книги стран региона, в т.ч., розовый и кудрявый пеликаны, пискулька, белоглазый нырок, мраморный чирок, савка, обыкновенный фламинго, султанка, скопа, орлан-долгохвост, степной орёл, могильник и др. Несколько видов отсутствуют в одной или двух Красных книгах стран региона, например, малый баклан, малый лебедь, орлан-белохвост, обыкновенный канюк и др.

В Иране существует Список национальных охраняемых видов, все виды этого списка имеют глобальный статус угрозы вымирания. Кроме того, охрана находящихся под угрозой исчезновения видов является одной из приоритетных задач в Стратегическом плане действий по охране биоразнообразия, принятом на государственном уровне.

Следует отметить, что в России каждый субъект Федерации также ведёт свою Красную книгу, поскольку ведение региональных Красных книг передано в полномочия субъектов РФ. Именно на уровне субъекта Российской Федерации должны быть выявлены начальные процессы сокращения численности и ареала вида, и в результате субъекты РФ смогут делегировать виды, обитающие на их территории, для внесения в Красную книгу Российской Федерации. На побережье Каспия располагаются три субъекта РФ – Астраханская область, Республика Дагестан и Республика Калмыкия. Все эти субъекты Российской Федерации ведут и публикуют свои Красные книги.

Современная законодательная охрана видов, находящихся под угрозой исчезновения, в странах Каспийского региона развита на достаточно высоком уровне. К сожалению, ее реализация, например, борьба с угрозами, действующими на виды, включённые в региональные Красные книги, сохранение их местообитаний и т.д., осуществляется очень слабо и требует особого внимания, поддержки и контроля со стороны государства.

Зависимость геоклиматических показателей на сукцессии местообитаний дельты Волги в процессе внутривековой изменчивости климата

Н.Н. Гаврилов

Астраханский государственный заповедник

Существует много теорий подтверждающих влияние солнечной активности на климат земли. Наиболее важным аргументом такой взаимосвязи является доказанность существования циклов солнечной активности в 3, 11, 35, 90 и 2500 лет и аналогичных по продолжительности циклов климата. Это позволяет зоологам рассматривать гелиоклиматические и гелиофизические процессы, развивающиеся в тех временных интервалах, как единые и взаимосвязанные явления и использовать концепцию о многовековых и внутривековых природных циклах для решения зоологических, экологических задач и проблем охраны животного мира [Брикнер, 1890; Шнитников, 1970; Кривенко, 1991].

Среди главных факторов опосредованного влияния интенсивности солнца первостепенное значение имеет чередование прохладно-влажных и теплых, сухих фаз климата. Они определенным образом влияют на изменения обилия и состава кормов, изменения облика местообитаний при различных фазах обводнения, защитные и гнездовые свойства ландшафтов.

Выдвинутая в конце XIX века концепция Э.А. Брикнера о том, что трижды в столетие климат Евразии изменяется циклически – от теплого, засушливого до холодного, влажного, а затем вновь становится теплым, засушливым. В числе других теорий об активности солнца это достаточно хорошо согласуется с гидрологическими особенностями чередования периодов обводнения бассейна Каспийского моря.

В исторически обозримый период времени уровень Каспийского моря неоднократно менялся. На фоне теплого, сухого периода 1900 – 1909 г.г. уровень моря – 25,5 м в 1900 г. медленно снижался на 30 см за десять лет. В 1910 – 1929 г.г. наступил влажный, холодный период. Однако, уровень Каспия продолжает снижаться и к 1925 г. достиг отметки – 26,5 м (данные Астраханской ГМО). Лишь после многоводности по объему стока Волги периода 1926- 1929 г.г. уровень Каспия не только стабилизировался, но и поднялся на 0,5 м.

Период высокого обводнения сменился теплым, сухим периодом 1930 – 1940 г.г., когда началось особенно сильное снижение уровня Каспия, достигшее к концу 30-х годов отметок – 27,5 м. Первый цикл охватил период 1900 – 1940 г.г., составив 40 лет.

Развитие очередного цикла ознаменовалось прохладно-влажной фазой 1941 – 1950 г.г. Затем наступил переходный по увлажненности период 1951 – 1959 г.г. и последовавший за ним наиболее засушливый период 1960 – 1968 г.г. Последовавшая в 1969 – 1972 г.г. кратковременная, но мощная фаза повышенной обводненности ненадолго стабилизировала уровень моря на отметке – 28,4 м. Так закончился второй цикл, продлившийся 32 года.

Третий цикл начался с теплой, сухой фазы засушливых лет 1973 – 1977 г.г., когда произошло падение уровня до самой низкой за последние 600 лет отметки – 29,0 м.

С 1978 г. началось развитие прохладно-влажной фазы, продолжающейся до 1995 г., когда уровень моря поднялся на 1,9 м.

С 1996 г. уровень моря снижается и к 2019 г. упал на 1 м. По расчетам Гидрометцентра в долгосрочной перспективе Россию ожидает существенное потепление, особенно на юге.

Три последних полноводных года (2016 – 2018 г.г.) дали основание прогнозировать повышение уровня моря. Однако прогноз Гидрометцентра говорит о том, что в 2019 г. уровень Каспия может упасть примерно на 15 см.

К настоящему времени уровень моря стабилизировался на отметке – 28,0 м.

Колебания объема стока Волги и уровня Каспийского моря существенно сказались на состоянии всех природных комплексов и животного населения дельты Волги.

При низком стоянии уровня Каспия сформировались обширные прибрежные мелководья, которые стали районами массового обитания многих видов гнездящихся птиц. Тростниковые заросли различных стадий сукцессий активно осваивались голенастыми птицами. На островах авандельты возникли обширные лесные массивы ивы, что способствовало быстрому заселению их голенастыми.

Вместе с колониями в надводной дельте в 1980 г. в них обитало 32 500 пар больших бакланов и 27 000 пар голенастых птиц. Число колониальных гнездовий достигло 56.

В период 1981 – 1987 гг. уровень моря поднялся на 1,5 м. К концу этого периода продолжающийся подъем моря значительно осложнил условия обитания околководных птиц, особенно обитателей тростниковых зарослей. Подъем моря привел к затоплению продуктовых морских мелководий и островов.

В авандельте затопление островов вызвало деградацию лесов от переувлажнения. Это повлекло за собой исчезновение колоний цапель на деревьях.

Гибель лесов авандельты и возрастающие площади тростниковых зарослей привлекали в них все большее число гнездящихся птиц. Равновесие наметилось в районе култучной зоны дельты и островной зоны авандельты. Число колоний сократилось до 28 – 30. В настоящее время перемещению гнездовий и изменение видового состава способствует все более возрастающий антропогенный пресс [Гаврилов Н.Н., 1995, 2009].

Список литературы

1. Гаврилов Н.Н. Влияние колебаний уровня Каспийского моря на среду обитания и численность колониальных птиц в дельте Волги в 1974 – 2009 г.г. // Труды Астраханского заповедника . – 2009. – Выпуск 14. – С. 213 -214
2. Гаврилов Н.Н. Влияние подъема уровня Каспия на колониальные гнездовья птиц дельты Волги // Каспий – настоящее и будущее – Астрахань. – 1995. – С. 66-67
3. Кривенко В.Г. Водоплавающие птицы и их охрана М.: Агропромиздат. – 1991. – 270с.
4. Шнитников А.В. Влияние внутривековой изменчивости увлажненности бассейнов озер на развитие их депрессий. Озера семиаридной зоны СССР Л.: Наука. – 1970. – С.5 – 19

Мониторинг колонии чайковых птиц на о. Малый Жемчужный в связи с подъемом уровня Каспийского моря

Н.Н. Гаврилов

Астраханский государственный заповедник

В конце 1970-х годов уровень Каспия достиг наиболее низких абсолютных отметок. Вследствие этого, вдоль внешнего края авандельты на основании древнего бара образовались осушенные песчано-ракушечные острова, служащие местом гнездования 14 видов чайковых птиц.

С началом подъема уровня Каспийского моря эти островки исчезли. Обладая широкими территориальными связями, чайковые птицы при потере стаций гнездования в одних областях предпринимают кочевки на значительное расстояние в поиске благоприятных местообитаний.

В итоге, достаточно высокий остров Малый Жемчужный в Северном Каспии стал стягивать к себе дополнительно птичье население из смежных и удаленных районов.

Песчано-ракушечный остров возник на месте бывшей подводной банки в 1930-х годах.

Растительность представлена видами, выносящими повышенную соленость: угнетенным тростником, турнефорцией, тамариксом и др. В центре острова существовала лагуна. Протяженность острова составляла около 8.0 км с севера на юг и 0.4 км в ширину.

Остров и его обитатели служат объектом мониторинга сотрудников Астраханского заповедника с 1975 г. До 1980 г. в летний период там существовал научный поселок КаспНИРХа. В дальнейшем прямого антропогенного воздействия на обитателей острова не оказывалось благодаря тому, что в 1983 г. по инициативе Астраханского заповедника он был объявлен памятником природы.

С 1975 по 2019 г.г. сотрудниками заповедника ежегодно проводятся учеты численности и обследование условий гнездования чайковых птиц занесенных в Красную книгу редких и исчезающих видов. К ним относятся черноголовый хохотун, чеграва, малая крачка. Кроме них на острове гнездятся чайка хохотунья, речная и пестроносая крачка.

В период весенней и осенней миграции через море на острове останавливаются на отдых кулики, цапли, лебеди. Встречаются стаи розовых скворцов. Летом наблюдается скопление каспийских тюленей.

В 1975 г. на острове существовало две колонии чайковых птиц общей численностью 12 600 гнездящихся пар. С подъемом уровня моря количество гнезд увеличивалось и в 1987 г. достигло максимума – 46 600.

Катастрофичной для колонии чаек была попытка строительства на острове производственно-технической базы с целью разведки шельфа на нефть и газ представителями республики Калмыкия. В 1999 г. на острове стали стоять дома, на места гнездовий садился вертолет. Вмешательство природоохранной прокуратуры остановило этот процесс и в 2000 г. строительство домов прекратилось. Численность птиц тогда на острове составила 8 700 пар.

В последующие годы численность чайковых птиц стала расти и в 2007 г. насчитывала 24 550 пар: черноголовых хохотунов – 20 000, чаек-хохотуний – 500, чеграв – 4 000, пестроносых крачек – 50.

С повышением уровня моря площадь острова уменьшилась, а вместе с ней сокращалась и гнездопригодная территория. В настоящее время длина острова составляет 2.0 км, ширина 0.15 км. Колония занимает всю поверхность острова Малый Жемчужный продолжает служить местом гнездования чайковых птиц и сохраняет роль особо охраняемой природной территории.

На острове окольцовано более 100 000 чайковых птиц.

Список литературы

1. Гаврилов Н.Н. Состояние колониальных гнездовий веслоногих и голенастых птиц в дельте Волги и на Северном Каспии в 1975-2003 г.г. (Период подъема уровня Каспия) // Долговременный мониторинг и сохранение колониальных водных птиц Северного Каспия в связи с многолетними колебаниями уровня Каспийского моря. Москва – Астрахань. – 2005. – С. 214-258.

2. Гаврилов Н.Н. Влияние колебаний уровня Каспийского моря на среду обитания и численность колониальных птиц в дельте Волги в 1974 – 2009 г.г. // Труды Астраханского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 14. – Астрахань. – 2009. – С. 213-241

Малая крачка в природном парке «Волго-Ахтубинская пойма»

Е.В. Гугуева¹, В.П. Белик², Р.Ш. Махмутов²

¹Природный парк «Волго-Ахтубинская пойма» Волгоградская область,
р.п. Средняя Ахтуба

²Южный Федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

Малая крачка (*Sterna albifrons*) включена в Красную книгу Волгоградской области под 2 категорией редкости как сокращающийся в численности, локально распространенный гнездящийся вид (Гугуева, 2017). Она спорадично встречается в подходящих для гнездования местах по Дону, Волге, Ахтубе, а также на озерах Сарпинской низменности, отмечена на пролете в Приэльтонье (Букреев, Чернобай, 2006; Белик и др., 2013; Гугуева и др., 2015).

По данным В.Ф. Чернобая (2004), до 1980-х гг. малая крачка в Волгоградской области была сравнительно обычна, но в конце 1990-х гг. - начале 2000-х гг. ее популяция здесь составляла не более 200-250 пар. Современная численность точно не установлена, но не менее 250-330 пар (Гугуева, 2017). Самые крупные поселения (280-330 пар) отмечены в природном парке «Волго-Ахтубинская пойма» на намытых в паводки песчаных островах-осередках и косах Волги от г. Волгограда (остров Голодный) до границы с Астраханской обл. (Гугуева и др., 2015; Гугуева, 2017; Ведение учета ..., 2014-2018).

По мнению А.И. Кукиша (1997), популяции околотовных птиц в течении длительного времени приспособляются к паводко-пойменному циклу равнинных рек, связанному с несинхронной сработкой воды на Волжских водохранилищах, поэтому основным фактором, лимитирующим распространение малой крачки на Волге, является регулярность мощных паводков, намывающих свежие песчаные острова и косы, поскольку после их зарастания травой и кустарником крачки уже не могут гнездиться и покидают их. В результате нерегулярности мощных половодий некоторые колонии крачек периодически перемещаются.

Появляются малые крачки в Волго-Ахтубинской пойме в мае (первая встреча – 15.05.2015 г.), последние встречи отмечены в сентябре (09.09.2015 г.) (Ведение учета ..., 2014-2018). На Большом Лимане у г. Волжского первые встречи малой крачки на местах гнездования в 1967 г. отмечали 14 мая, массовая откладка яиц на островах лимана в колонии шилоклювки отмечена 21 мая, а массовое появление птенцов – 10 июня (Е.И. Врублевский, рукопись). Сроки гнездования малой крачки на Волге находятся в прямой зависимости от половодья и сброса паводковых вод. В период обследования в колониях наблюдали как насиживание кладок, так и пуховичков возрастом 1-10 дней (табл. 1), причем в 2015 г. в колониях, расположенных вблизи Волгограда, были уже птенцы, а на островах вблизи с. Каршевитое, на границе с Астраханской обл., крачки только приступали к яйцекладке, что было связано с последовательностью освобождения островов от воды.

Обследование колоний малой крачки в природном парке «Волго-Ахтубинская пойма» проводится с 2014 г. За этот период осмотрено 27 песчаных островов и кос Волги и Ахтубы, выявлено 10 колоний на Волге и 3 небольших колонии на Ахтубе и Волго-Ахтубинском канале (рис.1). Учеты на моторной лодке вели в зависимости от сроков и продолжительности паводка в период с 20 июня по 16 июля. В 2015 г. был самый маленький сброс воды Волжской ГЭС, и многие песчаные острова в период гнездования малой крачки оказались свободными от воды, поэтому в тот год отмечено наибольшее количество колоний (табл.1). В 2017 и 2018 гг. полных учетов провести не удалось, к тому же из-за мощных сбросов и долгого стояния воды многие острова долго находились под водой. Наиболее плотные колонии образованы на песчаных островах-осередках Волги и Воложки-Куропатки, где отмечено 6 колоний численностью от 30-40 до 100 пар.

Как правило, малые крачки гнездились совместно с речными крачками (*Sterna hirundo*), соотношение речных крачек к малым крачкам в колониях составляло 50-80%. Кроме речных крачек на островах с колониями отмечено гнездование малого зуйка (*Charadrius dubius*), кулика-сороки (*Haematopus ostralegus*), белой трясогузки (*Motacilla alba*). В колонии № 5 на обширном, зарастающем ивняками острове юго-западной х. Прыщевка помимо речных крачек с 2014 г. отмечали от 10 до 40 пар степных тиркушек (*Glareola nordmanni*), проявлявших при приближении беспокойство, однако подтвердить их гнездование не удалось.



Рис. 1 – Схема размещения колоний малой крачки в Волго-Ахтубинской пойме

Таблица 1 – Численность колоний малой крачки в Волго-Ахтубинской пойме в 2014-2018 гг. (пары)

№ колонии	Гнездовой биотоп	Состояние колонии										Примечание
		20-21.06.2014		10.07.2015		07.07.2016		23.06-19.07.2017		16.07.2018		
		Малая крачка	Другие гнездящиеся виды	Малая крачка	Другие гнездящиеся виды	Малая крачка	Другие гнездящиеся виды	Малая крачка	Другие гнездящиеся виды	Малая крачка	Другие гнездящиеся виды	
1	Песчаная коса	-		5-6		не заселен		коса залита		коса залита		Остров часто посещается отдыхающими и рыбаками
2	Песчаный побочень			2-3	КР-5-6 ЗМ-3-5	не заселен		остров залит		остров залит		Беспокойство со стороны отдыхающих и дачников
3	Песчаная коса	-		5-7	КР-10-15	2-3		коса залита		коса залита		
4	Зарастающий песчаный осередок	6-8 (90% - яйца, 10% juv - 1-5 дней)	КР-50-70 КС-1-2	20-30 (50% juv - 1-5 дней)	КР-50-60 ЗМ-10-15	30-40	КР-40-50 КС-1-2	не осмотрен		не осмотрен		Беспокойство со стороны отдыхающих

5	Песчаный побочень, зарастающий ивняками	40-50	КР-60-70 ЗМ-15-20 КС-1-2 ТС-10 ТБ-2-3	10-15 (насиживание кладок)	КР-45-60 ЗМ-4-6 КС-1-2 ТБ-2-3	40-50 (90% juv - 1-14 дней)	КР-40-50 ЗМ-8-10 КС-1-2 ТС-30-35	5-10 (насиживание кладок)	КР-50-60 ЗМ-8-10 КС-2-3 ТС-20-30	35-40 (насиживание кладок)	КР-60-80 КС-1-2 ТС-30-40	
6	Песчаный осередок	-		5-10	КР-10-20 КС-1-2	залит		залит		залит		
7	Песчаный пляж на обширном заросшем полуострове	15-20	КС-1-2	40-50 (80% juv - 1-10 дней)	КР-60-70 КС-1-2	60-70 (70% juv - 1-14 дней)	КР-40-50 ЗМ-2-3	не осматривен		40-50	КР-100-120 ЗМ-2-3 ТБ-1-2	
8	Песчаный побочень	-		-		30-40	КР-30-40 КС-1-2	залит		20-30	КР-80-100 ЗМ-8-10 КС-1-2 ТБ-8-10	
9	Песчаный осередок	70-80	КР-150-200	60-70 (90% juv - 1-10 дней)	КР-80-100	90-100	КР-50-60	не осматривен		залит		
10	Песчаный побочень	6-8	КР-15-20 ЗМ-4-6 КС-3-4 ТБ-3-4	6-8	ЗМ-4-6 КС-1-2	6-8	КС - 3-4	5-10	КР - 15-20 КС - 1-2	5-10	КР - 15-20 КС - 1-2	Остров часто посещается отдыхающими и рыбаками
11	Песчаный остров Поповицкий осередок	50-60 (насиживание кладок)	КР-50-60	80-70 (80% juv - 1-10 дней)	КР-100-120 ЗМ-5-8	не осматривен		не осматривен		не осматривен		
12	Песчаная коса	6-10 (насиживание кладок)	КР-50-60	3-6	КР-15-20	5-6	КР - 5-10 ЗМ - 2-3	не осматривен		не осматривен		
13	Песчаный осередок	6-10	КР-10-15 ЗМ-2-3 КС-1-2	3-6	КР-5-10 ЗМ-3-4	15-20 (начало кладки яиц)	КР - 15-20 ЗМ - 3-4	остров залит		остров залит		
Итого: кол-во колоний / пар малой крачки		8 / 200-245 пар		12 / 265-310 пар		9 / 278-337 пар		2 / 10-20 пар (частичное обследование)		4 / 103-130 пар (частичное обследование)		

Примечание: КР – крачка речная; ЗМ – зук малый; КС – кулик-сорока; ТС – тиркушка степная; ТБ – трясогузка белая

Колония малой крачки (№ 4) на песчаном осередке восточной Волгограда известна с 1951 г.; там 20.06.1951 г. учтено до 80 пар малой крачки, гнездившейся совместно с малыми зуйками; в гнездах крачек было от 1 до 3 яиц. На островах близ хут. Коновалов и Глухой 9.06.1965 г. найдено гнездо с 3 яйцами (Е.И. Врублевский, рукопись).

Единичные гнездящиеся пары периодически отмечаются также на песчаных пляжах Ахтубы, осередках Волго-Ахтубинского канала и некоторых озерах поймы.

Существенное влияние на эффективность гнездования на песчаных островах и пляжах оказывает фактор беспокойства со стороны отдыхающих. На островах, более часто посещаемых рыбаками и отдыхающими, наблюдалась гибель птенцов в возрасте до 7 дней. Естественными врагами малой крачки на Волге являются хохотуньи (*Larus cachinnans*), серые вороны (*Corvus cornix*). В последние десятилетия на сокращении численности малой крачки могло сказаться и хищничество ястреба-тетеревятника (*Accipiter gentilis*), появившегося в Волго-Ахтубинской пойме.

Список литературы

1. Белик В.П., Гугуева Е.В., Махмутов Р.Ш. Редкие виды птиц Волгоградской Сарпы // Охрана птиц в России: Материалы Конференции «Вопросы охраны птиц России». – Москва – Махачкала, 2013. – С.46-52.
2. Букреев С.А., Чернобай В.Ф. Птицы Приэльтонья // Биоразнообразие и проблемы природопользования в Приэльтонье. – Волгоград, 2006. – С.59-74.
3. Ведение учета редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, занесенных в Красную книгу Волгоградской области: ежегодные отчеты учреждения-куратора – ГБУ ВО «Природный парк «Волго-Ахтубинская пойма»; отв. исп. Е.В. Гугуева. р.п. Средняя Ахтуба, 2011–2018.
4. Гугуева Е.В. Малая крачка // Красная книга Волгоградской области. Изд. 2-е. Т. 1: Животные. – Воронеж: ООО «Издат-Принт», 2017. – С. 167.
5. Гугуева Е.В., Сохина Э.Н., Чернобай В.Ф., Колякина Н.Н. Роль природных парков в сохранении редких и исчезающих видов птиц на территории Волгоградской области // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий. Том 2: Сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции. – Сочи: «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности», 2015. – С. 89-96.
6. Кукиш А.И. Условия гнездования чайковых птиц на Нижней Волге // Материалы научно-практической конференции «Биосфера и человек. – Майкоп, 1997. – С. 77-79.
7. Чернобай В.Ф. Малая крачка // Красная книга Волгоградской области. Т.1. Животные. – Волгоград, 2004. – С.139.

Аннотированный список редких водно-болотных птиц каспийского побережья Туркменистана и прилегающих низменностей

А.А. Караваев¹, А.А. Щербина²

¹Союз охраны птиц России, г. Москва;

²Хазарский заповедник, г. Туркменбаши, Туркменистан

Каспийское побережье и прилегающая низменность Туркменистана являются местом массового пролета и зимовки водно-болотной группы птиц, ареалы популяций которых располагаются в России и Казахстане. Поэтому в предлагаемый список птиц включены редкие виды не только Туркменистана, но и находящиеся в Красных книгах этих государств. При организации охраны редких видов состояние их населения необходимо учитывать и на прилежащих территориях соседних стран.

В работу вошли материалы, собранные нами за период с 70-х годов прошлого столетия до настоящего времени и преимущественно на территории Хазарского (Красноводского) заповедника и прилежащих территориях.

Европейская чернозобая гагара (*Gavia arctica arctica*) центрально-европейской популяции. Не исключено, что часть птиц из этой популяции проводят зимовку на Каспийском море. Редкие их встречи здесь обусловлены тем, что обычно гагары держатся вдалеке от берега в открытом море. В начале ноября 1986 на маршруте с рыболовецкого судна протяженностью около 150 км от о. Огурчинский до пос. Окарем, проходившему в 20-30 км от берега, было встречено 6 гагар. Большинство встреч были сделаны в зимние месяцы с ноября до марта. Чаще отмечались одиночные птицы, но также и стаи до 20 особей. Изредка гагар наблюдали в летний период и в сентябре (Щербина, 1979, Караваев, 1991). В настоящее время численность вида остаётся по-прежнему стабильно низкой (Щербина, 2013).

Розовый пеликан (*Pelecanus onocrotalus*). В 80-х и в начале 90-х годов 20 столетия в Юго-Восточном (Ю-В) Прикаспии их чаще учитывали небольшими группами до 8 птиц или одиночными птицами в стаях с кудрявыми пеликанами на лиманах у Гасан-Кули (Эсенгулы) с ноября по конец марта. Наибольшее количество встреч наблюдалось в феврале и начале марта, когда здесь появляются скопления сазана и воблы, идущие на нерест (Караваев, 1991). В начале настоящего столетия частота встреч и численность стала явно возрастать: неоднократно одиночных птиц и небольшие группы отмечались в Красноводском (Туркменбашинском) заливе, а у Гасан-Кули около 80 птиц зарегистрировано 15.04.2006, около 60 – 28.01.2009, не менее 30 – на новом озере Алтын-Асыр.

Кудрявый пеликан (*Pelecanus crispus*). В 80-х и в начале 90-х годов 20 столетия в Ю-В Прикаспии в период пролета и зимовки учитывали от нескольких десятков до 430 птиц. Пик численности наблюдался в феврале или в начале марта с подходом воблы и сазана на нерест (Караваев, 1991). Одиночных птиц и небольшие группы до 25 особей во время миграции отмечали изредка по всему туркменскому побережью Каспия. В настоящее время численность вида остается крайне низкой, что объясняется мелиоративными работами, проводимыми в дельте Атрека и на территории Ирана, приведшими к сокращению запасов карповых рыб и ухудшению кормовых условий для всех рыбоядных птиц.

Малый баклан (*Phalacrocorax pygmaeus*). До 40-х годов 20 столетия в период пролета и зимовки был многочисленным в Ю-В Прикаспии (Житников, 1900; Исаков, Воробьев, 1940). В дальнейшем стал редок и нами не отмечался до 1986 г., когда впервые были встречены две птицы в начале февраля на лиманах у Гасан-Кули. В последующие годы здесь регулярно в марте учитывали по 5-6 птиц, а в 1990 г. были отмечены 65 особей.

В Красноводском заливе был впервые зарегистрирован 24 декабря 1991 в бухте Бековича (2 птицы), в дальнейшем стали встречать одиночных птиц и небольшие группы до 12 особей преимущественно в зимние месяцы. На восточном побережье Каспия в настоящее время крупных скоплений не отмечается, хотя в центральных районах Туркменистана он стал обычным зимующим видом. Так, в декабре на водохранилище Мары-ГРЭС учтено около 8000 бакланов.

Желтая цапля (*Ardeola ralloides*). Пролетные птицы в Ю-В Прикаспии в апреле-мае в 80-х годах учитывались от нескольких особей до нескольких десятков и даже сотен птиц в многоводные для Атрека годы (835 в начале мая 1982). Осенью, когда внутренние водоемы высыхают, более редки. В отдельные многоводные годы желтые цапли гнездились: в 1978 – 63 пары, 1980 – 200, в 1981 – 380, в 1982 – 390 (Караваев, 1991). В последующие годы гнездования здесь не наблюдалось. В период миграций одиночные птицы и небольшие группы до 11 особей регулярно регистрировались нами на всём восточном побережье Каспия.

Малая белая цапля (*Egretta garzetta*). В Ю-В Прикаспии в конце 70-х и 80-х годах отмечались пролетные, гнездящиеся и в небольшом количестве зимующие птицы. Наибольшая численность в миграционный период регистрировалась с августа до середины ноября (максимально до 1081 особи). В период 1980-1982 гнездились на вдхр. Малое Делили: соответственно 180, 180 и 481 пары (Караваяев, 1991). В период миграций на восточном побережье малочисленны, изредка отмечались одиночные птицы и небольшие группы.

Египетская цапля (*Bubulcus ibis*). В конце 70-х, в 80-х годах и в начале 90-х в Ю-В Прикаспии мы не отмечали мигрирующих птиц. В многоводные для р. Атрека 1980-1982 на вдхр. Малое Делили в поливидовой колонии цапель гнездились от 15 до 50 пар. В Балханском и Красноводском заливах, на полях биологической очистки у г. Туркменбаши (г. Красноводска) одиночных птиц и группы до 23 особей изредка отмечали весной и осенью (Щербина, 2013).

Колпица (*Platalea leucorodia*). В Ю-В Прикаспии в период миграции колпицы обычны, изредка гнездятся (Исаков, Воробьев, 1940; Венгеров, 1975) и зимуют. По учетам 1977-1990 средняя численность в период миграций в марте равнялась 80 (максимально 370 особей), в апреле – 361 (макс. 1098), в мае – 108 (макс. 194). В период осенней миграции в эти же годы в сентябре учитывали в среднем 92 птицы (макс. 178), в октябре – 37 (макс. 110). В период наших исследований в Ю-В Прикаспии на гнездовании не наблюдались. В районе Красноводского залива и побережья Каспия заметный пролет колпиц наблюдается в конце марта и начале апреля. Небольшие группы до 6 птиц встречали изредка и летом. В 2014 и 2018 на Бакланьем острове в Балханском заливе гнездились 1 и 2 пары колпиц (устн. сообщ. А. Аннатувакова и М. Бердыевой).

Каравайка (*Plegadis falcinellus*). В Ю-В Прикаспии в 1979-1990 средняя численность на учетах в миграционный период составляла в апреле в среднем 66 особей (макс. 176), в мае – 28 (макс. – 65). На осеннем пролете в августе и первой половине сентября крайне малочисленна, и отмечалась на учетах лишь в отдельные годы. Нерегулярно (только в 1982 и 1988) гнездилась на вдхр. Малое Делили (соответственно 20 и 2 пары).

Об интенсивности пролета караваек в районе Красноводской косы можно судить по следующему наблюдению: в первых числах сентября 1984 за 4 дня наблюдений пролетело 11 стай общей численностью около 650 особей. После максимального подъема уровня моря в 1995, частичного распреснения и увеличения площади прибрежных тугайных зарослей в северо-западной части Красноводского залива и в бухте Соймонова стала встречаться чаще, и была отмечена на гнездовье (Щербина, Солодкова, 2015).

Белый аист (туркестанский) (*Ciconia ciconia asiatica*). Отмеченные в Ю-В Прикаспии аисты, вероятно, относились именно к этому подвиду. Чаще встречались бродячие птицы в период с апреля по июль на разливах Атрека и озерах в группах от 1 до 7 особей. За 1976-1990 гг. было учтено 36 особей. В 1980, 1981 и 1982 гг. отмечены попытки гнездования (Белоусов, 1990, Караваяев, 1991).

Черный аист (*Ciconia nigra*). Залетных кочующих птиц отмечали на разливах Атрека и озерах Ю-В Прикаспия 23.06.1979 (4 особи), 15.05.1980 (1), 04.05.1982 (7) и 30.05.1982 (1). Эти встречи, вероятно, относятся к не гнездящимся птицам североиранской популяции. На восточном побережье у г. Красноводска зарегистрирован залет одиночной птицы 26.04.1975 (Караваяев, 1979).

Фламинго (*Phoenicopterus roseus*). На каспийском побережье встречаются птицы, гнездящиеся на озерах Казахстана. Не исключено, что во второй половине 90-х годов фламинго гнездились в заливе Карабогазгол. В конце 70-х, в течение 80-х и начале 90-х годов прошлого столетия в Ю-В Прикаспии встречались на пролете и зимовке в количестве, как правило, 1-5 тыс. птиц. Лишь в январе 1979 и январе 1985 численность была, соответственно, более 7 тыс. и 10 тыс. особей. Такая же ситуация сохранялась здесь в нулевые и последующие годы (до 11600 в ноябре 2008).

В районе Красноводского и других прилегающих заливов в 1991-1995 численность в осенне-зимний период, как правило, почти всегда достигала 10 тыс. и более, а в начале октября 1991 она превышала 29 тыс. особей (Караваяев, 2003). В нулевые годы их численность здесь также оставалась довольно высокой: даже по неполным учетам в июне 2006 – 20476, в ноябре – до 19820, в начале марта 2007 – около 29700. По экспертной оценке популяция пролетающих и зимующих фламинго в эти годы оценивалась в 60000 птиц. В последующие годы в результате нового падения уровня Каспия и более холодных зим численность в исследуемом районе заметно снизилась. В 2010-2018 на зимовке учитывали от нескольких птиц до 1416, и лишь в январе 2019 на всём туркменском побережье было учтено 3520 птиц (Щербина, Рустамов, 2019).

Пискулька (*Anser erythropus*). В Ю-В Прикаспии на пролете и зимовке в конце 70-х, в 80-х и первой половине 90-х годов учитывались не ежегодно и их численность в редких случаях превышала 30 особей, максимальная число птиц было в марте 1979 – 171 особь. На восточном побережье Каспийского моря в Красноводском и Балханском заливах пискулек отмечал Э.А. Рустамов в марте 1999, соответственно 43 и 395 птиц (Markkola, 1999). Две птицы с 7 белолобыми казарками были встречены у артезианской скважины в районе юго-восточного побережья залива Карабогазгол (Щербина, Рустамов, 2019).

Краснозобая казарка (*Rufibrenta ruficollis*). В конце 19 столетия была многочисленна на зимовках в Ю-В Прикаспии (Житников, 1900). В 30-х годах 20-го столетия стала малочисленным видом. В настоящее время мы её здесь уже не встречали. В конце 60-х и начале 70-х годов 20 столетия произошла смена зимовок с юга Прикаспия на запад Причерноморья. Однако редкие залёты в прикаспийские районы ещё происходят: 23 казарки были отмечены в заливе Ошак 14.11.1972 и 6 птиц на южном берегу залива Карабогазгол 10.12.2005 (Щербина, 2013).

Лебедь-кликун (*Cygnus cygnus*). На зимовке в Ю-В Прикаспии был относительно многочислен лишь в холодные зимы, когда январские температуры в северных районах зимнего ареала были ниже нормы: в 1977 – 212 особей, в 1979 – 527, 1980 – 199. Начиная с 1983 стали учитываться здесь в количествах до 14 птиц. А в отдельные годы (1986, 1987, 1989, 1990) на январских учетах они не были зарегистрированы. В Красноводском и прилегающих заливах в зимние месяцы 1992-1995 отмечалось от 40 до 531 птиц. За период 2007-2019 на зимних авиаучетах на туркменском побережье учитывалось от нескольких до 1179 птиц в 2015 году.

Малый лебедь (*Cygnus bewickii*). В небольшом количестве зимует на морских мелководьях в районе Ю-В Прикаспия. Здесь в 1991 у Чикишляра были учтены в скоплениях кликунов и шипунов две группы малых лебедей из 8 и 13 особей.

Клоктун (*Anas formosa*). Случайный залет самца этого вида зарегистрирован в районе Карабогазской косы в декабре 1984. (Караваев, 1996).

Мраморный чирок (*Marmaronetta angustirostris*). В Ю-В Прикаспии в течение 20 столетия шло неуклонное снижение численности этого ранее многочисленного вида. В 1971 г. 9 октября учтено 6 и 40 птиц на Аджиябском нерестилище и вдхр. Малое Делили. За период 1977-1995 лишь в отдельные годы мы наблюдали у вдхр. Малое Делили отдельные пары и одиночных птиц. Отмечен лишь один выводок из 8 пуховиков. В осенне-зимний период зарегистрирована лишь одна встреча 9.10.1989 г. из 4 птиц на лиманах у Гасан-Кули. На озерах Ясхан 25.07.1971 учтено 25 птиц, 28 и 30 сентября 1971 – 6 и 7 особей, 23.04.1975 – 7 птиц.

Белоглазая чернеть (*Aythya nyroca*). Как и предыдущий вид в начале 20 столетия был многочислен на зимовке в Ю-В Прикаспии. В 70-90-х годах 20-го столетия только в отдельные годы отмечались на озерах одиночки и пары или небольшие группы до 20 птиц. Гнездование регистрировалось лишь в июне 1979. На Ясханских озерах русла Узбоя в начале 70-х годов в небольшом числе гнездились, и в начале августа 1972 здесь отмечали до 60 птиц.

В Красноводском и прилежащих к нему заливах в 70-90-х годах в миграционный период изредка отмечались одиночки и небольшие группы иногда до 20-30 птиц и лишь в январе 1973 зарегистрировано скопление около 150 особей. В конце 90-х и начале нулевых годов стали встречаться более регулярно и в среднем в Прикаспии учитывали по 323 птицы в ноябре и до 2000 в январе (Васильев и др., 2009).

Черный турпан (*Melanitta fusca*). В Красноводском заливе в январе 1992 учтено 40 птиц, в феврале – 6. В феврале этого же года отмечено 3 птицы в районе Тарты.

Савка (*Oxyura leucocephala*). Вид в Ю-В Прикаспии и ранее был малочисленным, а в настоящее время стал редким. За период 1977-1991 на 108 учетах было зарегистрировано 62 особи: 14 в осенне-зимний период и 48 в весенне-летний. Летние встречи на озерах свидетельствуют о возможном их гнездовании (Караваев, 1991). В конце января 2006 в этом районе учтено 290 савок.

В Красноводском и прилежащих к нему заливах савки регистрировались чаще и в большем количестве. Так, в ноябре 1969 по данным А.Н. Пославского (Летопись природы Красноводского заповедника, т. 1) здесь учтено около 1000 особей. В 80-х и первой половине 90-х годов на учетах, проводимых с конца октября до середины марта, регулярно отмечали савок в количестве от нескольких десятков до 500 особей. Основные места их скоплений располагались в северо-восточной части Красноводского, в Балханском и Михайловском заливах. Явный рост численности на зимовках в этом районе отмечен после 2010 г. Только в Балханском заливе 24.01.2013 учтено 617 птиц. Осенью 2018 в бухте Соймонова зарегистрировано 11 встреч и 981 птица.

Стерх (*Grus leucogeranus*). В Ю-В Прикаспии дважды был отмечен у Гудриолума М. Житниковым (1900): две птицы 6.11.1898 и три 25.11.1898 (даты по новому стилю). Отметим, что ближайшее место зимовки обской популяции стерха расположено в Иране всего в 75-100 км от данного места наблюдения.

Серый журавль (*Grus grus*). Не исключен пролет журавлей, гнездящихся на озерах северных районов Казахстана. В Ю-В Прикаспии в 70-80-х годах регулярно наблюдали мигрирующих журавлей как весной, так и осенью. Скоплений в районе наших исследований не образуют, пролетая его, как правило, без остановок. Об интенсивности пролета можно судить по следующему наблюдению: с 20 сентября по 3 октября 1989 в районе вдхр. Малое Делили отмечено около 700 пролетевших журавлей.

Журавль-красавка (*Anthropoides virgo*). Пролетную стаю из 60 птиц, летевшую на север, наблюдали

09.04.1991 у Хасана (примерно в 50 км от г. Красноводска). В Ю-В Прикаспии красавка был зарегистрирован только однажды 31.08.1977 у Чикишляра: стая из 14 особей на высоте около 300 м пролетели на юг.

Султанка (*Porphyrio poliocephalus*). В Ю-В Прикаспии населяет тростниковые заросли озер, водохранилищ и лиманов в районе Гасан-Кули. Со второй половины 70-х годов наблюдался рост численности от нескольких пар до, примерно, 150 пар к началу 90-х годов 20-го столетия, когда тростниковые заросли в несколько раз увеличили свои площади при подъеме уровня Каспия и образовании Гасан-Кулийского залива в приграничной территории с Ираном. С некоторым запозданием происходил также рост численности и в районе Красноводского залива. В 70-х и в первой половине 80-х годов её гнездование здесь не наблюдалось. Но с развитием тростниковых зарослей при подъёме уровня Каспия уже в середине 80-х она стала регулярно гнездиться на островах Осушных и в бухте Бековича. Её численность здесь составляла в 1991 не менее 155 пар (Караваев, 1992), в 1994 только в бухте Бековича гнездились около 60 пар. Небольшая популяция султанки появилась также и в бухтах, образовавшихся в северной части Красноводской косы, которые также имели обширные тростниковые заросли. После 2005 началось новое снижение уровня Каспия, а с ним и сокращение площадей тростниковых зарослей, что привело к значительному угасанию популяции султанки в этом районе.

Авдотка (*Burhinus oedicnemus*). В Ю-В Прикаспии немногочисленный гнездящийся вид, численность которого не превышает 1 пары/км² (Караваев, 2016). В период миграции изредка отмечался в прибрежной части каспийского побережья. Обычно регистрировались одиночки, пары и очень редко стаи до 11 птиц.

Каспийский зуек (*Charadrius asiaticus*). В прибрежных районах восточного побережья Каспия не представляет большой редкости. Весной мигрирующие стаи отмечали с середины марта и в апреле. Гнездятся по глинистым буграм и солончаковым пустыням в прилегающих районах побережья. Уже в начале июня встречаются кочующие группы с хорошо летающими молодыми. Отлетают рано, обычно уже в июле. В период миграции и кочевок концентрируются по берегам пересыхающих водоемов и каспийского побережья. Малочисленный вид.

Кречетка (*Chettusia gregaria*). В Ю-В Прикаспии одиночная птица была зарегистрирована на вдхр. Малое Делили 11.10.1990. Кречетка кормилась в скоплении с 23 белохвостыми пигалицами на мелководье и грязевом участке берега. Также одиночных птиц отмечали в бухте Соймонова 15.05.2005 и 15 августа, 5 и 25 сентября 2006 (Щербина, 2013). Еще 2 птицы встречены на солончаковом пятне возле пос. Сульмен 04.04.2017 (Щербина, Рустамов, 2019).

Украшенный чибис (*Lobivanellus indicus*). В Туркменистане северная граница ареала охватывает районы среднего и верхнего течения Теджена и Мургаба. Ранее был включен в Красную книгу Туркменской ССР (1985). В районе наших исследований известно о трёх залетах этого вида. Одиночные птицы были отмечены на островах Осушных в Красноводском заливе 01.09.1971 и 12.04.1973. Еще один залет был зарегистрирован в Ю-В Прикаспии 30.05.1979 Е.М. Белоусовым (уст. сообщ.). Одиночная птица была отмечена на фильтрационных водоемах у вдхр. Малое Делили.

Ходулочник (*Himantopus himantopus*). В Ю-В Прикаспии ходулочник обычный вид, гнездящийся на разливах реки Атрек. Его численность здесь зависит от водности Атрека. При наличии паводка численность в гнездовой период (май-июнь) в 70-х и 80-х годах колебалась в пределах 635-2217 птиц. В период весенней миграции в апреле-начале мая в отдельные годы она регистрировалась до 3366 особей. В 90-е годы произошло резкое снижение интенсивности паводковых явлений, и обилие птиц в гнездовой период снизилось до 165-186 особей.

В Красноводском заливе отмечалось гнездование лишь отдельных пар на небольших лиманах и на островах в Балханском заливе. В 1995-2005 регулярно гнездилися в бух. Соймонова (Щербина, Солодкова, 2015). В миграционный период больших скоплений в этом районе мы не наблюдали, хотя пролетные стаи птиц регулярно отмечались.

Шилоклювка (*Recurvirostra avosetta*). В Ю-В Прикаспии гнездящийся, пролетный и в отдельные годы зимующий вид. В многоводные годы 1982-1984 гнездилися на разливах Атрека, где его численность составляла 16-88 птиц. Наибольшее количество регистрировалось здесь в миграционный период в августе-сентябре, когда, как правило, учитывалось от нескольких десятков до нескольких сотен птиц. Максимальная численность наблюдалась в 80-х годах, когда с поднятием уровня Каспия у Гасан-Кули образовались обширные лиманы: в ноябре 1983 – 355 особей, в сентябре 1984 – 759, в ноябре 1985 – 339, в ноябре 1988 – 991, в январе 1989 – 670 особей.

Материковый кулик-сорока (*Haematopus ostralegus longipes*). В Ю-В Прикаспии в период миграций встречается в небольших количествах на каспийском побережье. Максимально здесь было учтено 31 особь в третьей декаде августа 1983.

На восточном побережье Среднего Каспия он также в период миграций не образует больших скоплений. В небольших количествах здесь встречается среднеазиатский подвид (*H. o. buturlini*), гнездящийся отдельными

парами на островах вдоль восточного побережья. Общая численность на всем побережье Каспия в пределах Туркменистана нами оценивается в пределах 50-70 пар.

Большой кроншнеп (*Numenius arquata*). Обычный пролетный и зимующий вид Ю-В Прикаспия. Встречается на прибрежных лиманах и морских мелководьях в количествах от нескольких десятков до нескольких сотен особей. Максимальная численность регистрировалась в конце октября 1982 – 710 особей, в середине ноября 1983 – 184, в середине августа 1988 – 106, в середине октября 1989 – 175, в первой декаде октября 1990 – 315. В Красноводском заливе больших скоплений не образует, но мигрирующие птицы регистрировались регулярно.

Бегунок (*Cursorius cursor*). В Ю-В Прикаспии зарегистрирована только одна встреча одиночной птицы 05.12.1974 на Аджиябских разливах (устн. сообщ. В.И. Пилюги). В 2007 г. одиночные особи были отмечены 3 марта на берегу залива Ошак и 4 марта возле колодца Дашкудук (Щербина, Рустамов, 2019).

Степная тиркушка (*Glareola nordmanni*). Для Прикаспия редкий залетный вид: 6 птиц встречены в Приатречье у Аджияба 29.05.1973, одна птица добыта 8.10.1992 на отстойниках очистных г. Туркменбаши, здесь же отмечались 3 особи 7.05.2007 и одна птица 2.05.2008 (Щербина, 2013).

Черноголовый хохотун (*Larus ichthyaetus*). Весной Ю-В Прикаспие является важнейшим местом остановки больших скоплений этого вида, когда происходит подход воблы и сазана на нерест. В конце февраля и первой половине марта на Аджиябском нерестилище, в районе рыбоходного канала и на прилегающих мелководьях Каспия регулярно учитывали от нескольких сотен до 4756 птиц.

На Среднем Каспии в 1974 и 1975 гнездились на небольших островах как в заливе Карабогазгол, так и с морской стороны: 270 и 153 пары (Щербина, 1979). Отмечалось также гнездование на небольших островках в Балханском заливе: в 1991 колония состояла из 109 гнезд, в 1992 – из 83. В 1993 эти острова сильно заросли солянками, в результате колонии переместились на другие, менее заросшие, острова. Численность колонии уменьшилась до 58 гнезд, в 1994 отмечено 59 гнезд.

Чеграва (*Hydroprogne caspia*). Вдоль восточного побережья Каспия проходит слабый пролет этого вида. Больших скоплений не образуют. Осенью часто летят небольшими группами (выводками). Небольшие колонии отмечались на островках у западных берегов залива Карабогазгол: в 1972 колония состояла из 86 гнезд (Васильев и др., 1975), в 1974 – 90, в 1975 – 60 (Щербина, 1979). В Балханском заливе в 1993 в колонии морских голубков и пестроносых крачек гнездилась одна пара, в 1994 г. – 3 пары. Здесь же в мае 2012 г. обнаружена колония из 86 гнезд (уст. сообщ. А. Аннатувакова).

Малая крачка (*Sterna albifrons*). В Ю-В Прикаспии в 70-90-х годах гнездились в отдельные годы по 50-70 пар (Щербина, 1975, Караваев, 1979). Колонии располагались на дамбах и островках водохранилищ и Аджиябского нерестилища, на солончаковых низких берегах каспийского побережья. Пик численности малых крачек наблюдался в миграционный период в мае и августе-сентябре, когда учитывалось, как правило, 300-600 птиц, а в отдельные годы и более одной тысячи птиц (25.08.1983 – 1072, 12.08.1990 – 1287). На Среднем Каспии колонии располагались на голых низких солончаковых берегах и островках в Красноводском и Балханском заливах. По экспертным оценкам в первой половине 90-х годов здесь гнездились ежегодно 100-300 пар. Колонии не постоянны, что зависит от колебаний уровня Каспия и развития растительности (при зарастании прибрежной растительностью островов и низких берегов крачки перестают гнездиться).

Тенденции изменений биоценозов и биоразнообразия птиц на пойменных территориях Костромской низменности

А.В. Кузнецов, И.А. Рыбникова

Дарвинский государственный природный биосферный заповедник
д. Борок, Череповецкого района Вологодской области, г. Череповец, Россия

Речные поймы, имеющие гораздо меньшие площади, чем водоразделы, обладают значительно большим биологическим разнообразием. Объясняется это богатством и разнообразием форм рельефа и почв, а также связанной с ними высокой мозаичностью пойменного ландшафта. Именно такой была пойма Волги до затопления ее водами волжских водохранилищ. Пойма величайшей реки Европы, простирающаяся в меридиональном направлении почти на две тысячи километров, имевшая ширину в некоторых местах до двадцати и более километров, обладала огромным богатством и разнообразием жизненных форм. Мозаичный пойменный ландшафт, сочетающий пойменные леса (дубравы, сырые смешанные леса, липняки, черноольшатники), пойменные озера и разнообразные луговые сообщества, обеспечивал совместное существование множества видов живых организмов.

Интразональность поймы способствовала проникновению лесных видов далеко на юг, за пределы лесной зоны, где в окружении плакорного степного ландшафта в пойме еще росли леса [10]. На севере, в Верхневолжье, наоборот, далеко на север по пойме проникали многие более южные виды. Так, пойменные дубравы в долинах рек были распространены много севернее, чем на водоразделах, заходя по Молого-Шекснинской низменности далеко в Вологодскую область. Вслед за дубом на север проникала и сопутствующая ему неморальная флора.

Ярче всего обилие и разнообразие жизни проявлялось в птичьем населении поймы. Наиболее полные описания жизни птиц волжской поймы сделаны такими известными орнитологами XIX века, как М.Н. Богданов [2] и М.А. Мензбир [9], описавшими в своих работах волжскую пойму на Средней и Нижней Волге. Наибольшее разнообразие жизни проявлялось в расширениях волжской поймы, встречавшихся там, где река пересекала обширные низменности. В Верхневолжье было два таких низменных участка, известные как Молого-Шекснинская низменность к северу от Рыбинска и Костромская низменность в низовьях реки Костромы, непосредственно примыкающая к городу Костроме. Две эти обширные низменности, бывшие в прошлом дном приледниковых озер [5], разделяла Даниловская гряда. Молого-Шекснинскую и Костромскую низменности сближало не только их расположение, но и особенности формирования пойменного ландшафта. В обоих случаях главной причиной высоких паводков, заливающих обширные площади поймы и значительную часть второй террасы, был подъем уровня Волги и поступление волжских вод на территорию низменностей, что приводило к образованию противотечений на расстояние до 30-50 км от устьев Мологи, Шексны и Костромы [1, 3, 11]. В связи с затоплением волжскими водами, в них сформировались участки пойменного ландшафта, площадь которых в Молого-Шекснинской низменности достигала 900 кв. км, а в Костромской низменности около 500 кв. км.

В результате создания каскада волжских водохранилищ в Европейской части России был практически полностью утрачен ландшафтный комплекс волжской поймы. Оказались затоплены и ушли в прошлое пойменные дубравы, богатейшие заливные луга и обширные водно-болотные угодья (мелководные озера поймы, низинные болота, сырые осоковые луга), бывшие еще в XIX и в начале XX века местами высочайшей концентрации биоразнообразия, в первую очередь разнообразия и обилия птиц.

Рыбинское водохранилище, заполнившее Молого-Шекснинскую низменность, затопило не только всю пойму Мологи и Шексны, но захватило и огромные площади водоразделов, поскольку превышение его проектного уровня (102 м) над уровнем самых высоких весенних паводков до создания гидроузла (95 м) составило 7 м.

В отличие от Рыбинского, воды Горьковского водохранилища затопили Костромскую низину лишь в границах бывшего весеннего половодья (84,0 м), не достигая уровня самых высоких паводков (87,0-89,0 м) и практически не выходя на водоразделы. Кроме того, в Костромской низменности, вследствие создания комплекса защитных сооружений (дамб обвалования) сохранились два пойменных участка, расположенных ниже уровня Горьковского водохранилища. Один из них находится в устьевом участке реки Костромы, примыкающем к городу Костроме (Костромской поймер), а второй (Некрасовская пойма) немного выше по течению Волги в Ярославской области. Затопленная часть Костромской низменности образовала Костромской разлив Горьковского водохранилища площадью около 200 км².

Более подробно мы рассмотрим территорию Костромского поймера. Этот уникальный участок волжской

поймы сохранился благодаря созданию в 50-е годы дамбы, начинающейся в черте города Костромы в районе Ипатьевского монастыря и идущей на запад к с. Саметь, далее на север к с. Спас, а затем на восток и заканчивающейся в районе п. Прибрежный. Вся эта территория расположена на 7-8 м ниже уровня воды в Костромском разливе Горьковского водохранилища, общей площадью 160 км².

Перекрытые дамбами непроточные русла реки Костромы и ее притока Узоксы, фактически превращенные в длинные узкие пруды, стали основным водосбором этой территории. Технологически это настоящая польдерная система, имеющая насосную станцию для откачки дождевых и талых вод, а также вод, фильтрующейся через тело дамбы.

Здесь, на относительно небольшой площади, существуют дубравы и мелководные пойменные озера, окаймленные богатейшими разнотравными лугами, та мозаика пойменного ландшафта, которая и определяла в свое время богатство его животного и растительного мира. Большая часть этой территории подверглась интенсивной антропогенной трансформации, в результате которой были осушены небольшие низинные болота, служившие основными местообитаниями многочисленным куликам. Дренажные мелиоративные каналы проложены по большей части этой территории.

Умеренно трансформированный ландшафтный комплекс поймы сохранился лишь на небольшой территории в северной части польдера, в районе с. Спас, между рекой Узоксой, руслом реки Костромы и Идоломской дамбой. Мелководные, зарастающие обильной водной растительностью озера (Каменник, Туровское, Ситное, Шерехово и ряд более мелких, образуют единый, связанный каналами и протоками озерный комплекс. Наиболее крупное из озер – Каменник, площадью около 3 квадратных километров, до сих пор остается местом высокой концентрации водоплавающих птиц. В районе села Спас существуют две уникальные вязовые рощи и дубовая роща «дубрава у Спаса». Другая крупная дубрава «Дворец» расположена вблизи Идоломской дамбы между с. Спас и п. Прибрежный. Ряд более мелких дубрав, имеющих возраст не менее 80-100 лет располагаются в восточном углу этой территории, между Туровскими озерами на западе, Идоломской дамбой на севере и руслом реки Костромы к западу от п. Прибрежный. Здесь же сохранились небольшие участки влажных кочковатых немелиорированных лугов, на которых были сосредоточены места гнездования чибисов, больших веретенников и внесенных в Красную книгу РФ больших кроншнепов.

К сожалению, специальных работ, посвященных изучению птиц Костромской низменности до затопления ее водами Горьковского водохранилища не имеется. Зато в художественной литературе, в первую очередь в произведениях Н.А. Некрасова есть многочисленные свидетельства о том царстве пернатых, каким была эта территория в XIX веке. Не зря именно здесь были любимые охотничьи места этого русского писателя – известного охотника и прирожденного натуралиста. Некоторые данные о птицах Костромской низменности содержатся в работе костромского орнитолога А.А. Шуммера [12]. Общая картина жизни в пойме Молого-Шекснинской низменности содержится в статье Ю.А. Исакова [4]. Судя по имеющимся описаниям и географической близости этих территорий, природные условия и животный мир их были очень сходны между собой.

В 70-80 гг. прошлого века мы в течение нескольких лет проводили здесь орнитологические наблюдения и учеты птиц [6]. Богатство и разнообразие птиц этих территорий в значительной степени совпадало с описаниями М.А. Мензбира, М.Н. Богданова и Ю.А. Исакова, относящимися к волжской пойме до ее затопления. В конце 70-х, начале 80-х годов на этой территории нами проводились регулярные орнитологические исследования, в первую очередь учеты численности пернатых хищников, уток, куликов, водоплавающих птиц. Повторные учеты на этой территории были проведены в 2000, а затем в 2018 и в 2019 гг., что позволило выявить основные тенденции изменения ландшафта и биоразнообразия птиц.

В первый период наблюдений (70-80 гг. XX века) территория польдера еще сохраняла многие особенности, присущие пойменному ландшафту. Значительные площади занимали луга, среди которых было немало сырых осоковых с влажными мочажинами, привлекательными для многих видов куликов. В летний период луга полностью скашивались, что препятствовало их закустариванию и зарастанию лесной растительностью.

Особенно многочисленны и заметны были птицы на территории польдера весной. Многотысячные стаи гусей и уток останавливались на пойменных лугах и озерах. На лугах и лесных опушках по утрам повсюду гудели тетеревиные тока, со всех сторон доносились весенние крики чибисов, бекасов, больших веретенников и больших кроншнепов. На сырых лугах токовали турухтаны. На зарастающих озерах поймы располагались многочисленные колонии чаек и крачек. Особенно большая колония озерных чаек, насчитывающая 5-6 тысяч птиц, располагалась на сплаvine озера Волоцкое. По нашим данным, на территории польдерного участка гнездились все виды уток и почти все виды куликов, отмеченные в Костромской области. Из воробьиных птиц здесь гнездились такие виды как варакушка, дроздовидная камышевка, желтая и желтоголовая трясогузки, овсянка-дубровник, серый сорокопуд.

В конце 70-х годов прошлого века здесь гнездились 13 видов пернатых хищников с общей плотностью

населения 45,6 гн. пары /100 км². Наиболее многочисленны были: обыкновенная пустельга (18,2), луговой лунь (8,3), черный коршун (6,2), обыкновенный канюк (3,6) и ястреб-перепелятник (2,7).

В тот же период здесь гнездились 14 видов куликов. Наиболее многочисленны были: чибис (400-500 особей), большой веретенник (150-200 особей), большой кроншнеп (60-70 особей), дупель (50-80 особей), бекас (90-100 особей), перевозчик (50 особей), турухтан (50 особей). Редкими были поручейник, травник, мородунка, малый зуек, черныш и вальдшнеп.

Из чайковых птиц на озерах польдера гнездились озерные чайки (5000-6000 особей), сизые чайки (150-200 особей), малые чайки (400 особей), речные крачки (300 особей), черные крачки (650 особей), белокрылые крачки (120 особей), малые крачки (10 особей).

В 90-е годы прошлого века сельскохозяйственное производство на этой территории пришло в упадок, что выразилось в сокращении площади сенокосов и начавшемся зарастании лугов кустарниками и молодым лесом. Это отразилось на биоразнообразии обитающих здесь птиц. В 2000 году было отмечено только 6 видов хищных птиц, с общей плотностью населения 12,5 гн. пары /100 км², т.е. их численность снизилась почти в четыре раза. В этот период здесь гнездились: обыкновенная пустельга (3,4), черный коршун (2,5), обыкновенный канюк (2,5), болотный лунь (2,5), луговой лунь (0,8), ястреб-перепелятник (0,8).

Значительно сократилась к 2000 году и численность куликов. На лугах учтено 230 чибисов, 6 больших кроншнепов, 14 больших веретенников, 20 бекасов. Единично встречались поручейник, травник, мородунка. Полностью исчез дупель, турухтан и малый зуек.

Существенно сократилась численность чайковых птиц. В 2000 году было учтено: озерной чайки (600 особей), сизой чайки (60 особей), малой чайки (260 особей), речной крачки (60 особей), черной крачки (550 особей), белокрылой крачки (30 особей).

За прошедшие с 2000 по 2019 г. почти два десятилетия произошло усиление отмеченных тенденций деградации ландшафтного комплекса поймы. Продолжалось сокращение площади лугов вследствие прекращения сенокосения и зарастания их древесной и кустарниковой растительностью. На лугах появились куртины и заросли шиповника и ивняка, березовые и осиновые рощи, а площадь дубрав и вязовых рощ существенно возросла за счет выхода подроста этих пород за пределы опушек. Плотные заросли ивняка и молодые лиственные леса из березы и осины покрыли берега почти всех озер.

Вследствие этого продолжилось сокращение биоразнообразия и обилия птиц. В 2018-2019 гг. на территории польдера отмечено только 3 вида пернатых хищников (в скобках указана плотность гнездования, гн. пар /100 км²): черный коршун (5,1), болотный лунь (0,8) и канюк (0,8), с общей плотностью населения 6,7 гн. пары /100 км². Следует отметить, что именно сообщество хищных птиц, занимающее вершину трофической пирамиды, является одним из наиболее важных интегральных индикаторов благополучия природных экосистем и уменьшение их видового богатства и обилия свидетельствуют о негативных изменениях природного комплекса [7].

Существенно изменилась численность куликов, на которых оказало влияние не только сокращение хозяйственной деятельности и зарастание лугов, но и продолжающиеся работы по осушению лугов, выразившиеся в углублении дренажных канав. В 2018-2019 гг. в польдере было учтено только три вида куликов: чибис - 120, бекас - 5 и перевозчик - 20. Полностью исчезли большой кроншнеп, большой веретенник, дупель, травник, турухтан и другие более редкие виды.

Учеты чайковых птиц в 2018-2019 гг. не проводились. Но посещение озера Волоцкое, где в 70-80 гг. прошлого века существовала самая большая в Костромской области колония озерных чаек, подтвердило ее полное исчезновение.

Польдерный участок Костромской низменности в Ярославской области (Некрасовская пойма) был обследован нами в 2000 году. От Горьковского водохранилища со стороны Волги территория Некрасовской поймы отделена Приволжской дамбой. Эта дамба идет вдоль Волги от Веретево через Красный Профинтерн, Овсяники, Рыбницы до д. Климатино, пересекая реки Келноть и Рыбинку. Поскольку значительная часть этой территории находится ниже НПУ водохранилища, то через тело дамбы идет постоянная фильтрация грунтовых вод. Кроме того, в весенний и летний периоды к ним добавляются талые и дождевые воды, которые периодически выкачивают насосные станции.

Комплекс защитных сооружений в Некрасовской пойме был введен в эксплуатацию в 1960 году. В состав комплекса входят 2 польдерные насосные станции, 3 плотины, 46 км защитных дамб и более 50 км открытых каналов. Он обеспечивает защиту от подтопления водами Горьковского водохранилища территорию площадью 19,5 тыс. га, на которой расположено 40 населенных пунктов с населением более

5 тыс. человек. Отвод паводковых и дождевых вод из водных объектов зоны защиты осуществляется польдерными насосными станциями на реках Рыбинка и Келноть. Наиболее ценными природными объектами в Некрасовской пойме являются пойменные озера. Здесь расположено 36 пойменных озер общей площадью 1188 га. Согласно кадастровому описанию озер Ярославской области, самые большие из них – Яхромбольское (328 га), Великое (203 га), Согожское (2015 га). Берега озер низкие, заболоченные. Глубины незначительные, от одного до полутора метров, лишь некоторые имеют глубину до 6-7 м. Озера окружены лугами и сельскохозяйственными угодьями. Уровень всех озер Некрасовской поймы существенно ниже НПУ Горьковского водохранилища: Великое – 79,6; Согожское – 79,5; Яхромбольское – 80,7; Золотушное – 81,6. Флора озер и их побережий изучалась специалистами Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина которые сделали вывод об уникальности этой территории, как сохранившегося участка волжской поймы [8].

При обследовании Некрасовской поймы в 2000 году вследствие краткосрочности обследования, учетов птиц мы не проводили, ограничившись составлением списка встреченных видов. Здесь встречались почти все виды водоплавающих птиц и куликов Ярославской области, большинство видов чайковых птиц и птиц лугового комплекса. Из хищных птиц были отмечены болотный и луговой луни, черный коршун, канюк, осоед, ястреб-перепелятник, обыкновенная пустельга и чеглок.

Длительные наблюдения за состоянием природной среды, на территории Костромского польдера, Костромского разлива и Некрасовской поймы позволили выявить определенные тенденции изменения пойменного ландшафта и биоразнообразия птиц.

Костромской разлив и польдерные территории лишены в настоящее время свойственной истинной пойме динамики природных процессов, в них как бы законсервировано лишь одно из ее состояний. Костромской разлив никогда не освобождается от воды, а территории польдеров никогда не заливаются полыми водами, несущими плодородный наилок. В результате под слоем воды на разливе погибли все затопленные, по большей части наземные экосистемы, а на землях польдера идет постепенная деградация природных сообществ.

Костромской разлив и обвалованные дамбами польдерные территория в совокупности представляют двухуровневую модель, демонстрирующую два состояния пойменного ландшафта. Если Костромской разлив затоплен по среднему уровню весенних паводков, являя как бы законсервированную картину половодья, то на примере польдерных участков можно наблюдать многие геоморфологические и биологические особенности ландшафтного комплекса в меженный период. На территории польдеров доступно для обозрения и обследования то, что скрыто под водой волжских водохранилищ: мелкогрядистый рельеф поймы, береговые валы, мелководные остаточные озера и старицы. Различные растительные сообщества, включая дубравы разных типов, смешанные леса и леса топяные на примере сырых вязовых рощ, а также луга от сырых осоковых до пустошных и остепненных, дают полное представление о высокой степени мозаичности и биоразнообразия утраченной волжской поймы.

Сохранив все основные природные черты ландшафта Волжской поймы, польдерные территории Костромской низменности тем не менее претерпевают определенные изменения вследствие отсутствия пойменного режима и его важнейших факторов (пойменности и аллювиальности). Большое значение имеет и изменение хозяйственного использования защищенных дамбами территорий.

Важнейшее значение имеет распашка лугов с целью перевода их в пахотные земли. Этот процесс охватил обширные территории в западной части Костромского польдера, в районе сел Саметь, Шунга, Яковлевское и Петриловское, где почти вся территория превращена в сплошной агроландшафт. В результате распашки исчезли многие участки сырых кочковатых осоковых лугов с мочажинами, являющихся основными местами обитания и гнездования куликов.

С другой стороны, большая часть оставшихся нераспаханных лугов в настоящее время выведена из сельскохозяйственного оборота, на них прекращено сенокошение. Это привело к зарастанию лугов кустарниками и лесом. На некошенных лугах повсюду возникают куртины шиповника и ивняка. Разрастаясь, они захватывают все большие площади. Кроме того, идет процесс расширения лесных островов за счет выхода подроста за пределы опушек и появление отдельных молодых деревьев среди лугов. Во многих местах на лугах также появляется подрост осины и березы, образующий густые заросли. Под влиянием этих процессов стремительно исчезают остатки разнотравных лугов, богатых регионально редкими видами растений (горечавка легочная, ирис сибирский, кровохлебка лекарственная, девясил высокий, два вида диких луков и т.д.).

В результате отмеченных процессов происходит изменение растительности и в целом природной

среды, что отразилось на численности обитающих здесь птиц. Отмечено снижение биоразнообразия и обилия таких важнейших групп, как хищные птицы, кулики и чайковые.

С 2018 года часть территории Костромского польдера вошла в состав государственных природных заказников регионального значения «Спас» и «Шунга», что без сомнения должно позитивно сказаться на состоянии природного комплекса. В то же время на территории заказника «Спас» разрешена охота, в том числе и весенняя, что совершенно недопустимо на природоохранной территории, являющейся важнейшим местом гнездования водоплавающих птиц и их остановки во время ежегодных сезонных миграций.

Список литературы

1. Бернштейн Б.Л. Территория. Ярославская губерния, Мологский уезд. т.3, вып. 2. Ярославль, 1909. С. 1-103.
2. Богданов М.Н. Птицы и звери черноземной полосы Поволжья и долины Средней и Нижней Волги (биогеографические материалы) // Тр. О-ва естествоисп. при импер. Казан. ун-те.– Казань, 1871.– Т. 1.– Отд. 1.– 226 с.
3. Бронзов А. Я. Типы лугов по реке Мологе : (Геоботанический очерк) //Труды Государственного лугового института им. профессора В. Р. Вильямса; Вып. 1. 1927. 88 с.
4. Исаков Ю.А. Краткий очерк фауны млекопитающих и птиц Молого-Шекснинского междуречья до образования водохранилища // Труды Дарвинского заповедника на Рыбинском водохранилище. – Вып.1. М., 1949. – С. 137-171.
5. Квасов Д.Д. Позднечетвертичная история крупных озер и внутренних морей Восточной Европы. Изд-во Наука. ЛО. Л.. 1974. 278 с.
6. Кузнецов А.В., Рыбинкова И.А. Уникальный участок пойменного ландшафта Костромской низменности-необходимость сохранения и пути охраны //Регионы в условиях неустойчивого развития. Материалы Международной научно-практической конференции. Т.2. Кострома-Шарья, 2010 г. Кострома-Шарья, 2011. С.158-163.
7. Кузнецов А.В., Кузнецов И.А. Структура сообщества хищных птиц как интегральный индикатор состояния среды и некоторые подходы к ее изучению // Материалы III конференции по хищным птицам Восточной Европы и Северной Азии. Ставрополь, 1998. - С. 69-71.
8. Кузьмичев А.И., Краснова А.Н., Крылова Е.Г. Некрасовская пойма – эталон сохранения земель от затопления водохранилищами //Актуальные проблемы экологии Ярославской области. Материалы Второй научно-практической конференции. Т.2. Ярославль, 2002. С.3-7.
9. Мензбир М.А. Птицы России, М., 1893-1895, тт. I и II.
10. Максимов А.А. Структура и динамика биоценозов речных долин. Наука, 1974. - 260 с.
11. Смелов С. П. Луга Заволжья Ярославской губ. Труды Государственного лугового института. Вып. 2, 1927. 147 с.
12. Шуммер А. Материалы по орнитофауне окрестностей г. Костромы //Труды Костромского научного общества, вып. XXXII. Кострома, 1923. С. 61-106.

Гнездование щегла *Carduelis carduelis*, Linnaeus, 1758) в г. Астрахань

Н.А. Литвинова

Астраханский государственный заповедник

Спор о том гнездится ли щегол (*Carduelis carduelis*) в Астраханском регионе имеет давнюю историю. Эта история хорошо изложена в статье Н.Д.Реуцкого (2015). Коротко напомним, что еще в 1873 г. В.Е.Яковлев в своем «Списке птиц, встречающихся в Астраханской губернии» пишет, что щеглы являются пролётным для региона видом, и иногда зимуют, тем не менее он, ссылаясь на Генке, пишет, что щегол остаётся «по словам Генке, даже и на лето, хотя его ещё не удалось здесь отыскать» (Яковлев, 1873). В.Н. Бостанжогло (1911) называет это «совершенно неправдоподобным сообщением». В.А. Хлебников (1928) указывал на летние встречи вида в районе ст. Досанг и не исключал возможность гнездования. В то же время в работе 1930 г. он пишет лишь о сезонных перелётах и редких зимовках щеглов в Астраханском крае (Хлебников, 1930) К.А. Воробьев (1936) в «Материалах к орнитологической фауне дельты Волги и прилежащих степей» щегла не упоминает вовсе.

Почти через тридцать лет А.Е. Луговой (1963) в своей сводке о птицах дельты Волги указывает, что щеглы здесь обычны, и он встречал птиц в мае в зарослях лоха.

Н.Д. Реуцкий (2015) на основании анализа данных, хранящихся в фенокартотеке Астраханского заповедника, сообщает о встрече пары птиц ниже первого кордона Обжоровского участка заповедника в июле 1977 г. На Дамчикском же участке щеглов видели 9 и 10 мая 1980 и 4 мая 1986 гг. Парных птиц встречали и в пойме (ст. Досанг, пос. Речное, Лапас), и в подстепных ильменях и самой Астрахани. О неудачной попытке гнездования щеглов на белой акации в парке АГУ в г.Астрахань сообщает Ю.С. Чуйков (2013).

В 2019 г. на протяжении апреля - мая пение щеглов мы слышали практически ежедневно на разных улицах города. Было отмечено, как минимум 4 места постоянного присутствия птиц. Одно из таких мест – высокий тополь возле многоэтажного дома. Судя по поведению птиц и локализации звуков, гнездо располагалось приблизительно на уровне 4 этажа и с земли было незаметно. 6 июня здесь удалось сделать фото слётков, только что покинувших гнездо. Пара взрослых птиц и не менее четырех птенцов держались в районе гнездования несколько дней. 12 июня, после сильного ветра, под деревом, на котором гнездились щеглы, было обнаружено упавшее гнездо. В эти же сроки взрослых щеглов и их слётков отмечали дважды в разных районах города.

Таким образом, на наш взгляд, можно утверждать, что щегол все-таки является видом, гнездящимся в нашем регионе.

Список литературы

1. Бостанжогло В.Н. Орнитологическая фауна Арало-Каспийских степей. Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи. Вып. XI. – Москва, 1911. – 410 с.
2. Воробьев К.А. Материалы к орнитологической фауне дельты Волги и прилежащих степей. Тр. Астраханск. заповедн., вып. I, - М., 1936. – С. 7 – 51
3. Луговой А.Е. Птицы дельты реки Волги. В сб. «Фауна и экология птиц дельты Волги и побережий Каспия» Тр. Астраханск. заповедн., вып VIII. – Астрахань, 1963. - С.9 -185.
4. Реуцкий Н.Д. Аннотированный список птиц Астраханского региона с указанием их распределения по природно-территориальным комплексам (часть пятая)./ Астраханский вестник экологического образования, № 1(31). – 2015. – С.76-108
5. Хлебников В.А. Список птиц Астраханского края с распределением их по характеру пребывания в крае. Материалы к познанию природы Астраханского края. Т. I, вып.3. – Астрахань, 1928. – 40с.
6. Хлебников В.А. Птицы Астраханского края. Ежегодник Астраханск. каевед. музея. Каталог музея. Зоол. отдел. Птицы. 1930. – 51 с.
7. Чуйков Ю.С. О гнездовании щегла *Carduelis carduelis* в Астрахани. Русский орнитологический журнал. Т.22, экспресс-выпуск 901. 2013. – С.1983-1985
8. Яковлев В.Е. Список птиц, встречающихся в Астраханской губернии. Московское об-во испытателей природы, № 3, 1873. – 39 с.

Сезонные миграции птиц над акваторией северной и центральной частей Каспийского моря

Н.О. Мещерякова
Астраханский государственный заповедник

Изучение видового состава птиц, мигрирующих через акваторию северной и центральной частей Каспийского моря, проводилось в 2016-2018 гг. в рамках работ на лицензионных участках ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» и сопредельной с ними акватории. Учет птиц основывался на визуальных наблюдениях, проводившихся с морского судна. Важность проведения подобных работ обусловлена расположением лицензионных участков, которые являются частью территорий, через которые проходит один из крупных миграционных потоков птиц, летящих с огромных гнездовых территорий Западной Сибири и Казахстана в районы Средиземноморья, Северной Африки, Передней и Средней Азии, Западной Индии.

Всего за период проведения весенних и осенних обследований в 2016-2018 гг. на акватории северной и центральной частей Каспийского моря было зафиксировано 65 видов, относящихся к 27 семействам и 12 отрядам. Из отряда Поганкообразных зарегистрированы 3 вида: черношейная, серошекая и большая поганки; из отряда Веслоногих 2 вида — большой баклан и кудрявый пеликан; из отряда Аистообразных 6 видов — малая выпь, кваква, серая, большая белая и рыжая цапли, каравайка; из отряда Гусеобразных 5 видов — лебедь-шипун, пеганка, кряква, чирок-свистунок и красноносый нырок; из отряда Соколообразных 2 вида — полевой лушь и обыкновенная пустельга; из отряда Журавлеобразных 1 вид — водяной пастушок; из отряда Ржанкообразных 10 видов — турухтан, короткохвостый поморник, черноголовый хохотун, черноголовая, озерная и сизая чайки, хохотунья, речная, пестроносая и белошекая крачки; из отряда Голубеобразных 2 вида — малая и кольчатая горлицы; из отряда Козодоеобразных один вид — обыкновенный козодой; из отряда Совеобразных один вид — болотная сова; из отряда Удодообразных один вид — удод; из отряда Воробьинообразных 31 вид — деревенская и городская ласточки, полевой и степной жаворонки, луговой конек, желтая, желтоголовая и белая трясогузки, обыкновенный и розовый скворцы, галка, грач, серая ворона, крапивник, широкохвостая и садовая камышевки, пеночка-весничка, черноголовый чекан, каменка-плясунья, обыкновенная и горихвостка-чернушка, зарянка, варакушка, певчий дрозд, домовый и полевой воробьи, зяблик, вьюрок, обыкновенная, садовая и камышевая овсянки.

Сроки весенних обследований выпадали на период поздней весны – начала лета в 2016 г. (со второй декады мая до начала второй декады июня) и первой половины весны в 2017–2018 гг. (со второй декады марта до начала второй декады апреля). Погодные условия в периоды обследований значительно различались, что позволило наблюдать характер пролета разных видов в зависимости от времени и погоды.

Наибольшее видовое разнообразие отмечалось ранней весной 2017 г. – 34 вида птиц, относящихся к 21 семейству и 10 отрядам. На число встреченных видов и их количество существенное влияние оказывают погодные условия, под влиянием которых меняется интенсивность миграции отдельных видов, а также не последнюю роль играет возможность обнаружения видов на акватории. Так, плохая видимость во время туманов и дождей может существенно исказить представления о протекании миграции того или иного вида птиц в конкретный момент наблюдения за ними. С другой стороны, неблагоприятные погодные условия могут способствовать увеличению интенсивности хода миграции, как это и наблюдалось весной 2017 г., когда пролет некоторых видов был выраженным, что можно связать со стремлением птиц пересечь акваторию до значительного ухудшения погоды. Во время учетов ранней весной 2018 г. в те же сроки наблюдений была более благоприятная погодная обстановка и число встреченных видов было намного ниже (24 вида из 14 семейств и 7 отрядов) чем в 2017 г., также была более низкой численность встреченных видов, что можно связать с влиянием погоды на характер пролета, который мог протекать более плавно. В 2016 г. учеты птиц проходили в период окончания миграции в конце весны – начале лета, что обусловило невысокие показатели видового разнообразия (16 видов из 11 семейств и 6 отрядов), поскольку в тот период основная часть птиц уже прилетела к местам размножения и приступила к гнездованию.

Судовые учеты птиц в осенние периоды проходили в 2016 и 2017 гг. в начале осени (с конца августа по вторую декаду сентября), в 2018 г. – во второй половине осени (со второй декады октября по первую декаду ноября). Погодные условия в 2016 и 2017 гг. были наиболее благоприятными за весь период наблюдений: преобладание солнечных дней с небольшим ветром и легким волнением на море, незначительное число пасмурных дней с дождями в вечернее и ночное время суток, сильным ветром и значительным волнением на воде. Высокие температуры августа и сентября на материке в 2017 г. служили причиной задержки начала массового пролета птиц. Метеорологические условия во второй половине осени 2018 г. формировались с связи с характерными особенностями этого периода: при довольно теплой погоде наблюдалось усиление ветра и волнения на море с увеличением количества дней с осадками. Проведение учетов птиц в середине миграционного периода позволило пронаблюдать ход миграции многих воробьиных, а также начало отлета водоплавающих и околоводных птиц.

Самое высокое видовое разнообразие = птиц было зарегистрировано в раннеосенних учетах 2017 г. – 41 вид птиц, относящийся к 22 семействам и 11 отрядам. Самым важным фактором, влияющим на начало и интенсивность пролета птиц, являются погодные условия в различных частях их ареала. Понижение температуры ведет к более раннему началу пролета и повышению степени его интенсивности. Эта ситуация наблюдалась в 2017г., когда по сравнению с 2016 г. в одинаковые сроки проведения учетов и более прохладной погоде интенсивность миграции и число встреченных видов оказалось выше на 14,3% (в 2016 г. учтено 36 видов, относящихся к 17 семействам и 8 отрядам). В 2018 г. сроки проведения учетов отличались от предыдущих лет и выпали на более поздний период, в который уже подходила к концу миграция некоторых видов. Погодные условия уже ухудшались, что также влияло на возможность фиксирования видов на маршрутах. Вероятно, именно эти факторы повлияли на снижение видового разнообразия птиц в 2018 г. – 28 видов из 15 семейств и 8 отрядов.

Анализ результатов наблюдений за орнитофауной на акватории северной и центральной частей Каспийского моря в 2016-2018 гг. свидетельствует об активном использовании птицами судов и объектов инфраструктуры лицензионных участков в качестве мест отдыха и кормежки, что является положительным фактором, способствующем выживанию птиц при перелетах через море. Так, например, положительное влияние отмечено у представителей семейства Чайковых – хохотуньи, черноголового хохотуна, озерной чайки. Эти виды в ночное время суток образовывали на прилегающей акватории крупные скопления в несколько сотен особей, которые держались до рассвета. Хорошее освещение конструкций платформы в ночное время привлекает к поверхности воды рыбу, которой кормятся эти чайки. Освещение акватории облегчает чайкам добычу корма с поверхности воды. Отмечались случаи нападения хохотуний на других птиц (жаворонков, коньков), пролетающих в районе платформы в ночное время. Однако существует и резко негативное влияние. Так, в ночное время суток факел по сжиганию попутного нефтяного газа дезориентирует птиц, заставляя их кружиться вокруг этого источника света, что в конечном итоге приводит к их обессиливанию и невозможности продолжить полет.

Проблема воздействия растительных пожаров на колониальные гнездовья птиц дельты реки Волги

М.Н. Перковский

Астраханский государственный заповедник

На протяжении существования дельты реки Волги в ее водно-болотных угодьях формировались благоприятные условия для образования колониальных поселений различных водоплавающих и околоводных птиц. Многолетние колониальные гнездовья образуют такие типичные для дельты реки Волги виды, как бакланы, пеликаны и цапли, относящиеся к отрядам Веслоногих и Аистообразных. Для представителей этих таксонов характерно образование смешанных колоний и совместное гнездование рядом друг с другом.

Колониальные поселения Веслоногих и Аистообразных птиц делятся на два типа на основании занимаемого ими субстрата для гнездования. Первый тип – это древесные колонии. Данный тип колоний формируется в галерейных лесах дельты Волги, расположенных вдоль русел водотоков. Такие колонии расположены в нижней части дельты, где русла протоков интенсивно ветвятся и соединяются устьями в одно большое водное пространство – култочную зону, являющуюся переходной полосой от надводной дельты к подводной – авандельте (предустьевое взморье). Местоположение колоний обусловлено близостью обширных мелководий авандельты, используемых птицами в качестве кормовых станций. Древесные колонии заселяют большие бакланы, различные виды цапель (большая и малая белые, серая, рыжая, желтая, египетская), кваквы и каравайки.

Второй тип составляют тростниковые колонии. Они образуются в култочной и островной зоне авандельты. Цапли (большая и малая белые, серая, рыжая, желтая, египетская), каравайки и малые бакланы гнездятся на островах с большими сплошными массивами тростниковых зарослей. Кудрявые пеликаны строят гнездовые плоты в тростнике с обязательным выходом к открытой воде. Колонии кудрявых пеликанов могут быть расположены как на оконечности остров, так и внутри них при условии наличия внутренних водоемов. Гнездование в глубине островов встречается чаще, что обусловлено защитными свойствами от непогоды, и исключением антропогенных факторов со стороны рыбаков.

Ежегодно растительные пожары выжигают галерейные леса и огромные площади тростниковых зарослей дельты Волги. Пожары совпадают с периодом гнездования, когда птицы строят гнезда и насиживают кладки.

Все существующие на данный момент древесные колонии дельты Волги в разные годы пострадали от растительных пожаров. Поврежденные пожарами деревья, которые не сгорели в огне сразу, погибают в течение последующих лет, но при этом продолжают служить птицам в качестве субстрата для гнездования. Деревья и земля под ними покрыты слоем помета больших бакланов, который создает защитный слой, препятствующий возгоранию деревьев при прохождении пожара через колонию, при этом тростник между деревьями сгорает. Постепенно площади поврежденного и погибшего леса увеличиваются. Сухие деревья сгорают в последующих пожарах и падают при сильных ветрах. Наблюдается сокращение видового состава – выселяются цапли и каравайки. Большие бакланы остаются на сухих деревьях до последнего момента, пока дерево не упадет или останется без ветвей. В древесных колониях, страдающих от пожаров наиболее часто, наблюдается выселение цапель, и переход на гнездование в тростнике. Большие площади тростника и восстановление за один год их покрова позволяет птицам находить подходящие условия на уцелевших от возгораний территориях, но и в этих местах возможна гибель гнезд в апрельских пожарах. Какой процент пар после гибели первых кладок приступит к повторному гнездованию остается неизвестным. При гибели от пожаров многолетних тростниковых колоний цапли создают новые гнездовья вблизи сгоревших участков в виде микроколоний с небольшим числом гнездящихся пар.

По последним данным, на момент обследования в дельте Волги с мая по июнь 2019 г. обследовано 33 колонии, из них 8 древесных и 2 тростниковые пострадали от пожаров, а 2 сгорели полностью. Наиболее остро стоит проблема сокращения площадей галерейных ивовых лесов, не успевающих восстанавливаться в условиях сложившейся пожарной обстановки. Проблема контроля растительных пожаров в настоящее время никак не решается. Только территория участков Астраханского заповедника охраняется от пожаров с помощью мероприятий, как по непосредственному тушению, так и большому комплексу мер по их предотвращению. Несмотря на это, площадь заповедника занимает малую долю площади дельты, и в огне ежегодно гибнут леса, расположенные вне охраняемых территорий.

Изучение птиц в Астраханском государственном заповеднике за столетие его существования

Г.М. Русанов

Астраханский государственный заповедник

В природоохранной и научно-исследовательской работе Астраханского заповедника изучение и охрана птиц всегда были в числе приоритетных направлений. При этом практическая важность сохранения, рационального использования и оценки роли птиц в природных экосистемах имели первостепенное значение. Хозяйственная деятельность человека и естественная динамика природной среды также были определяющими факторами при выборе направлений научных исследований. Нагрузка же на природные экосистемы в рассматриваемый период возрастала в результате реализации крупных народно-хозяйственных планов: урбанизации, гидростроительства на Волге, постройки водodelителя (1977 г.), развития орошаемого земледелия (70-80 гг.) и широкого использования при этом химических средств обработки сельскохозяйственных культур, промышленной заготовки тростникового сырья (60-80 гг.), постройки рыбоходных каналов, промысловства, развития массового туризма (с начала текущего столетия) и др. С 70-х годов минувшего столетия необходимость контроля за птичьим населением в дельте Волги и на Северном Каспии продиктована также активной работой нефтяных компаний по разведке и добыче углеводородного сырья сначала на суше, а затем и в море.

В числе научно-технических работ было массовое мечение птиц для изучения их территориальных связей.

Значительное внимание уделялось вопросам биотехники и рационализации ведения охотничьего хозяйства.

В структуре научного отдела и планах научно-исследовательской работы заповедника почти всегда большая роль отводилась паразитологическим исследованиям, в которых птицы занимали важнейшее место.

Отдельной задачей работы орнитологов всегда было экологическое просвещение населения.

В столетней истории заповедника можно выделить пять этапов, существенно различающихся по масштабам и результатам выполнявшихся орнитологами работ, направленных на сохранение и изучение птиц региона.

Довоенный период (1919-1941). Ко времени создания Астраханского заповедника региональная фауна птиц была уже хорошо изучена. Много исторических материалов содержится в фундаментальных сводках, таких как «Птицы Советского Союза (1951-1954)», и предшествующих им работах пионеров орнитологических исследований на юге России. Невозможно переоценить заслуги Владимира Алексеевича Хлебникова в изучении фауны птиц Астраханского Края, так же, как и его первостепенную роль в создании и становлении Астраханского заповедника.

Первое исследование по птицам (большому баклану) выполнила в заповеднике А.П. Сушкина (1932), приглашенная В.А. Хлебниковым на работу в 1927 г. Изучение большого баклана продолжил А.Г. Дюнин (1936). К.А. Воробьев проводил фаунистические исследования (1936), Л.Н. Бородин (1938) исследовал вопросы экологии Гусеобразных в период обсыхания акватории авандельты при быстром понижении уровня моря, А.Т. Ромашова (1938, 1940) изучала состояние гнездовых колоний и биоценотические взаимоотношения в них птиц, а И.В. Ивлева - летнюю линьку уток и другие вопросы их экологии. Обширные паразитологические исследования вел В.Б. Дубинин., В.М. Модестов (1943) изучал колониальных птиц, Г.С. Аскарлов (1938) провел исследование биологии и экологии каравайки. Таким образом, уже в первые два десятилетия проводилось изучение орнитологической фауны, выполнялись аутоэкологические и паразитологические исследования хозяйственно важных видов птиц, была получена первая оценка уже тогда редких пеликанов.

На базе заповедника и в контакте с его сотрудниками над решением многих проблем работал большой отряд научных сотрудников учреждений Академии Наук СССР, вузов, аспирантов и студентов.

В период с 1928 по 1942 гг. уровень моря понизился на 2 м, в результате чего произошел большой прирост надводной дельты у морского ее края, а авандельта сильно обмелела. Создались очень благоприятные условия для гнездования птиц водного комплекса и летней линьки речных уток в

култучной зоне. Появилась возможность проводить их массовое кольцевание, что и делалось в больших масштабах. Быстрое увеличение лесопокрытой площади на прирастающих участках надводной дельты создавало хорошие условия для колониально гнездящихся Аистообразных и Веслоногих птиц. На территории заповедника сформировались крупные колонии, что позволяло изучать птиц-ихтиофагов, их роль в жизни паразитических организмов и дать им объективную рыбохозяйственную оценку.

Война (1941-1945). В годы Великой Отечественной войны исследования были свернуты, а многие их исполнители мобилизованы на защиту Отечества. С войны не вернулись орнитологи Владимир Михайлович Модестов и Юрий Михайлович Кафтамовский.

В 1944 г. в заповеднике работал А. Н. Формозов (руководил проведением студенческой практики). В библиотеке заповедника хранился отчет его и Е. Карасевой «Условия летней линьки речных уток в Астраханском заповеднике и зависимость веса уток от стадии линьки (1944)». В 1986 г. отчет передан в Госархив.

Знакомство А.Н. Формозова с материалами научных исследований, проводившихся в Астраханском заповеднике, позволило ему рекомендовать включить в заповедниках страны в научные планы написание летописей природы, что и было сделано в послевоенный период.

Послевоенный период (1945-1968). Драматическую роль для отечественной науки сыграли решения августовской сессии ВАСХНИЛ в 1948 г., на которой обсуждался доклад Т.Д. Лысенко «О положении в биологической науке». В августе 1951 г. постановлением СМ СССР «О заповедниках» их число в стране было сокращено, некоторые реорганизованы в промхозы, коопзверпромхозы.

В 1946 г. в заповедник был принят на работу Ю.А. Исаков, возглавивший научный отдел. В начале 50-х годов Институт географии АН СССР по рекомендации Главрыбвода СССР начал проводить на Северном Каспии исследования по оценке влияния птиц на рыбное хозяйство. Работу выполнял сотрудник Института географии Е.Е. Сыроечковский, а научным его руководителем был А.Н. Формозов. В 50-е и первой половине 60-х годов исследования проводили Н.Н. Скокова (1955, 1959, 1960), также изучавшая рыбадных птиц, и А.Е. Луговой. Он изучал биологию и экологию крачек и проводил орнитофаунистические исследования (Луговой, 1963). Некоторые орнитологи работали в заповеднике очень недолго: В.Д. Треус (1957), Т.А. Гагарина (1958), Л.А. Луговая (1958), С.И. Леус (1959), Н.М. Кулюкина (1963). Новаторскими исследованиями по аэродинамике полета птиц выполнил Н.В. Кокшайский (1959, 1966). Ответственность за кольцевание была возложена на А.Е.Лугового (1999).

Многолетнее кольцевание птиц дало большой материал для анализа их территориальных связей. Значительное число научных статей опубликовали по материалам кольцевания столичные орнитологи (Вучетич, 1941; Вучетич, Тугаринов, 1937; Михеев, 1948; Шеварева, 1959, 1965, 1968, 1969; Гладков, 1960; Винокуров, 1961; Лебедева, Шеварева, 1962; Таманцева, Шеварева, 1954, 1957 и др.). Изучение территориальных связей птиц по данным кольцевания позволило Ю.А. Исакову научно обосновать у них наличие элементарных популяций (Исаков, 1948, 1949). На материалах по размещению уток в годовых циклах их жизни Ю.А.Исаков и Т.П. Шеварева разработали схему ареалов крупных географических популяций на Евразийском и Африканском континентах (Исаков, Шеварева, 1968; Шеварева, 1968). Научная ценность их очень велика, а практическое значение в вопросах сохранения ресурсов водоплавающих птиц сегодня не менее важно, чем было вчера.

С приходом в заповедник в 1961 г. Г.А. Кривоносова при изучении водоплавающих птиц стали широко применяться количественные оценки, а исследования вышли далеко за его пределы. В своей работе он старался охватить все основные этапы годового жизненного цикла водоплавающих птиц: сезонные миграции, размножение, летнюю линьку и зимовку. Большое внимание уделял изучению феномена быстрого восстановления популяции лебедей-шипунцов.

Период работы Каспийской орнитологической станции (1968-1995). Специфика пространственных связей птиц в области Каспия позволяла рассматривать их как некое единство. Из этого вытекало и целесообразность единых подходов к вопросам охраны, использования ресурсов и изучения птиц. Этим и была продиктована необходимость создания Каспийской орнитологической станции при Астраханском заповеднике. Она была создана в 1968 г. после подчинения каспийских заповедников – Астраханского в РСФСР, Кызыл-Агачского в Азербайджанской ССР и Гасан-Кулийского в Туркменской ССР (позднее переименованного в Красноводский) одному ведомству – Главприроде МСХ СССР. Первым ее руководителем был назначен В. В. Виноградов по рекомендации Ю.А. Исакова. С начала создания орнитостанции в ее составе работали С.И.Чернявская, Г.А. Кривоносов, Г.М. Русанов и Д.В. Бондарев. Помимо организационных вопросов В.В. Виноградов занимался комплексным исследованием водно-

болотных угодий дельты Волги, изучал биологию и экологию водоплавающих птиц, проводил опыты по улучшению условий размножения серых гусей путем установки искусственных гнезд.

В период с 1970 по 1990 гг. Каспийскую орнитологическую станцию возглавлял Г.А. Кривоносов, опубликовавший более 200 научных статей.

Работа по кооперации и проведению исследований в условиях пяти прикаспийских республик не была простой. Но постепенно формировался коллектив единомышленников, включавший преимущественно сотрудников научных отделов каспийских заповедников, охотоведов республиканских охотничьих инспекций. В Кызыл-Агачском заповеднике Азербайджана это были Н.И. Морозкин, Т.Д. Воробьева, Н.А. Литвинова (Коновалова), в Красноводском – в Туркменской ССР – А.А. Караваев, В.И. Васильев, А.А. Щербина, М. Венгеров, в Казахской ССР – Е.И. Анисимов, в Дагестанской АССР – Ю.В. Пишванов и др.

Наиболее важным направлением работ было изучение зимовок птиц на Каспии. В периоды зимовок проводились наземные и авиаучеты птиц на Северном Каспии, в Кызыл-Агачском и Красноводском заповедниках и в Дагестане. На этих материалах издавались «Летописи зимовок водоплавающих птиц на Каспии» (Кривоносов и др., 1973, 1974, 1975) и рекомендации по охране и повышению емкости зимовочных угодий. В дельте Волги и на Северном Каспии ежегодно проводились аэровизуальные обследования и учёты птиц водного комплекса не только в зимний, но и позднеосенний, реже в весенний и летний сезоны. Обследовались гнездовые колонии веслоногих и голенастых птиц. Исполнителями работ были Д.В. Бондарев (1975, 1979) и Н.Н.Гаврилов (1984, 1989, 2005). Проводились аэровизуальное картирование водно-болотных угодий и учёты птиц у побережий всего Северного Каспия (Русанов, 1983, 2004). В 1988 г. в состав орнитостанции был принят Н.Д. Реуцкий. Больше внимание он сосредоточил на изучении обширной группы Воробьинообразных птиц (Реуцкий, 1990, 1992, 1999). Гидробиолог и эколог Ю.С. Чуйков изучал влияние рыбоядных птиц на гидрохимический режим водоемов (1979, 1981). В период с 1990 по 1993 гг. в составе орнитологической лаборатории работала Н.А. Литвинова.

Совершались обследования с плавсредств акватории моря и на автомобильных маршрутах побережий Каспия в Калмыкии, Дагестане, Кура-Араксинской низменности в Азербайджане. В 1971-1975 гг. Г.А. Кривоносовым (1979) было проведено изучение с плавсредств северного и северо-восточного Каспия как местообитания водоплавающих и околоводных птиц. В дельте Волги проводились учёты добываемых охотниками водоплавающих птиц и изучение их видовой, половой и возрастной структуры. Это исследование показало большой процент в добыче взрослых особей (в отличие от центральных областей страны), что говорит о высокой охотничьей нагрузке на популяции уток (Русанов, Бочарников, 1982).

В начале 80-х годов в дельте Волги была выполнена комплексная тема по оценке состояния Рамсарского угодья «Дельта Волги» и численности в нем птиц. Полученные результаты опубликованы в сборнике «Природные экосистемы дельты Волги, 1984». Следует отметить, что важнейшим результатом включения дельты Волги в перечень угодий международного значения стали принятые Россией ограничения на разработку на их территориях и акваториях недр нефтегазовыми компаниями. Включение небольшой части рамсарских угодий в лицензионный участок КНК (Каспийской нефтяной компании) было компенсировано увеличением площади охраняемых по Конвенции водно-болотных угодий за счет значительного участка Западного ильменно-бугрового района (Распоряжение Правительства Астраханской области и Минприроды России от 14.10.2009 N 353 – Пр/57-р).

Большую организационную работу коллектив орнитостанции выполнял при подготовке и проведении совещаний по вопросам изучения ресурсов водоплавающих птиц на базе Астраханского заповедника (1977), по проекту «Вид и его продуктивность в пределах ареала (1980)», в ходе подготовки и проведения «Международного симпозиума по управлению популяциями птиц» (Proceedings of an JWRB Symposium Astrakhan, USSR, 2-5 october 1989); Edited by G.V.T. Matthews JWRB Special Publication N 12. – Slimbridge, 1990.

В период работы Каспийской орнитологической станции происходили глубокие изменения в водно-болотных угодьях волжского предустьевого взморья, вызванные быстрым повышением уровня Каспия. С 1977 г. по 1995 г. море поднялось на 2,6 м. Глубины на взморье достигали в половодье 2 м и более. Детально этот вопрос рассмотрен в коллективной монографии «Структурные изменения экосистем, 2003».

С распадом СССР и изменениями геополитической обстановки на Каспии возможности подобной кооперации были утрачены и в 1995 г. приказом Главного Управления по охране природы МСХ России станция была закрыта.

Конец XIX и первые десятилетия XX столетий (1995-2019). После закрытия Каспийской орнитологической станции штат орнитологов в заповеднике сохранился, что позволяло продолжать

исследования в дельте Волги на российской территории Каспия и Прикаспия. Приобретенный опыт позволил участвовать в ряде международных проектов. Так, результатом совместной работы заповедника, МГУ и Департамента земельных и городских наук, ИТС (Нидерланды) проведена работа по созданию тематических карт в ГИС Астраханского заповедника (I.A. Labutina, A.F. Zhivogliad, A.K. Gorbunov, G.M. Rusanov, E.A. Baldina, Jan de Leeuw, 1995; ГИС Астраханского заповедника. Геохимия ландшафтов дельты Волги, вып. 3, 1999).

Мониторинг птичьего населения в современных условиях ведется по нескольким направлениям. Продолжаются регулярные учеты численности птиц на лодочных маршрутах большой протяженности. Получаемые данные позволяют проводить анализ сезонных и годовых изменений плотности населения разных видов и систематических групп птиц, что является важным при оценке влияния на них меняющихся природных условий (режимов половодий, колебаний объемов речного стока и уровней моря, различных погодных условий отдельных лет и сезонов), хозяйственной, природоохранной и социальной политики, во многом определяющих характер и масштабы антропогенных нагрузок на природную среду (Русанов, 2006, 2008, 2009, 2013, 2018). Ежегодно собирается материал по важнейшим демографическим параметрам у птиц водного комплекса в условиях глубокой трансформации природных угодий, вызванной нестабильным водным режимом.

В Красную книгу Астраханской области написан раздел «Птицы» (Красная книга Астраханской области, 2004; Пилипенко, Лозовская, Закутнова и др., 2014). Ведется регулярный сбор материалов по редким видам птиц по программе «Летописи природы Астраханского заповедника».

По подготовленным орнитологами обоснованиям дельта Волги, Западный ильменно-бугровой район, Богдинско-Баскунчакский заповедник и о. Малый Жемчужный включены в перечень Ключевых орнитологических территорий России.

Дано научное обоснование по расширению в регионе водно-болотных угодий, охраняемых по Рамсарской конвенции (включена часть территории Западного ильменно-бугрового района в перечень угодий международного значения). Орнитологи активно участвовали в расширении региональной сети охраняемых природных территорий.

Во втором десятилетии текущего века в состав орнитологической лаборатории пришли молодые зоологи: Н.О. Мещерякова, М.Н. Перковский, В.А. Стрелков. Важным направлением их работы остается мониторинг птичьего населения дельты Волги и Северного Каспия. Продолжаются регулярные лодочные учеты птиц на Дамчикском и Обжоровском участках заповедника. Морские лицензионные участки нефтяных компаний обследуются на судах. При выходах в море также ведутся учеты птиц с судов и при высадках на острова Северного Каспия (Малый Жемчужный). Проводятся целевые обследования акватории в районах нефтедобывающих платформ и других технических объектов (Мещерякова, Гаврилов, Перковский и др., 2017; Мещерякова, Перковский, Литвинов, 2018).

Ежегодно собирается материал о состоянии крупных гнездовых колоний веслоногих и голенастых птиц. При обследовании колоний широко используется авиационная техника (Гаврилов, Перковский, Мещерякова, 2017; Перковский, Мещерякова, Гаврилов, 1918). Продолжаются авиаучеты птиц в авандельте Волги в периоды массовых осенних миграций. Данные авиаучетов показывают характер территориального размещения птиц в местах наиболее массовых скоплений. Они позволяют судить об ориентировочной общей численности птиц водного комплекса в периоды их массовых миграций, популяционных трендах у хорошо определяемых с воздуха видов – лебедей-шипунцов и лебедей-кликунцов, серых гусей, кудрявых пеликанов, больших белых цапель, красноголовых и красноносых нырков, хохлатых чернетей и др. Аренда авиационной техники проводится преимущественно на средства нефтяных компаний по хозяйственным темам.

Широко используются современные технические средства в процессах изучения птиц (квадрокоптеры, фотоголовушки, трансмиттеры), позволяющие получить ранее недоступные, оригинальные и ценные материалы.

Изданы две монографии по региональной фауне птиц: «Птицы Нижней Волги» (Русанов, 2011) и «Аннотированный список птиц Астраханского региона с указанием их распределения по природно-территориальным комплексам» (Реуцкий, 2014, 2015). Данные фаунистические сводки обобщают многолетнее изучение фауны птиц в регионе Нижней Волги, их распространение, особенности биологии и экологии в условиях частых и глубоких изменений водного режима и растущей хозяйственной нагрузки на природную среду.

Эпидемия птичьего гриппа у кудрявых пеликанов в дельтах Дуная, Волги и Кизлярском заливе Северного Каспия весной 2015 г.

Г.М. Русанов, И.В. Щеголев
Астраханский государственный заповедник

В марте – апреле 2015 г. произошла одновременная массовая гибель кудрявых пеликанов в России, Казахстане, Румынии и Болгарии. Ранее подобных эпизоотий у кудрявых пеликанов не наблюдалось, о чем свидетельствуют многочисленные публикации по этому виду. Кудрявый пеликан занесен в Красные книги многих стран, как редкий вид, нуждающийся в повсеместной охране. В странах, где гнездятся пеликаны, их колонии служат объектом многолетнего мониторинга. В дельте Волги и на Северном Каспии наблюдения за жизнью этих птиц ведутся уже более 80 лет зоологами Астраханского заповедника (Бондарев, 1975, 2005; Воробьев, 1936; Луговой, 1963; Гаврилов, 2005; 2009; Гаврилов, Русанов, 1989; Гаврилов, Русанов, Бондарев, 2003; Дубинин, 1954; Красная книга Астраханской области, 2004; Кривоносов, Бондарев, 1978; Krivonosov, Rusanov, Gavrilov, 1994; Пилипенко и др., 2014; Реуцкий, Гаврилов, 2009; Русанов, 1992, 1997, 2004, 2011, 2017; Русанов, Гаврилов, 1981; Romashova, 1994; Сыроечковский и др., 2009 и др.). Однако сведений о гибели пеликанов от эпизоотий в них не приводится.

Мониторинг птиц водного комплекса, включая кудрявого пеликана, регулярно ведется у дагестанского побережья Каспийского моря. Материалы мониторинга в текущем столетии доступны на сайте государственного природного заповедника «Дагестанский» (www.dagzapoved.ru).

В дельте Волги первые сообщения о встрече птиц, не способных летать, поступили 10-13 марта 2015 г. с Обжоровского участка Астраханского заповедника, расположенного у морского края дельты в восточной ее части. Птиц здесь привлекают свободные от воды не заросшие тростником искусственные приканальные острова и косы у восточной границы заповедного участка. Это место встречи ослабевших, не способных летать пеликанов, находилось на расстоянии около 12 км севернее ближайшей их гнездовой колонии, расположенной в труднодоступном для человека массиве тростниковых зарослей - между островами Блинов и Хохлатский. В конце марта и начале апреля на косах стали отмечать погибших птиц. 07.04.2015 г. Г. Русановым проведено обследование района гибели пеликанов. Найдено 48 погибших кудрявых пеликанов, взрослых в брачном наряде и несколько прошлогодних - серых. По заключению Астраханской ветбаклаборатории ГБУ АО «гибель пеликанов вызвана эпизоотией птичьего гриппа». 15.04.2015 г. была предпринята безуспешная попытка (из-за очень низких уровней воды) обследования гнездовой колонии кудрявых пеликанов в западной части дельты Волги, расположенной у южной оконечности охранной зоны Дамчикского участка заповедника. При этом на удалении 2 км от колонии, на обнажившейся песчаной косе было обнаружено их скопление, в котором учтено 45 взлетевших и 7 погибших и ослабленных птиц не способных летать. Пробы от этих птиц, взятые на следующий день, показали наличие в них генома вируса птичьего гриппа А подтипа H5N1 (заключение ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» № 01.121.2452 от 23.04.2015).

Обследования угодий и опрос инспекторов охраны заповедника, постоянно находящихся в угодьях, показали, что в апреле - мае погибших пеликанов находили на Дамчикском участке заповедника единично. По имеющимся у авторов фактическим материалам зарегистрировано 15 встреч погибших пеликанов, что не отражает реальных масштабов гибели.

Дальнейшие обследования районов гибели пеликанов в 2015 г. показали следующее. На Обжоровском участке заповедника погибших птиц не находили. Аэровизуальное обследование гнездовой колонии между островами Блинов и Хохлатский 29.05.2015 г. и выполненные М.Н. Перковским с самолета фотографии показали, что в ней держалось немногим более 20 взрослых, внешне здоровых птиц. Но на гнездах и возле них на снимке просматривается 10 предположительно погибших оперившихся птенцов. На Дамчикском участке старая гнездовая колония была покинута птицами. При этом пеликаны образовали новую колонию у юго - восточного побережья о. Макаркин, где они гнездились ранее – до 2011 г. В колонии 27.05.2015 г. учтено 60 гнезд на 6 гнездовых плотках. Глубина на плесах составляла 100 - 130 см. В гнездах учтены разновозрастные птенцы (21) – от только что вылупившихся до трехнедельных. Кроме того, в гнездах было 16 яиц (по 1-2 яйца в гнезде). Продолжалось и строительство гнезд. В колонии найдено 7 давно погибших взрослых пеликанов. При этом погибших птенцов в гнездах не было. Число взрослых птиц в районе колонии не превышало 70 особей. Таким образом, несмотря на вирусную эпизоотию и гибель части взрослых птиц, пеликаны продолжали гнездование со значительным запозданием его сроков по сравнению

с нормальным размножением. Успешность их гнездования была низкой. Минимальное число кудрявых пеликанов, погибших в 2015 г. на российской территории дельты Волги, составило 77 особей.

11.04.2015 г. при проведении аэровизуального обследования побережий Северного Каспия на территории Казахстана В.А. Ковшарь (устное сообщение) обнаружила погибших кудрявых пеликанов в гнездовой колонии, расположенной в прибрежном массиве тростниковых зарослей восточнее урочища о. Новинский у восточной окраины дельты Волги. По ее свидетельству и предоставленным фотографиям число погибших птиц составляло более 100 особей. При этом на гнездах и рядом с ними видны погибшие птенцы пеликанов. В колонии вместе с пеликанами в небольшом числе гнездились большие бакланы. Эта колония находилась на расстоянии около 60 км северо-восточнее Обжоровского участка Астраханского заповедника.

По сообщению Г.С. Джамирзоева (2016) 25.04.2015 г. гибель двадцати особей кудрявых пеликанов и встреча нескольких ослабевших, неспособных летать птиц, наблюдалась также на участке «Кизлярский залив» Дагестанского заповедника, в гнездовой колонии, расположенной с южной стороны о. Морской Бирючек. Из-за обширных мелководий эта колония очень труднодоступна для обследования с плавсредств. В первой половине апреля колония была затоплена сильным нагоном воды с моря. В день обследования 25.04 в ней держалось до полусотни птиц.

Таким образом, общее минимальное число погибших кудрявых пеликанов составляло в дельте Волги и Кизлярском заливе более 200 особей.

Одновременно гибель пеликанов наблюдалась и за пределами Северного Каспия. В третьей декаде марта 2015 г. в гнездовых колониях кудрявых пеликанов на небольшом соленом озере Синое в Румынии (в 60 км юго - западнее дельты Дуная; координаты колонии 44° 39' 34.9" с. ш. 28°56' 29.4" в д.) погибло 108 пеликанов (47% общей их численности в колониях). В тот же период была установлена гибель 12 птиц на озере Лежай (44° 51' 55" с. ш. 29°22' 16" в. д.) в 20 км западнее устья рукава Святой Георгий (М. Марьянов и Е. Пэтреску, личные сообщения). Ранее гибели кудрявых пеликанов на этих водоемах не отмечали. Предположительно причиной гибели птиц был птичий грипп (Е. Пэтреску, личное сообщение).

Несколько раньше 32 погибших кудрявых пеликана были зарегистрированы в Болгарии в колониях на озере Серебряном, расположенном в 160 км от озера Синое (М. Марьянов, личное сообщение). Это послужило основанием для местных орнитологов считать, что очаг эпидемии возник и распространился в устьевую дельту из Серебряного озера на нижнем Дунае. Всего в трех колониях нижнего Дуная и устьевой его дельты в конце марта 2015 г. погибло 152 взрослых кудрявых пеликана - 46 % общей их численности (интернет источник М. Марьянов).

Все эти факты свидетельствуют о том, что между кудрявыми пеликанами из дельты Дуная, дельты Волги и Северного Каспия существовали тесные контакты, которые могли происходить в местах массовых скоплений этих птиц во время их кочевок и зимовки у северо-западного побережья Каспия. По данным Г.С. Джамирзоева (2015) осенне-зимние лодочные учеты и аэровизуальные наблюдения показали, что в Аграханском и Кизлярском заливах в массовом количестве кудрявые пеликаны держались с ноября 2014 г. по февраль 2015 г. В зависимости от погодных и ледовых условий пеликаны совершали перелеты между Кизлярским и Аграханским заливами. После ноябрьского похолодания в 2014 г. в массовом количестве они держались в Аграханском заливе. 3 и 5.02.2015 г. очень крупное скопление пеликанов было отмечено с самолета у морского побережья севернее Аграханского залива - в районе устья Средней. Численность птиц была оценена до 10 тыс. При этом и в Аграханском заливе 4 февраля еще держалось до 900 птиц. Выраженное движение пеликанов на север началось в конце первой декады февраля (Джамирзоев, 2015). Во второй половине февраля пеликаны обычно появляются и в районе гнездовой колонии в дельте Волги (на Дамчикском участке Астраханского заповедника). В «теплые» зимы пеликаны прилетают раньше и могут в дельте зимовать.

По свидетельству С.А. Букреева и Г.С. Джамирзоева (2016) в период с 16 по 24 января 2016 г. очень крупное скопление кудрявых пеликанов (10.000 ос. + 2.000 ос. +100 ос.) наблюдалось на полыньях Кизлярского залива, где птицы отлавливали лещей, скопившихся на зимовку. Таких больших скоплений кудрявых пеликанов - крупных рыбацких птиц, ранее нигде не наблюдалось. Это свидетельствует о том, что они способны очень быстро скапливаться в изобилующем рыбой месте, слетаясь туда чуть ли не со всего ареала. Пеликаны – в высшей степени «общественные» птицы и постоянно находятся в очень близком контакте между собой, что способствует быстрому распространению смертельно опасной вирусной инфекции.

Поскольку гибель кудрявых пеликанов в третьей декаде марта и в апреле 2015 г. в гнездовых колониях и местах отдыха птиц в дельтах Волги и Дуная зарегистрирована впервые, практически одновременно, то кто кому передал вирус птичьего гриппа на местах зимовок остается неизвестным. Вероятнее всего вирус

птичьего гриппа, заразивший кудрявых пеликанов, распространился среди них на Северном Каспии во время зимних кормовых скоплений. Затем пеликаны перенесли латентные вирусы (при гриппе до трех недель) из северо-западного Каспия в дельты Дуная и Волги, где они могли заразить и других птиц. Надо полагать, что это была первая эпидемия птичьего гриппа кудрявых пеликанов, сопровождавшаяся массовой их гибелью, известная зоологам за весь исторический период времени. Она возникла в малочисленных локальных популяциях пеликанов, где происходило весьма интенсивное близкородственное скрещивание на протяжении многих десятилетий. Расстояние между колониями пеликанов, где происходила гибель птиц в дельтах Дуная и Волги, составляет 1500 км, но, тем не менее, контакты между особями из этих двух популяций несомненно были, поскольку маловероятно что эпидемии птичьего гриппа произошли в двух дельтах и в Кизлярском заливе одновременно независимо друг от друга.

Мониторинг гнездовых колоний кудрявых пеликанов в дельтах Волги, Дуная и Кизлярском заливе показал, что гибели их в 2016-2017 гг. не наблюдалось. Успешность размножения пеликанов в дельте Волги была высокой. Большая часть птиц из колонии в Кизлярском заливе в настоящее время переместилась в дельту Терека, где также наблюдается достаточно высокая успешность размножения в последние два года.

По данным Всемирной организации здравоохранения от птичьего гриппа уже погибло более 100 млн. птиц в Азии и Европе. При этом специалисты считают неизбежность пандемии человеческой формы птичьего гриппа. И рекомендуют готовить планы действий для борьбы с потенциальной его угрозой.

История изучения позвоночных животных на Восточном Каспии в 1764-1924 гг.

Э.А. Рустамов, А.В. Белоусова

Мензбировское орнитологическое общество, г. Москва

В истории изучения животного мира территории бывшего Закаспийского края, в частности, южной его половины (Туркменистан), включающей Восточный Каспий и его берега, выделяется четыре периода (Рустамов А.К., 2011). «Карелинский» – с первых экспедиций по указу Петра I и до начала восьмидесятых годов XIX в., точнее до 1884 г. Этот период характеризовался обследованием восточных берегов Каспия, наибольшее значение тогда имели исследования Г.С. Карелина. «Зарудновский» – восьмидесятые годы XIX в. – начало двадцатых годов XX в. Позвоночные (наземные) животные изучались более интенсивно. «Советский» – с середины двадцатых до начала девяностых годов XX в. Период характеризуется активной деятельностью зоологов России (Ленинград, Москва, Астрахань), Казахстана и Туркменистана, а также учёных других городов бывшего СССР. «Современный» – с 1992 г. – период изучения животного мира учёными и практиками, в основном, Казахстана и Туркменистана, после приобретения ими независимости, с привлечением зарубежных спонсоров и экспертов. В данном очерке из-за ограничения объёма статьи рассмотрены только первых два периода.

Карелинский период: 1764-1884 гг. До XVIII в. Закаспийские земли оставались недоступными для натуралистов Европы и России. Началу изучения животного мира восточного побережья Каспия и прилегающих пустынь предшествовали географические исследования. Большое значение познанию Каспийского моря придавал Пётр I, по указу которого ещё в 1714-1715 гг. была организована экспедиция А. Н. Бековича-Черкасского (1748 – не ранее 1804). В 1720-х гг. исследования Каспия продолжались экспедицией Карла фон Вердена и Ф.И. Соймонова, а позднее М. И. Войновича и других. Однако первые фаунистические (а также флористические) исследования стали осуществляться лишь полвека спустя.

В 1764-1765 гг. экспедиция капитана И.В. Токмачёва, в составе которой был натуралист А. Н. Ладыженский, вела работы по отысканию гаваней на восточном берегу Каспия. Во время пребывания на острове Челекен (ныне полуостров) А.Н. Ладыженский отмечал множество звериных следов: «...заячьих, диких коз (джейранов, *прим. авт.*), кабанов, лисиц и бирюков (волков, *прим. авт.*), а земляных зайчиков (в основном песчанки, не тушканчики, *прим. авт.*) по норам великое множество» (Берг Л. С., 1929); по сути это были первые наукоподобные описания животного мира не только Восточного Прикаспия, но и всего Закаспия. В 1771-1772 гг. вдоль восточного побережья путешествовал Самуил Георг Готтлиб Гмелин (1744-1774), который посетил острова Кулалы и Святой (ныне Морской), мыс Тюбкараган, залив Александрбай, пролив Карабогазгол и прошёл дальше – остров Челекен и на юг до берегов Персии. Путевые записи и материалы натуралиста были изданы уже после его смерти в 1785 г. под названием «Путешествие по России для исследования трёх царств естества» (Алексеев В.Д., 1974). В 1781-1782 гг. другой ученый-натуралист – Карл Иванович Габлиц (1752-1821) также посетил Восточный Каспий от Астрабадского (ныне Горганского) залива до Балханского. В своем отчете, опубликованном в 1809 г., он упоминает, что на острове Огурчинском (Огурджалы, *прим. авт.*) водятся тюлени, фламинго, розовые скворцы; на острове Челекен исследователь отмечал джейранов, кабанов, волков и лисиц, а из птиц красных гусей (фламинго, *прим. авт.*) и бакланов (Берг Л.С., 1929). Указанные экспедиции 1764-1782 гг. охватывали лишь побережье и сводились к описанию берегов и составлению морских карт, однако, уже тогда добывались и общие сведения о животном (и растительном) мире.

В 1819-1820 гг. к восточным берегам была организована экспедиция под руководством М.И. Пономарева и Н.Н. Муравьева (1794-1866). Наряду с географическими и топографическими исследованиями Н.Н. Муравьев, несмотря на то, что был сугубо военным, представил сведения о рыбной ловле и охоте у Гассанкули (ныне Эсенгулы), сообщил также о встречах в пойме Атрека (ныне Этрек) волков, лисиц, джейранов, кабанов, шакалов и множества куликов. Производя топографическую съемку Красноводского и Балханского заливов, сделал описание фауны (и флоры) Восточного Прикаспия (Муравьев Н.Н., 1822).

В 1825 г. осуществлена экспедиция Эдуарда Ивановича Эйхвальда (1795-1876), которая обследовала остров Челекен, Красноводский и Балханский заливы и собрала зоологические (и ботанические) коллекции. В своей работе «Plantarum novarum quas in itinere caspio-caucasico observavit». Vilnae, 1831-1838 (Райков Б.Е., 1951) Э.И. Эйхвальд, в частности, писал: «...В Балханском заливе вообще мало рыбы и морские птицы попадались редко, кроме нескольких чаек и бакланов. На мелях перед устьем застали множество красных гусей, которые покрывали всю поверхность воды. Поднимаясь по правому берегу губы Актама (Западный

Узбой, прим. авт.), мы обнаружили большую ящерицу (серый варан, прим. авт.); она находит себе подобных в Египте. Ещё я заметил маленькую, но весьма ядовитую очковую змею, которых сродственники живут в Индии и Египте, и назвал её *Naya oxiana*».

Крупнейшим исследователем Карелинского периода являлся сам Григорий Силыч Карелин (1801-1872) – натуралист и путешественник. В тридцатых годах XIX столетия он дважды, в 1832 и 1836 гг., посетил восточный берег Каспия, изучил низовья долины Актама, горы Большие Балханы, а также устье Атрека. По материалам этих исследований подготовил трехтомное сочинение «Путешествия по Туркмении и северо-западным границам Персии», но рукопись вместе с другими его трудами сгорела во время пожара в 1872 г. в Гурьеве (ныне Атырау). Другой труд – «Путешествие Г.С. Карелина по Каспийскому морю» (Карелин Г.С., 1883) был опубликован стараниями зоолога М.Н. Богданова. Книга эта носит характер широкого географического описания и, вместе с тем, представляет интерес для сравнения фауны: позволяет судить о фаунистических изменениях в прикаспийских местностях, произошедших с тех пор и до настоящего времени. Так, во времена Г.С. Карелина, в низовьях Узбоя было много лисиц, кабанов и очень много зайцев, в настоящее время численность этих зверей здесь сильно сократилась. Существенные изменения произошли и на каспийских зимовках водоплавающих птиц, в частности, картина размещения и численности красных гусей (фламинго) на морском побережье, приводимая в работе Г.С. Карелина, мало похожа на современную. В силу ряда причин сократились не только численность, но и места концентрации этих птиц. Этот натуралист впервые описал скопления водоплавающих птиц в холодное время года у юго-восточных берегов Каспия: «Астрабадский залив и речки, в него впадающие, покрыты невероятным множеством голенастых и водяных птиц» – писал исследователь (Карелин Г.С., 1883). В этой книге приведён список млекопитающих (32 вида), птиц (115 видов), пресмыкающихся (17 видов) и рыб (31 вид), а также паукообразных (4), насекомых (свыше 200) и растений (280 видов), и даны краткие сведения об их распространении. Эти списки в значительной мере характеризуют фауну восточных берегов Каспия, Западного Устья и Мангышлака (ныне Мангистау). Таким образом, исследования Г.С. Карелина сохраняют до настоящего времени своё значение как тщательно собранные, хотя и не систематизированные знания по фауне позвоночных животных, особенно птиц. Более результативными в то время были именно его работы и, скорее всего, потому, что «Природу он любил страстно, в изучении её обретал своё счастье и прилеплялся к ней всей душой» (Чибилёв А.А., 1993). После Г.С. Карелина исследования продолжались, а в связи с созданием Императорского Русского Географического Общества (ИРГО) в 1845 г. они были упорядочены, поскольку была разработана программа по сбору научных материалов экспедициями, направляемыми не только на Каспий, но в другие районы России, шло пополнение коллекций Зоологического, а также Ботанического музеев Российской академии наук (Говорухина В. А., 1977).

В 1852 г. на Волгу и Каспийское море была направлена организованная Министерством государственных имуществ и ИРГО экспедиция, которую возглавлял Карл Максимович Бэр (1792-1876), много сделавший для познания ихтиофауны и улучшения рыболовства на Каспийском море (Богданов М.Н., 1875). Его помощником был Н.Я. Данилевский. До 1856 г. они совершили четыре поездки, которые можно считать одной комплексной экспедицией. Работали и на восточном побережье: Мангышлак, острова Кулалы, Красноводский залив, Челекен. Путешественникам удалось наблюдать весенний лов рыбы и весенний ход сельди, обнаружить основные места нереста осетровых рыб. Обследования проводились с целью изучения именно промысловых рыб, их зимовий, питания, развития мальков, особое внимание уделялось способам лова рыбы. Был выявлен чрезмерный вылов молоди, что оказалось одной из причин обеднения рыбных запасов. К.М. Бэр ввёл каспийскую сельдь в перечень так называемых неиспользованных ресурсов питания, до этого сельдь применяли только для технических целей (Варламов В.Ф., 1988). Основным результатом экспедиции стало издание «Рыболовство в Каспийском море и его притоках» (Бэр К.М., 1860). Исследователь получил значительные фактические данные, что позволило ему, как считал Г.В. Никольский, стать основоположником теоретических представлений о динамике популяций у рыб (Новиков Г.А., 1980). Помимо зоологических материалов, экспедициями К.М. Бэра были собраны обширные геологические, палеонтологические и краниологические коллекции.

В 1859 г. по заданию Н.А. Северцова (1827-1885) в окрестностях Красноводска (ныне Туркменбаши) фаунистический материал собирал его препаратор Ромальский. После него в 1870 г. там же у Красноводска экскурсировал Г.И. Радде (1831-1903), его поездка была кратковременной, несколько фактов исследователь включил в книгу «Орнитологическая фауна Кавказа» (Радде Г.И., 1884). Экземпляры по млекопитающим, птицам и пресмыкающимся, собранные им тогда у Красноводска, как и в последующих поездках по другим местам Закаспия, перечислены в работе «Коллекция Кавказского музея» (Радде Г.И., 1899). В 1867-1868 гг. препаратора Зоологического музея Казанского университета Э.Д. Пельцам командировали на восточные берега Каспийского моря (Богданов М.Н., 1875), где он в течение полутора лет собирает зоологические коллекции

от мыса Тюбкараган до иранского Ашрефа (ныне Бехшехр). Значительную часть собранной им коллекции составляли змеи и ящерицы, а также насекомые (жуки и прямокрылые), в меньшей мере представлены птицы. Сборы Э.Д. Пельцама были обработаны и опубликованы Н.М. Мельниковым (Мельников Н.М., 1881).

В 1873-1874 гг. Петербургское общество естествоиспытателей осуществило Арало-Каспийскую экспедицию под общим руководством М.Н. Богданова (1841-1887) по изучению фауны двух морей – Аральского, ещё не изученного, и Каспийского, о котором уже имелись сведения. Исследования на Каспии возглавлял Оскар Андреевич Гримм (1845-1921). В своей работе «Каспийское море и его фауна» (Гримм О.А., 1876) по сборам в Красноводском заливе он показал, что фауна залива бедна, но ещё беднее она в Балханском заливе, что было связано с повышенной минерализацией воды. Раскрывая генезис фауны моря, О.А. Гримм установил, что она формировалась за счёт эндемичных форм, переселенцев из Центральной Азии и более северных областей. Учёным был проведён анализ систематики каспийских сельдей, его исследования в значительной степени выявили состав ихтиофауны и характер её распределения. В той же работе (Гримм О.А., 1876) приводится и ряд видов пресмыкающихся для района Красноводска и Челекена.

В те же годы обследование южных глубоководных частей Каспия дало солидные материалы, использованные впоследствии К.Ф. Кесслером (1815-1881) при описании 62 видов и составлении экологической классификации рыб всего моря, которая включала морских, солоноватоводных, разноводных, проходных, полупроходных и пресноводных рыб. К.Ф. Кесслер известен также как автор большого труда по Арало-каспийско-понтийской ихтиологической области (Кесслер К.Ф., 1877).

Зарудновский период: 1884-1924 гг. Из вышесказанного следует, что в первую очередь изучалась фауна прибрежных акваторий, доступных для мореплаваний и непосредственно берегов, поскольку на прилежащих равнинах не было ни путей, ни постоянных поселений. Поэтому по сравнению с морем фауна Прикаспийских, а тем более дальних глубоких районов Закаспия, к восьмидесятым годам XIX столетия оставалась практически не изученной. Н.А. Зарудный (1859-1919) хорошо знал об этом, поэтому начал свою деятельность в Туркестане с Закаспийской области. Все усилия он направил на обследование внутренних частей этого края, где он впервые появился летом 1884 г. в Красноводском заливе и провёл экскурсии в окрестностях станции Узунада. По материалам экспедиций в Закаспий в 1885, 1886, 1889 и 1892 гг. исследователь представил обширные сведения по фауне наземных позвоночных, в особенности птиц. Основным его трудом стала монография «Орнитологическая фауна Закаспийского края» (Зарудный Н.А., 1896). Несмотря на то, что Н.А. Зарудный не изучал фауну моря и сосредоточился на сухопутной части региона, данный исторический период назван Зарудновским, настолько велик был его вклад в изучение края (Рустамов А.К., 2011). Однако, кроме исследований Н.А. Зарудного, на Восточном Прикаспии было не мало и других.

В долине Атрека, в тогдашнем пограничном укреплении Чатлы, с октября 1897 г. по апрель 1898 г. служил военным врачом М. Житников, который был хорошим охотником, интересовался птицами как знающий натуралист. Среди его работ особый интерес представляет большая статья об орнитологических исследованиях в низовьях Атрека (Житников М., 1900), где в хронологическом порядке представлены наблюдения, в основном, за водно-болотными птицами, и приведён список, включающий 125 видов. В этой работе можно найти очень много интересных, оригинальных наблюдений, и она особенно важна тем, что даёт возможность проследить большие изменения пролета и зимовки птиц, которые произошли до сегодняшнего дня.

В 1902 г. с марта по сентябрь на Челекене жил врач Левчук, собиравший в свободное время коллекции позвоночных животных. По собранным материалам он напечатал небольшую работу о наблюдениях над пресмыкающимися (12 видов) и птицами (95 видов) (Левчук В., 1906). Сведения по фауне позвоночных животных можно найти и в работах Н.А. Соловкина (Соловкин Н.А., 1915, 1916). Автору за годы службы в Каспийской флотилии в 1909-1913 гг. удалось собрать интересные факты: в частности, он пишет: «... большой интерес в биологическом отношении представляет вопрос о ходе отдельных пород рыб для икрометания сведения имеются для самой важной промысловой рыбы – воibly. Лов носит хищнический характер и нуждается в заботливом отношении, так как рыбным запасам Каспия, представляющим достояние государства, угрожает истощение» (Соловкин Н.А., 1916). Им было собрано большое количество фаунистических коллекций, переданных в Зоологический музей Российской академии наук. В материалах экскурсий по берегам Красноводского залива и на Челекене имеются повидовые заметки по ящерицам и змеям. Исследовал натуралист-любитель и долину Атрека, которая в фаунистическом отношении представляла значительный интерес. «По степным берегам реки водятся волки, лисицы, джейраны, дикобразы. В камышах – кабаны, шакалы. В заливе Гассан-Кули на отмелях – необозримые полчища дикой птицы, вьются чайки, утки, лебеди стройными колоннами розовеют фламинго, белые лебеди, цапли». (Соловкин Н.А., 1916).

Особая страница в истории изучения Каспия связана с именем выдающегося исследователя Николая Михайловича Книповича (1862-1939). Его комплексные каспийские экспедиции проходили в 1904, 1912, 1913 и 1914-1915 гг. и включали также восточные части моря. Результатом явились капитальные труды, отличающиеся многосторонностью и имеющие большое научно-теоретическое значение (Шлямин Б.А., 1954). Правда, исследования касались, главным образом, гидрографических, гидрологических и гидробиологических аспектов и выяснению продуктивности моря, но были также собраны материалы по ихтиофауне. Уже из первой экспедиции было привезено и описано (Л.С. Бергом, Н.А. Бородиным, Б.С. Ильиным и Е.К. Суворовым) большое разнообразие рыб, среди которых описано шесть новых таксонов. Сделан большой вклад в изучение не только таксономии, но и внутривидовой структуры, распространения и биологии каспийских сельдей. Было показано, что падение уловов волжской сельди – это результат истребительного, непомерного промысла. По мнению А.Н. Световидова (1903-1985), эти экспедиции разделили исследования живой природы Каспийского моря на две части – до Н.М. Книповича и после (Световидов А.Н., 1953). Ихтиологические коллекции (кроме сельдей), собранные экспедицией Н.М. Книповича, были обработаны, в основном, Львом Семёновичем Бергом (1876-1950), а итоговые результаты комплексных исследований обобщены самим Н.М. Книповичем в книге «Каспийское море и его промыслы» (Книпович Н.М., 1923).

Изучение фауны рыб и её анализ в масштабах Восточного Прикаспия и всего Туркестана (подразумевается территория советской Средней Азии, *прим. авт.*) в описываемый исторический период наиболее полно представлены в трудах упомянутого Л.С. Берга, в частности, в его сводке «Рыбы Туркестана» (Берг Л.С., 1905). До этого учёным была опубликована статья «К ихтиофауне Азиатской России», содержащая результаты обработки коллекции рыб Закаспийской области, собранной П.А. Варенцовым ещё в 1898 г. по 7 видам. Л.С. Бергом приводится в целом для Туркестана 65 видов рыб, 2 из которых описаны впервые. Им был сделан анализ генезиса региональной ихтиофауны.

Подводя итоги исследованиям описанного периода, отметим, что после проведения Закаспийской железной дороги в 1880-1891 гг., давшей сильный импульс для общего развития Закаспийского края, исследования по изучению его фауны получили заметный размах. К тому же в 1894-1899 гг. в Ашхабаде создавался Закаспийский музей краеведения, в задачу которого входил и сбор зоологических коллекций. Это стимулировало развитие естествознания, в том числе и зоологии. Значительно увеличилось число экспедиций, и касались они Восточного Каспия, проникли в «материковые» части Закаспийского края. В результате фауна Прикаспия и Закаспия в конце XIX начале XX века оказалась освещённой в научной литературе сравнительно неплохо. Это в большей мере относится к орнитофауне, вместе с тем были определены сдвиги в изучении млекопитающих, пресмыкающихся и особенно морских рыб. Появляются первые сведения, характеризующие экологию отдельных групп позвоночных животных, что даёт основание считать 1903-1916 гг. временем зарождения экологического направления в зоологических исследованиях региона.

Список литературы

1. Алексеев В.Д. Памяти С.Г. Гмелина – одного из первых ботаников России (к 200-летию со дня смерти) / В.Д. Алексеев // Бот. журн. – 1974. – Т. 59, вып.2. – С. 1697–1698.
2. Берг Л.С. Рыбы Туркестана / Л. С. Берг // Изв. Туркестанск. отд. Имп. Русск. геогр. общ-ва. Науч. результаты Аральской экспедиции, снаряжённой Туркестанским отделом Имп. Русск. геогр. общ-ва. – Т. 4, вып. 6, 1905. – С. i-xvi+1–261.
3. Берг Л.С. История исследования Туркмении / Л.С. Берг // Туркмения. – Л.: Изд-во АН СССР. – Т. 1, 1929. – С.74-121.
4. Богданов М.Н. Обзор экспедиций и естественно-исторических исследований в Арало-Каспийской области с 1720 по 1874 г. / М.Н. Богданов. – СПб.: Изд-во Общественная польза, 1875. – 62 с.
5. Бэр К.Л. Исследования о состоянии рыболовства в России / К.Л. Бэр. – СПб., Т. 2, 1860. – 213 с.
6. Варламов В.Ф. Карл Бэр – испытатель природы / В.Ф. Варламов. – М.: Изд-во Знание, 1988. – 208 с.
7. Говорухина В.А. Из истории ботанических исследований на территории современного Туркменистана в досоветский период / В.А. Говорухина. – Ашхабад: Изд-во Ылым, 1977. – 165 с.
8. Гримм О.А. Каспийское море и его фауна / О.А. Гримм. – СПб. – Т. 1, вып. 2, 1876. – 168 с.
9. Житников М. Орнитологические исследования на р. Атрек (зима 1898 и весна 1899) / М. Житников. – Псовая и ружейная охота. – №№ 10,11,12. 1900. – С.1-16, 17-32, 33-57.
10. Зарудный Н.А. Орнитологическая фауна Закаспийского края (Северной Персии, Закаспийской области, Хивинского оазиса и равнинной Бухары) / Н.А. Зарудный. – Мат-лы к познанию фауны и флоры Росс. Имп. – Вып. 2. – М., 1896. – 555 с.

11. Карелин Г.С. Путешествие Г.С. Карелина по Каспийскому морю. / Г.С. Карелин // Записки Императорского Русского Географического общества по общему географическому отделению. – Т. 10, СПб.: Типография Императорской Академии наук, 1883. – вып. 6. – 497 с.
12. Кесслер К.Ф. Рыбы, водящиеся и встречающиеся в Арало-каспийско-пантийской ихтиологической области / К.Ф. Кесслер. – Труды Арало-Каспийской экспедиции. – Вып. 4. Прилож. к Труды. СПб. обществ. естествоиспытателей. – СПб., 1877. – С. i-xxviii+1–360.
13. Книпович Н.М. Каспийское море и его промыслы / Н.М. Книпович. – Берлин: Издательство Госиздат, 1923. – 235 с.
14. Левчук В. Заметки из поездки на остров Челекен в 1902 г. / В. Левчук. – Материалы к познанию фауны и флоры России. Императорский Отдел зоологии. – Вып. 7. – СПб., 1906. – С. 11-23.
15. Мельников Н.М. О фауне восточного берега Каспийского моря и о. Челекена / Н.М. Мельников. – Прилож. к протоколу №152 заседаний общества естествоиспытателей при Казанском университете. – 1881. – 112 с.
16. Муравьев Н.Н. Путешествие в Туркмению и Хиву в 1819 и 1820 годах... / Н.Н. Муравьев. – Т. 1. – М., 1822. – 144 с.
17. Новиков Г.А. Очерк истории экологии животных / Г.А. Новиков. – Л.: Издательство Наука, 1980. – 288 с.
18. Радде Г.И. Орнитологическая фауна Кавказа (Ornis Caucasia) / Г.И. Радде. – Тифлис, 1884. – 451 с.
19. Радде Г.И. Коллекция Кавказского музея. Зоология / Г.И. Радде. – Т. 1. – Тифлис, 1899. – 521 с.
20. Райков Б.Е. Эдуард Иванович Эйхвальд / Б.Е. Райков. Русские биологи-эволюционисты до Дарвина. – Т. 2. М.-Л.: Издательство Академии наук СССР, 1951. – С. 321-389.
21. Рустамов А.К. Животный мир Туркменистана и его охрана (на примере позвоночных животных) / А.К. Рустамов. – Ашхабад: Издательство Ылым, 2011. – 246 с.
22. Световидов А.Н. Памяти Николая Михайловича Книповича / А.Н. Световидов. – Вопросы ихтиологии. №1. – 1953. – С. 128–132.
23. Соловкин Н.А. Отчет о сборе фаунистических коллекций по берегам Астрабадского залива, а также в районе Красноводского залива и на о. Челекен в 1913 г. / Н.А. Соловкин. – Ежегодник зоологического музея Императорской Академии наук. – Вып. 20. – СПб., 1915. – С. 11-18.
24. Соловкин Н.А. По южному побережью Каспия / Н.А. Соловкин. – 1916. – 174 с.
25. Чибилев А.А. В глубь степей. / А.А. Чибилев. Очерки об естествоиспытателях Оренбургского края. – Екатеринбург: Издательство УИФ Наука, 1993. – 87 с.
26. Шлямин Б.А. Каспийское море. / Б.А. Шлямин. – М.: Издательство Географгиз, 1954. – 128 с.

Рамсарская региональная инициатива в Центральной Азии (РРИ-ЦА)Э.А. Рустамов¹, А.В. Белоусова²¹РРИ-ЦА, г. Алматы, Республика Казахстан²Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды, г. Москва

За всё время деятельности Рамсарской конвенции (РК), подписанной в 1971 г. в г. Рамсар на южном берегу Каспия, к ней присоединилось более 170 государств, включая бывший СССР, а затем и Россию. Все страны Центральной Азии также входят в РК. Казахстан вступил в мае 2007 г. и на сегодняшний день имеет десять Рамсарских угодий, среди которых к Каспийскому бассейну относится дельта реки Урал. Соответственно, Кыргызстан – март 2003 г., включены три Рамсарских угодья; Таджикистан – ноябрь, 2001 г., пять Рамсарских угодий; Туркменистан – июль 2009 г., одно Рамсарское угодье – Туркменбашинский залив Каспийского моря; Узбекистан – февраль 2002 г., два Рамсарских угодья.

Изначально Рамсарская конвенция получила официальное название «*Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц*». К водно-болотным угодьям относятся, в том числе, реки, ручьи, пресные и солёные озёра, болота пойменные и дельтовые комплексы, морские заливы и другие мелководные экосистемы, выполняющих важнейшие функции регулирования гидрологического режима и климата обширных территорий, служащие ресурсами чистой воды и пищи для местного населения. Рамсарская конвенция стала первым международным договором об охране и рациональном использовании водных ресурсов. С течением времени Конвенция расширила сферу своей деятельности, охватив все аспекты охраны и разумного использования водно-болотных угодий, выделяя их как экосистемы, которые чрезвычайно важны для сохранения биоразнообразия и поддержания благосостояния населения планеты. Не случайно, день подписания конвенции объявлен Всемирным днём охраны водно-болотных угодий. Все они нуждаются в охране, разумном использовании и бережном отношении со стороны человека.

В Рамсарский список водно-болотных угодий международного значения внесено 2341 водно-болотное угодье общей площадью 252 млн. га. Информация о состоянии этих природных объектов (Рамсарских угодий) содержится в базе данных Конвенции и постоянно обновляется. Вносятся информация об угодьях, которые соответствуют Рамсарским критериям, включающим следующие позиции:

1. оценку уникальности или репрезентативности угодий (типичности для данного ландшафта или страны);
2. оценку состояния растительного и животного мира соответствующего участка;
3. оценку важности этой территории для популяций разных таксономических групп или видов, находящихся под угрозой исчезновения (например, регулярное пребывание на территории не менее 20-ти тысяч водно-болотных птиц в один из циклов их жизни – гнездовании, миграции или зимовке).

В число Рамсарских угодий могут входить морские (прибрежные), внутренние природные и антропогенные водно-болотные участки. Под эти угодья подходят как полностью (заповедники), или частично охраняемые (заказники) территории, а также охотничьи хозяйства и не охраняемые территории, при этом необходимо, чтобы был разработан план их устойчивого управления.

В целях более активного и эффективного участия стран Центральной Азии в Рамсарской конвенции возникло предложение – объединить интересы и роль отдельных стран в межстрановом объединении в рамках Рамсарской конвенции – Региональной Рамсарской Инициативе Центральной Азии (РРИ-ЦА). Задачи инициативы направлены на объединение позиций и усилий отдельных стран ЦА в региональных и международных диалогах по охране окружающей природной среды и водно-болотных угодий; усилить синергизм совместной деятельности стран РРИ-ЦА с другими национальными, региональными и международными структурами, занимающимися охраной природной среды и водно-болотными угодьями; стать связующим звеном и посредником между странами РРИ-ЦА и Секретариатом РК; помогать странам ЦА осуществлять деятельность по выполнению обязательств по Рамсарской конвенции. Основные этапы создания РРИ-ЦА были следующими: обсуждение идеи создания РРИ-ЦА в Конференции Сторон РК в 2012 г. (COP-11) и 2015 г. (COP-12); решение о создании РРИ-ЦА принято на Pre-COP12 для стран Центральной Азии (апрель 2015 г., Бишкек) в целях поддержки сохранения и разумного использования водно-болотных угодий и осуществления Рамсарской конвенции на национальном и региональном

уровнях; Концепция РРИ-ЦА была разработана во время регионального совещания в Душанбе (ноябрь 2015 г.), на котором Казахстан, Кыргызстан и Туркменистан договорились войти в инициативу вместе с представителями национальных правительств, а также региональных представительств МСОП, WWF, ЮНЕП; в Ашхабаде (май 2016 г.) РРИ-ЦА была представлена на заседании Межгосударственной комиссии по устойчивому развитию Международного фонда спасения Арала (МКУР-МФСА); РРИ-ЦА получила одобрение и утверждение на 52-ом заседании Постоянного комитета Секретариата в штаб-квартире РК (июнь 2016 г., Гланд, Швейцария); в октябре 2016 г создан Координационный комитет РРИ-ЦА, избран его председатель; в ноябре 2016 г. подписано соглашение с Региональным Экологическим Центром Центральной Азии (РЭЦЦА) для базирования технического секретаря РРИ-ЦА в офисе РЭЦЦА в Алматы. Приоритетными направлениями в деятельности РРИ-ЦА являются:

1. Оценка и инвентаризация важных ВБУ в регионе, включая потенциальные Рамсарские ВБУ (задачи 8, 11, 12 и 15 Рамсарского стратегического плана 2016-2024).

- Оценивать, инвентаризировать и картировать ВБУ в регионе;
- Оценивать их современное состояние и экосистемные услуги, которые они предоставляют, угрозы и возможности для их сохранения и устойчивого использования.

2. Достижение ситуации, когда важные ВБУ в регионе, включая существующие и потенциальные Рамсарские угодья, эффективно управляются, они сохранены, устойчиво используются и продолжают улучшать качество жизни людей в регионе (задачи 5, 11, 12, 13 и 15 Рамсарского стратегического плана 2016-2024).

- Оценивать эффективность практик управления (METT-R analysis);
- Развивать и реализовывать эффективные и устойчивые планы управления;
- Проводить оценку экосистемных услуг с особым вниманием на такие услуги как поддержание устойчивого образа жизни сообществ, снижение риска катастроф, адаптации к изменению климата;
- Организовывать работы по реабилитации ВБУ, если необходимо;
- Разрабатывать и внедрять проекты по созданию устойчивого образа жизни, противостоянию катастрофам и изменению климата.

3. Повышать осведомлённость и знания о важности ВБУ на всех уровнях (задачи 15 и 16 Рамсарского стратегического плана 2016-2024).

- Развивать и внедрять региональные и национальные планы по программе: Коммуникации, Образование, Участие и Осведомлённость (СЕРА);
- Развивать и реализовывать программы по повышению осведомлённости и образованию для местных сообществ по сохранению и устойчивому использованию ВБУ;
- Повышать осведомлённость лиц, принимающих решение.

В ноябре 2016 г. в офисе РЭЦЦА в Алматы была организована первая региональная встреча Координационного комитета РРИ-ЦА, впоследствии такие рабочие встречи прошли в мае 2017 г. в Алматы, сентябре 2018 г. в Бишкеке и в июне 2019 г. в Алматы.

Наиболее значимыми достижениями РРИ-ЦА были:

1. продвижение позиций стран региона на международном уровне в марте 2018 г. (Pre-COP-13, Шри-Ланка) и в октябре того же года (COP-13, Дубай), когда впервые был проведён сайд-ивент стран Центральной Азии;

2. выполнение проекта «Обновление сведений о статусе водно-болотных угодий (ВБУ) в Казахстане, Кыргызстане и Туркменистане путём сбора и распространения наилучших существующих практик для сохранения и рационального использования ВБУ местными сообществами».

Этот проект был осуществлён в 2017-2018 гг. при финансовой поддержке правительства Японии в целях выполнения следующих задач: повысить осведомлённость местных сообществ о важности ВБУ и их жизненно важной роли; актуализировать информацию по Рамсарским ВБУ Казахстана, Кыргызстана и Туркменистана; собрать примеры наилучших практик по сохранению и управлению Рамсарскими ВБУ; организовать проведение Международного дня водно-болотных угодий (2018 г.) с активным вовлечением местных сообществ. Результаты проекта в виде руководства «Обновление сведений о статусе водно-болотных угодий в Казахстане, Кыргызстане и Туркменистане путём сбора и распространения наилучших практик для сохранения и устойчивого использования местными сообществами» на пяти языках (русский, английский, туркменский, казахский, киргизский) помещены на сайте РЭЦЦА в Интернете и в виде краткого бюллетеня также на пяти языках, который был напечатан и распространён в странах РРИ-ЦА.

Выполненный проект имеет продолжение. Согласно Плану работы РРИ-ЦА в 2019-2020 гг. подходы по устойчивому управлению Рамсарских угодий будут представлены для ознакомления на тренингах во всех трёх странах. В июне 2019 г. на Рамсарском ВБУ – оз. Ыссыкколь прошёл первый семинар для специалистов стран РРИ-ЦА по водным проблемам, работников ООПТ, охотников, фокал-пойнтов Рамсарской конвенции, по изучению опыта управления водно-болотными угодьями в Кыргызстане. Аналогичный семинар по обмену опытом проведён на базе Рамсарского угодья Наурзумской системы озёр в Казахстане в августе 2019 г. и запланирован на декабрь 2019 г. в Хазарском заповеднике, где расположено Рамсарское ВБУ – залив Туркменбаши (бывший Краснодарский).

Поскольку все страны, входящие в Рамсарскую конвенцию, должны проводить обследования Рамсарских угодий и такие обследования требуют вложения серьёзных ресурсов, в рамках работы научного комитета Конвенции было разработано Руководство по применению экспресс-оценок ВБУ. Экспресс-оценки позволяют быстро получить важные данные о процессах, происходящих в экосистемах, тенденциях изменения биоразнообразия и т.д. РРИ-ЦА будет поддерживать применение экспресс-оценок состояния экосистем ВБУ в Центральной Азии. В 2019-2020 гг. планируется провести анализ космических снимков и уточнить границы Рамсарских угодий и ВБУ, которые рассматриваются как потенциальные для номинирования, т.н. «теневой» список. Полученные данные будут собраны в единую базу Рамсарских и потенциально Рамсарских ВБУ Центральной Азии.

Сегодня практические успехи и опыт, накопленные в рамках соответствующих программ, не используются в полной мере, и этот разрыв затрудняет процесс управления. Поэтому позитивный опыт, накопленный в регионе, должен стать отправной точкой для распространения эффективных практик по управлению и сохранению водно-болотных угодий, взаимовыгодных для всех стран. Площадка РРИ-ЦА представляет возможность поиска потенциальных партнёров, а также способствует вкладу стран Центральной Азии в формирование мировой повестки дня через Секретариат РК.

Пеликаны и большой баклан на Юге России – обоюдовыгодное сожительство, конкуренция или нейтралитет?

В.В. Рыбцова¹, А.Д. Липкович²

¹Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук, г. Ростов-на-Дону

²Государственный природный биосферный заповедник «Ростовский», Ростовская область, п. Орловский

Пеликаны (как кудрявый *Pelecanus cuispus*, так и розовый *Pelecanus onocrotalus*) и большой баклан *Phalacrocorax carbo* относятся к отряду Пеликанообразные (или Веслоногие) Pelecaniformes. Пеликаны являются редкими видами, занесены в региональные и федеральные Красные книги. Большой баклан - многочисленный, вид рыб-ихтиофагов.

В данном материале рассматривается взаимодействие между пеликанами и большим бакланом в сравнительном аспекте в южных регионах России – на уровне биотопов, экологических различий, возможной конкуренции. Пеликаны и большой баклан образуют совместные колонии на Юге России. При этом для разных регионов характерны различные условия гнездования – в Ростовской области известны совместные колонии кудрявого пеликана и баклана, а на Украине – розового пеликана и баклана.

Указанные южные регионы России – это Ростовская область, включая часть озера Маньч-Гудило, Республика Калмыкия, Астраханская область, Дагестан.

Материалом для настоящей работы послужили многолетние наблюдения авторов и анализ литературных данных.

Ростовская область и Республика Калмыкия. 150 лет назад пеликаны были обычны в дельте Дона. Упоминание о присутствии розовых пеликанов в дельте содержится в дневниках Алфераки (1910). Кудрявый пеликан в прошлом гнезился в дельте Дона и на оз. Казинка. В настоящее время в Ростовской области размножается в долине Маньча (северо-запад оз. Маньч-Гудило), изредка – на Курниковом лимане. Курников лиман в течение ряда лет пересыхает, и утратил значение, как гнездовой водоем для пеликанов.

Озеро Маньч-Гудило известно, как место гнездования многих видов околоводных птиц. В литературе цитируется мнение А.Г. Шехова (1956), что гнездование таких птиц (в частности, пеликанов и чаек) стало возможно лишь после обводнения озера, включения его в систему Пролетарского водохранилища (Казаков, 1976, Белик, 2004). Однако на гнездование пеликанов и большого количества чаек на этом озере указывал еще В.В. Богачев (1919), что говорит о значительно большем возрасте птичьих гнездовий.

Розовый пеликан. На оз. Маньч-Гудило вид гнездится на небольших, низких голых или покрытых лебедой островах, на Курниковом лимане гнезился на заламах тростника или сплавидах (Белик, Динкевич, 2004; Липкович, Брагин, 2012; Миноранский и др., 2012).

Первые регистрации вида после обводнения Западного Маньча опубликованы А.Г. Шеховым (1956). Общая численность гнездящихся пар неуклонно росла с 43 – 125 в 1960-70 –е гг., до почти 400 в конце 1990-х гг. (Белик, 2004). Гнездовые колонии с кладками отмечались нами в следующие сроки: 1.05. 1978 г. – на острове Двойной (нынешняя территория заповедника «Черные Земли») 19 гнезд, содержавших от 1 до 4 яиц; 19.05.05 – остров Пеликаний. 49 гнезд, содержавших от 1 до 5 яиц; 24.06.2012 г. – остров Пеликаний. Более 300 гнезд, содержавших птенцов разного возраста и кладки перед вылуплением. На территории охранной зоны заповедника «Ростовский» гнездование вида отмечено лишь однажды, в 2015 г. на Острове Заливной. В 2015 году 16.04. с берега нами наблюдалось две группы насиживающих птиц, общей численностью до 20 особей. А.В. Тихонов 28.05. 2015 г. обнаружил на острове 7 гнезд розовых пеликанов с сидевшими в них пуховыми птенцами (Летопись природы..., 2016). По-видимому, в поднявшейся траве он не нашел вторую группу гнезд, наблюдавшуюся нами с берега. При нашем посещении острова 16.06. 2015 г., птенцы розовых пеликанов были в состоянии самостоятельно покинуть гнезда, и уйти в воду.

Основное место гнездования вида на озере Маньч-Гудило – острова на орнитологическом участке заповедника «Черные Земли». В 2014 году, по данным Летописи природы, гнездились около 500 пар. В 2018 году, по информации, размещенной на сайте заповедника, учтено более 1000 пар.

Кудрявый пеликан В 1955 г. А.Г. Шеховым обнаружена гнездовая колония, состоявшая из 5-10 пар этого вида. Позже разными исследователями называлась численность в 1968-1979 гг. – 18-31 пара (Белик, 2004), в 1969-1991 гг. – 6-120 пар (Кривенко и др., 1998). Нами гнездовая колония кудрявых пеликанов из 10 гнезд наблюдалась 1.05. 1978 г. Динамика численности вида на гнездовании в охранной зоне заповедника «Ростовский» такова: в 2008 г. нами зафиксировано 3 гнезда. В 2009 году - 8 гнезд. В последующие три года пеликаны на этом острове не гнездились. В 2013 – 8 пар. В 2014 -6 пар. В течение последующих трех лет гнездовая численность держалась на уровне 20 пар. В 2019 году зарегистрировано 66 гнездовых пар. По данным Летописи природы заповедника «Черные земли» на орнитологическом участке численность гнездящихся кудрявых пеликанов с конца 90-х до 2008г возросла с 21 до 205 пар.

Таким образом, на озере Маныч-Гудило в последние годы гнездится около 250-300 пар вида. Анализ приведенных материалов говорит о современной суммарной гнездовой численности двух видов пеликанов около 1300 пар.

Большой баклан

В охранной зоне заповедника «Ростовский» на острове Заливной динамика численности больших бакланов такова: 2008г. – 400 гнездовых пар, 2009 – 365, 2010 – 204, 2011 – 127. В последующие годы численность стабилизировалась на уровне 50-60 пар. В колонии птиц 30.04 - 3.05.2018 г. отмечено 50 гнезд бакланов, располагавшихся пятью группами. Пеликаны имели 21 гнездо, из них в 6 - было по 2 яйца, а в остальных - птенцы в возрасте от одного до нескольких дней. Гнезда располагались на месте старых бакланных двумя группами по 9 и 12 гнезд (Тихонов и др., 2018). В 2019 году 17 мая было отмечено 66 гнезд кудрявого пеликана, расположенных тремя группами. Птенцы вместе с взрослыми птицами сидели на воде, за островом. 20 - 21 апреля в гнездах наблюдались птенцы разного возраста вместе с яйцами. Часть гнезд баклана находилась на небольшом удалении, но были и совместные гнездовые скопления – две группы гнезд, на верхних этажах которых гнезвился пеликан, а на нижних – баклан.

Бакланы на данном острове гнездились с 1995 года, а возможно и ранее. Подселение пеликанов произошло первый раз в 2008, когда численность гнезд баклана составляла 400 гнезд.

На островах в заповеднике «Черные Земли» бакланы гнездятся в небольшом количестве, и специальных учетов их численности не проводится.

Для рассматриваемой территории известна совместная охота бакланов и пеликанов. Можно предположить, что данная колония является примером положительного сожительства.

В Ростовской области известны гнездовые колонии вида в дельте Дона (2000 гнезд), на Цимлянском водохранилище (5000), в Доно-Аксайском займище (до нескольких сотен) и в охранной зоне заповедника «Ростовский». Общая гнездовая численность вида может быть оценена около 8000 пар. Сделана попытка количественной оценки изъятия рыбы комплексом рыбацких птиц из водоемов области (Липкович, 2016).

Астраханская область. Первые работы по изучению колоний дельты начались в 1930-х гг. XX века на территории Астраханского заповедника. Со второй половины XX века изучение колоний дельты приобрело характер регулярных мониторинговых исследований (Гаврилов, 2009).

Изменения, произошедшие за последние годы в дельте Волги, привели к тому, что на территории всей дельты кудрявый пеликан стал редко гнездящимся видом.

В Астраханском заповеднике в 1960 — 70-х гг. кудрявый пеликан не гнезвился, а розовый, ни разу не был встречен. Все находки гнезд пеликанов с 1969 по 1972 г. относятся к западной части дельты Волги, где изредка наблюдали колонии из 5 - 7 гнезд. Кудрявые пеликаны астраханской популяции образуют колонии на сплавинах. Встречаются микроколонии, состоящие из 2 - 4 гнезд, находящихся на сплавине площадью в 1,5 - 2 м. Место расположения колоний ежегодно меняется. Отдельные группы гнездятся на песчано-ракушечных островах, лишенных растительности. Гнездовья непостоянны, так как часто кладки гибнут из-за подъема воды под действием нагонных ветров. (Перковский и др., 2018).

На сегодняшний день в дельте Волги известно 3 колонии пеликанов В результате повышенного фактора беспокойства со стороны людей, растительных пожаров или по иным причинам (например, эпизоотия птичьего гриппа в 2015 г.) перестали существовать колонии вида в тростниках в урочищах Грязнуха, Черневой Очиркин и на острове Галкин. Исчезновение небольших колоний на тростнике около территории Астраханского заповедника можно связать с территориальным перераспределением птиц в результате антропогенных и экологических факторов. Они покинули гнездовья и переселились в другие, уже существующие колонии.

Кудрявые пеликаны из-за пожаров и фактора беспокойства довольно мобильны и часто переселяются по акватории авандельты. Анализ колоний пеликанов и бакланов показывает, что данные виды птиц никак не пересекаются в дельте Волги. Это связано, в первую очередь, с разным типом гнездования – между ними нет конкуренции за гнездовой фонд. Таким образом, для данного участка дельты характерен нейтралитет между видами.

Республика Дагестан. На Аграханском заливе в 1969 г. наблюдалось значительное сокращение числа гнездящихся пеликанов по сравнению с 1960 г. В 1973-1974 гг. было отмечено 2 колонии кудрявых пеликанов, с общим числом в 60 гнезд. Колонии были одновидовые. Согласно этим данным (Бондарев, 2005), до 1974 года на водоемах и берегах Дагестана вообще не встречались большие бакланы. Они стали появляться в результате перераспределения – на старых местах (Астраханская часть дельты) происходило изменение гнездовых условий в неблагоприятную сторону. Первоначально, до 1950-х гг. большой баклан был обычен в дельте Терека, но массовое истребление привело к полному уничтожению колоний и переселению баклана на другие территории. После длительной депрессии большой баклан, по-видимому, восстановил свою численность на гнездовании в Дагестане (Джамирзоев и др., 2000).

В Дагестане в двух колониях в Аграханском заливе гнездились около 55 пар кудрявых пеликанов (Прилуцкая, Пишванов, 1989), по более поздним данным, в результате подъема уровня Каспия и регенерации Кизлярского и Аграханского залива наблюдается некоторый рост численности вида - 450-500 особей (Вилков, Пишванов, 2000). Таким образом, в начале XXI века на территории республики гнездились около 200 пар (Красная книга Республики Дагестан, 2009). В 2007 году на Бешеном водохранилище были учтены 163 кудрявых пеликана, большая часть из которых были молодые особи (Букреев и др., 2007). В 2014 году подтвердились данные о гнездовании кудрявого пеликана на Нижне-Терском и Аракумских водоемах. Так же неподалеку гнездились малый и большой баклан (Джамирзоев, Родионов, 2015). В 2014 году этот участок был местом крупнейшей в мире гнездовой группировки кудрявого пеликана. В 2015 году на участке «Кизлярский залив» Дагестанского заповедника была отмечена массовая гибель кудрявых пеликанов. Предполагается, что причина была в птичьей grippe, как и в Астраханской области (Джамирзоев и др., 2015). Там же отмечалось небольшое количество больших бакланов, которые заняли пустующие гнезда пеликанов своими кладками и успешно вывели птенцов.

Подтвержденные данные о совместном гнездовании пеликанов и бакланов отсутствуют. Так же нет сведений о возможной конкуренции видов. Гнездовой фонд относительно беден. В некоторых случаях бакланы пользовались гнездами пеликанов для собственных кладок, что не говорит о конкуренции – пеликаны к тому моменту уже бросили колонию. Ситуация складывается, как в Астраханской области – минимальное количество точек соприкосновения видов, что предполагает нейтралитет между пеликанами и бакланами.

В литературе приводятся сведения о положительном влиянии гнездовой колонии большого баклана на состояние и численность колоний розовых пеликанов на примере Черноморского заповедника на Украине (Большой баклан..., 2016).

Заключение. Благодаря сочетанию широкой экологической пластичности и терпимому отношению к антропогенному фактору, бакланы могут широко расселяться, использовать несколько вариантов гнездового фонда (деревья, тростник, острова с травостоем). Пеликаны же предпочитают определенный тип гнездования (сплавина, острова), имеют меньшую экологическую пластичность.

Гнездовая конкуренция характерна при взаимоотношениях между бакланами и некоторыми видами цапель (большая белая цапля *Ardea alba*, серая цапля *Ardea cinerea*, кваква, желтая), при гнездовании на островах с ограниченным количеством деревьев.

Крупные гнездовые колонии бакланов могут являться «центром притяжения» для цапель, орланов - белохвостов и ряда других птиц, использующих добычу бакланов, как кормовой ресурс. Об этом говорят наши наблюдения на колонии в пределах государственного заказника федерального значения «Цимлянский». В некоторых случаях, бакланы оказывают положительное влияние на размножение пеликанов, либо мирно сосуществуют в рамках одного колониального гнездовья.

Список литературы

1. Алфераки С.Н. Птицы Восточного Приазовья //Орнитол. вестн. – 1910. – Т. 2. – С. 73-93.
2. Белик В.П., Динкевич М.А. Колониальные веслоногие и голенастые птицы Восточного Приазовья //Бранта: Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. – 2004 - Вып. 7. — С. 131-166.

3. Богачев В.В. Очерки Географии Всевеликого Войска Донского //Изд-е Отдела Народного Просвещения Всевеликого Войска Донского. – Новочеркасск - 1919. - 534 с.
4. Большой баклан (*Phalacrocorax carbo*) в Украине: численность, территориальное распределение и их изменения // Вестник зоологии. Под редакцией В.А. Костюшина, П.И. Горлова и В.Д. Слюхиной – 2016. – Отдельный выпуск №34 – 394 с.
5. Бондарев Д.В. Колониальные гнездовья голенастых и веслоногих птиц на Северо-Западном Каспии в 1970-е г. (Период максимального снижения уровня Каспийского моря) // Долговременный мониторинг и сохранение колониальных водных птиц Северного Каспия в связи с колебаниями уровня Каспийского моря. – 2005. – С.186-214.
6. Букреев С.А., Джамирзоев Г.С., Исмаилов Х.Н. Интересные орнитологические находки в Дагестане в 2006-2007 годах //Русский орнитологический журнал. – 2016. – Т. 25. – №. 1346.
7. Вилков Е.В., Пишванов Ю.В. Редкие и малочисленные виды птиц Дагестана //Редкие, исчезающие и малоизученные птицы России. Под ред. С.Г. Приклонского и В.А. Зубакина: Сб. науч. ст. М.: Изд-во Союза охраны птиц России. – 2000. – С. 13-29.
8. Гаврилов Н.Н. Влияние колебания уровня Каспийского моря на среду обитания и численность колониальных птиц в дельте Волги в 1974-2009 гг. //Тр. Астраханск. гос. природ. биосфер. заповед. — 2009. — Вып. 14. — С. 6-12.
9. Джамирзоев Г.С. Птицы Дагестана. История изучения, библиография, видовой состав. – 2000. – 47 с.
10. Джамирзоев Г.С., Перевозов А.Г., Джигерова Ф.М. Встречи редких и охраняемых видов птиц на федеральных ООПТ Дагестана в 2015 году //Тр. гос. природ. заповед. «Дагестанский» - 2015 - № 11 – С. 96-107.
11. Джамирзоев Г.С., Родионов М.С. Новая колония голенастых птиц и малых бакланов на Ачикольских озерах //Тр. гос. природ. заповед. «Дагестанский» - 2015 - № 11 – С. 108-113.
12. Казаков Б.А. Новые и редкие птицы юго-западной части Ростовской области //Орнитология – 1976. – Т. 12 – С. 61-67.
13. Красная книга Республики Дагестан. //Ответственный редактор и составитель Г.М. Абдурахманов. - 2009. - 552 с.
14. Кривенко В.Г., Линьков А.Б., Казаков Б.А. Озеро Маныч-Гудило //Водно-болотные угодья России. – 1998. – Т. 1. – С. 97-105.
15. Летопись природы. Слежение за ходом естественных процессов эталонных степных экосистем заповедника «Ростовский» - 2016 - Книга 14 – С. 106-107.
16. Липкович А.Д. Рыбоядные птицы Ростовской области и аквакультура: конфликт интересов и сохранение биоразнообразия//Птицы и сельское хозяйство. Материалы I международной конференции «Птицы и сельское хозяйство: современное состояние, проблемы и перспективы изучения». - 2016. - С.165-170.
17. Липкович А.Д., Брагин А.Е. Аннотированный список птиц государственного природного биосферного заповедника «Ростовский», его охранной зоны и сопредельных территорий //Редакционная коллегия. – 2012. – С. 189.
18. Миноранский В.А. Даньков В.И., Толчеева С.В., Тихонов А.В. Мониторинг размножающихся колониальных лимнофильных птиц в районе заповедника «Ростовский» за период его существования // Биоразнообразие долины Западного Маныча: Тр. гос. природ. биосф. заповед. «Ростовский». – 2012. – №. 5. – С. 255-273.
19. Перковский М.Н., Мещерякова Н.О., Гаврилов Н.Н. Колониальные гнездовья Пеликанообразных (PELECANIFORMES) и Аистообразных (CICONIIFORMES) в дельте реки Волги (2009–2017). //Тр. Астраханск. гос. природ. биосфер. заповед. – 2018. – Вып. 17. – С.231-249.
20. Прилуцкая Л.И., Пишванов Ю.В. Кудрявый пеликан в Дагестане //Орнитологические ресурсы Северного Кавказа. – 1989. – С. 71-73.
21. Тихонов А.В., Миноранский В.А., Малиновская Ю.В., Килякова В.С. Динамика численности гнездящихся птиц на острове Прибрежный озера Маныч-Гудило в заповеднике «Ростовский» // Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование. – 2018. – С. 132-136.
22. Шехов А.Г. Пеликаны и чайки на озере Маныч-Гудило //Природа – 1956. – Т. 10 – С. 115-116.

**Ю.А. Исаков – выдающийся деятель заповедной науки и исследователь миграций
водоплавающих птиц**

А.А. Тишков, П.М. Глазов, Г.М. Тертицкий, Е.А. Белоновская
Институт географии РАН, г. Москва

К 100-летию юбилею Астраханского государственного природного заповедника важно напомнить и уточнить два сюжета, связанные с именем выдающегося ученого и деятеля охраны природы профессора Юрия Андреевича Исакова (1912-1988), дополняющие в целом легендарную историю заповедника: первый – вклад ученого в заповедное дело Каспийского региона и Волжского бассейна в целом, и в развитие заповедной науки, второй – его определяющая роль в подготовке Рамсарской конвенции и в изучение миграций водоплавающих птиц, в т.ч. на базе ООПТ (Злотин и др., 1988). Об этом мы вспоминали и на 90-летию заповедника (Тишков, 1999), но есть все основания напомнить и в его вековой юбилей.

Первый сюжет. С именем Ю.А. Исакова связана история становления научных исследований в заповедниках Гасан-Кули (1937-1939), Астраханский (1945-1947, в т.ч. в качестве заместителя директора, с 1949 г. до 1980-х гг. – координация орнитологических исследований, экспедиционные поездки), Дарвинский (1939, 1947-1956, создание и заведование научным отделом), а также Черноморского биосферного заповедника на Украине, заповедных территорий Барабинской степи, озера которой обследовал еще в 1939 г., и др. (Тишков, 2012; Чибилев, Тишков, 2018). Можно с уверенностью отметить, что его роль в становлении заповедной системы состоит не только в 20-летней работе в самой системе заповедников, но и создании фундаментальных основ заповедного дела нашей страны. Он участвовал в подготовке Перспективного плана развития географической сети заповедников СССР (1958), в начале 1970-х гг. был руководителем крупной государственной темы «Заповедники СССР» по уточнению научного профиля заповедников (Опыт работы и задачи..., 1979), фактически осуществлял научное кураторство Главприроды СССР, для которой подготовил серию методических рекомендаций по планированию заповедной сети (Исаков, 1983), стоял у истоков формирования концепции биосферных резерватов, внедрял идеи территориальной охраны природы в практику Рамсарской конвенции.

Кто и где придумал «Летопись природы»? Этот вопрос даже патриархи заповедного дела нашей страны связывали с Астраханским заповедником и определенно решали в пользу А.Н. Формозова. Незадолго до войны в 1939 г. он предложил Комиссии по заповедникам систематизировать наблюдения за состоянием природных комплексов заповедников в специальном документе. Он же, как это написал сам Ю.А. Исаков и дал название этого документа - «Летопись природы». Но когда в лаборатории биогеографии Института географии РАН заканчивалась подготовка рукописи монографии «Зональные закономерности динамики экосистем» (Исаков и др., 1986), зимой 1982 г., Юрий Андреевич неожиданно, вне принятого ранее содержания книги, подготовил черновой вариант главы «Методические вопросы исследований динамики экосистем и их согласование с задачами геосистемного мониторинга». На вопрос, как это сочетается с задачами книги, он ответил, что именно из многолетних рядов наблюдений и рождаются документированные описания сукцессий, дается характеристика природной и антропогенной изменчивости экосистем. И тут же, рассказал историю о том, что его натолкнуло в конце 1930-х гг. к мысли о необходимости рекомендовать всем заповедникам вести подобный унифицированный документ наблюдений. Во-первых, еще с момента организации Астраханского заповедника, в нем В.А. Хлебниковым было введено обязательное проведение наблюдений за состоянием природного комплекса и фиксирование их в специальных журналах. А во-вторых, его дед и отец были заядлыми охотниками и в течение десятилетий записывали все свои трофеи, параллельно фиксируя сроки, погодные условия, место и характер охоты. Из этих записей складывались сводки по динамике численности дичи в районе охоты, о видовом составе добытых птиц и зверей, связи активности промысловой фауны с климатическими условиями. Об этом он рассказал А.Н. Формозову именно в Астраханском заповеднике. Они очень долго обсуждали эту идею. Потом, вернувшись в Москву, А.Н. Формозов успел даже сделать сообщение в Комиссии по заповедникам, а потом война «отложила» это дело почти на пять лет. Косвенно причастность Ю.А. Исакова в программе Летописи природы в заповедниках подтвердили А.А. Насимович, который в те годы работал в Комиссии по заповедникам, а также С.В. Кириков, который однозначно воспринимал программу Летописи природы как детище Ю.А. Исакова и А.Н. Формозова и реализовывал ее в Башкирском заповеднике.

Второй сюжет - развитие в лаборатории биогеографии Института географии РАН исследований по географии миграций водоплавающих птиц. У истоков этих исследований и стоял Ю.А. Исаков, разработавший учение о структуре ареала и географических популяциях мигрирующих водоплавающих птиц. На этой основе при его участии в начале 1970-х годов была разработана и принята большинством стран мира знаменитая Рамсарская конвенция – Международная конвенция по охране водно-болотных угодий.

Спустя более 40 лет в лаборатории биогеографии в сотрудничестве с Роскосмосом, РКК «Энергия» и нашим западным партнером – Институтом орнитологии Макса Планка (Германия), получил развитие проект «ИКАРУС» (International Cooperation for Animal Research Using Space), задача которого – изучение миграции птиц с помощью разных методов, в том числе спутниковых передатчиков GPS-GSM. Применение современных логгеров и он-лайн слежения за миграцией позволяют не только уточнить границы распространения вида мигрирующей птицы, но и аттрактивные ландшафты, новые точки зимовки и гнездования, сезонную динамику пролета (Wikelski, Tertitski, 2016).

Систематическое изучение миграций водоплавающих птиц в Институте географии началось в 1958 г., когда в лабораторию биогеографии пришел Ю.А. Исаков. Работая в заповедниках Гасан-Кули и Астраханском, он занимался исследованием крупных каспийских зимовок птиц, и в Дарвинском заповеднике - проводил всестороннее изучение популяций водоплавающих. Еще до прихода в лабораторию биогеографии опубликовал основополагающую статью об элементарных популяциях птиц (Исаков, 1949), подготовленную на основе собственных наблюдений, результатов кольцевания птиц и анализа литературных данных, а в 1963 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Ареал и популяция у птиц и млекопитающих» (Исаков, 1963). В этих работах были обоснованы выводы о стабильности мест размножения, пролетных путей и местах зимовок для многих видов птиц и об адаптивном значении этих особенностей к определенным параметрам окружающей среды. Исследования Ю.А. Исакова существенно изменили и дополнили представления орнитологов о размещении и динамике популяций и о летних миграциях водоплавающих. В своих публикациях Юрий Андреевич подробно останавливался на вопросе о границе ареалов перелетных птиц. До сих пор во многих орнитологических сводках основное внимание уделяется области гнездования, которую и называют ареалом. Более 70 лет назад Ю.А. Исаков обратил внимание на абсурдность такого представления, когда территорию, где вид проводит большую часть своей жизни, является неотъемлемой частью экосистемы, наиболее активно используется человеком (охота) или оказывает воздействие на человека (переносит инфекций, истребляет вредителей сельского хозяйства), не включают в ареал вида.

Всесторонний анализ структуры ареала и географических популяций мигрирующих птиц позволил значительно усовершенствовать меры охраны: создать план развития особо охраняемых природных территорий, разработать стратегии охраны отдельных видов мигрирующих птиц и природных комплексов. Воплощению в жизнь рекомендаций Ю.А. Исакова в значительной степени способствовала работа в одном коллективе с такими основоположниками теории и практики заповедного дела в Советском Союзе, как А.Н. Формозов, С.В. Кириков и А.А. Насимович.

На протяжении многих лет Юрий Андреевич тесно сотрудничал с Московским Центром кольцевания птиц и немало сделал для развития мечения птиц в нашей стране и изучения их миграций. С 1975 г. он был заместителем руководителя Миграционной программы и председателя Координационного совета по ориентации и миграциям птиц. Не надо забывать, что кольцевание птиц в Астраханском заповеднике было начато еще в 1924 г. и его результатами постоянно пользовался Ю.А. Исаков. Его теоретические разработки использовались при создании сети Водно-болотных угодий международного значения и включения их в Рамсарскую конвенцию, которая была подписана 2 февраля 1971 г. во многом благодаря усилиям ученого. На основе его представлений о структуре ареала и элементарных популяциях построена охрана птиц, в т.ч. водоплавающих, во многих странах мира. Соглашение по охране афро-евразийских мигрирующих водно-болотных птиц (AEWA) использовало этот подход при разработке международной инициативы – Европейская платформа по управлению популяциями гусей (EGMP).

Работы Ю.А. Исакова о миграциях птиц основаны на данных кольцевания металлическими кольцами и анализе гастролитов. Такая методика не позволяла проследить весь миграционный путь птицы в течении жизненного цикла, как писал сам Юрий Андреевич «...встреча окольцованных птиц во время миграций и на зимовке говорит лишь об однократно совершённом птицей перелёте и никак не позволяет судить о повторных путях пролёта, совершаемых одной и той же особью» (Исаков, 1949).

В настоящее время разработаны современные методы изучения миграций птиц, позволяющие

отследить весь пролетный путь. Наиболее часто используют передатчики, работающие либо в сети GSM, либо передающие информацию через спутник, которые надевают на птиц. Данные о координатах получают через систему GPS/Глонасс.

Сотрудники лаборатории биогеографии Института географии РАН уже более 10 лет продолжают изучение ареалов мигрирующих птиц с использованием всех современных методов. Совместно с коллегами из российских и зарубежных научных институтов проводится изучение различных аспектов миграций птиц: изменение миграционных путей и мест остановок, динамика популяций мигрирующих видов, механизмы ориентации птиц (Кривенко, Виноградов, 2008; Тертицкий и др., 2018). Результаты исследований являются основой для развития сети ООПТ и рекомендаций по охране редких и рационального использования промысловых видов птиц.

Список литературы

1. Злотин Р.И., Флинт В.Е., Матюшкин Е.Н., Тишков А.А., Панфилов Д.В. Юрий Андреевич Исаков (1912-1988) // Бюлл. МОИП, отд. биол., №3, 1989. С. 122-126.
2. Исаков Ю.А. К вопросу об элементарных популяциях у птиц // Изв. АН СССР. Сер. Биол. 1949. №1. С. 54-70.
3. Исаков Ю.А. Ареал и популяции у птиц и млекопитающих. Автореф дис. докт. биол. наук Л. : Зоологический институт АН СССР, 1963 . 48 с.
4. Исаков Ю.А. Принципы планирования сети особо охраняемых природных территорий в СССР // Охрана ландшафтов и проектирование. М. 1983. С. 128-140.
5. Исаков Ю.А., Казанская Н.С., Тишков А.А. Зональные закономерности динамики экосистем. М.: Наука, 1986. 148 с.
6. Кривенко В.Г., Виноградов В.Г. Птицы водной среды и ритмы климата Северной Евразии. Ред. В.Г. Кривенко, М.А. Вайсфельд. М.:Наука 2008. 588 с.
7. Опыт работы и задачи заповедников СССР. Отв. ред Ю.А. Исаков, А.А. Насимович. М.: Наука, 1979. 198 с.
8. Тишков А.А. Вклад ученых-биогеографов Института географии РАН в развитие заповедного дела в СССР и России (А.Н. Формозов, С.В. Кириков, Ю.А. Исаков, А.А. Насимович) // Состояние, изучение и сохранение природных комплексов Астраханского биосферного заповедника..., Астрахань: ООО ЦНТЭП, 1999. С. 108-109.
9. Тишков А.А. Люди нашего племени: очерки об учёных – учителях, друзьях, коллегах. М.: Ин-т географии РАН, 2012. 276 с.
10. Чибилев А.А. Тишков А.А. История заповедной системы России. Русское географическое общество, Постоянная природоохранительная комиссия. 2018. 218 с.
11. Тертицкий Г.М., Глазов П.М., Лаппо Е. Г, Лощагина Ю.А. География и миграции птиц // Век географии. М. : Дрофа, 2018. С. 260-272.
12. Wikelski M., Tertitski G. Living sentinels for climate change effects // Science.13 May 2016. V. 352. № 6287. P. 775–776.

Филин в Ставропольском крае

В.Н. Федосов

Апанасенковская районная общественная организация ВООП, Ставропольский край

Филин (*Bubo bubo*) распространен очень широко, занимает большую часть Палеарктики, включая почти всю Европу, более половины Азии – на юг до Индостана и Индокитая, северную Африку (Дементьев Г.П., 1951). На север его ареал простирается до границы лесов, и лишь местами в Сибири не достигает её. Обитая в различных природно-климатических зонах, от тайги до степей и пустынь, а также в горах, филин проявляет себя весьма эвритопным видом, адаптированным к широкому экологическому спектру условий. При этом, он всё же в большинстве мест редок и нуждается в охране. Филин включен в Красные книги РФ, всех её субъектов на юге Европейской части и многих других регионов. Особый охранный статус вида предусматривает мониторинг состояния его популяций. То же важно для слежения за благополучием степных экосистем. Филин, как крупный ночной хищник, выступает в качестве одного из индикаторов, характеризующих устойчивость трофических связей в биоценозах.

В Ставропольском крае популяция филина характеризуется во многих публикациях, тем не менее, она остается недостаточно изученной. Предлагаем для обсуждения наши последние исследования, касающиеся распространения, численности, некоторых черт биологии филина и угроз для птиц на территории края.

Материалы и методы. Сбор материала по филину ведется нами с 2000 г. по настоящее время на частых экскурсиях, в экспедиционных поездках, на охотах, в ходе выполнения полевых работ в рамках орнитологических проектов. Автомобильные поездки совершены на десятки тысяч километров. Обследованы многие, однако, не все районы края. Кроме того, неравномерна интенсивность наблюдений на обследованной территории. Наиболее тщательно изучена Кумо-Маньчская впадина, в пределах которой проживает автор. Неоднородность изученности нами территории края в какой-то степени компенсируется использованием сообщений о встречах филина других орнитологов. Тем не менее, пропуски птиц, очевидно, есть, наверное, немалые, поскольку филин ведёт скрытный образ жизни.

В степях он населяет интразональные элементы ландшафта: чаще это обрывы, балки, карьеры, сухие каналы. Поэтому встречаемые на автомобильных маршрутах места с пересечённым рельефом обследуются нами пешком и более тщательно. Так мы поступаем не только в гнездовой период, а и в другие сезоны года. Филин на своих территориях оставляет следы, сохраняющиеся в течение длительного периода. По ним гнездовые участки можно обнаружить даже зимой. Помимо непосредственно поиска птиц, мы обращаем внимание на наличие под карнизами белых пятен помета, крупных погадок, шкурок ежей и других поедей. На присутствие филинов указывают и потерянные ими на обрывах, в норах и каменных пещерках лёгкие рыхлые перья, имеющие струйчатый рисунок. Места, в которых во внегнездовой период были встречены птицы или следы их жизнедеятельности, весной или в начале лета проверяются на наличие размножающихся пар. Всего в крае нами найдено 10 гнездовых участков филина. Помимо того, в печати имеются сведения о десятках других территориальных пар, живущих на Ставрополье.

Остатки пищи на гнездовых участках и погадки хищника собираются нами в пакеты, а после в камеральных условиях разбираются, размачиваются и исследуются с целью изучения питания филина.

Результаты.

Учитывая эвритопность филина, имеющийся у нас материал о выявленных в Ставропольском крае гнездовых территориях предлагается распределённым по ландшафтными провинциям: полупустынной, степной, лесостепной и предгорной.

Полупустынная зона простирается полосой на северо-востоке и востоке края. У оз. Маньч она узкая, а с продвижением на восток расширяется в южную сторону. Полупустыни занимают Кумо-Маньчскую впадину и Терско-Кумскую низменность. Это равнины. Микрорельеф в таких условиях, имеющий для филина значение в формировании гнездопригодных стадий, представлен обрывами на реках и озёрах и немногими балками. На востоке в песках укрытиями ему служат барханы, зарастающие пескоукрепительными кустарниками.

Кумо-Маньчская впадина входит в состав Апанасенковского, Арзгирского, Левокумского и части

Туркменского районов Ставропольского края. В Апанасенковском районе найдено 7 гнездовых участков. В 1980-е гг. В.И. Василенко, тракторист Дивенского мехлеспхоза, обнаружил пару филинов и птенцов в бетонном желобе сухого водохранилища вблизи с. Малая Джалга. Позднее то же место никем из орнитологов тщательно не обследовалось.

25.04.2019 на крутом зарастающем склоне р. Дунда найдено гнездо. Оно располагалось в ямке под нависающим кустом майкарагана волжского (*Calophaca wolgarica*). Гнездо оказалось разоренным. В нем было 2 разбитых яйца, а вблизи с берегового склона поднят филин.

С 2007 г. прослежено регулярное гнездование пары на крутом обрыве оз. Маныч: 05.07.2008 г. там видели 3 филина – семья; 12.07.2009 г. поднято 3 птицы и найден 1 оперившийся, но пока нелетающий птенец; 04.04.2010 г. встречена 1 взрослая птица; 25.04.2012 г. обнаружено гнездо с только что вылупившимся птенцом и насиженным яйцом; 17.12.2017 г. вспугнут филин; 03.06.2018 г. в размывшем обрыве оврага найдено 2 частично оперившихся птенца и пара взрослых птиц; 30.06.2018 г. филин обнаружен в широкой норе в обрыве; 04.05.2019 в гнезде на полочке обрыва сидели 2 10-дневных птенца и самка.

Филин с 25.03.2010 г., когда первая птица была обнаружена в балке, регулярно встречается на Максале. В балке его видели 01.05.2010 г., 06.07.2012 г., 06.04.2013 г. и 08.05.2018 г., а 31.05.2013 г. там же обнаружен ещё нелётный выводок из 2-х птенцов.

Территориальная пара филинов найдена в восточной части оз. Маныч на приграничном с Калмыкией обрыве Левого острова, где 06.05.2014 г. обнаружена самка с недельным птенцом. На том же участке 02.05.2015 г. в гнезде было 2 подросших пуховых птенца. Пара продолжала гнездиться в обрыве 2 следующих сезона. Последние же 2 года на обрывах Левого острова находили редко одиночных птиц, шкурки ежей и погадки, но не гнезда.

С начала XXI в. известно о существовании территориальной пары филинов в каменном карьере на р. Айгурка. 21.06.2011 г. в нём найдены 2 слётка. В следующий сезон 16.04.2012 г. под навесом каменного обрыва обнаружены совсем маленький птенец и 3 яйца, а 05.05.2012 г. в 1,5 км от карьера в камнях на обрыве реки ещё 1 гнездо с 2 маленькими птенцами (Маловичко и др., 2012). 23.04.2013 г. в каменном карьере в известном гнезде было 3 примерно 10-дневных птенца. С 2015 г. на том же участке реки регистрировались только одиночные птицы и малое количество погадок.

В Арзгирском районе в гнездовой период филин регистрировался на 3 участках. Вблизи пос. Чограйский в мае 1985 г. его полёты несколько раз наблюдали над люцерновом полем. 10.07.1986 он встречен в нише глинистого обрыва в долине р. Восточный Маныч (Ильях М.П., 2005). А 22.05.2005 г. под плотиной Чограйского вдхр. в дренажном канале найдено гнездо с 2 частично оперившимися птенцами и 1 яйцом-болтуном (Федосов В.Н., 2008). При повторной проверке гнездовой территории 22.07.2005 г. обнаружены 2 взрослые и 2 молодые летающие птицы. В следующий сезон размножение той пары было неудачным – 01.05.2006 г. за земляным валом канала обнаружено покинутое птицами гнездо, лоток которого выстлан множеством костей тушканчиков, но птенцов нигде не было.

В Левокумском районе известно о гнездовании филина у озера на севере района и в долине р. Кума на юге. В мае 1976 г. пуховой птенец был обнаружен на берегу оз. Дадынского. В 1983-1988 гг. у Дадынских озёр и у оз. Бирючья Сага обитали 2-3 пары филина (Ильях М.П., 2005). Их гнездование в тех же местах подтвердилось в более поздний период. В июне 2011 г. 2 оперившиеся, но ещё не летающие, выводка из 2 и 3 птенцов обнаружены на береговых обрывах оз. Дадынского и соседнего оз. Солёное (Хохлов А.Н., 2011). Весной вначале 1980-х гг. одиночных филинов неоднократно видели у прудов Левокумского рыбхоза, а в середине 1980-х гг. у с. Левокумское и пос. Новокумский. В 1994 г. вблизи пос. Заря того же района в овраге найдено гнездо с кладкой из 4 яиц (Ильях М.П., 2005).

На востоке края в Терско-Кумской низменности гнездо филина с 2 яйцами обнаружено в начале мая 1986 г. в Милюшкином лесу у границы с Республикой Чечня (Ильях М.П., 2005). Их пара гнездится в Иргаклинской лесной даче (Хохлов А.Н., 1997). Возможно гнездование филина у прудов Нефтекумского рыбхоза, где несколько раз видели 2-х птиц (Хохлов А.Н., 1998).

Степная зона простирается по Ставропольской возвышенности и примыкающей к ней с северо-запада Азово-Кубанской низменности. Её рельеф на значительной части сильно рассечён, имеются котловины и возвышения, хорошо развиты надпойменные террасы, что, очевидно, формирует благоприятные для филина защитные свойства ландшафта.

Гнездовых территорий филина в ставропольских степях зарегистрировано немного. Причина того отчасти заключается в высокой степени распашки земель. Однако очевидно и то, что число выявленных в

степной зоне края филинов низкое по причине недостаточной изученности её авифауны. Как ни странно, орнитологи центральные района посещают реже.

На северо-западе края в Красногвардейском районе филин неоднократно был встречен весной и летом 1984 г. у Право-Егорлыкского канала (Ильях М.П., 2005), где он, возможно, гнездится. Условия на канале соответствуют экологическим требованиям вида. В 1977 г. филина видели в саду у с. Подлесного того же района.

В Ипатовском районе нами выявлены 2 гнездовые территории. В каменном карьере 25.06.2014 г. обнаружено большое количество погадок, что указывало на обитание в нём весной семьи филинов. На следующий сезон предположение подтвердилось: 30.04.2015 г. там была встречена пара. В июне 2016 г. в нише в каменной стены найдено 2 оперившихся нелётных птенца. При этом взрослая птица беспокоилась, пугала и атаковала. Во время проверки гнездовой территории 09.05.2018 г. агрессия филина повторилась – найден 1 птенец. Возможно гнездование ещё 1 пары вблизи пос. Советское Руно на каменной террасе у р. Айгурка, где в июне 2013 г. и апреле 2014 г. были встречены одиночные птицы, а в мае 2015 обнаружены следы жизнедеятельности филина.

Около 40 лет назад филин был достаточно распространён в долине р. Кума. В апреле 1984 г. вблизи расположенного у реки пос. Красный Октябрь Буденовского района найдено его гнездо с кладкой из 3 яиц (Ильях М.П., 2005). Другое гнездо с 1 слётком обнаружено на высотах у с. Гофицкое Петровского района (Доронин И.В., 2010). Весной и в начале лета 1998 г. пара филинов неоднократно отмечалась вблизи х. Кофанов Труновского района (Ильях М.П., 2005), где вероятно, гнездилась. Очевидно, они обитают и во всех других степных районах края, что пока не подтверждено наблюдениями.

Лесостепной ландшафт занимает Ставропольскую возвышенность в окрестностях Ставрополя, в Шпаковском и Грачёвском районах, Прикалаусские высоты в Александровском районе. Структура и сильно пересечённый рельеф этих мест наилучшим образом удовлетворяют экологические требования филина. Здесь он обитает всегда. В научной картотеке П.А. Резника, ставропольского зоолога, содержатся записи о гнездовании в середине XX в. в Лопатинском лесу и на горе Стрижамент по 2 пары филина (Доронин И.В., 2013). О сохранении в тех местах филина свидетельствуют находки: в июле 2007 г. его перьев на г. Недреманной (Доронин И.В., 2010), а в августе 2007 г. семьи из 2 взрослых и 2 молодых филинов на горе Сейна (Крячко Ю.Ю., 2007).

Гнёзда филина найдены ещё в нескольких местах Ставропольской возвышенности – там, где лесные опушки соседствуют с выходами крупных камней. В 1982 г. гнездо с 4 птенцами найдено у х. Калюжный Шпаковского района (Ильях М.П., 2005). 19.04.2007 г. уже подросший выводок из 3 птенцов видели в долине р. Тугулук (Крячко Ю.Ю., 2007). Гнездо с 2 яйцами обнаружено 27.03.2008 г. в окрестностях с. Бешпагир Грачёвского района (Доронин И.В., 2010). Лесники иногда наблюдают филина в урочище «Русский лес» вблизи от Ставрополя (Ильях М.П., 2005).

В южной части края простирается предгорный ландшафт, который на крайнем юге в Предгорном районе Ставропольского края переходит в среднегорные лесостепи и луга. Здесь плотность населения филина наиболее высокая в крае (Ильях М.П., 2005). Только в районе Кавказских Минеральных Вод выявлено, как минимум, 8 территориальных пар. Известны их гнездовые участки на горе Кабан у Кисловодска, на горе Бештау у Пятигорска (Парфенов Е.А., 2003), в отрогах Джинальского и Бургустанского хребтов, подножьях гор Развалка и Бык. Всего же с учетом зарегистрированных встреч и опросных данных на КавМинВодах (КМВ) гнездится 15-20 пар (Парфенов Е.А., 2007).

Очевидно, по предгорьям филин гнездится также в Кочубеевском, на юге Курсавского, в Георгиевском и Кировском районах края, что подтверждается эпизодическими находками в них территориальных пар. В конце XX в. отмечали 2 пары у х. Фазанный и 1 пару у с. Орловка Кировского района (Ильях М.П., 2005). В мае 2017 г. мы видели филина на обрывистом берегу р. Малка на границе края с Кабардино-Балкарией (Белик В.П., 2016). Возможно, птица была из гнездящейся там пары, но проверить наличие гнезда нам не представлялось возможным.

Распространение и численность.

Как видно из результатов многолетних исследований, филин гнездится практически на всей территории Ставропольского края. То, что он не был зарегистрирован в ряде районов, означает не его там отсутствие, а недостаточную изученность той местности.

Наиболее распространен он в местах холмистых и горных. Это предгорья на юге края, Ставропольская возвышенность, преимущественно в радиусе 50 км вокруг г. Ставрополь, и Прикалаусские высоты. Всего же в крае выявлено 55 гнездовые территории, что подтверждено вышеприведёнными сведениями.

Безусловно, фактическая численность филина в регионе значительно больше. На 66,3 тыс. км² - площади Ставропольского края, группа орнитологов не в состоянии найти большую часть гнезд скрытной птицы, ведущей ночной образ жизни. К тому же, около половины территориальных пар выявлены на небольшой по площади части края, в 3-х местах (КМВ, Приманычье и окрестности Ставрополя), в которых живут и чаще работают орнитологи. Следовательно, на остальной территории много филинов неучтено.

Пользуясь имеющейся у нас информацией, попробуем, хотя бы грубо оценить общую численность хищника в крае. В настоящее время филины достаточно полно выявлены на КМВ и в Приманычье. На КМВ, в лучших для него угодьях, средняя плотность составляет $17 \text{ пар} / 3800 \text{ км}^2 = 0,004 \text{ пар/км}^2$. В Приманычье, где качество условий немного ниже среднего значения по краю, поскольку рельеф равнинный, средняя плотность $9 \text{ пар} / 4700 \text{ км}^2 = 0,002 \text{ пар/км}^2$. Предположим, что средняя краевая плотность населения филина примерно около $0,0025 \text{ пар/км}^2$. В этом случае, на территории Ставропольского края площадью 66,3 тыс. км² гнездовая численность филина в настоящее время составляет 150-180 пар.

Биология.

Филин в Ставропольском крае – гнездящаяся оседлая птица, встречен на гнездовых участках во все времена года. В частности, он обнаружен 17.12.2017 г. при проверке гнездовой территории на обрывах оз. Маныч. Тем не менее, в осенне-зимний период хищник чаще кочует в поисках пищи, появляется в лесополосах среди полей, в старых садах.

Типичные местообитания филина в крае: береговые обрывы, карьеры, каналы, балки с оврагами и редколесьем, каменистые склоны возвышенностей и гор. Необходимым условием для его гнездования является наличие на участке открытых степных просторов. В лесу, если он и поселяется, то, очевидно, на опушках (Пукинский, 1993).

С конца февраля – начала марта слышны брачные вокализации филинов (Парфёнов и др., 2003). Яйца большинство самок откладывают в марте, реже в апреле – в период, когда нередки возвраты холодов. Так, в гнезде на Айгурке первый птенец вылупился 16.04.2012 г. (Маловичко Л.В., 2012). Следовательно, при 38-дневном сроке насиживания (Парфёнов и др., 2003), яйцо было отложено 07.03.2012 г. На КМВ откладка первого яйца регистрировалась 09.03.2000 г., 12.03.2001 г., 26.03.2000 г. и 27.03.2002 г. (Парфёнов Е.А., 2003). Гнездо располагается на земле: под каменными плитами, на глинистых полках, в щелях и норах обрывов, у стволов деревьев, под нависшими кустами. В полной кладке (n=17) 2-4, в среднем 3,0 яйца (Парфёнов Е.А., 2003; наши данные). Вылупление птенцов происходит чаще всего во 2-ой половине апреля. В конце июня – начале июля слётки, как правило, покидают гнездо.

Питание филина весьма разнообразно, и всё же её основу составляют млекопитающие и птицы средних размеров; доля рептилий, амфибий, рыб и насекомых мала. В зависимости от сезона года и прилегающих к гнездовому участку биотопов соотношение групп кормов существенно меняется. Так, весной преобладают звери; в погадках же и поедях филина, собранных летом, птиц становится больше, поскольку в это время их жертвами чаще становятся неопытные слётки (Федосов В.Н., 2008). Вблизи от водоёмов в питании филина важную роль приобретают водно-болотные птицы. Из млекопитающих хищник поедает преимущественно в полупустынях и сухих степях ежей (Erinaceidae) и тушканчиков (Dipodidae) (Федосов В.Н., 2008), в предгорьях разнообразных мелких грызунов (Парфёнов и др., 2003). В лесостепи под Ставрополем среди поедей филина оказалось много ежей и немало зайцев-русаков (*Lepus europaeus*) (Крячко Ю.Ю., 2007). Его зимний рацион в крае не изучен.

Тренды, угрозы и охрана.

Во 2-ой половине XX в. популяция филина на Ставрополье испытала существенное сокращение численности (Илью М. П., 2005). С начала же XXI в. отмечено её восстановление, в особенности в полупустынных ландшафтах. Территориальные пары филина стали появляться в тех местах, в которых его на протяжении многих последних лет не встречали.

Вероятно, на популяцию благоприятно воздействовали прежде всего 2 фактора, определяющие пищевую ценность и защищённость территории. Это размножение в последние десятилетия массовых видов саранчовых и, как следствие, увеличение численности насекомоядных ежей. Ежи ведут ночной образ жизни, что благоприятно для филина. Почти на всех его гнездовых участках в немалых количествах присутствуют шкурки ежей. На повышение безопасности гнездования отразилось сокращение количества выпасаемого скота, а, следовательно, уменьшение беспокойства птиц.

Угроз для филина немало, но по значимости в настоящее время особо обращают на себя 2 из них. Это фактор беспокойства и браконьерский отстрел. Стратегия выживания популяции филина основана на силе, позволяющей успешно противодействовать хищничеству других животных, и большой

продолжительности жизни. Поэтому взрослые птицы весьма осторожны, и в случае повышенного беспокойства со стороны человека часто бросают кладки и (или) на следующий сезон покидают гнездовую территорию, без которой размножение пары часто невозможно. Высокая значимость фактора подтверждена нашими наблюдениями. Другая угроза заключается в незаконном отстреле птиц на чучела. В интерьерах охотничьих комнат и гостиниц нередко присутствуют чучела орлов, сов, в том числе филина.

Необходимо через средства массовой информации формировать этическое осуждение обществом использования в целях украшения чучел орлов и сов, а также действий, приводящих к прекращению размножения на территории редких животных.

Список литературы

1. Белик В.П. К летней орнитофауне степного междуречья Куры и Малки на границе Ставропольского края и Кабардино-Балкарии / В.П. Белик, В.Н. Федосов // Стрепет. – 2017. – Т. 15, вып. 2. – С. 5-27.
2. Дементьев Г.П., 1951. Филин *Bubo bubo* Linn / Г.П. Дементьев // Птицы Советского Союза. – М., 1951. – Т. 1. – С. 352-366.
3. Доронин И.В. Новые данные по изучению редких и исчезающих видов флоры и фауны Предкавказья / И.В. Доронин, В.Г. Данилевич // Проблемы изучения и восстановления ландшафтов лесостепной зоны: сборник научных статей. – Тула, 2010. – С. 78-88.
4. Доронин И.В. Научная картотека П.А. Резника по изучению наземных позвоночных животных Ставропольского края (к 100-летию со дня рождения учёного) / И.В. Доронин, А.В. Костенко // Русский орнитологический журнал. – 2013. – Т. 22, вып. 908. – С. 2169-2207.
5. Ильюх М.П. Современное состояние сов на Ставрополье / М.П. Ильюх, А.Н. Хохлов // Совы Северной Евразии. – М., 2005. – С. 277-286.
6. Крячко Ю.Ю. Заметки о змеяеде и филине в Центральном Предкавказье / Ю.Ю. Крячко // Птицы Кавказа: изучение, охрана и рациональное использование: Мат-лы науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию деятельности Северокавказск. орнитол. группы. – Ставрополь, 2007. – С. 70-72.
7. Маловичко Л.В. Особенности распространения, гнездования и питания филина в степном Ставрополье / Л.В. Маловичко, А.И. Гаврилов, В.Н. Федосов // Хищные птицы в динамической среде третьего тысячелетия: состояние и перспективы. Труды VI Междунар. конф. по соколообразным и совам Сев. Евразии. – Кривой Рог, 2012. - С. 373-379.
8. Парфёнов Е.А. О некоторых редких, пролетных и залетных птицах района Кавказских Минеральных Вод и сопредельных территорий / Е.А. Парфёнов // Птицы Кавказа: изучение, охрана и рациональное использование: Мат-лы науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию деятельности Северокавказск. орнитол. группы. – Ставрополь, 2007. – С. 89-103.
9. Парфёнов Е.А. Филин в районе Кавказских Минеральных Вод / Е.А. Парфёнов, М.П. Ильюх, А.Н. Хохлов // Фауна Ставрополья, вып. 11. – Ставрополь, 2003. – С. 86-102.
10. Пукинский Ю. Б. Филин / Ю. Б. Пукинский // Птицы России и сопредельных регионов: Рябкообразные, Голубеобразные, Кукушкообразные, Совеобразные. – М, 1993.. – С. 270-290.
11. Федосов В.Н. О гнездовании филина в Кумо-Маньчской впадине / В.Н. Федосов, Л.В. Маловичко // Изучение и охрана хищных птиц Северной Евразии: Мат-лы V Междунар. конф. по хищным птицам Сев. Евразии. – Иваново, 2008. – С. 343-345.
12. Хохлов А.Н. Летняя орнитофауна восточного Ставрополья и юго-западной Калмыкии / А.Н. Хохлов, М.П. Ильюх, В.Г. Бабенко // Кавказский орнитол. вестник, вып. 23. – Ставрополь, 2011. – С. 82-93.
13. Хохлов А.Н. К летней орнитофауне низовий реки Кумы и прилежащих территорий / А.Н. Хохлов, М.П. Ильюх, С.А. Емельянов, Л.В. Маловичко, М.А. Мищенко, Г.В. Аكوпова, О.В. Климашкин, Е.Н. Кармацкая, Е.А. Зосимова // Кавказский орнитол. вестник, вып. 10. – Ставрополь, 1998. – С. 135-143.
14. Хохлов А.Н. К орнитофауне Иргаклинской лесной дачи и её окрестностей / А.Н. Хохлов, М.П. Ильюх, О.В. Климашкин, С.А. Емельянов, Л.В. Маловичко, Г.В. Аكوпова, Е. Дашевский, Н. Хохлов // Кавказский орнитологический вестник, вып. 9. – Ставрополь, 1997. – С. 156-166.

Секция 2 Биология, экология и миграции рыб Каспийского региона

УДК: 597.553.1-152.6 (262.81)

Биология и особенности формирования численности обыкновенной кильки *Clupeonella cultriventris caspia* (Svetovidov, 1941)

Д.Д. Асейнов, А.А. Асейнова

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

Каспийская обыкновенная килька *Clupeonella cultriventris caspia* (Svetovidov, 1941) - мелкая промысловая морская рыба семейства сельдевых (*Clupeidae*). Ранее считалась подвидом азово-черноморской тюльки, последняя таксономическая ревизия подтвердила самостоятельный статус вида (Богущая и др., 2013).

У обыкновенной кильки уровень экологической толерантности, а, следовательно, уровень адаптационных возможностей (эвригалинность, эвритермность, наличие внутривидовой структуры) позволяет лучше приспосабливаться к условиям меняющегося гидрологического режима Каспийского моря. Ареал обыкновенной кильки охватывает всю акваторию Каспийского моря: встречается в пелагиали до 800 м изобаты, но наиболее густо населяет прибрежные мелководные районы. Существует два относительно репродуктивно изолированных стада обыкновенной кильки - северокаспийское и южнокаспийское (наличие внутривидовой локальности) (Асейнова, 1989).

Каспийская килька в силу своей массовости и специфичности трофических связей активно участвует в трансформации энергии в Волжско- Каспийском бассейне. Она отличается быстрым роста, сравнительно коротким жизненным циклом, высокой калорийностью и жирностью.

Наибольшая длина и масса обыкновенной кильки составляет 14,5 см и 19,0 г. Скорость роста ее неодинакова в разных районах моря. Килька северокаспийского стада растет медленнее, чем килька южнокаспийского стада. На первом году жизни южнокаспийская килька вырастает в среднем до 6,5 см, северокаспийская до 6,0 см.

Самцы растут медленнее, чем самки, причем более значительное расхождение в росте обнаруживается с двухлетнего и трехлетнего возраста. Рост длины и массы обыкновенной кильки описывается уравнением Шмальгаузена (1, 2):

$$L = 6,51 t^{0,180}; \quad (1)$$

$$W = 2,2 t^{0,6819}; \quad (2)$$

где: L -длина (см), t -возраст, W -вес(г).

С увеличением возраста абсолютные годовые приросты длины и массы тела снижаются. Максимальные линейные приросты отмечаются в течение первого года жизни, наибольший прирост ихтиомассы - на втором году жизни. Средняя длина и средняя масса и показатели упитанности по Фультону обыкновенной кильки представлены в таблице 1.

Поколения обыкновенной кильки включает шесть возрастных генераций. Возрастной состав изменчив в ряду лет: соотношения отдельных возрастных групп не бывают одинаковы - изменяются в зависимости от численности вновь вступивших в популяцию поколений, однако одно, двух и трехгодовики преобладают в структуре нерестовой части популяции. В целом, популяция обыкновенной кильки характеризуется относительно высокой численностью пополнения и сравнительно низкой численностью остатка, что делает обыкновенную кильку уязвимой к воздействию неблагоприятных факторов среды, но позволяет быстро восстанавливать численность при благоприятных условиях.

Таблица 1 - Биологические показатели обыкновенной кильки

Годы	Южнокаспийское стадо			Северокаспийское стадо					
	Длина, см	Масса, г	QF*	Длина, см		Масса,г		QF*	
				взрослые	молодь	взрослые	молодь	взрослые	молодь
2013	9,6	8,5	0,960	7,3	5,2	3,4	1,4	0,870	0,995
2014	8,9	6,7	0,950	7,5	5,1	3,6	1,3	0,842	0,990
2015	8,8	6,7	0,983	7,2	5,1	3,4	1,3	0,880	0,964
2016	8,6	6,3	0,990	7,1	5,3	3,4	1,4	0,949	0,990
2017	9,4	8,2	0,987	7,1	5,4	3,3	1,5	0,954	0,953

2011-2017	9,1	7,3	0,974	7,2	5,2	3,4	1,4	0,903	0,970
2018	9,1	7,3	0,969	7,1	5,3	3,5	1,4	0,978	0,940

Условные обозначения: QF*-коэффициент упитанности по Фульгону

Формирование численности и запасов обыкновенной кильки начинается в период размножения производителей и нагула молоди в Каспийском море. В отдельных районах моря соотношение полов в уловах неодинаково, но в целом по морю близко 1:1. Половое созревание наступает рано: у большинства особей уже в годовалом возрасте отмечаются зрелые половые продукты. Плодовитость обыкновенной кильки колеблется от 9,5 до 60 тыс. икринок, в среднем 31,2 тыс. икринок. Порционное икротетание происходит повсеместно в Северном Каспии, в дельте р. Волги, а также на небольших глубинах у берегов Среднего и Южного Каспия.

Оплодотворенные икринки обнаруживаются в воде с различной соленостью - от 0,02 до 15 ‰. На юге моря нерест обыкновенной кильки начинается в феврале, в Северном Каспии - в середине апреля, а разгар нереста приходится на конец апреля и первую половину мая при температуре воды 11 - 19°C. Основными местами нереста в Северном Каспии являются районы между островами Чистая банка и Малый Жемчужный, находящиеся под сильным воздействием струй волжского течения, с глубинами, не превышающими 5-7 метров (рис. 1).

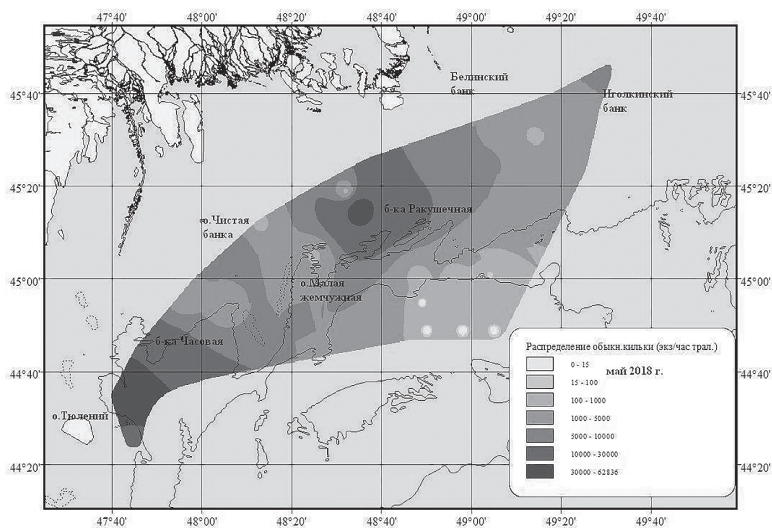


Рис. 1 - Распределение обыкновенной кильки по результатам траловой съёмки весной 2018 г. в Северном Каспии

Южнокаспийское стадо нерестится в прибрежной полосе вдоль восточного и западного побережья Южного Каспия и его заливах, а также у западного и восточного побережья Среднего Каспия. Икротетание осуществляется на глубине от 1 до 6 м. Нерест в мае происходит в прибрежной части моря, в июне - преимущественно над глубинами 5-6 м. Икротетание порционное. Икра пелагическая, небольших размеров, в диаметре около 1 мм, с жировой каплей, занимающей примерно 1/3 диаметра яйца, с большим перивителлиновым пространством. Благодаря жировой капле икринки держатся в толще воды. Через 27-30 часов после нереста в зависимости от температуры воды выклеваются личинки длиной 1,3-1,8 мм с большим желточным пузырем. К сентябрю сеголетки достигают 50-55 мм. Развитие обыкновенной кильки в раннем онтогенезе проходит в приповерхностном слое над глубинами от 1 до 7 м, где наблюдаются наиболее резкие колебания таких факторов, как температура воды и волнение моря. Штормовые условия в море снижают выживаемость эмбрионов и личинок в силу гидродинамических ударов волн. Установлена связь между урожайностью и количеством дней с благоприятным ветровым режимом ($r=0,68$). Интервал температур, при которых выживаемость эмбрионов и личинок обыкновенной кильки высока - (14-19°C). После икротетания обыкновенная килька покидает Северный Каспий. Летом скопления обыкновенной кильки наблюдаются как у западных, так и у восточных берегов Среднего и Южного Каспия. Скопления промысловой плотности встречаются на глубинах от 20 до 100 м, что объясняется высокой температурой воды в прибрежье. В наиболее жаркий период (июль- август), когда верхние слои воды прогреваются до 25-28 градусов, скопления обыкновенной кильки держатся ниже этих слоев в горизонте 10-20 м. По результатам летней траловой съёмки улов на усилие в северной мелководной части моря в 2018 г. характеризовался низкой численностью, указывая на разреженные скопления рыб. С нарастанием глубин в юго-западном направлении концентрация обыкновенной кильки увеличивалась и варьировала от 10,0 до 29,0 тыс. экз./час траления. Высокие скопления (30,0-73,0 экз./час траления) формировались на траверзах гг. Махачкала, Дербент и в районе о. Чечень (рис. 2).

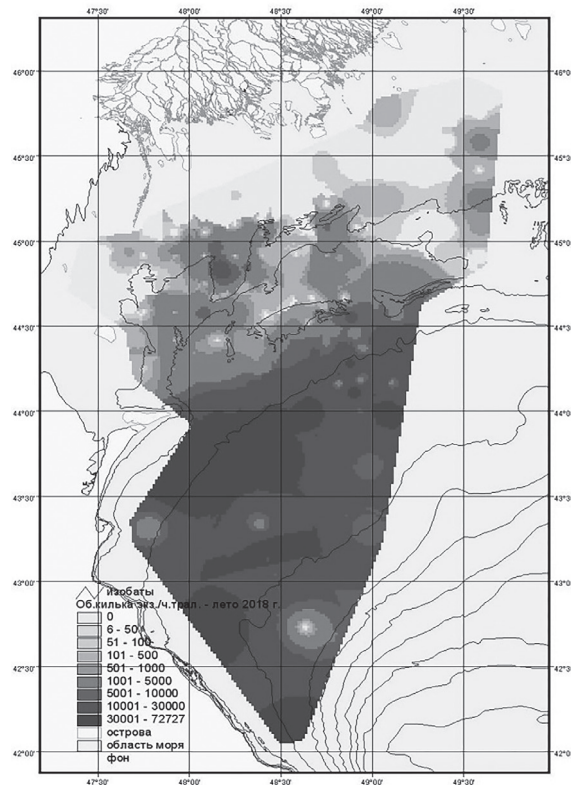


Рис. 2 – Распределение каспийской обыкновенной кильки по данным тралово- гидроакустической съемки моря летом 2018 г.

С охлаждением поверхностных слоев в сентябре килька снова поднимается в верхние горизонты моря (5-10 м). Зимой промысловые концентрации обыкновенной кильки обнаруживаются в тех же районах, что и летом, хотя скопления распределяются в более глубоких слоях воды (40-60 м).

С 2017 г. в нерестовой части популяции наблюдается рост численности самок, принимающих участие в размножении. В соответствии с этим увеличилось и количество сеголеток при разных коэффициентах выживания молоди. Рост численности сеголеток обыкновенной кильки на нагульном ареале в последние годы обусловлен высокой численностью производителей в период нереста и благоприятными кормовыми и гидрологическими условиями, складывающимися в западной части Северного Каспия. В 2018 г. популяционная плодовитость по всему морю превышала уровень среднемноголетнего показателя на 5,7%. Коэффициент выживания икры до возраста 0+ лет (0,0014%) предопределял появление молоди в количестве 65,3 млрд экз. (табл. 2).

Таблица 2 - Оценка эффективности воспроизводства обыкновенной кильки в целом по морю

Годы	Популяционная плодовитость экз. *10 ¹²	Выживаемость от икры, %		Численность, млрд экз.	
		до личинок	до сеголеток	личинок	сеголеток
2013	435,2	0,0023	0,0011	98,4	47,2
2014	434,5	0,0021	0,0012	94,0	47,0
2015	438,7	0,0022	0,0013	94,5	56,3
2016	440,0	0,0021	0,0014	91,0	61,5
2017	460,7	0,0025	0,0014	115,2	64,5
2013-2017	441,8	0,0022	0,0013	98,6	55,3
2018	468,4	0,0025	0,0014	117,4	65,3

В последние годы в структуре популяции обыкновенной кильки сохраняется стабильное состояние запаса с тенденцией роста её численности, что подтверждается исследовательскими уловами на усилие. Исследовательский улов на усилие в летний период в различных орудиях лова подтверждал рост запаса как южнокаспийского (1087 экз./лов), так и северокаспийского стада 3499 (экз./час траления), превышая многолетние показатели в 1,3 и 1,2 раза при высоком уровне пополнения (табл. 3).

Таблица 3 - Динамика исследовательских уловов обыкновенной кильки в Каспийском море

Годы	Южнокаспийское стадо, экз./лов		Северокаспийское стадо, экз./час траления	
	взрослые	молодь	взрослые	молодь
2013	650	201	2586	385
2014	692	227	2714	369
2015	959	231	2760	355
2016	780	272	3126	485
2017	1073	314	3321	566
2013-2017	831	249	2901	435
2018	1087	385	3499	549

Исследовательский улов обыкновенной кильки при оценке запаса, получаемый независимым путем, является индексом запаса и характеризуется высоким коэффициентом корреляции между численностью промыслового запаса (N_{pr}) и величиной улова на исследовательское усилие (c) при $R = 0,88$ (рис. 3).

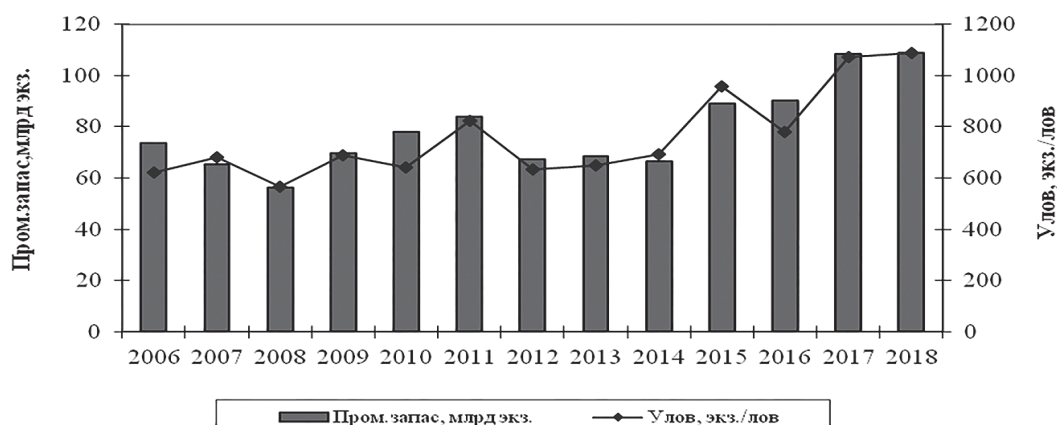


Рис. 3 – Зависимость численности промыслового запаса обыкновенной кильки от улова на исследовательское усилие

В 2018 г. промысловый запас обыкновенной кильки в целом по морю как по численности, так и биомассе был выше среднееголетнего значения в 1,2 раза, что свидетельствует об удовлетворительном состоянии вида (табл. 4)

Таблица 4 – Численность и биомасса популяции обыкновенной кильки в целом по морю

Годы	Общий запас		Промысловый запас	
	Численность, млрд экз.	Биомасса, тыс. т	Численность, млрд экз.	Биомасса, тыс. т
2013	127,7	639,9	80,5	440,4
2014	128,9	656,4	82,9	417,4
2015	135,2	676,8	77,5	484,1
2016	146,3	684,7	90,3	469,9
2017	160,8	765,3	96,3	543,8
2013-2017	139,8	682,6	84,4	475,1
2018	163,4	776,3	102,9	564,6

Таким образом, анализ проведенных исследований показал, что все биологические материалы, подтверждают наличие благоприятного запаса данного вида, который относится к массовым резервным объектам в Каспийском море.

Список литературы

1. Богуцкая Н.Г., Кияшко П.В. и др. 2013. Определитель рыб и беспозвоночных Каспийского моря. Том 1 Рыбы и моллюски Спб, М.: Товарищество научных изданий КМК. 543.
2. Асейнова А.А. 1989. Обыкновенная килька // Каспийское море. Ихтиофауна и промысловые ресурсы. М.: Наука. С.71-80

Состояние естественного воспроизводства осетровых в низовьях р. Волги

С.А. Власенко, Н.И. Чавычалова, С.С. Фомин

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

Численность каспийских осетровых катастрофически снижается. Запасы их в Каспийском бассейне формировались за счет естественного воспроизводства. Максимальные уловы осетровых были отмечены в начале (39,2 тыс. т) и в середине (27,4 тыс. т) прошлого века.

Зарегулирование стока реки Волги в 1958 г. отрицательно повлияло на естественное воспроизводство осетровых, белуга потеряла 99% нерестовых площадей, осетр – 80%, севрюга – 40%. После создания каскада волжских водохранилищ из общего нерестового фонда в 3390 га потеряли свое значение 187 участков площадью 2869 га (85%), около 3% находятся за зоной подпора водохранилищ и лишь 12% гряд сохранились в нижнем течении р. Волги (Власенко, Васильева, Астафьева, 2016).

По материалам съемки 2007 г. в нижнем бьефе Волгоградского гидроузла находятся 26 естественных и искусственных нерестилищ общей площадью 424 га, в том числе 49,0 га искусственных. Из них 251,6 га русловых и 172,0 га – весеннезатопляемых гряд (Вещев, Власенко, 2008).

Наряду с потерей нерестилищ сократилась протяженность миграционных путей, что привело не только к перестройке экологической и генетической структур популяций, но и к уменьшению численности отдельных биологических групп осетровых. Если при естественном стоке реки озимый осетр летнего хода использовал для икрометания нерестилища в районе Саратова - Куйбышева и выше, а озимый осетр осеннего хода - средние участки р. Волги, то в настоящее время озимые и яровые осетровые ограничены участком реки от моря до плотины Волжской ГЭС, в результате на морские пастбища скатывается молодь на ранних стадиях развития с низкой выживаемостью. В этой связи особое значение должно отводиться обеспечению условий и повышению эффективности размножения осетровых на незарегулированном участке р. Волги.

Эффективность размножения осетровых рыб в основном определяется объемом стока и режимом весенних попусков в незарегулированной части р. Волги. До зарегулирования стока р. Волги основная часть воды поступала в море в период весеннего половодья (55,5%), на летнюю и осенне-зимнюю межень приходилось 18 и 26,5%. Работа Волжско-Камского каскада ГЭС изменила внутригодовое распределение стока реки, что привело к ухудшению условий оптимального обводнения нерестилищ осетровых. Осенне-зимний сток увеличился на 27,7 км³ (1964-2018 гг.), а в некоторые годы достигал 107,7 км³ (1981-1985 гг.), что на 38,9 км³ больше среднегодового показателя. В связи с этим, объем половодья (апрель-июнь) в среднем снизился с 144,4 км³ (1946-1957 гг.) до 90,2 км³ в 1976-1980 гг., а за весь период зарегулирования стока Волги – до 105,3 км³ (табл. 1).

При сравнительном анализе материалов выявлено, что в 1966-1990 гг., когда на нерестилища Волги приходило достаточное количество производителей белуги, осетра и севрюги (более 1 млн экз.) (Ходоревская, Красиков, Довгопол, Журавлева, 2000) основным фактором, определяющим эффективность воспроизводства осетровых, был водный режим.

В эти годы в зависимости от водности и численности производителей, участвующих в нересте, с нерестилищ р. Волги мигрировало 919,5 млн личинок, в том числе, белуги – 8,6 млн экз., осетра – 275,6 млн экз., севрюги – 492,0 млн экз. и 143,3 млн экз. стерляди (рис. 1).

Таблица 1 - Внутригодовое распределение стока р. Волги в нижнем бьефе Волгоградского гидроузла

Годы	Общий годовой сток, км ³	В том числе					
		весеннее половодье		летняя межень		осенне-зимняя межень	
		IV-VI, км ³	%	VII-IX, км ³	%	X-III, км ³	%
1946–1957	260,0	144,4	55,5	46,1	18,0	68,8	26,5
1964-1970	233,0	103,9	44,6	42,5	18,2	86,6	37,2
1971-1975	210,5	90,3	42,9	38,0	18,1	82,2	39,0
1976-1980	241,9	90,2	37,3	49,4	20,4	102,3	42,3
1981-1985	254,6	96,6	37,9	50,3	19,8	107,7	42,3
1986-1990	270,7	114,7	42,4	51,5	19,0	104,5	38,6
1991-1995	293,8	131,7	44,8	58,7	20,0	103,4	35,2
1996-2000	247,2	106,5	43,1	50,9	20,6	89,8	36,3
2001-2005	270,1	120,3	44,5	51,2	19,0	98,6	36,5
2006-2011	230,1	93,3	40,6	45,2	19,6	91,6	39,8
2013–2018	253,6	105,1	41,5	50,5	19,9	98,0	38,6
В среднем 1964–2018	250,5	105,3	42,0	48,8	19,5	96,5	38,5

В 1991-2008 гг. формирование естественного воспроизводства осетровых проходило с одной стороны в условиях относительного устойчивого водного режима р. Волги в весенне-летний период (сток в половодье 116,9 км³), с другой – резкого сокращения численности нерестовой части популяции и соответственно пропуска производителей на нерестилища. Результатом этих исследований явилось снижение количества скатывающихся личинок осетровых в 2,6 раза по сравнению с периодом 1966-1990 гг. (рис. 1).

Следует отметить, что после распада Союза значительная часть производителей не достигала нерестилищ верхней и средней зон на всем протяжении нижнего течения Волги в связи с возросшим влиянием браконьерского лова.

Следующий период с 2009 по 2018 гг. характеризовался продолжением снижения численности производителей на нерестилищах и сокращением масштабов естественного воспроизводства осетровых. Личинки белуги с 2009 г. в уловах не встречались, а личинки осетра отлавливались только до 2017 г. Количественный учет мигрирующих личинок севрюги показал, что их численность уменьшилась с 195,0 млн экз. в 1991-2008 гг. до 10,8 млн экз. в 2009-2016 гг. Интенсивность миграции личинок стерляди в последние годы снизилась в 5,6 раза.

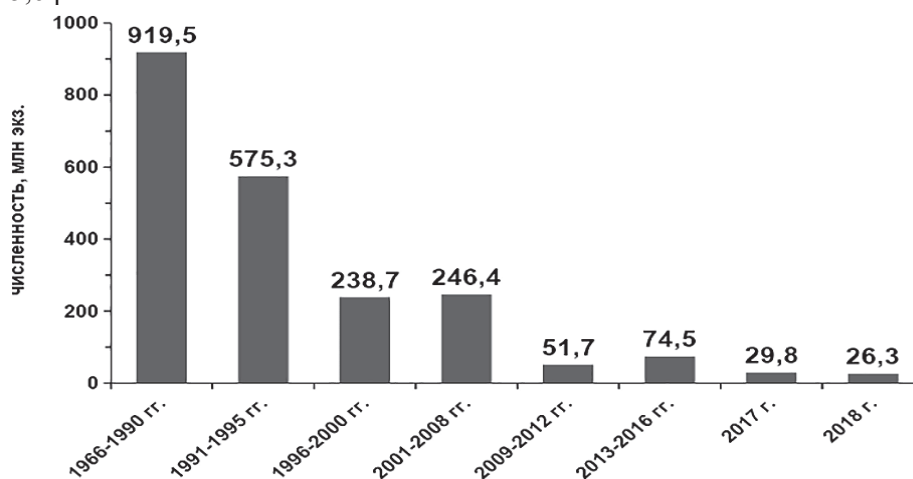


Рис. 1 - Эффективность естественного воспроизводства осетровых рыб в низовьях Волги

Анализ многолетних материалов свидетельствует, что с момента зарегулирования стока Волги у г. Волгограда, при нарушенном водном режиме, началось постепенное сокращение эффективности естественного размножения осетровых, достигшее в последние годы крайне низких величин. Современное состояние природных популяций осетровых рыб характеризуется как катастрофическое: их запасы достигли критического уровня, что определило введение в Волжско-Каспийском рыбохозяйственном бассейне запрета на промышленный вылов белуги с 2000 г., а осетра и севрюги – с 2005 г.

Таким образом, проведенные исследования в 1966-2018 гг. в нижнем бьефе Волгоградского гидроузла показали, что эффективность естественного воспроизводства осетровых определяется водностью р. Волги и численностью производителей на нерестилищах. Для повышения масштабов естественного воспроизводства осетровых в р. Волге необходимо:

- обеспечить в нижнем течении Волги в период весеннего половодья объем стока 120-130 км³ и в летнюю межень (июнь-август) – более 60 км³ (расход 6,0-6,5 тыс. м³/с);
- сроки и продолжительность осуществления высоких расходов воды с Волгоградского гидроузла (22,0-25,0 тыс. м³/с) должны совпадать с периодом нерестовых температур воды в р. Волге (9,0-13,0 °С);
- усилить охрану рыбных запасов и увеличить пропуск производителей осетровых на нерестилища.

Список литературы

1. Вещев, П.В., Власенко С.А. Состояние нерестилищ осетровых в Нижней Волге / П.В. Вещев, С.А. Власенко // Человек и животные. – А.: Астраханский университет, 2008. – С. 129–134.
2. Власенко С.А., Васильева Л. М., Астафьева С.С. Влияние гидрологического режима на эффективность естественного воспроизводства осетровых на Нижней Волге / С.А. Власенко, Л.М. Васильева, С.С. Астафьева // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 5. – С. 54–59.
3. Ходоревкая, Р.П., Красиков Е.В., Довгопол Г.Ф., Журавлева О.Л. Формирование запасов каспийских осетровых рыб в современных условиях / Р.П. Ходоревская, Е.В. Красиков, Г.Ф. Довгопол, О.Л. Журавлева // Вопросы ихтиологии. 2000. - Т. 40. - № 5. - С. 632–639.

Современное состояние популяции сельди-черноспинки в р. Волге

Т.В. Войнова

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, (« КаспНИРХ»), г. Астрахань

Сельдь-черноспинка (*Alosa kessleri kessleri* Grimm) – объект речного промысла Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна, а с 2018 г. объект любительского и спортивного рыболовства. В 2014-2018 гг. наблюдения за интенсивностью нерестовой миграции сельди-черноспинки проводили в предустьевой зоне дельты Волги на Главном банке (т.«10-я Огневка»), а также в р. Волге выше г. Астрахани в районе с. Рассвет (тт.«Балчуг», «Гранная»). Сбор биологического материала сельди-черноспинки осуществлялся из уловов речного закидного невода с апреля по июнь. Показатель вылова определялся по количеству рыб за одно притонение вобельного невода с ячейей 28×36×40 мм (экз./притонение).

В 2001-2005 гг. из-за резкого сокращения нерестового запаса популяции отмечались наиболее низкие (в среднем 3,9 т.) уловы сельди-черноспинки (табл. 1).

Таблица 1 - Динамика вылова сельди-черноспинки в водных объектах Астраханской области

Годы	2001-2005	2014	2015	2016	2017	2018
Улов, т	3,9	125,0	146,5	152,4	139,8	140,1

В последние годы общий вылов в р. Волге заметно возрос. В 2014 г. уловы составили 125,0т, в 2015-2018 гг. стабилизировались и в среднем составили 144,7 т.

Начало нерестового хода сельди-черноспинки зависит от гидрологических факторов среды. Температура воды и объем весеннего половодья играют важную роль в формировании нерестовой миграции. В годы с теплой весной, при интенсивном прогреве воды, низким уровнем паводковых вод нерестовый ход производителей на нерестилища ранний, быстро нарастающий и не продолжительный. В годы, отличающиеся холодной и затяжной весной, миграционный процесс черноспинки развивается медленнее, заметное усиление нерестового хода отмечается с наступлением оптимальных температур.

В дельте Волги единичные экземпляры черноспинки появляются обычно в первой декаде апреля при температуре воды 6-8°C. Массовый ход данного вида в реке отмечается в конце апреля - начале мая при температуре 12-15°C. Сельдь идет в реку до конца мая начала июня (Водовская, 2001). Миграции сельди-черноспинки продолжаются 1,5 – 2 месяца. Из всех водотоков дельты Волги основной ход сельди-черноспинки к местам размножения проходит по Главному банку – до 80% от общей численности производителей. Максимальные уловы сельди-черноспинки отмечаются в III декаде мая – I декаде июня. Средний относительный показатель вылова в период 2014-2018 гг. в апреле варьировал от 1,2 до 2,6 экз./притонение, в мае 286,4 – 1527,7 экз./притонение, в июне 125,3 – 3987,2 экз./притонение. За период миграции относительный показатель вылова сельди-черноспинки возрос в 9,6 раза с 201,7 экз./притонение (2014 г.) до 1931,7 (2018 г.) (табл. 2).

Таблица 2 - Динамика нерестовой миграции производителей сельди-черноспинки, экз./притонение

РПУ	Месяцы	Декады	Годы					
			2014	2015	2016	2017	2018	
тт. «Балчуг», «Гранная»	Апрель	II	-	0,7	-	-	-	
		III	1,2	2,2	-	1,7	2,6	
		Ср.показ.	1,2	2,0	-	1,7	2,6	
	Май	I	13,3	35,8	318,5	537,7	210,5	
		II	102,7	961,2	1161,5	807,7	1391,3	
		III	985,9	1798,6	3051,5	2318,4	1369,9	
		Ср.показ.	286,4	990,6	1527,7	1509,8	1344,9	
	Июнь	I	246,8	183,9	1655,2	2016,6	4253,7	
		II	28,5	8,1	686,0	1844,2	3473,2	
		Ср.показ.	137,6	125,3	1444,5	1971,6	3987,2	
	Ср. показатель за год			201,7	556,9	1498,0	1522,3	1931,7

В многолетнем аспекте состояние популяции в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне характеризуется устойчивым ростом численности нерестовой части данного вида.

Возрастной состав сельди, идущей на нерест в р. Волгу, главным образом, состоял из особей 3-5 летнего возраста 91,4(%). В уловах присутствовали 6-8-летки, их доля варьировала от 2,1 до 19,3%. Средний возраст производителей снизился с 4,3 года (2014 г.) до 4,1 года (2018 г.), а в 2016-2017 гг. не достигал 4,0 лет (табл. 3).

Таблица 3 - Возрастная структура нерестовой части популяции сельди-черноспинки, %

Возраст, лет	Годы				
	2014	2015	2016	2017	2018
3	31,4	36,7	49,8	43,9	36,2
4	26,4	25,5	32,1	30,8	35,3
5	22,9	27,5	16,0	19,7	22,6
6	13,0	7,9	1,8	4,4	3,9
7	5,7	2,2	0,2	1,1	1,7
8	0,6	0,2	0,1	0,1	0,3
Среднее значение, лет	4,3	4,1	3,7	3,9	4,1

Основной причиной этих изменений высокая доля впервые нерестующих производителей.

В промысловых уловах средняя длина черноспинки в 2014-2018 гг. варьировала от 25,4 до 43,0 см, при средних показателях массы от 0,206 до 0,987 кг соответственно. Линейный рост в пяти возрастных группах остался на уровне предыдущего года, за исключением 8-годовиков, средняя длина которых снизилась на 2,5 -2,6 см (табл. 4, 5).

Таблица 4 - Средняя длина сельди-черноспинки в р. Волге, см

Возраст, лет	Годы				
	2014	2015	2016	2017	2018
3	27,4	25,4	28,7	28,7	28,6
4	31,4	31,2	31,2	31,3	31,8
5	33,9	33,4	33,0	33,2	33,6
6	36,8	36,0	35,5	35,6	35,8
7	39,3	38,3	38,3	37,5	37,5
8	42,5	43,0	43,0	40,5	40,4
Среднее значение, см	31,1±0,1	29,9±0,1	30,3±0,06	30,4±0,06	30,5±0,04

Таблица 5 - Средняя масса сельди-черноспинки в р. Волге, кг

Возраст, лет	Годы				
	2014	2015	2016	2017	2018
3	0,221	0,206	0,267	0,250	0,229
4	0,334	0,351	0,325	0,313	0,312
5	0,441	0,431	0,374	0,374	0,388
6	0,596	0,546	0,481	0,479	0,496
7	0,735	0,688	0,555	0,576	0,614
8	0,987	0,870	0,800	0,700	0,820
Среднее значение, кг	0,343±0,004	0,301±0,002	0,307±0,002	0,304±0,002	0,314±0,001

Почти во всех возрастных группах в период захода производителей в дельтовую часть Волги в 2018 г. отмечено незначительное увеличение средней массы по сравнению с 2015- 2017 гг. Биологические показатели в одновозрастных группах, а также средняя длина и масса нерестовой части популяции остаются на низком уровне. С биологическими параметрами рыб связана абсолютная плодовитость и соответственно, количество икринок в ястыке у самок. В период 2014-2018 гг. средняя абсолютная плодовитость самок колебалась от 127,7 (2015 г.) до 132,2 тыс. икринок (2014 г.) (130,4 тыс. в 2018 г.).

По мнению Г.С. Карзинкина организм, не получая достаточное количество пищи, обязательно уменьшит свою плодовитость, что отразится впоследствии на численности вида (Дементьева, 1976).

Эффективность естественного воспроизводства популяции в современный период определялась численностью производителей, участвующих в нересте. Оценка естественного воспроизводства сельди-черноспинки в 2014-2018 гг. указывает на рост численности скатывающихся личинок с нерестилищ. Абсолютная численность личинок, мигрирующих через нижнюю нерестовую зону р. Волги возросла в 1,5 раза. Показатели промыслового возврата с 2014 г. увеличились с 5,72 млн экз. (2014 г.) до 8,74 млн экз. (2018 г.), что свидетельствует о эффективном естественном воспроизводстве сельди-черноспинки. При расчете прогноза общего допустимого улова (ОДУ) сельди-черноспинки учитывается величина нерестового запаса, как главного биологического ориентира определяющего границы допустимой области управления. В 2019 г. прогнозная величина биомассы нерестового запаса сельди-черноспинки с учетом ее возрастного состава составляет – 1,965 тыс. т, что на 0,767 тыс. т выше, по сравнению с 2014 г. Увеличение нерестового запаса позволило увеличить прогноз ОДУ сельди-черноспинки на 2019 г. с 190 до 330 т.

Таким образом, комплексный промыслово-биологический анализ нерестовой части популяции сельди-черноспинки в 2014-2018 гг. свидетельствует об увеличении численности производителей в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне. Несмотря на то, что нерестовый запас сельди-черноспинки находится на стадии стабильного роста, биомасса его еще далека от целевого биологического ориентира, который отмечался в период 1988-1993 гг.

Список литературы

1. Водовская В.В. Экологические аспекты биологии проходной сельди Каспия. Астрахань: КаспНИРХ, 2001. 74 с.
2. Дементьева Т.Ф. Биологическое обоснование промысловых прогнозов.//М.: Изд-во Пищевая пром-сть, 1976.- 217 с.

**Морфо-биологический и цитогенетический анализ
каспийского бычка-песочника (*Neogobius pallasii* (Berg 1916))**

С. А. Гуцуляк

Астраханский государственный университет

Видовой статус каспийского бычка-песочника (*Neogobius pallasii*) обоснован молекулярно-генетическими данными (Neilson, Stepien, 2009). В опубликованных ранее работах бычок обычно объединялся с черноморским бычком-песочником (*Neogobius fluviatilis*) или считался его подвидом (Аннотированный каталог, 1998;). Бычок-песочник является эндемиком Каспийского моря и встречается повсеместно, эвригалинен, может размножаться как в пресных, так и на осолонённых участках моря (Казанчеев, 1981; Степанова, 2004).

Согласно литературным и нашим данным отличие его от черноморского бычка, заключается прежде всего, наличием тёмного полосковидного пятна в задней части первого спинного плавника (рис. 1), числом чешуй бокового ряда 60–71 и воротником брюшной присоски с лопастиками.

Имеющиеся опубликованные сведения касаются региональных данных по уловам, видовому составу, распределению, численности и оценке запасов бычковых в Северном Каспии. Материалы по морфометрическим, цитогенетическим и другим показателям в Волго-Каспийском бассейне практически отсутствуют. В работе по Куйбышевскому водохранилищу приводятся данные по бычку-головачу его размерно-весовым, возрастным характеристикам и полу (Кириленко, Шемонаев, 2010).



Рис.1 - Пятно на первом спинном плавнике: а — *Neogobius pallasii*; б — *Neogobius fluviatilis*

К сожалению, эти цифры были получены с методическими ошибками (в одну выборку объединялись особи, пойманные в разные сезоны года) и малопригодны для сравнения. Морфологические характеристики некоторых видов бычковых Каспийского бассейна можно найти в 4 томе Рыбы Казахстана (Митрофанов и др., 1989), к сожалению данные по морфометрическим, цитогенетическим показателям, возрасту бычковых в российской части Северного Каспия отсутствуют, есть лишь данные за 2016 г. по бычку-головачу (Гуцуляк и др., 2018).

В летний период 2016 года нами были отобраны сто особей каспийского бычка-песочника для морфометрического и цитогенетического анализов. В результате проведённой работы и статистической обработке, оказалось, что число лучей в первом спинном плавнике VI и не больше, во втором 19 и не менее, грудном от 18-19, анальном 14-16. Длина тела колебалась от 8,6 до 16,1 см. Из биологических признаков все показатели превышают коэффициент вариации более 25%, меристические же наоборот остаются неизменными и характеризуются незначительным коэффициентом вариации, 21 признаков превышают 25%, а коэффициент вариации признака // - число чешуй по средней линии тела составляет всего 16,8% (табл. 1).

Таблица 1 - Морфометрические показатели каспийского бычка-песочника с результатами статистической обработки

Признаки	min-max	$M \pm m$	S	CV
Общие биологические признаки				
L, см	8,6-16,1	12,0±1,5	5,3	44,1
l, см	8,0-15,5	10,1±1,4	4,7	46,8
Q, гр	14,0-76,0	27,3±11,8	41,4	151,7
Меристические признаки				
D1	6,0±0,0	6,0±0,0	0,0	0,0

D2	19,0-19,0	15,9±0,8	3,5	22,2
A	14,0-16,0	12,4±0,9	2,8	22,7
P	18,0-19,0	16,9±0,6	2,1	12,5
Пластические признаки в % к длине тела (L)				
wi	0,3-0,5	0,3±0,1	0,2	73,9
lc	2,4-4,6	2,9±0,4	1,5	51,7
aD	2,8-5,4	3,4±0,5	1,8	51,7
pD	1,1-1,5	2,0±0,3	1,1	53,7
lca	1,0-1,9	2,0±0,4	1,3	62,8
aA	4,5-8,3	5,1±0,8	2,5	49,7
H	1,5-3,0	2,0±0,3	0,7	35,6
h	0,7-1,3	0,9±0,1	0,4	46,9
IP	1,8-3,6	2,4±0,3	1,0	40,6
ID1	0,9-2,0	1,6±0,3	0,8	54,4
ID2	1,2-2,0	1,7±0,3	1,5	89,9
hD1	1,4-2,6	1,6±0,2	0,7	43,6
hD2	3,2-5,5	3,1±0,6	1,5	47,6
lA	1,0-1,9	1,3±0,3	1,3	104,4
hA	2,1-3,8	2,5±0,4	0,8	34,1
lcs	1,6-2,1	1,6±0,2	0,8	53,3
lcm	2,0-2,9	2,0±0,2	0,8	43,5
lci	1,6-2,2	1,6±0,2	0,8	53,3
ao	0,6-1,3	0,8±0,1	0,4	56,1
o	0,4-0,8	0,6±0,1	0,3	47,8
io	0,4-0,8	0,4±0,1	0,4	51,1
ll	60,0-71,0	54,8±2,7	9,2	16,8

По литературным данным для *N. pallasi* и *N. fluviatilis* характерны кариотипы с $2n=46$ акроцентрическими хромосомами (Васильев, Григорян, 1992). В прибрежной части Северного Каспия хромосомный набор каспийского бычка-песочника не изучен.

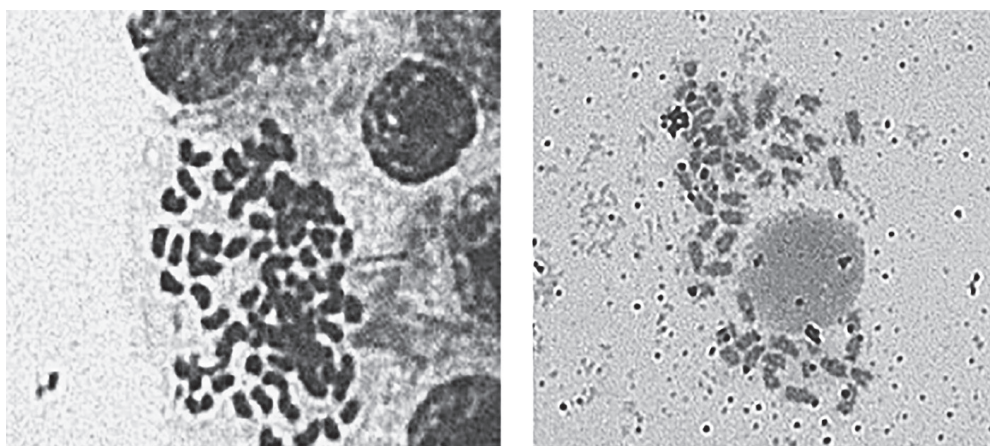
Из 100 отобранных особей нами были взяты 5 на цитогенетический анализ. В общем было изучено 37 метафаз (табл. 2). Как видно из таблицы, хромосомные наборы у изученных рыб варьировали от 16 до 46, с таким же числом хромосомных плеч. Формулы всех диплоидных наборов характеризовались акроцентрическими хромосомами. Удалось установить диплоидный набор хромосом *N. pallasi*, который характеризовался 46 акроцентрическими хромосомами с фундаментальным числом хромосомных плеч 46.

Таблица 2 - Хромосомный набор бычка *N. pallasi*, собранного в прибрежных районах Северного Каспия

№ рыбы	№ препарата	2n	Формула кариотипа	NF
9	9.1.1	42	a-42	42
9	9.1.2	34	a-34	34
9	9.3.1.2	46	a-46	46
9	9.3.1	27	a-27	27
11	11.2.1	21	a-21	21
11	11.2.2	28	a-28	28
11	11.2.4	26	a-26	26
11	11.2.5	21	a-21	21
11	11.2.6	22	a-22	22
11	11.2.7	26	a-26	26
11	11.2.8	42	a-42	42
11	11.2.9	26	a-26	26
11	11.2.11	21	a-21	21
11	11.3.1	23	a-23	23
11	11.3.4	15	a-15	15
11	11.3.5	28	a-28	28
11	11.3.6	23	a-23	23
11	11.3.7	20	a-20	20
11	11.3.8	26	a-26	26
11	11.3.9	24	a-24	24

11	11.3.10	27	a-27	27
11	11.3.11	26	a-26	26
11	11.3.12	23	a-23	23
11	11.3.13	20	a-20	20
11	11.3.14	19	a-19	19
11	11.3.15	16	a-16	16
11	11.3.16	16	a-16	16
11	11.3.17	22	a-22	22
11	11.3.18	20	a-20	20
11	11.3.19	28	a-28	28
11	11.3.20	22	a-22	22
15	15.2.1	26	a-26	26
15	15.2.2	46	a-46	46
15	15.2.3	17	a-17	17
15	15.2.4	23	a-23	23
16	16.3.1	16	a-16	16
17	17.2.1	16	a-16	16

Полный или так называемый «нормальный» хромосомный набор отмечен только на 2 изученных метафазах из 37 проанализированных. Фотоснимки с диплоидным набором 46 хромосом представлены на рисунке 2.

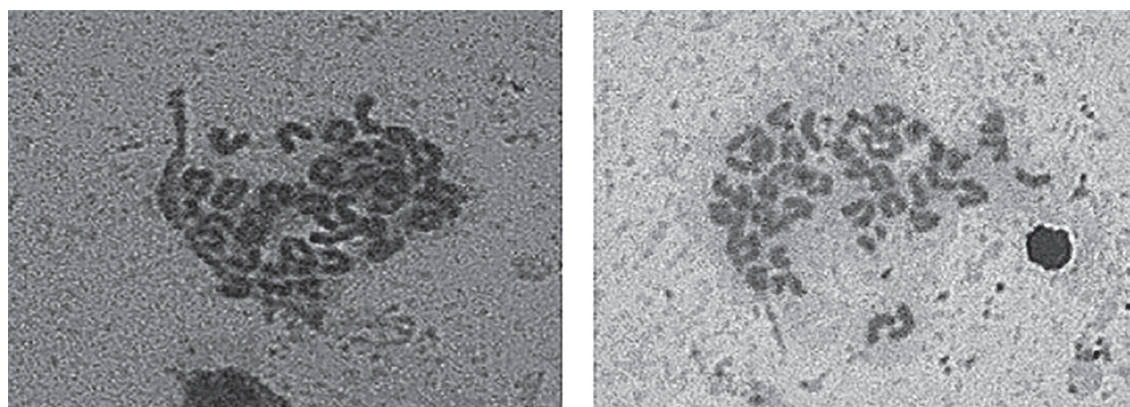


№ 15.2.2; $2n=46(a)$; $NF=46$

№ 9.3.1.2; $2n=46(a)$; $NF=46$

Рис. 2 - Метафазные пластинки бычка-песочника

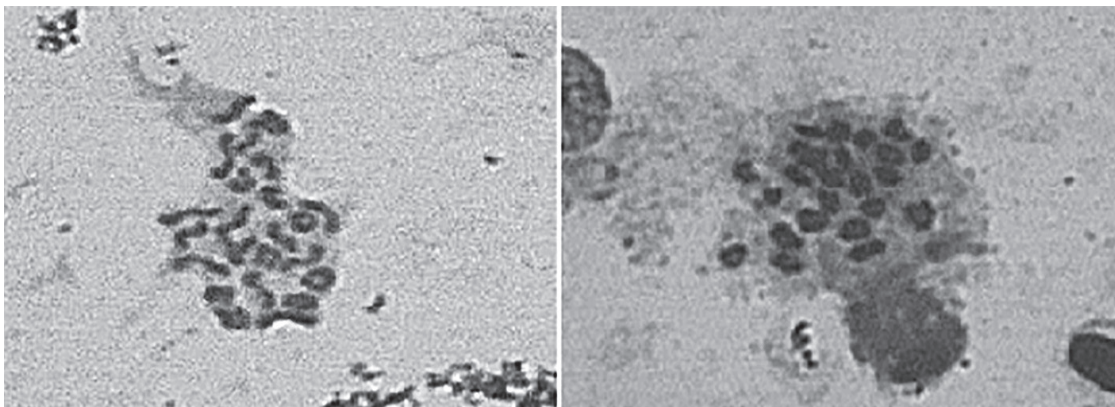
Почти на всех изученных препаратах можно отметить изменение числа хромосом в сторону уменьшения. Так на рисунке 3, на метафазных пластинках одной и той же особи можно увидеть не полный набор акроцентрических хромосом.



№ 9.1.2; $2n=34(a)$; $NF=34$

№ 9.1.1; $2n=42(a)$; $NF=42$

Рис. 3 - Метафазные пластинки бычка-песочника



№ 11.2.6; 2n=22 (a); NF=22

№ 15.2.4; 2n=23 (a); NF=23

Рис.4 - Метафазные пластинки бычка-песочника

На рисунке 4, можно увидеть видоизменение хромосом у разных особей одного и того же вида. Необходимо особо выделить усиленную редукцию хромосом почти в два раза от полного диплоидного набора.

Распределение хромосомных чисел у бычка-песочника несколько отличается от других видов тем, что преобладают в основном уменьшенные хромосомные наборы, 32 метафазные пластинки представлены всеми вариантами ряда от 16-30 хромосом, с набором от 31-43 хромосом отмечено 4 метафазы, и наконец, всего лишь 2 пластинки характеризовались нормальным количеством хромосом для каспийского бычка-песочника. Полиплоидных клеток не обнаружено. В ходе микрокопирования не было отмечено робертсоновских транслокаций, центрических слияний и инверсий. В изученных популяциях данного вида наблюдается тенденция к снижению числа хромосом и формированию более сложных по структуре кариотипов. Как правило, они обусловлены географической изолированностью популяции, в которых происходит накопление и увеличение частоты различных хромосомных перестроек. В нашем случае вариабельность числа хромосом отмечается в условиях загрязнения среды обитания.

Список литературы

1. Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. Под ред. Решетникова Ю.С. М.: Наука. 1998. С. 125-147.
2. Васильев В.П., Григорян К.А. Кариология семейства Gobiidae // Вопр.ихтиологии. - 1992. - Т.32. -Вып.5. С.27-40.
3. Гуцуляк С.А., Васильева Л. М., Анохина А. З. «Характеристика каспийского бычка-головача (*Ponticola gorlap*) по морфометрическим показателям». Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. Научно-теоретический журнал. Воронеж, 2018, № 1 (21). С. 42-48
4. Казанчев Е.Н. 1981. Рыбы Каспийского моря (определитель). М.: Лёгкая и пищевая промышленность. 1981. 168 с.
5. Кириленко Е.В., Шемонаев Е.В. Некоторые черты биологии бычка-головача *Neogobius gorlap* (Perciformes, Gobiidae) в водах Куйбышевского водохранилища // Вопросы ихтиологии. -2010. –Т. 50. - № 5. – С. 652-656
6. Митрофанов В.П., Дукравец Г.М. Рыбы Казахстана. Вьюновые, Сомовые, Атериновые, Колюшковые, Иглобые, Окуневые, Бычковые, Керчаковые.-А.:Наука КазССР,1989.- Т.4. – 312 с.
7. Степанова Т.Г. Формирование биоразнообразия и численности бычковых рыб в Северном Каспии // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2003 г. Астрахань: КаспНИРХ. 2004. С.268–273.
8. Neilson M.E., Stepien C.A. 2009. Escape from the Ponto-Caspian: Evolution and biogeography of an endemic goby species flock (Benthophilinae: Gobiidae: Teleostei) // Molecular Phylogenetics and Evolution. Vol.54. P.84– 102.

Динамика нерестового хода и биологических показателей щуки (*Esox lucius* (L)) в р. Волге и ее водотоках за пятилетний период

Л.С. Ермилова

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства
и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

На основе исследований, проведенных в весенний период 2014- 2018 гг., и их результатов представлен материал по динамике нерестового хода щуки и его зависимость от гидрометеорологических условий среды ее обитания. Приводится, и анализируется качественная структура популяции щуки в р. Волге и ее водотоках.

Щука - типичный представитель пресноводной фауны, предпочитающий малопроточные, заросшие участки. Она является ценным объектом промысла. В р. Волге и ее водотоках в среднем добывается около 0,580 тыс. т щуки. Доля ее в общем объеме вылова рыб варьирует от 5,6 до 7,7%.

Щука является рано нерестующим видом. В феврале - марте, при сохранении на реках ледового покрова она образует в авандельте преднерестовые и нерестовые скопления, способствующие преобладанию ее в уловах. На этот период обычно приходятся ее максимальные уловы. У щуки наблюдаются два пика нерестового хода. Максимум нерестовых миграций и первый нерестовый толчок обычно приходится на вторую половину марта, но при низких температурах воды и неустойчивости погодных условий пик нерестового хода может сдвигаться на апрель. Второй толчок нерестовой миграции связан с подходами «морской» щуки и обычно приходится на конец апреля. Начало нерестового хода щуки зависит от температуры воды и распаления льда.

Самым ранним распалением, началом нерестового хода и максимальными уловами щуки в марте (0,077 тыс. т) за исследованный период являлся 2016 г. Температура воды в этот год в начале марта достигала 2,7°C, что способствовало раннему распалению льда и выходу рыбаков на промысел (1 марта). В марте отмечались высокие преднерестовые скопления щуки, но в апреле и мае вылов был уже самым минимальным за период с 2014 по 2018 г., в связи с после нерестовым ее рассредоточением (0,091 тыс. т и 0,033 тыс. т соответственно).

Низкие ее уловы в марте (0,027 тыс. т) отмечались в 2018 г., при температуре воды всего 0,1°C. Распаление льда произошло только к концу месяца, что отразилось на величине вылова щуки. В связи с этим максимальные уловы щуки пришлось на апрель, при среднемесячной температуре воды 3,6°C. Достаточно высокие ее уловы сохранялись в мае (0,054 тыс. т), что было связано со значительными концентрациями и подходами «морской» щуки (рис. 1).

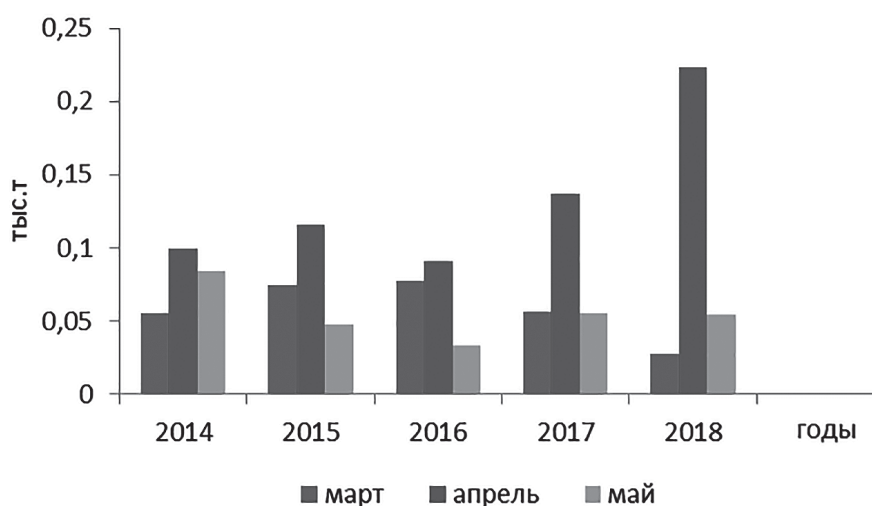


Рис. 1 – Уловы щуки весной в р. Волге и ее водотоках

Количество возрастных групп в период нерестового хода щуки с 2014 по 2018 гг. варьировало от 6 до 8 лет. В 2014 г. при отсутствии в промысловой популяции годовиков отмечались единичные особи 8-9 годовиков (3,8 %) щуки. В 2016 и 2017 гг. в нерестовой части популяции наблюдалось 7 возрастных групп (1-7 лет), в уловах встречались годовики, доля которых в 2017 г. была достаточно высокой – 7,7 %. В 2018 г. промысловая популяция щуки состояла всего из 6 возрастных групп (2-7 годовиков). В 2014-2016,2018 гг. в популяции доминировали рыбы 3-4 лет, в среднем составляющие 68,8%. Исключением являлся 2017 г., когда кроме 3-4 годовиков, значительную долю составляли 2 годовики (20,6%) (табл. 1).

Таблица 1 - Возрастной состав нерестовой части популяции щуки в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне, %

Годы	Возраст, лет								Ср., лет
	1	2	3	4	5	6	7	8-9	
2014	-	9,8	29,5	41,0	13,8	3,8	1,4	0,7	3,8
2015	-	13,7	33,5	36,8	10,6	4,1	1,3	-	3,6
2016	0,3	11,8	32,3	33,5	15,3	3,6	3,2	-	3,7
2017	7,7	20,6	29,1	27,4	10,2	4,1	0,9	-	3,3
2018	-	6,3	28,0	40,6	17,7	6,1	1,3	-	3,9

Размерный ряд щуки во время нерестового хода за период исследований (2014-2018 гг.) состоял из особей длиной от 30 до 81 см, доминировали рыбы 37- 46 см (60,0%). Особи ниже промысловой меры (30-36 см) в среднем составляли 5,9%. Доля рыб с хорошей воспроизводительной способностью (47-56 см) занимала всего 30,7%. Крупные рыбы (57-81 см) составляли в среднем всего 3,4% (рис. 2).

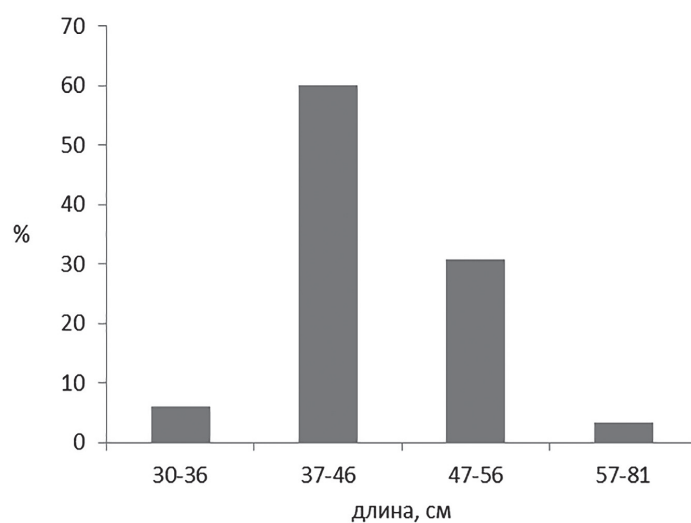


Рис. 2- Средняя доля одноразмерных особей щуки за 2014 – 2018 гг.

Биологические показатели длины и массы щуки с 2014 по 2018 г. по возрастным группам варьировали в незначительных пределах. Средняя длина щуки в целом в популяции в период нерестового хода изменялась в пределах 43,2см (2017 г.) - 47,7 см (2014 г.), масса - от 0,836 кг (2017 г.) до 1,27кг (2014 г.). Самыми низкими биологическими показателями весной за анализируемый период характеризовался 2017 г., в связи со значительной долей в уловах мелких рыб (табл. 2).

Таблица 2 - Длина и масса одновозрастных групп щуки в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне

Годы	Масса, кг								Ср., кг
	1	2	3	4	5	6	7	8	
2014	-	0,589	0,840	1,23	1,88	2,70	4,23	5,0	1,27
2015	-	0,56	0,727	1,07	1,57	2,24	3,08	-	1,14
2016	0,28	0,53	0,793	1,1	1,51	2,3	3,3	-	1,1
2017	0,39	0,535	0,693	0,988	1,64	2,22	3,64	-	0,836
2018	-	0,53	0,713	1,0	1,43	2,18	4,1	-	1,1

Годы	Длина, см								Ср., см
	1	2	3	4	5	6	7	8	
2014	-	36,9	42,4	48,5	55,6	62,1	71,0	80,0	47,7
2015	-	36,2	41,8	46,9	53,6	60,4	71,2	-	46,6
2016	30,0	36,1	41,7	46,9	52,7	60,3	69,7	-	45,6
2017	33,8	37,4	41,5	46,8	55,7	63,1	74,3	-	43,2
2018	-	37,2	41,7	46,7	52,4	60,6	75,0	-	47,2

Щука относится к рыбам с единовременным икрометанием. Нерест ее происходит при низкой температуре воды, длительность зависит от температурных условий и может продолжаться до 2,5 месяцев. Откладывание икры осуществляется на остатки прошлогодней растительности. Большое значение для воспроизводительной способности, повышения запасов и численности вида кроме благоприятных гидрологических условий в период нереста (сгонно-нагонных явлений, от которых зависит эффективность нереста щуки) имеет наличие производителей. За пятилетний период доля самок в среднем варьировала от 48,0 до 59,8% (рис. 3).

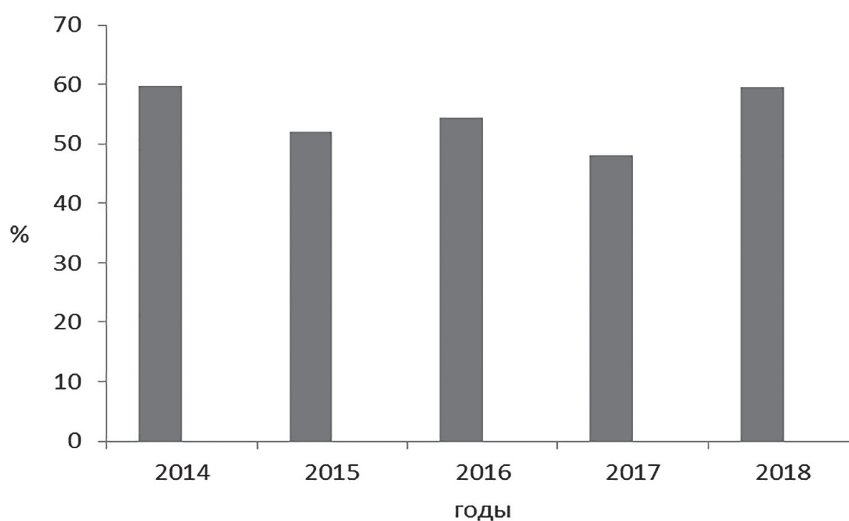


Рис. 3 - Доля самок в нерестовой части популяции щуки

В связи со снижением численности и запасов осетровых рыб, все больший интерес стали проявлять к щуке, в связи с ценными качествами икры в весенний период, что способствовало росту ее неучтенного изъятия, которое достигло 3,0 тыс. т. В нерестовый период изымается высокая доля самок, что отрицательно влияет на воспроизводство щуки.

В 2014 г. начало нереста щуки отмечалось во второй декаде марта. Большая часть ее популяции отнерестилась в первой половине апреля. Средняя абсолютная плодовитость щуки в этом году составляла 65,5 тыс. икринок, что ниже среднемноголетних величин (80,0 тыс. икринок).

Начало ее нереста в 2015 г. отмечалось в третьей декаде марта, и основная часть ее популяции отнерестилась к концу апреля. Средняя абсолютная плодовитость щуки в 2015 г. составляла 49,9 тыс. икринок, была ниже, чем в 2014 г. и среднемноголетней величины (80,0 тыс. икринок).

Относительно теплая зима 2016 г. способствовала раннему началу нереста щуки. В середине марта значительная доля самок (25,0%) была уже на V стадии зрелости. К середине апреля популяция отнерестилась. Абсолютная плодовитость ее в 2016 г. была ниже 2017 г. и среднемноголетней величины, составляя 44,9 тыс. икринок.

Начало нереста щуки в 2017 г. отмечалось в конце марта при температуре воды 3,1°C. В начале апреля 12,0 % популяции были с выметанными половыми продуктами и к середине месяца уже 35,1 % особей были на стадии VI-II. К концу апреля практически вся популяция щуки отнерестилась. В первых числах мая в промысловых уловах на восточных участках встречались еще единичные экземпляры щуки на IV стадии, свидетельствующие о поздних подходах «морской» щуки в связи с неустойчивостью погодных условий весной. Размерно-весовые характеристики мелких половозрелых рыб сказались на низкой абсолютной плодовитости (37,7 тыс. икринок).

В 2018 г. практически весь март на реках стоял лед, в связи с чем на восточных участках промысла (Иголкинский банк) 90,4 % самок находились на IV стадии зрелости. Начало нереста щуки наблюдалось в первых числах апреля. К 10 апреля (Белинский банк) 44,2% самок были с текучими половыми продуктами и 53,2% самок оставались на IV стадии зрелости. На западных участках (Главный банк) к 15 апреля при температуре воды 6°C 12,0 % особей были с выметанными половыми продуктами. К концу апреля практически закончился нерест щуки. Абсолютная плодовитость щуки в 2018 г. была выше 2016-2017 гг., но ниже среднемноголетних величин и составляла 46,7%.

Щука – типичный хищник, независимо от мест обитания, питающаяся в основном рыбой.

Пищевой спектр ее в весенний период 2014 г. не отличался многообразием. Снижение численности воблы в водоемах в последние годы, являющейся основным кормовым объектом щуки в весенний период, привело к переходу ее на питание наиболее массовым видом - карасем (до 50%). На долю воблы пришлось лишь 22 %.

В пищевом спектре щуки в марте 2015 г. до начала нерестового хода воблы преобладали карась (75%) и красноперка (25%). С началом хода воблы на нерестилища (вторая половина апреля), она стала основным объектом питания (52,0 %). Кроме этих видов в ее желудках встречались густера, лещ и молодь щуки.

В весенний период 2016 г., как и в предыдущие годы, в пищевом спектре щуки преобладал карась. В районе Главного банка его доля составляла 40,1%, 28,8% приходилось на густеру. На Белинском банке в питании доминировала густера (47,6%). С началом хода воблы на нерестилища она стала составлять значительную долю в питании щуки на восточных и западных участках (28,8%).

В рационе щуки в 2017 г. до начала нерестового хода воблы на западных банках преобладал карась (78,7 %) и встречались красноперка, густера и килька, занимающие по 7,1%. На восточных банках в середине апреля в пищевом комке вобла и карась занимали одинаковую долю (по 21,5 %). Кроме этих видов в питании встречались окунь, красноперка (по 14,3%) и густера, лещ, судак, уклея (по 7,1%).

Пищевой спектр щуки в начале нерестового хода 2018 г. был представлен карасем (88,8%). С появлением в водоемах воблы доля ее в питании составляла 33,3% , доля карася существенно снизилась. В желудках также отмечались остатки окуня, густеры, молодь сома и переваренные остатки водоплавающей птицы.

Самый минимальный коэффициент упитанности по Фультону во всех возрастных группах щуки за анализируемый период отмечался в 2015 г. при объеме половодья 65,4 км³ и в 2017 г. при объеме в 107,1 км³. В 2014 г. при низком объеме паводка (86,0 км³) наблюдался высокий коэффициент упитанности. В 2018 г. с увеличением возраста рыбы коэффициент упитанности также увеличивался (табл. 3)

Таблица 3 - Коэффициент упитанности щуки по возрастным группам, %

Годы	Возраст							
	1	2	3	4	5	6	7	8
2014	-	1,18	1,1	1,09	1,09	1,12	1,23	0,98
2015	-	0,98	0,96	0,98	0,98	0,98	0,80	-
2016	1,04	1,19	1,07	0,96	0,96	0,99	-	-
2017	1,1	0,95	0,96	0,9	0,9	0,853	-	-
2018	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	-	-

Таким образом, анализ данных нерестового хода щуки показал его зависимость и эффективность от гидрологических условий в весенний период. Биологические показатели нерестовой части популяции свидетельствуют об ее удовлетворительном состоянии. Воспроизводительная способность щуки тесно связана с наличием производителей и их возрастного состава. В анализируемый период щука была обеспечена кормовыми ресурсами, и при недостатке и уменьшении численности ее излюбленного корма – воблы легко приспосабливалась к питанию другим пищевым объектом. Коэффициент упитанности щуки с 2014 по 2018 г. не претерпевает резких колебаний и находится на уровне среднеголетних величин.

Генетическая дифференциация популяций кумжи *Salmo trutta*

Л. А. Животовский^{1*}, Г. А. Рубцова¹, З. Ш. Абдуразакова², А. В. Семенова³, Т. В. Малинина¹, М. В. Шитова¹,
Т. А. Ракицкая¹, К. И. Афанасьев¹

¹Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН, г. Москва

²Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

³Кафедра ихтиологии Московского гос. ун-та им. М. В. Ломоносова

Кумжа *Salmo trutta* L., 1758 – распространённый вид лососей, нерестится преимущественно в реках Европы, образует много форм [1]. Обладает большой географической и экологической изменчивостью, имеет проходные и жилые формы [1-4]. Вследствие высокой пластичности, у нее выделяют ряд подвидов.

Северо-восточная часть ареала кумжи – в бассейнах Балтийского, Баренцева и Белого морей, изучена подробно [5], но юго-восточная его часть, где, в частности, обитает каспийский подвид, исследована не столь детально. В то же время изменчивость кумжи значительна, даже в пределах одного подвида. Например, кумжа Каспийского бассейна, выделенная как *Salmo trutta caspius* Kessler, 1877 (каспийская кумжа, или каспийский лосось), морфологически сильно дифференцирована, что дало основание далее подразделить её [6].

Дифференциация внутри и между подвидами кумжи прослеживается и по генетическим маркерам. В частности, она особенно заметна по микросателлитным локусам, как, например, между речными выборками в пределах Кандалакшского залива Белого моря [7]. Значительными оказались различия по микросателлитам между популяциями кумжи рек иранской части побережья Каспийского моря [8]. Других исследований юго-восточной части ареала кумжи, в т.ч. кавказского побережья Каспийского моря, где предположительно обитает другой подвид каспийской кумжи [6], по микросателлитным маркерам не проводили, хотя именно микросателлиты выявляют значительную генетическую дифференциацию популяций кумжи по сравнению с митохондриальной ДНК [8]. Поэтому важно разработать систему маркеров, удобных для широкого популяционно-генетического исследования кумжи: в работе [7] рассмотрено только пять локусов, а в [8] все исследованные локусы были с динуклеотидными повторами, что не всегда удобно для идентификации аллелей.

В целях изучения генетической дифференциации кумжи нами апробированы 13 микросателлитных маркеров кросс-амплификацией локусов, разработанных ранее для других видов лососевых рыб [10]. Поскольку существует проблема ошибочной морфологической идентификации кумжи [9], то для выборочного контроля видовой принадлежности были секвенированы последовательности части гена цитохромоксидазы I митохондриальной ДНК. Исследованы выборки кумжи из Каспийского и Белого морей. Анализ генетических различий показал, что популяции кумжи этих морских бассейнов сильно дивергировали друг от друга – на уровне большем, чем подвидовые различия. Подготавливается материал по генетической подразделённости популяций южной кумжи, в первую очередь – Каспийского бассейна.

Работа выполнена в рамках программы гостемы ГЗ 0112-2019-2 (подтема «эколого-генетическая структура вида») при поддержке программы Президиума РАН №41 «Биоразнообразие природных систем и биологические ресурсы России» (в части сбора материала по каспийской кумже), поддержана грантами РНФ №14-50-00029 (в части сбора материала по беломорской кумже) и №19-16-00101 (в части анализа ДНК-маркеров).

Список литературы

1. Берг Л.С. Рыбы пресноводных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 1. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 466 с.
2. Осин А.Г. 1984. К вопросу о происхождении современного ареала кумжи *Salmo trutta* L. (Salmonidae): данные по биохимическим маркерам генов // Вопросы ихтиологии. Т. 24. Вып. 1. С. 11–24.
3. Кузищин К.В. 2010. Формирование и адаптивное значение внутривидового экологического разнообразия у лососевых рыб (семейство Salmonidae). Автореф. дис. ... док. биол. наук. М. МГУ. 49 с.
4. Kottelat M. and Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. Berlin: Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, 2007. 646 p.

5. Махров А.А. Литература по кумже (*Salmo trutta* L.) бассейнов Белого и Баренцева морей. 2010. <http://www.russiansalmon.ru/sites/default/files/Litieratura_po_kumzhie_Makhrov.pdf>.
6. Дорофеева Е.А. 1967. Сравнительно-морфологические основы систематики восточноевропейских лососей // Вопросы ихтиологии. Т. 7. Вып. 1. С. 3-17.
7. Пономарева Е. В., Кузищин К. В., Волков А. А. и др. Структура и генетическое разнообразие малых популяций кумжи *Salmo trutta* Кандалакшского залива Белого моря // Вопросы ихтиологии. 2014. Т. 54. № 1. С. 43–56.
8. Hashemzadeh Segherloo I., Farahmand H., Abdoli A., et al. Phylogenetic status of brown trout *Salmo trutta* populations in five rivers from the southern Caspian Sea and two inland lake basins, Iran: a morphogenetic approach // Journal of Fish Biology. 2012. V. 81. P. 1479–1500.
9. Осинев А.Г. Иранские выборки кумжи *Salmo trutta* или микижи *Oncorhynchus mykiss*: сравнение результатов анализов аллозимов и последовательностей контрольного района митохондриальной ДНК // Вопросы ихтиологии. 2009. Т. 49. № 6. С. 848-851.
10. Животовский Л.А., Г.А. Рубцова, З.Ш. Абдуразакова, А.В. Семенова, Т.А. Ракицкая, К.И. Афанасьев. Генетическая дивергенция кумжи *Salmo trutta* Каспийского и Белого морей по микросателлитным локусам // Генетика. 2018. Т. 54 (Приложение): S46-S49.

Поведенческие механизмы миграций карповых рыб в осенний период

А.О. Звездин¹, В.В. Костин^{1*}, Д.С. Павлов¹, Д.А. Прозоров¹, С.А. Подоляко²

¹Институт проблем экологии и эволюции РАН – ИПЭЭ, Москва

²Астраханский государственный заповедник

Миграции рыб – неотъемлемая часть их жизненного цикла, при этом наряду с хорошо изученными денатантными миграциями молоди вниз по течению (Павлов, Скоробогатов, 2014; Pavlov, Mikheev, 2017) у некоторых видов рыб известна контранатантная миграция молоди против течения (Кириллова и др., 2017; Brannon, 1972). Основным поведенческим механизмом реализации денатантных миграций – это отношение рыб к течению – реореакция (Звездин, 2016; Pavlov, et al., 2010). За силу и направление движения рыб в потоке воды отвечает мотивационная компонента реореакции, одной из характеристик которой является соотношение типов реореакции. Известны три типа реореакции: положительный (ПТР) – движение особи против течения, отрицательный (ОТР) – движение по течению и компенсаторный (КТР) – сохранения положения в потоке относительно неподвижных ориентиров. Соотношение типов реореакции – это экспериментальная оценка вероятности проявления рыбами указанных типов реореакции.

Контранатантные миграции молоди изучены слабее (Benitez et al., 2015). Они рассматриваются или как нагульные (Prchalova et al., 2004), или как зимовальные (Prignon et al., 1998; Lucas, Baras, 2000; Prchalová et al., 2004, 2006). Механизмы контранатантных миграций молоди рыб и роль реореакции в их реализации в известной нам литературе не рассматриваются. Мы предполагаем, что поведенческие механизмы контранатантных миграций также могут быть основаны на реореакции.

Осенью в дельте Волги происходит массовая миграция против течения сеголеток и более старшей молоди карповых (Cyprinidae) и окунёвых (Percidae) рыб к местам зимовки (Тряпицина, 1965; Подоляко 2016). Поэтому для изучения закономерностей и механизмов контранатантных миграций нами был выбран именно этот район исследований.

Цель работы – изучение роли реореакции в реализации контранатантной осенней миграции молоди карповых рыб. В задачи работы входило экспериментальное определение соотношения типов реореакции у мигрирующей и не мигрирующей молоди этих рыб.

Методика. Работа проведена на территории Дамчикского участка Астраханского государственного природного биосферного заповедника (АГЗ) в дельте р. Волги в августе – ноябре 2016 г. Наблюдения за изменением численности молоди массовых видов карповых рыб проводили в авандельте р. Волга (N45° 23.064' E47° 52.696') и в протоке Быстрая (N45° 47.534' E47° 53.447'). Для оценки численности и для отлова рыб использовали мальковую волокушу длиной 6 м и высотой 1 м с размером ячеек в крыльях 11 мм, в кутце – 0.07 мм, мальковый бредень длиной 5 м и высотой 1.2 м с размером ячеек 7 мм и подъёмник размером 1□1м с ячейей 6 мм. Ловы проводили 4 раза в месяц в светлое время суток и раз в два-три дня в протоке в период проведения экспериментов. Визуальные наблюдения в протоке проводили днём и ночью (с кратковременной подсветкой фонариком – 1–2 с). Для оценки характеристик миграционного хода молоди в протоке Быстрая на расстоянии до 20 м от берега через равные промежутки (5 м) перпендикулярно береговой линии были установлены поплавки. Число мигрирующих особей подсчитывали в створах между соседними поплавками в слое воды 0–40 см.

Для экспериментов рыб отлавливали в авандельте (резидентный биотоп) и в пр. Быстрая. В протоке Быстрая лов мигрирующих рыб проводили в миграционном (русловой поток), а не мигрирующих – в резидентном биотопах (прибрежье). Для экспериментов по определению соотношения типов реореакции в гидродинамической установке типа «рыбоход» были использовали 3 группы рыб в возрасте 0+:

- 1) немигрирующие рыбы из авандельты (вобла *Rutilus rutilus caspicus*; длина 61.4 мм, масса 3.2 г);
- 2) немигрирующая молодь из прибрежья протока Быстрая (густера *Blicca bjoerkna*; длина 44.4 мм, масса 1.9 г);
- 3) мигрирующие рыбы (краснопёрка *Scardinius erythrophthalmus*, укляя *Alburnus alburnus*, густера и вобла; длина 43.9–62 мм, масса 0.9–2.3 г) из русла протоки.

Сутки спустя воблу и густеру из 1 и 2 групп использовали для экспериментов по определению соотношения типов реореакции в кольцевом лотке.

Размеры установки «рыбоход» составляли: длина 196 см, ширина 50 см, ширина прохода между отсеками 10 см (рис. 1). В начале каждого эксперимента в проходах между отсеками установки задавали скорость течения – 15 см/с, что составляло 2–4 длины тела рыб.

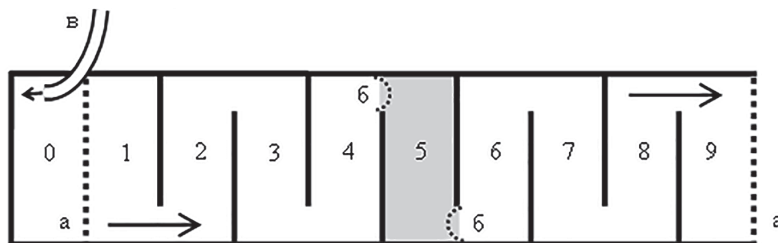


Рис. 1 - Схема гидродинамической установки «рыбоход»

Цифрами обозначены номера отсеков: 5 – стартовый отсек, 0 – нулевой отсек; а – постоянные заградительные сетки, б – временные заградительные стартового отсека, в – шланг для подачи воды из реки. Стрелками показано направление течения

Эксперименты с каждой группой молоди проводили дважды: днём при освещённости десятки тысяч люкс и ночью при освещённости менее 0.1 Лк. В стартовый отсек установки, закрытый временными сетками, помещали 20 экз. рыб. Мигрирующих рыб из разновидовых стай отбирали из садка случайным образом. Время акклимации составляло 20 минут, после этого сетки снимали. Каждый опыт продолжался 20 мин, после чего фиксировали количество рыб в отсеках установки. Доля рыб (от общей численности в опыте) в отсеках 1–4 является экспериментальной оценкой вероятности ПТР, в стартовом отсеке – КТР, в 6–9 отсеках – ОТР. После опыта рыб помещали в отдельный садок для последующих экспериментов с ними ближайшей ночью.

Круговой лоток представляет собой кольцевой коридор шириной 10 см (наружный диаметр 120 см и внутренний 100 см) с нарисованными визуальными ориентирами на дне и стенках установки – контрастные полосы шириной 1 см. Эксперименты в круговом лотке проводятся на одиночных особях. Скорость течения в канале – 15 см/с. В начале эксперимента рыб сажали в стартовый сектор кольцевого лотка, предварительно закрытый заградительными перегородками. Время акклимации составляло 20 минут. После акклимации снимали заградительные решетки и в течение 30 мин проводили видеофиксацию поведения рыб. По истечению времени эксперимента видеокамеру над кольцевым лотком выключали.

После завершения опытов, определяли длину (АС – до конца чешуйного покрова) и массу тела рыб. Всего было проведено 60 опытов, по 20 опытов для каждой из указанных ранее групп, на 585 экз. карповых рыб. Статистическую обработку результатов проводили стандартными методами с использованием критерия Стьюдента для долей, критерия Шапиро-Уилка и методов непараметрического дисперсионного анализа Краскела-Уоллеса.

Результаты. В сентябре–ноябре 2019 г. наблюдения за исследуемой молодью рыб показали, что постепенное уменьшение численности особей в аванделъте сопровождается её ростом в протоке Быстрая (рис. 2).

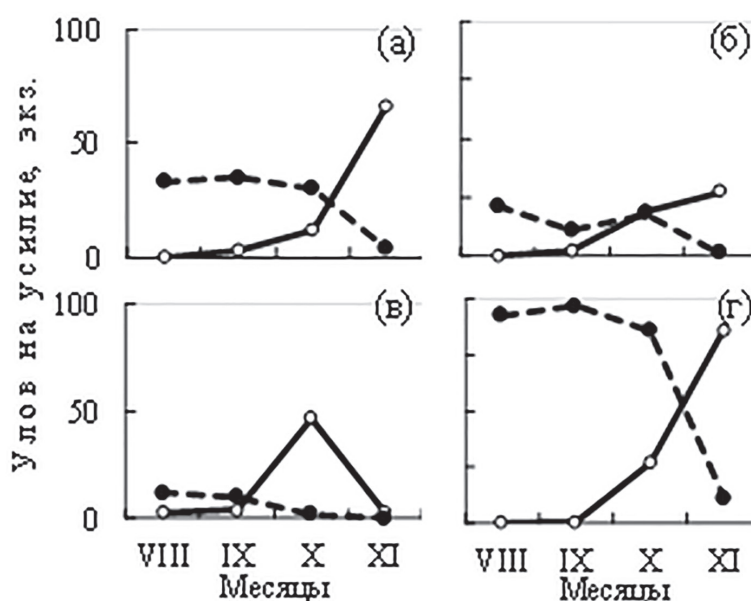


Рис. 2 - Изменение численности молоди массовых видов карповых стандартных тонях АГЗ в аванделъте (---) и протоке Быстрая (—) в разные месяцы: а – вобла, б – плотва, в – густера, г – укляя.

В прибрежье протока Быстрая – резидентном биотопе – молодь карповых наблюдали также, как и в

авандельте, в течение всего периода исследований. По результатам ловов наиболее массовым видом была густера. В русловом потоке (**миграционном биотопе**) ни визуальными наблюдениями, ни ловами подъёмником молоди рыб до 24.09.2016 г. включительно не было обнаружено. С 25.09.2016 г. и до 21.10.2016 г. (позднее наблюдения за миграцией не проводили) молодь карповых рыб встречалась не только в резидентном, но и в миграционном биотопе протоки Быстрая. В русле молодь обнаруживали только в светлое время суток, ночью в миграционном биотопе рыбы отсутствовали. На 27.09.2016 г. в состав мигрирующих стай входили краснопёрка, густера, уклея, вобла.

Начало массовой миграции молоди рыб против течения в протоке Быстрая отмечено 08.10.2016 г. Вдоль обоих берегов протоки широкой лентой (до 10–15 м) мигрировала молодь уклеи, краснопёрки, густеры, а также отдельные особи воблы, окуня (*Perca fluviatilis*) и щуки (*Esox lucius*). Среди мигрантов были как сеголетки, так и молодь старших возрастов (2+, 3+). Начинаясь миграция около 06:00 (освещённость сотни и тысячи лк) и продолжалась до 20:00–21:00. Пик её приходился на дневное время (12:00–15:00). В это время, по результатам визуальных подсчётов, за 1 час вдоль левого берега протоки проходило от 450 до 17300 рыб. Следует отметить, что из-за небольшой прозрачности воды (90–130 см по диску Секки в период работ) эта оценка включает в себя только рыб, плывших в поверхностном слое воды (0–40 см).

Анализ результатов экспериментов начали с дисперсионного анализа, который показал, что на проявление рыбами того или иного типа реореакции достоверно влияли: их принадлежность к экспериментальной группе ($p=0.038$), освещённость ($p=0.012$) и сочетание этих факторов ($p=0.014$). То есть у мигрирующих и не мигрирующих рыб была разная суточная динамика соотношения типов реореакции.

Для немигрирующей воблы из авандельты (рис. 3 а) характерно преобладание компенсаторного типа реореакции как днём (0.60), так и ночью (0.45). Ночью проявление компенсаторного типа реореакции уменьшается (рис. 3 а). У немигрирующей густеры из прибрежья протоки Быстрая (рис. 3 б) преобладающим типом реореакции является КТР как ночью (0.38), так и днём (0.45). Для мигрирующих рыб из русла протоки Быстрая (рис. 3 в) характерно преобладание днём положительного типа реореакции (0.53), то есть эти рыбы предпочитают двигаться против течения. При этом различия с обоими немигрирующими видами достоверны ($p \leq 0.000002$). Соотношение типов реореакции ночью у мигрирующих и немигрирующих рыб оказалось сходным – преобладающим типом реореакции являлся КТР. В целом соотношение типов реореакции оказалось сходным у немигрирующих рыб и различным у мигрирующих и немигрирующих рыб.

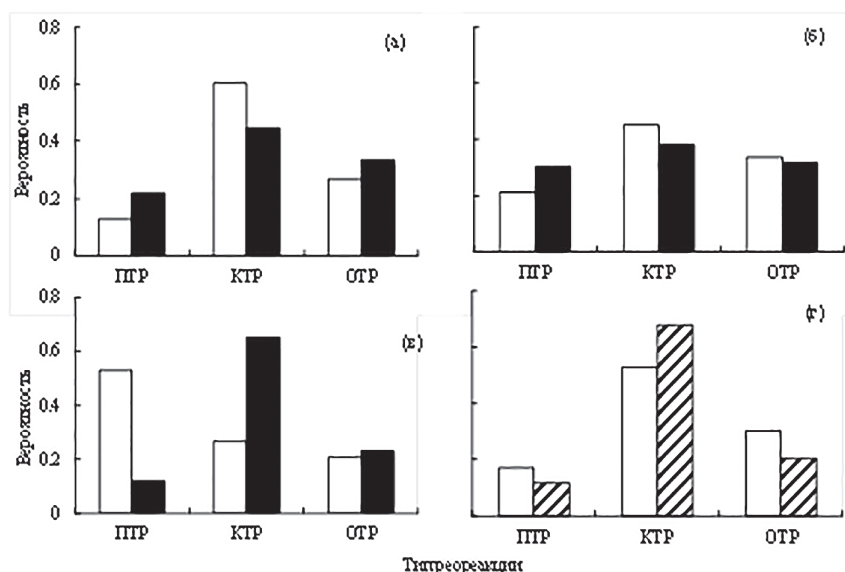


Рис. 3 - Соотношение типов реореакции у мигрирующей и не мигрирующей молоди карповых рыб из дельты Волги в осенний период

Рыбоход: немигрирующие рыбы: а – вобла из авандельты Волги, б – густера из прибрежья протоки Быстрая; мигрирующие рыбы: в – разновидовые стаи молоди из русла протоки Быстрая; □ – при дневной освещённости, ■ – при ночной освещённости. Рыбоход и кольцевой лоток: г – немигрирующие рыбы (вобла и густера) в рыбоходе (□) и кольцевом лотке (▨) при дневной освещённости.

В кольцевом лотке сеголетки воблы и густеры большую часть времени проявляли КТР (73% – вобла, 62% – густера), т.е. удерживались в потоке относительно неподвижных ориентиров (рис. 3. г). У этих рыб КТР был более выражен в кольцевом лотке по сравнению с рыбоходом. Более подробный анализ поведения рыб показал, что каждая из исследованных особей в течение эксперимента проявляла все три типа реореакции. При этом частота смены типов реореакции составила у воблы в среднем 1.5 мин⁻¹, а у густеры – 1.2 мин⁻¹.

Обсуждение. Имеющиеся в литературе данные (Тряпицына, 1965; Алентьева, 1980; Подоляко 2016)

и собственные наблюдения свидетельствует об осеннем перемещении рыб из авандельты в дельту и далее в протоки. Однако в последние годы (2011–2015) в протоках её наблюдали эпизодически – не каждый год и не у всех видов рыб (Подоляко, 2016). В 2016 г. нами было зарегистрировано начало осенней контранатантной миграции в обычные сроки для карповых рыб.

Экспериментально определённый показатель мотивационной компоненты реореакции – соотношение типов реореакции – у молоди карповых рыб из авандельты и протоков хорошо отражает реальное миграционное или резидентное поведение рыб в естественных условиях. Суточный ритм миграции в естественных условиях совпадал с ритмом изменения соотношения типов реореакции в эксперименте. У немигрирующих особей как днём, так и ночью преобладал компенсаторный тип реореакции, который позволял им сохранять места своего обитания. Следует отметить, что видовых различий в соотношении типов реореакции у немигрирующих рыб (воблы и густеры) не выявлено.

Впервые проведённые исследования соотношения типов реореакции диких рыб на установке круговой гидродинамической лотки показали, что на качественном уровне полученные соотношения сходны с аналогичными, определёнными на установке «рыбоход». В обеих установках у немигрирующих рыб, воблы и густеры, преобладал компенсаторный тип реореакции. Разница между соотношениями типов реореакции, полученными в «рыбоходе» и круговой лотке оказалась статистически недостоверной по критерию Стьюдента для долей ($p > 0.05$). Количественно преобладание КТР было сильнее выражено в круговой лотке, что в большей мере соответствует резидентному поведению особей в природе. То есть, круговой лоток в данном случае дал более наглядный результат.

Полученные результаты указывают на то, что изменение мотивационной компоненты реореакции (соотношения типов реореакции) является поведенческим механизмом контранатантной миграции сеголетков карповых рыб в осенний период. Эта миграция начинается в авандельте и идёт через протоки вверх против течения за пределы заповедника к зимовальным ямам (Подоляко, 2014, 2015, 2016). Это указывает на то, что данная миграция является зимовальной.

Список литературы

1. Алентьева Л.Е. Осеннее распределение молоди рыб в водоемах заповедника / *Летопись природы*. Книга 2. – Астрахань: Изд. АГЗ им. В.И. Ленина. 1980. – С. 161–165.
2. Звездин А.О. Реореакция ранней молоди нерки *Oncorhynchus nerka* (Walb.) в период расселения с нерестилиц / Автореф. дис. канд. биол. наук (03.02.06). – М.: ИПЭЭ РАН, 2016. – 28 с.
3. Кириллова Е.А., Кириллов П.И., Павлов Д.С., Звездин А.О. Особенности миграций и фенотипическое разнообразие сеголетков нерки *Oncorhynchus nerka* в бассейне реки Озёрная (Камчатка) // *Вопросы ихтиологии*. – 2017. – Т. 57. № 6. – С. 698–710.
4. Павлов Д.С., Скоробогатов М.А. Миграции рыб в зарегулированных реках. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 413 с.
5. Подоляко С.А. Урожайность и распределение молоди рыб в водоёмах Астраханского государственного заповедника // *Летопись природы Астраханского государственного заповедника за 2015 год*. Книга II. Архив Астраханского государственного заповедника. – Астрахань, 2016. – С. 15.
6. Тряпицина Л.Н. Особенности распределения и биологии рыб в авандельте Волги // *Авандельта реки Волги и её рыбохозяйственное значение*. Труды Астраханского заповедника. – 1965. – вып. 10. – С. 315–458.
7. Benitez J.-P., Matondo B. Nzau, Dierckx A., Ovidio M. An overview of potamodromous fish upstream movements in medium-sized rivers, by means of fish passes monitoring // *Aquatic Ecology*. – 2015. – V. 49. № 4. – P. 481–497.
8. Brannon E.L. Mechanisms controlling migration of sockeye salmon fry // *International Pacific salmon fisheries commission. Bull.* XXI. – 1972. – 86 p.
9. Lucas M., Baras E. Methods for studying spatial behaviour of freshwater fishes in the natural environment. // *Fish and Fisheries*. – 2000. – V. 1. № 4. – P. 283–316.
10. Pavlov D.S., Kostin V.V., Zvezdin A.O., Ponomareva V.Yu. On methods of determination of the rheoreaction type in fish // *J. Ichthyol.* – 2010. – V. 50. № 11. – P. 977–984.
11. Pavlov D.S., Mikheev V.N. Downstream migration and mechanisms of dispersal of young fish in rivers // *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* – 2017. – V. 74. № 8. – P. 1312–1323.
12. Prchalova M., Vetesnik L., Slavik O. Patterns of cyprinid migration through a fish pass // *Fifth international Symposium on Ecohydraulics. Aquatic Habitats: Analysis & Restoration*, Madrid: IAHR, 2004. – P. 68–74.
13. Prchalova M., Vetesnik L., Slavik O. Migrations of juvenile and subadult fish through a fishpass during late summer and fall // *Folia Zool.* – 2006. – V.55. № 2. – P. 162–166.
14. Prignon C., Micha C., Gillet A. Biological and environmental characteristics of fishpassage at the Tailfer dam on the Meuse River, Belgium. // *Fish Migration and Fish Bypasses* / Eds. Jungwirth M., Schmutz S., Weiss S. Oxford–London–Berlin: Blackwell Sciences Ltd. Fishing News Books, 1998. – P. 69–85.

Современное биологическое состояние популяций морских сельдей в Северном Каспии

Т.С. Зубкова, В.В. Кузнецов

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

Самые многочисленные виды морских сельдей в Каспийском море, имеющие промысловое значение - долгинская сельдь *Alosa braschnikowii braschnikowii*, каспийский пузанок *Alosa caspia caspia* и большеглазый пузанок *Alosa saposchnikowii*. Они относятся к морским мигрирующим сельдям – зимуют в южной части моря, а для воспроизводства и нагула мигрируют в северную часть моря.

Помимо воспроизводства в северной части Каспийского моря происходит формирование новых поколений и нагул молоди морских сельдей. Здесь осуществляется мониторинг и оценка состояния популяций этих видов.

В данной работе обобщен материал, собранный с апреля по октябрь 2014-2018 гг. по биологии взрослой части популяций и молоди морских сельдей. Из научно-исследовательских уловов анализу подвергнуты 25,2 тыс. рыб. Сбор и обработка ихтиологических данных выполнялись в соответствии с «Инструкцией по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания» (Судаков, 2011).

В исследуемый период распределение производителей на нерестовом ареале из года в год оставалось схожим. Максимальные скопления сельдей (20-40 кг/сеть) отмечались в районе о. Укатный, выхода Волго-Каспийского морского судоходного канала и Белинского банка, на банке Ракушечной и восточнее о. Тюлений с нарастанием улова на усилии до 40-57 кг/сеть на свалах глубин о. Укатный, о. Малый Жемчужный.

Долгинская сельдь встречалась повсеместно, с наибольшей плотностью концентраций на глубинах от 3,0 до 4,5 м. Уловы сельди варьировали в широком диапазоне от 1,3 до 52,0 кг/сеть, максимальные плотности от Белинского канала до о. Укатный, и на банках Ракушечная и Средняя Жемчужная.

Видовое соотношение сельдей в сетных уловах в Северном Каспии варьировало в разные годы в зависимости от гидрологических условий весны и предшествующей зимы. Но в целом преобладала долгинская сельдь – 61,1%. Доля каспийского пузанка в среднем составляла 34,4%, большеглазого пузанка - 4,5%.

Общий улов сельдей на одну сеть в период 2014-2018 гг. варьировал от 21,1 до 32,0 кг, в среднем 25,8 кг/сеть. Колебания уловов преобладающего вида - долгинской сельди от 12,1 до 20,6 кг/сеть, в среднем 16,9 кг/сеть. В 2018 г. средний улов сельдей на 1 сеть в Северном Каспии составил 23,1 кг.

Анализ биологических показателей (возраст, длина, масса) производителей морских сельдей за исследуемый пятилетний период показал стабильность структуры нерестовых частей популяций. Межгодовые изменения линейно-весовых характеристик минимальны (табл.1). Наибольшие колебания отмечались у большеглазого пузанка, что связано с тем, на каком этапе нерестового хода проводились наблюдения (разгар нерестовой миграции или завершение хода). В популяции каспийского пузанка в последние годы происходил рост числа рыб старшего возраста. В целом, преобладание повторно нерестующих производителей, с постоянным пополнением на среднесезонном уровне, свидетельствовало об устойчивом формировании нерестового запаса морских сельдей.

В летне-осенний период распределение молоди на мелководьях Северного Каспия связано с распресненными высокопродуктивными районами моря, где находятся основные концентрации кормового зоопланктона.

Таблица 1 – Средние биологические показатели производителей морских сельдей

Годы	Долгинская сельдь			Большеглазый пузанок			Каспийский пузанок		
	Длина, см	Масса, г	Возраст, лет	Длина, см	Масса, г	Возраст, лет	Длина, см	Масса, г	Возраст, лет
2014	31,7	484,6	4,9	25,4	272,4	5,9	17,1	71,8	3,2
2015	32,1	451,8	4,7	22,7	197,2	4,7	17,7	108,3	3,4
2016	29,3	348,0	4,3	23,6	186,9	5,2	20,1	120,5	4,3
2017	31,2	429,1	4,5	22,5	155,7	4,6	20,1	117,6	3,9
2018	30,5	371,2	4,5	25,1	205,9	5,4	20,6	119,3	4,3

Плотные скопления сеголеток долгинской сельди отмечались на банках Часовой, Средней Жемчужной (8-12 экз./час траления), Тюленьей, Чистой, в устье р. Волги. Осенью с понижением температуры воды

на мелководьях сеголетки мигрировали вдоль западного побережья на зимовку в южные районы моря. Основными районами нагула молоди большеглазого пузанка были распресненные акватории напротив выхода речных каналов. Наиболее плотные скопления (9-18 экз./час траления) отмечались между островами Чистая Банка и Малый Жемчужный, на банке Средняя Жемчужная. Места максимальных скоплений молоди каспийского пузанка располагались у выхода Волго-Каспийского канала, на свалах глубин островов Чистая Банка и Тюлений (1328-7056 экз./час траления). Менее плотные скопления наблюдались в районе банки Часовой и выхода Белинского канала (от 220 до 360 экз./час траления).

Доминирующим видом в траловых уловах молоди сельдей был каспийский пузанок. Его доля в видовом составе варьировала от 85,4 до 98,4%, причем за период 2014-2018 гг. отмечалось нарастание доли каспийского пузанка и снижение долей долгинской сельди с 3,9 до 0,7% и большеглазого пузанка с 10,7 до 0,9% (табл. 2).

Таблица 2 – Видовое соотношение сеголеток морских сельдей в Северном Каспии, %

Годы	Долгинская сельдь	Большеглазый пузанок	Каспийский пузанок
2014	3,9	10,7	85,4
2015	2,7	3,8	93,5
2016	2,0	5,4	92,6
2017	0,6	0,9	98,5
2018	0,7	0,9	98,4

Причина такой тенденции в том, что последние годы, наряду с ростом численности популяции каспийского пузанка, в летний период на нагульном ареале в западной части Северного Каспия наблюдался повышенный температурный режим, особенно в 2016-2017 гг. Молодь холодолюбивых видов (долгинская сельдь и большеглазый пузанок) избегала зоны моря с некомфортной высокой температурой и мигрировала в глубоководные районы. В сентябре и октябре с понижением температуры воды на нагульном ареале в траловых уловах происходило небольшое увеличение количества сеголеток хищных сельдей.

С июня по октябрь отмечался быстрый линейно-весовой рост сеголеток всех трёх видов сельдей (табл. 3). Молодь долгинской сельди и большеглазого пузанка рано переходит на хищный образ жизни и вступает в конкурирующие пищевые отношения. Со второй половины лета темп весового роста снижался. С наступлением осеннего понижения температуры активность питания молоди замедлялась.

Таблица 3 - Биологические показатели молоди сельдей в Северном Каспии

Месяцы	Долгинская сельдь		Большеглазый пузанок		Каспийский пузанок	
	Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г
Июнь	5,0	1,3	5,1	1,4	4,5	1,0
Июль	7,1	3,6	7,0	3,4	6,4	3,3
Август	7,3	3,9	7,5	4,1	7,4	4,6
Сентябрь	8,8	6,8	9,0	7,6	8,3	6,1
Октябрь	9,1	7,8	9,1	7,9	8,4	6,2

В целом можно подытожить, что за нагульный период, имея высокий темп роста и достаточную обеспеченность кормовыми организмами, к началу зимовальной миграции молодь сельдей успевала достигнуть удовлетворительного уровня показателей длины и массы. Условия воспроизводства и нагула в Северном Каспии наиболее благоприятно складывались для теплолюбивого вида-зоопланктофага каспийского пузанка, что отразилось в росте численности и биомассы его популяции.

Таким образом, ретроспективный анализ за период 2014-2018 гг. показывал, что запасы каспийских морских сельдей стабильны. На это указывают характеристики нерестовых частей популяций по возрастной, половой, линейно-весовой структуре, большая доля старшевозрастных рыб, плотности скоплений производителей на нерестилищах, распределение молоди на нагульном ареале, высокий темп линейно-весовые приростов. Эти выводы в совокупности с низким освоением рекомендованного вылова (в среднем за 2014-2018 гг. 4,9%) дают основание считать морских сельдей перспективным резервным объектом морского промысла.

Список литературы

1. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания (под ред. Судакова Г.А.) – Астрахань: КаспНИРХ, 2011. – 193 с.

Питание и пищевые взаимоотношения воблы *Rutilus rutilus caspius* (Jakowlev, 1870) и леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) на дагестанском побережье Каспийского моря

У.Д. Зурхаева¹, Р.М. Бархалов^{1,2,3}, К.М. Гусейнов¹, З.С. Курбанова¹

¹Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала

²Государственный природный заповедник «Дагестанский», г. Махачкала

³Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

Дагестанское побережье Каспийского моря - это важный миграционный путь проходных и полупроходных видов рыб; буферная зона (особенно Кизлярский и Аграханский заливы), смягчающий переход производителей рыб и скатывающейся их молоди из одной среды обитания в другую при их прохождении из моря в реки и внутренние водоемы и при скате производителей после нереста в осолоненную зону Каспия; место воспроизводства промысловых видов рыб и место их нагула; самый удобный участок Каспийского моря для зимнего залегания рыб; место промышленного рыболовства. Здесь немаловажное значение в промысле имеют также обыкновенная килька, сельди и кефали, которые в период нереста, нагула и зимовки перемещаются вдоль дагестанского побережья из Южного в Северный Каспий и наоборот. Основными районами добычи полупроходных и речных рыб являются Кизлярский залив и Крайновское побережье, лов кефалей и обыкновенной тюльки производится в районе Махачкала – Кизлярский залив, а лов сельдей - на юге побережья в районе Каякента – Дербента. (Бархалов Р.М. и др., 2016). В рассматриваемом районе из семейства карповых встречается около 20 видов рыб, большинство из которых (лещ, сазан, вобла, рыбец, кутум, жерех, серебряный карась и др.) занимают ведущее место в промысле.

Анализ экологической ситуации, сложившейся в последнее время на Каспии (колебания уровня, зарегулирование стока рек, проводимые нефтяные разработки, а также проникновение в 1999 г. гребневика *Mnemiopsis leydii* A. Agassiz), предусматривает изучение всей цепочки биоценологических структур, обращая внимание на питание и пищевые взаимоотношения рыб, так как, наблюдаемые последствия несомненно сказались на питании ценных промысловых видов рыб, а дать биологическую характеристику того или иного вида в ихтиофауне водоемов невозможно без изучения особенностей питания. Известно, что численность и биомасса популяций промысловых рыб в значительной степени зависят от обеспеченности их кормом и пищевых отношений между ними. Поэтому питание промысловых рыб является одной из важнейших звеньев трансформации энергии в море, определяющий их морфологию, физиологию, концентрацию и поведение (Курбанова З.С. и др., 2013).

Цель исследования - проанализировать питание и пищевые взаимоотношения воблы и леща в различных участках дагестанского побережья Каспия.

Материал для изучения питания и пищевые взаимоотношения воблы и леща собирали по всему дагестанскому побережью Каспия, от Кизлярского залива, до устья реки Самур, в разные сезоны 2017-2018 гг. Рыб добывали ставными частиковыми сетями (ячеей от 30 до 60 мм) и мальковой волокушей (длиной 15 м, ячейей 6 мм и кутцом из газа № 7). Собранный ихтиологический материал подвергался к биологическому анализу по общепринятым ихтиологическим методикам (Правдин И.Ф., 1966; Бархалов Р.М., 2014), после чего кишечники половозрелых рыб фиксировали в 4% растворе формалина, а молодь – целиком. Анализ содержания кишечных трактов проводили счетно-весовым методом (Методическое пособие ..., 1974), а видовую принадлежность компонентов питания устанавливали по Атласу беспозвоночных Каспийского моря (1968). Питание рыб характеризовали следующими показателями: частотой встречаемости пищевых компонентов, их процентном соотношением в пище по массе, индексам наполнения кишечника в процедициях (Зенкевич Л.А. и др., 1931). Накормленность рыб, выраженное общим индексом наполнения кишечника вычисляли по А.А. Шорыгину (1952). Всего было подвергнуто к исследованию 323 экз. воблы и 232 экз. леща.

Вобла (*Rutilus rutilus caspius* Jakowlev, 1870) – полупроходная промысловая рыба, которая распространена по всему дагестанскому побережью Каспийского моря, в слабо осолоненной воде, ограничиваясь изогоалиной 7,5-8,0‰, но наибольшее скопление наблюдается в зоне – 2,5-5‰. По отчетным данным Западно-Каспийского филиала «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства» (Отчет ЗКФ ФГБНУ «КаспНИРХ» ..., 2018) за последние 10 лет улов воблы на дагестанском побережье колеблется от 17,96т (в 2008 г.), до 91,026т. (в 2017 г.), при этом доля улова ее в Кизлярском заливе не значителен.

Вобла – типичный бентофаг, состав пищи которого зависит от состава бентоса соответствующего района. При этом по мере роста воблы состав пищи существенно меняется (Рабазанов Н.И. и др., 2017). Пищевой комок у рыб с длиной 10-15 см состоял преимущественно из *Abra segmenta* Récluz, 1843, *Hediste diversicolor*

Müller, 1776, *Rhithropanopeus harrisii* Gould, 1841, *Cerastoderma lamarki* Reeve, 1843 и *C. rhomboides* Lamarck, 1819, доля которых достигал 82,1%. У воблы длиной от 15,1 до 20 см значимость в рационе моллюсков (Semelidae, Cardiidae и Dreissenidae) и червей (Ampharetidae, Nereididae и Lumbriculidae) сохранялась, а роль ракообразных (Pseudocumidae, Gammaridae, Corophidae, Misidae и Xanthidae) уменьшалось до 15%. У особей с длиной тела более 20 см потребление моллюсков существенно возрастало (до 75%), наряду со значительным уменьшением доли червей и ракообразных. У них основу пищи составляли *Dreissena polymorpha polymorpha* Pallas, 1771, *Adacna polymorpha* Logvinenko et Starobogatov, 1967, *Hypanis plicata* Eichwald, 1829, *Didacna longipes* Grimm, 1877 и *D. trigonoides* Pallas, 1771. Наибольшая частота встречаемости растительной пищи наблюдался у самих крупных экземпляров.

В весенний период в морской акватории дагестанского побережья Северного Каспия основной пищей половозрелых особей воблы, отобранной в Кизлярском заливе, были представлены ракообразными (57,1%), моллюсками (19%) и детритом (17,9%), встречаемость которых в желудках составляла соответственно 67,6; 43,2; 40,5%. В состав пищевого комка также входили водоросли. Компоненты грунта береговой линии встречались практически во всех пробах. На Крайновком побережье у воблы основу пищевого рациона составляли моллюски (Dreissenidae и Cardiidae) – 80% пищевого комка при 93% встречаемости. Ракообразные (Gammaridae, Corophidae и Xanthidae) и водоросли составляли 1/10 часть массы комка и встречались, соответственно в 70 и 50% выборки (рис. 1).



Рис. 1 - Содержание пищевого комка (а) и встречаемость организмов в желудке(б) воблы на Крайновком побережье в весенний период

Летом в морской акватории дагестанского побережья Среднего Каспия, в районе 7- Караман, в состав пищевого комка воблы входили моллюски (Dreissenidae), ракообразные (Gammaridae, Corophidae), водоросли и личинки насекомых (Chironomidae) – 55, 30, 10, 5%, соответственно, встречаемость которых составляла 83,3; 63,9; 44,4; 5,6% (рис. 2).

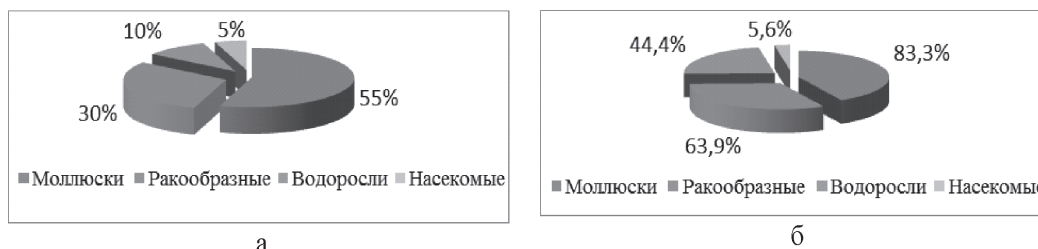


Рис. 2 - Содержание пищевого комка (а) и встречаемость организмов в желудке (б) воблы в районе 7- Карамана в летний период

Исследования, проведенные в осенний период в дагестанском побережье Южного Каспия, в устье реки Самур показали, что в пищевой комок воблы был представлен моллюсками (Dreissenidae и Cardiidae) (70,3% при 100% встречаемости) и ракообразными (Gammaridae, Corophidae), которые составляли 1/3 массы пищевого комка и встречались у 33,3% выборки (рис. 3).

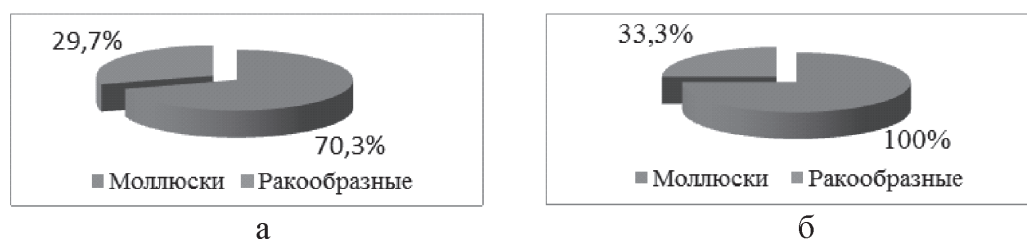


Рис. 3 - Содержание пищевого комка (а) и встречаемость организмов в желудке (б) воблы в устье реки Самур осенний период

Лещ (*Abramis brama* Linnaeus, 1758) - распространен по всей акватории дагестанского побережья Каспия от устья р. Самур на юге до устья р. Кума на севере. Он встречается как в пресных водах всех водотоков, так и на морских участках, что свидетельствует о высокой степени его адаптации и экологической пластичности. Распространение основной массы леща в морской акватории ограничивается с изогоалиной 8,5‰, а наибольшее скопление его наблюдается в зоне слабого осолонения в 2-5‰ (Бархалов Р.М. и др., 2016).

Лещ является важным промысловым объектом дагестанского побережья. Так за последние 10 лет среди крупночастиковых полупроходных видов лещ по ежегодным уловам взморье Аграханского залива и на Крайновском побережье всегда занимает первое место, а в Кизлярском заливе он на третьем месте после сазана и карася серебряного, всего леща вылавливают от 221,6 (в 2012 г.) до 523,472 т. (в 2018 г.) (Отчет ЗКФ ФГБНУ «КаспНИРХ», 2018).

Лещ, как и вобла является бентофагом, основу пищи взрослого леща составляют моллюски и ракообразные. Среди ракообразных наиболее интенсивно потребляют Amphipoda (в основном *Corophium robustum* Sars, 1895, *Dikerogammarus haemobaphes* Echwald, 1841 и *Niphargoides corpulentus* Sars, 1895), Decapoda (*Rhithropanopeus harrisi* Gould, 1841) и Cumacea (в основном *Pterocuma pectinata* Sowinsky, 1893), а из моллюсков - *Abra segmenta* Récluz, 1843, *Cerastoderma lamarki* Reeve, 1843, *Cerastoderma rhomboides* Lamarck, 1819, *Adacna polymorpha* Logvinenko et Starobogatov, 1967 и *Dreissena polymorpha polymorpha* Pallas, 1771.

В весенний период главной пищей леща в Кизлярском заливе были моллюски (Semelidae и Cardiidae) – 50% пищевого комка. Второе место принадлежало ракообразным (Gammaridae, Corophidae и Pseudocumidae) и водорослям, которые составляли 20% пищевого комка и встречались, соответственно у 100 и 25% выборки (рис. 4). В летний период основной пищей леща были водоросли, составляя 50,1% пищевого комка. Второе место занимали моллюски – 39,9%. Они встречались чаще всего – в 80% выборки (рис 5). 1/10 часть пищевого комка были представлены ракообразными.

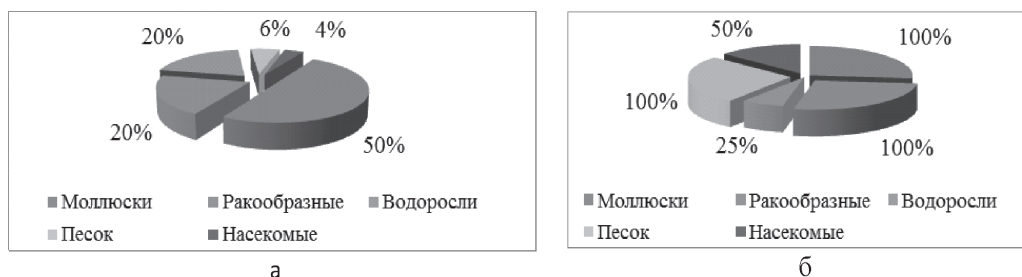


Рис. 4 - Содержание пищевого комка (а) и встречаемость организмов в желудке (б) леща в Кизлярском заливе в весенний период



Рис. 5 - Содержание пищевого комка (а) и встречаемость организмов в желудке (б) леща в Кизлярском заливе в летний период

В Аграханском заливе в весенний период основу питания леща составляли моллюски (Semelidae и Cardiidae) (40%), а также водоросли, ракообразные (*Dikerogammarus haemobaphes* Echwald, 1841, *Rhithropanopeus harrisi* Gould, 1841 и *Paramysis (Mesomysis) intermedia* Czerniavsky, 1882), черви (*Hypania invalida* Grube, 1860 и *Hediste diversicolor* Müller, 1776) (по 20 % в пищевом комке), личинки насекомых (*Chironomus albidus* Konstantinov, 1958) (0,5% массы), встречаемость которых составляла соответственно 80, 60, 40, 40, 5% (рис. 6).



Рис. 6 - Содержание пищевого комка (а) и встречаемость организмов в желудке (б) леща в Аграханском заливе в весенний период

В соответствии с рисунком 7 (а), при анализе пищевого комка лещей, отобранных в акватории 7-Караман в осенний период выявлено, что основным пищевым объектом были моллюски (Semelidae, Cardiidae и Dreissenidae) – при 100% встречаемости они составляли 89,3% массы пищи. При этом из рисунка 7 (б) видно, что в состав пищевого комка входили также ракообразные (Gammaridae, Corophidae и Pseudocumidae), которые встречались в 22,2% выборки и составляли 9,0% пищевого комка. В 90% исследованных кишечника была обнаружена чешуя рыб, а грунт обнаружен в 11,1% выборки.

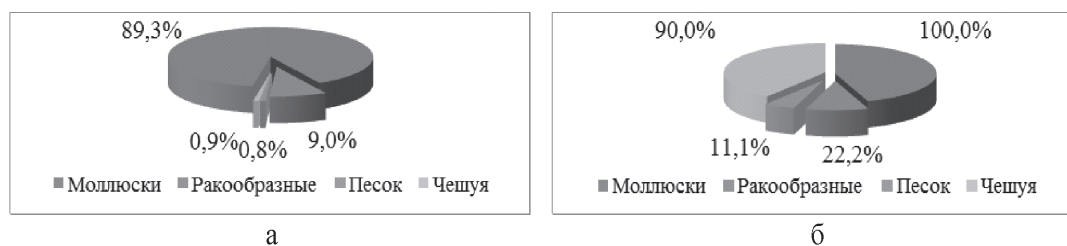


Рис. 7 - Содержание пищевого комка (а) и встречаемость организмов в желудке (б) леща в районе 7- Карамана в осенний период

Таким образом исследования, проведенные в разные сезоны 2017-2018 гг. показали, что на дагестанском побережье Каспийского моря для каждого изученного вида рыб корма было достаточно и по качеству, и по количеству. Питание воблы, как и леща характеризовалось первичным потреблением моллюсков, ракообразных и водорослей, а черви и личинки насекомых в содержание пищевого комка занимали незначительную долю.

Список литературы

1. Атлас беспозвоночных Каспийского моря / Под редакцией: Я.А. Бирштейна, Л.Г. Виноградова, Н.Н. Кондакова, М.С. Кун, Т.В. Астаховой, Н.Н. Романовой. - М.: Пищевая промышленность, 1968. – 416 с.
2. Бархалов Р.М. Методическое указание по сбору и обработке ихтиологического материала / Р.М. Бархалов. – Махачкала, изд-во ДГПУ, 2014. – 108 с.
3. Бархалов Р.М., Абдусаматов А.С., Столяров И.А., Таибов П.С. Рыбохозяйственное значение дагестанского побережья Каспия и рекомендации по сохранению рыбных запасов / Р.М. Бархалов, А.С. Абдусаматов, И.А. Столяров, П.С. Таибов. – Махачкала: АЛЕФ, 2016. – 134 с.
4. Зенкевич Л.А., Броцкая В.А., Дехтерева А.А. Материалы по питанию рыб Баренцево моря Л.А. Зенкевич, В.А. Броцкая, А.А. Дехтерева // Доклады 1-й сессии Гос. океанол. инс-та. – 1931, №4. – С. 5-51.
5. Курбанова З.С., Устарбеков А.К., Курбанов З.М. Питание молоди некоторых видов рыб в западной части Среднего Каспия / З.С. Курбанова, А.К. Устарбеков, З.М. Курбанов // Поволжский эколог. журнал. – 2013, №2. – С. 164-174.
6. Методическое пособие по изучению питания и пищевых взаимоотношений в естественных условиях. - М.: Наука, 1974. – 254 с.
7. Отчет ЗКФ ФГБНУ «КаспНИРХ» по теме НИР: «Оценка состояния запасов промысловых объектов Терско-Каспийского рыбохозяйственного района, закономерности формирования их численности и прогноз добычи водных биологических ресурсов» / Рук. темы – А.С. Абдусаматов. – Махачкала, 2018. – С. 112-161.
8. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин - М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
9. Рабазанов Н.И., Гусейнов К.М., Устарбекова Д.А., Зурхаева У.Д., Курбанова З.С. К изучению питания промысловых видов рыб Каспийского моря / Н.И. Рабазанов, К.М. Гусейнов, Д.А. Устарбекова, У.Д. Зурхаева, З.С. Курбанова // Вестник даг. научного центра. – 2017, №65. – С. 54-58.
10. Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимодействия рыб Каспийского моря. / А.А. Шорыгин - М.: Пищепромиздат, 1952. – 268 с.

Биологические ресурсы Казахской части Северного Каспия

Ю.А. Ким¹, С.В. Кузьменко², А.Ф. Сокольский³

^{1,2}ТОО «Казахстанский центр экологии и биоресурсов», г. Атырау, Республика Казахстан

³Астраханский государственный архитектурно-строительный университет

Весь район промысла рыбы в казахстанском секторе Каспийского моря называется Урало-Каспийский рыбопромысловый район, который условно разделяется на несколько достаточно обособленных районов: низовье р. Урал, низовье р. Кигач, прибрежный Северный Каспий и Средний Каспий. Объемы вылова также утверждаются по этим обособленным районам промысла отдельно. В основном, рыболовство сосредоточено в реках Урал и Кигач (восточный рукав р. Волга) и в их предустьевых опресненных пространствах. В Среднем Каспии лов рыбы производится небольшими рыболовными предприятиями только в прибрежной части моря на малых плавсредствах. Специализированный лов морских объектов промысла: килек, сельдей, кефали не ведется, эти объекты промысла в незначительных количествах в качестве прилова присутствуют в уловах береговых бригад -

Урало-Каспийский бассейн – важный рыбохозяйственный водоем, имеющий большое значение в воспроизводстве проходных, полупроходных, морских рыб и является ведущим по добыче ценных промысловых видов рыб в Казахстане. Рыбное хозяйство бассейна развивается под влиянием сложного взаимодействия природных и антропогенных факторов. Незарегулированность р. Урал в своих нижнем и среднем течениях, большая площадь нерестовых угодий создают при благоприятных гидрологических и термических режимах реки оптимальные условия для захода и нереста рыб, в то время как имеются и специфические особенности, обусловленные как географическим расположением района, так и своеобразным ведением рыбного хозяйства.

Видовой состав ихтиофауны в рыбохозяйственных водоемах Урало-Каспийского бассейна насчитывает 27 видов рыб из них 16 видов являются промысловыми. Видовой состав р. Урал [3] ихтиофауны представлен в таблице 1.

Полупроходные и речные рыбы - вобла, лещ, судак, сазан, сом, щука, караси, красноперка, линь, густера, окунь – традиционные и важные объекты промысла. Жизненный цикл типичных полупроходных рыб связан с низовьями рек, в том числе и Урала, где происходит их размножение.

Таблица 1 - Видовой состав пресноводных и проходных видов рыб Урало-Каспийского бассейна

Название вида			Статус вида	Форма вида
Русское	Латинское	Казахское		
Сем. Осетровые	<i>Acipenseridae</i>	Бекіре тұқымдасы		
Белуга	<i>Huso-huso</i>	Қортпа	не промысловый	проходная
Русский осетр	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	Орыс бекіресі	не промысловый	проходная
Персидский осетр	<i>Acipenser persicus</i>	Парсы бекіресі	не промысловый	проходная
Шип	<i>Acipenser nudiventris</i>	Пілмай	не промысловый	проходная
Севрюга	<i>Acipenser stellatus</i>	Шоқыр	не промысловый	проходная
Стерлядь	<i>Acipenser ruthenus</i>	сүйрік балық	не промысловый	речная
Сем. Карповые	<i>Cyprinidae</i>	Тұқы тұқымдасы		
Вобла	<i>Rutilus rutilus caspius</i>	Қаракөз	промысловый	полупроходная
Сем. Карповые	<i>Cyprinidae</i>	Тұқы тұқымдасы		
Сазан	<i>Cyprinus carpio</i>	Сазан	промысловый	полупроходная
Лещ	<i>Abramis brama orientalis</i>	Табан	промысловый	полупроходная
Жерех	<i>Aspius aspius</i>	Ақмарқа	промысловый	полупроходная
Серебряный карась	<i>Carassius auratus</i>	Бозша мөңке	промысловый	речная
Линь	<i>Tinca tinca</i>	Оңғақ	промысловый	речная
Кутум	<i>Rutilus crasiichthys</i>	құтым	редкий	морская
Густера	<i>Blicca bjoerkna</i>	балпанбалық	промысловый	речная
Белоглазка	<i>Abramis sapo</i>	ақкөз	промысловый	речная
Красноперка	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	қызылқанат	промысловый	речная
Язь	<i>Leuciscus idus</i>	аққайран	редкий	речная

Синец	<i>Abramisballerus</i>	көктыран	промысловый	речная
Чехонь	<i>Pelecuscultratus</i>	қылыш балық	не промысловый	речная
Толстолобик	<i>Hypophthalmichthysmolitrix</i>	дөңмәңдай	не промысловый	речная
Сем. Сомовые	<i>Siluridae</i>	жайын тұқымдасы		
Сом	<i>Silurusglanis</i>	жайын	промысловый	речная
Сем. Окуневые	<i>Percidae</i>	алабұғалар		
Окунь	<i>Percafluviatilis.</i>	алабұға	Промысловый	Речная
Судак	<i>Stizostedionlucioperca</i>	көксерке	Промысловый	Полупроходная
Берш	<i>Stizostedionvolgensis</i>	берш	Промысловый	Речная
Сем. Щуковые	<i>Esocidae</i>	шортан тұқымдасы		
Щука	<i>Esoxluclus</i>	шортан	Промысловый	Речная
Сем. Лососевые	<i>Salmonidae</i>	албырт тұқымдасы		
Белорыбица	<i>Stenodusleucichthys</i>	ақбалық	Редкий	Проходная

Полупроходные рыбы при достижении половозрелости совершают массовые миграции в весенний период в реки на нерестилища. Перед заходом в реки рыба концентрируется в значительных количествах в предустьевом пространстве реки, усиленно питаясь. После нереста рыба скатывается в море, следом скатывается и подросшая молодь. При этом, скат молоди у рыб, ищущих пищу с помощью зрения (густера, лещ, белоглазка, синец, вобла и др.) [4] сосредоточен в мелководной зоне, а осетровые рыбы, ищущие корм с помощью осязания и обоняния - в более глубоких зонах русла реки, но преимущественно в придонных слоях по стрежню реки и пологому берегу.

Промысел полупроходных рыб ведется в реках Урал, Кигаш и их предустьевых пространствах, а с 2007 г. в прибрежной опресненной зоне моря (табл. 2).

Данные анализа многолетних уловов показывает заметное увеличение в последние годы доли мелкого частика с 4,49 % (2009 г.) до 50,77 % (2014 г.). В 2015 и 2016 гг. доля мелкого частика составила 38,21 и 43,02 %, соответственно.

Максимальные уловы полупроходных рыб отмечены 1945 – 1948 гг., когда уловы достигали порой 60 тыс. тонн (1949 г.). Высокие уловы также были в 30-х годах прошлого столетия. Начиная с 60-х годов XX столетия, уловы находятся на сравнимом уровне в пределах 10 – 13 тыс. тонн, за исключением отдельных годов, например, 2008 г. – более 23 тыс. тонн.

Таблица 2 - Официальный вылов полупроходных и речных видов рыб в Урало-Каспийском районе (2004 – 2016 гг.), т

Годы	Группы рыб			Всего
	Вобла	Крупный частик	Мелкий частик	
2004	2129,1	9302,7	1369,3	12801,1
2005	959,4	12924,9	1987,1	15871,4
2006	878,5	10789,7	1430,8	13099,0
2007	1467,1	13385,9	2621,0	17474,0
2008	4366,0	16555,0	2689,0	23610,0
2009	1489,0	8339,9	461,9	10290,8
2011*	1451,0	4268,8	2437,9	8157,7
2012	2662,8	5628,8	5239,4	13531,0
2013	1981,7	5486,1	5203,8	12671,6
2014	1 633,5	6 420,7	4 593,0	12 647,2
2015	2 012,8	5 119,3	6 265,4	13 397,5
2016	2 069,6	5 229,2	5 511,8	12 810,6

*С 2010 г. лещ перешел в категорию «мелкий частик»

Проходная сельдь представлена одним видом – черноспинкой. В Урало-Каспийском рыбопромысловом районе промыслового значения практически не имеет, в отдельные годы вылавливается в незначительных количествах в р. Кигаш с предустьевым пространством (восточный рукав р. Волга). Так, в 1995 – 1998 гг. уловы сельди составляли 2,0; 10,0 и 0,4 тонны, соответственно. В р. Урал в отдельные годы заходит в незначительных количествах и не имеет промыслового значения.

Урало-Каспийский район занимает второе место по воспроизводству полупроходных рыб в бассейне. Нерестилища полупроходных расположены в дельте и низовьях поймы рр. Урал и Кигаш. Нерестовый фонд в уральском районе составляет в среднем 31,2 тыс. га, а рыбопродуктивность полупроходных рыб варьирует от 0,5 до 2,0 ц/га [5].

Эффективность воспроизводства полупроходных и речных рыб в р. Урале также, как и в р. Волге, определяется наличием временно затопляемых полей, площади и степени затития. Наиболее благоприятными для воспроизводства рыб являются многоводные годы с объемом годового стока (10 – 12 км³), тогда площадь затопляемых нерестилищ составляет 53,9 тыс. га (таблица 3). При объеме стока 6 км³ заливается всего лишь 8 – 10 % нерестилищ полупроходных рыб, а в годы со стоком 3 – 4 км³ нерестилища совсем не залиты.

Таблица 3 – Нерестово-выростной фонд полупроходных рыб р. Урала

Годовой сток, км ³ (пос. Тополи)	Площадь заливаемых нерестилищ, тыс. га		
	пойма	дельта	всего
12,3	50,5	3,4	53,9
8,4	17,9	1,9	19,8
5,7	5,7	1,4	7,1

Эффективность размножения полупроходных рыб в рр. Урал и Кигаш тесно связана с гидрологическим режимом в период половодья [Каспийское море..., 1989]. Коэффициент корреляции между урожайностью и стоком весеннего половодья составил для воблы - 0,6; леща - 0,8; судака - 0,8. Наблюдения за динамикой ската молоди в р. Урале показали, что самая высокая интенсивность его отмечалась в многоводные годы, а в маловодные резко снижалась [6]. Гидрологический режим водоемов в разные по водности годы (маловодный, средневодный, многоводный) также оказывает решающее влияние на количество промыслового запаса и качественный состав ихтиоценозов. В связи с этим, численность промысловых видов рыб находится в прямой зависимости от водности рек. Анализ многолетних данных по водности рек Урал и Кигаш показывает, что по - настоящему многоводных лет (10 – 12 км³) в р. Урал в последние годы редки (рис. 1).

Среднегодовой многолетний сток р.Урал

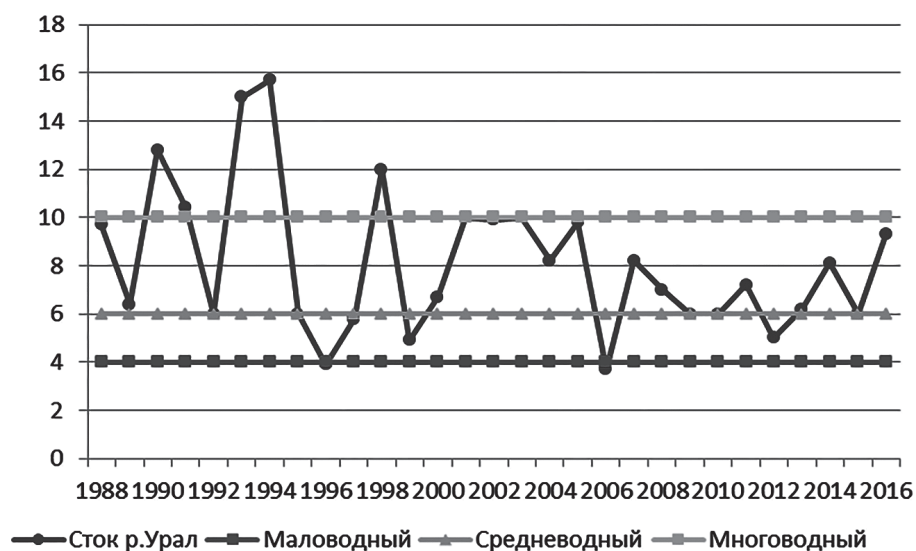


Рис. 1 - Среднегодовой многолетний сток р. Урал

Поскольку р. Кигаш является рукавом р. Волга, ее гидрологический режим отражает процессы, протекающие в реке Волга. В связи с тем, что в РК не проводится мониторинг по определению водных стоков в р. Кигаш, нами анализируются многолетние данные по стоку р. Волга (рис. 2)[7].

Анализ данных по промысловому запасу, уловам рыбы в условиях р. Кигаш (Волги) также показал, что промысловый запас рыб, как и уловы в маловодные годы, как и на р. Урал ниже, чем в многоводные годы. В 2016 г. сток р. Волга определен в объеме 127 км³. По - настоящему маловодные годы в р. Волга за рассматриваемый период также редки.

Среднегодовой многолетний сток р.Волга

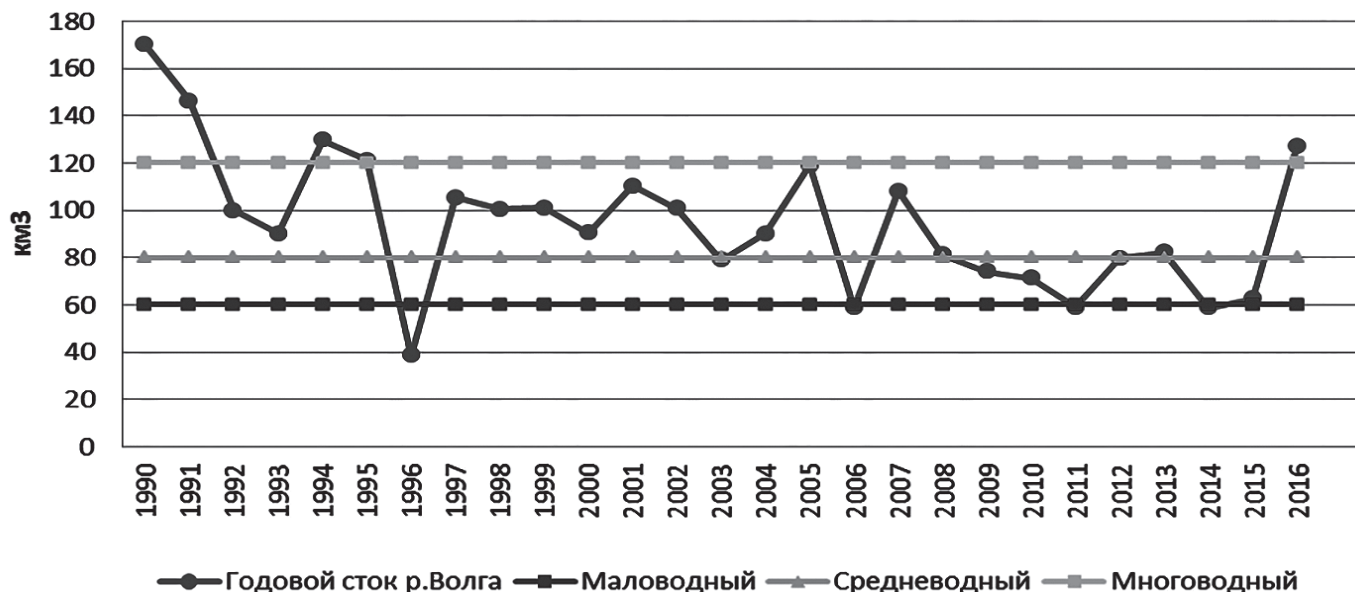


Рис. 2 - Среднегодовой многолетний сток р. Волга

Морские объекты промысла - кильки (анчоусовидная, большеглазая, обыкновенная), сельди (долгинская, каспийский и большеглазый пузанки, южнокаспийские сельди), кефали (сингиль и остронос) относятся к категории морских рыб. Мелководная северная часть моря имеет важное значение как район воспроизводства морских видов. К видам, воспроизводимым в Северном Каспии, относятся обыкновенная килька, долгинская сельдь, каспийский и большеглазый пузанки. В отдельные годы обыкновенная килька в значительных количествах заходит в р. Урал.

Морские объекты промысла в казахстанской части Каспийского моря (Мангистауская область) осваиваются в небольших объемах (табл. 4).

Таблица 4 - Официальный вылов морских видов рыб (2004 – 2016 гг.), тонн

Годы	Килька	Сельдь	Кефаль
2004	-	5,4	31,3
2005	-	-	-
2006	-	23,3	76,8
2007	-	35,388	157,187
2008	-	131,8	346,7
2009	-	69,069	273,795
2010	-	52,3	52,3
2011	-	23,277	215,06
2012	-	-	-
2013	20,5	57,5	385,2
2014	5,0	-	227,9
2015	6,2	0,05	312,8
2016	6,5	0,28	289,7

При этом объемы возможного вылова составляют в десятки раз более высокие величины. Так утвержденный лимит вылова кильки в 2002 г. составил 22100 тонн, кефали – 400 тонн, сельди – 300 тонн; в 2009 г. – 8 400 тонн, 1 900 тонн и 2 520 тонн, соответственно. В то же время максимальные уловы килек в 70-х годах прошлого столетия достигали объемов более 51– 40 тыс. тонн (1965 - 1973 гг.).

Промысел морских сельдей велся повсеместно до 60-х годов прошлого столетия. Из-за большого количества прилова молоди осетровых рыб сельдяной лов был повсеместно запрещен. В то же время в 1930-1960 гг. вылов каспийских морских сельдей в отдельные годы достигал 28 - 20 тыс. тонн.

Промысел кефали был всегда затруднен из-за отсутствия селективных орудий лова и уловы не превышали 320 - 280 тонн в 70-е годы XX столетия. В настоящее время вылавливается кефаль в прибрежной зоне Среднего Каспия (Мангистауская область), рыбодобывающие бригады снабжены малыми плавсредствами и не могут промысливать в открытой глубоководной части моря.

Осетровые рыбы (Acipenseridae) - из 6 видов осетровых, обитающих в Каспийском бассейне, 4 вида: белуга, р. осетр, севрюга и шип имели промысловое значение.

В 2002 г. был введен запрет на промышленное изъятие шипа, а в 2010 г. – мораторий на изъятие всех видов осетровых рыб. Остальные виды осетровых рыб (персидский осетр и стерлядь) в той или иной мере заходят на нерест в р. Урал, но в незначительных количествах. Лов осетровых рыб осуществлялся только в р. Урал, прилов осетровых в предустьевых пространствах и в море должен был по возможности выпускаться в живом виде. В таблице 5 представлены данные по официальному вылову осетровых рыб за последние годы (данные Атырауской областной территориальной инспекции лесного хозяйства и животного мира).

За всю историю промысла в Урало-Каспийском рыбопромысловом районе наиболее высокие уловы осетровых были в 1976 – 1979 гг., когда объемы вылова достигали величин 9 000, 10410, 8480, 8940 тонн, соответственно.

Даже в период ведения промысла в море уловы осетровых были ниже, чем в эти годы. Как известно, лов рыбы в море был запрещен в 60-х годах: сначала был запрещен специализированный лов осетровых рыб, а затем и частичковых из-за огромного количества прилова молоди осетровых рыб.

Основные причинами катастрофического снижения численности осетровых являются:

- зарегулирование стока Волги;
- чрезмерное промышленное изъятие в 70-80-х годах прошлого столетия в объемах, превышающих научно-обоснованную величину;
- загрязнение среды обитания осетровых рыб;
- нелегальный промысел;
- отсутствие международных правовых норм для борьбы с нелегальным промыслом.

Таблица 5 - Официальный вылов осетровых рыб (2004 – 2013 гг.), т

Годы	Виды рыб				Всего
	Белуга	Р. Осетр	Севрюга	Шип*	
2004	52,8	54,3	105,6	4,1	216,8
2005	43,4	52,7	120,6	4,1	220,8
2006	38,35	27,39	94,4	0,04	160,18
2007	28,3	26,26	39,07	0,04	93,67
2008	45,6	29,8	83,07	-	158,47
2009	28,7	9,19	12,53	0,03	50,45
2010*	0	0,058	1,392	0	1,45
2011*	0,704	0,193	1,566	0	2,463
2012*	0	0,208	2,502	0	2,71
2013*	0,276	0,200	1,724	0	2,2
2014*	1,5	1,27	3,81	0,33	6,91
2015*	-	0,33	1,273	0,009	1,612
2016*	0,121	0,18	0,83	-	1,131

* с 2010 г. - только на воспроизводственные и научные цели

В последние годы фактор браконьерства является наиболее давящим и стал основной угрозой популяции осетровых рыб. Введение просто моратория на промышленное изъятие осетровых рыб без принятия соответствующих мер не привело к положительным результатам; более того был потерян контроль за состоянием осетровых рыб из-за практически невозможного получения разрешений на лов в научных целях.

В настоящее время основное пополнение осетровых рыб происходит за счет выпуска искусственно выращенной молоди в естественные водоемы. С 1998 г. в Урало-Каспийском районе функционируют два рыбодных осетровых завода, которые ежегодно выпускают более 7 млн. мальков в р. Урал (табл. 6).

Таблица 6 - Выпуск молоди осетровых рыб тыс. экз.

Годы	Виды рыб, тыс. шт.					Всего
	белуга	русский осетр	шип	севрюга	стерлядь	
2000	660	165,3	277,8	2524,5	-	3627,6
2001	306,5	1298,1	846,7	1364	-	3815,3
2002	1013,3	406	572,2	1176,5	-	3168,0
2003	1189,7	474,9	-	1598,7	-	3263,3
2004	555,7	398,6	-	2312	-	3266,3
2005	-	1153	-	2227	-	3380
2006	419	845	-	2359	-	3623
2007*	-	-	-	3395,3	-	3395,3
2008*	-	-	-	3853,8	-	3853,8
2009*	-	408,8	-	3619,1	-	4027,9
2010*	-	-	-	-	-	-
2011*	1795,6	-	-	2613,7	-	4409,3
2012	474,3	-	-	3197,4	-	3671,7
2013	345	268,2	-	3330,25	-	3943,4
2014	1332	435,0	-	1975	-	3742
2015	597	1063,0	-	5792,1	10,0	7462,1
2016	-	873,0	-	6948,2	-	7821,2

Как видно по данным таблицы 5 видовой состав выпускаемой молоди осетровых рыб полностью зависит от качественной структуры заготавливаемых производителей в связи с отсутствием условий для создания сбалансированного ремонтно-маточного стада на рыбоводных предприятиях. Все более снижающаяся численность осетровых рыб, особенно нерестовой части популяций приводит к тому, что в последние годы выпускают, в основном, молодь севрюги. В то же время, рекомендованным видовым составом РМС и выпускаемой молоди на ОРЗ по искусственному воспроизводству осетровых р. Жайык[8] можно считать следующий (рис. 3).

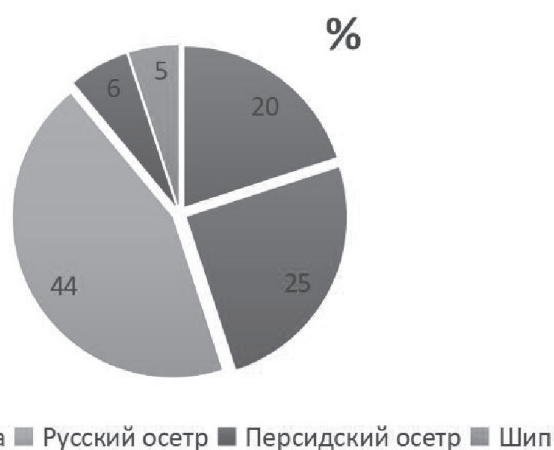


Рис. 3 – Рекомендуемое видовое соотношение выпускаемой молоди осетровых рыб в р. Урал

Таким образом, состояние биоресурсов Каспийского моря испытывает на себе пресс рыболовства. Особенно это заметно в районах интенсивного рыболовства, то есть в низовьях рр. Урал и Кигаш. В связи с этим, меняется процентное соотношение видового состава промысловых рыб, так как более интенсивному промышленному и браконьерскому изъятию подвергаются наиболее ценные в пищевом и коммерческом отношении рыбы: осетровые, вобла, судак, сазан. В водоеме происходит увеличение численности малоценных видов рыб: белоглазка, густера, синец, карась и др., объединенных в группу «мелкий частик», которые должны более активно изыматься из водоема.

Введение моратория на промышленное изъятие осетровых рыб, к сожалению, не уменьшило пресс браконьерского вылова этих ценных видов рыб и состояние осетровых на настоящий момент можно

определить, как катастрофическое. Эффективность ежегодного выпуска молоди осетровых рыб, выращенных на уральских осетровых рыболовных предприятиях, невозможно определить без данных по промысловому возврату.

Морские объекты промысла, наиболее многочисленные и перспективные для промысла, к сожалению, практически не осваиваются по техническим причинам из-за отсутствия рыболовного морского флота и селективных орудий лова.

Развитое любительское рыболовство в Урало-Каспийском бассейне, к сожалению, никак не регулируется и даже приблизительно невозможно определить объемы изъятия.

Список литературы

1. Салманов М.А. Экология и биологическая продуктивность Каспийского моря. Баку, 1999. С. 3 – 4.
2. Казанчеев Е.Н. Рыбы Каспийского моря: Определитель. – М., 1981. 168 с.
3. Аннотированный каталог круглоротых рыб континентальных вод России. М.: Наука, 1998. - 218 с.
4. Константинов К.Г. Биология молоди осетровых рыб Нижней Волги / тр. Саратовского отд. Каспийского филиала ВНИРО. - 1953. - Т. II. - С. 56 - 70.
5. Беляева В.Н., Иванов В.П., Зиланов В.К. Научные основы устойчивого рыболовства и регионального распределения промысловых объектов Каспийского моря. М.: ВНИРО. – 1998. – С. 47.
6. Ким Ю.А., Исламгазиева Р.Б., Бокова Е.Б. Естественное воспроизводство промысловых видов рыб в низовье р. Урал//Экология молоди и проблемы воспроизводства каспийских рыб. М.:ВНИРО. – 2001.- С. 120 – 126.
7. Филиппов О.В., Кочеткова А.И., Баранова М.С., Брызгалина Е.С. Современное состояние и проблемы водного питания Волго-Ахтубинской поймы//Электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ «Грани познания», №4 (38), май 2015. – С. 31 – 41.
8. Тимирханов С.Р, Сергалиев Н.Х., Бектурганов Н.С., Зейнуллин А.А., Идрисов Д.А., Ким А.В. Осетровые Казахстана: современное состояние и перспективы сохранения//монография. Уральск, 2014. – С. 21.
9. Иванов В.П., Сокольский А.Ф. Научные основы стратегии защиты биологических ресурсов Каспийского моря от нефтяного загрязнения, г. Астрахань, КаспНИРХ., 2000. – С. 121 – 134.

Некоторые аспекты биологии сеголетков карася серебряного (*Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1792)) в пойменном озере Саратовского водохранилища

Е.В. Кириленко¹, Е.В. Шемонаев²

¹Институт экологии Волжского бассейна РАН, г.Тольятти

²МБУ «Школа № 80», г. Тольятти

На примере оз. Круглое (Мордовинская пойма Саратовского водохранилища) приведен анализ изменений физиолого-биохимических показателей сеголетков аборигенного вида - серебряный карась (*Carassius auratus gibelio*). Выявлены различия динамики массы тела, содержания белка, жира, воды и калорийности при увеличении длины особей в различные месяцы нагульного периода. Рассмотрены возможные причины и последствия их возникновения.

Озеро Круглое – водоем в Мордовинской пойме Саратовского водохранилища с площадью водной поверхности 0.005 км², в ихтиофауне которого по численности доминируют два вида рыб, имеющих общий биотоп обитания: аборигенный – серебряный карась (*Carassius auratus gibelio*) (Bloch, 1792) и амурский вселенец – ротан-головешка (*Percocottus glenii*) (Dybowski, 1877). Озеро Круглое представляет собой непроточный замкнутый водоем рельефного происхождения с илистым дном. По физико-химическому состоянию озеро характеризуется средней щелочной средой pH 8.57–9.15 (Кириленко Е.В., Шемонаев Е.В., 2013). В последней декаде июня в нем интенсивно развиваются макрофиты: телорез (*Stratiotes aloides*), элодея канадская (*Elodea canadensis*), роголистник темно-зеленый (*Ceratophyllum demersum*), многокоренник обыкновенный (*Spirodela polyrrhiza*), ряска маленькая (*Lemna minor*), с конца мая – рогоз (*Typha angustifolia*). В период половодья (последняя декада апреля – середина июня) озеро сообщается с Саратовским водохранилищем. С мая по сентябрь уровень воды в озере, как правило, снижается, и связь с водохранилищем прерывается (Кириленко Е.В., Шемонаев Е.В., 2013). Судьба серебряного карася в водоемах Мордовинской поймы во многом зависит от физиолого-биохимического состояния разноразмерных ровесников в пополнении их популяций (Шатуновский М.И., 1980; Шульман Г.Е., 1972). Последнее обусловлено внутривидовой разнокачественностью потомства и уровнем обеспеченности пищей быстро- и медленно растущих особей генерации. Какие-либо сведения о физиолого-биохимическом состоянии сеголетков серебряного карася в водоемах Мордовинской поймы в литературе отсутствуют.

Цель работы – выявление особенностей динамики физиолого-биохимических показателей сеголетков разноразмерных групп серебряного карася в различные месяцы нагульного периода в водоемах Мордовинской поймы Саратовского водохранилища.

Отлов сеголетков серебряного карася в оз. Круглое проводили с июля по октябрь 2013 г. с интервалом в 15 сут. Рыб отлавливали мальковой волокушей в прибрежной зоне озера. Из каждого улова отбирали мальков всех встречавшихся размеров. Длину тела рыб (от конца рыла до конца чешуйного покрова) измеряли с точностью 1 мм, массу тела рыб – 0.002 г. Всех пойманных рыб сгруппировали в размерные группы с интервалом в 5 мм – 10–14, 15–19, 20–24, 25–29, 30–34 и 35–39 мм. Пробы сеголетков каждой размерной группы были суммарными и включали целых особей. Количество одноразмерных рыб в каждую пробу подбирали, исходя из их средней массы, стараясь набрать суммарную навеску каждой пробы мальков ≥ 0.8 г, достаточную для анализа липидного состава рыб. Общее содержание липидов определяли по методу Фолча (Folch J., 1957) в модификации В.И. Лапина и Е.Г. Черновой (Лапин В.И., Чернова Е.Г., 1970).

За весь период наблюдений определены длина и масса тела, содержание белка, липидов, воды и калорийность особей в 87 пробах сеголетков карася. Достоверность межвидовых различий средних значений проанализированных ростовых и биохимических параметров молоди рыб определяли по критерию Стьюдента при $p = 0.05$.

Проведенные исследования показали, что средняя длина тела у сеголетков серебряного карася возрастала на протяжении нагульного периода.

У молоди серебряного карася ежемесячно на протяжении всего периода наблюдений возрастало содержания белка в организме при увеличении длины тела. При этом межвидовые различия в содержании белка у одноразмерных особей оказались наиболее выраженными ($p < 0.05$) в июле, когда сеголетки ротана достоверно превосходили своих ровесников серебряного карася по величине этого биохимического показателя. Однофакторный дисперсионный анализ показал, что жирность сеголетков карася в зависимости от размера особи в июле достоверно ($p < 0.05$) снижалась при увеличении длины тела рыб и оставалась фактически неизменной ($p > 0.05$) – в августе. Содержание воды в организме сеголетков рыб изменялось противонаправленно изменению их жирности.

Калорийность молоди карася в летние месяцы снижалась по мере увеличения длины тела особей.

У молоди многих видов рыб разных экологических групп при отсутствии энергетических затрат на генеративный обмен основная часть энергии ассимилированной пищи расходуется на энергетический и пластический обмен (Шатуновский М.И., 1980; Шульман Г.Е., 1972). В большинстве случаев это выражается в интенсивном увеличении линейных и массовых характеристик тела, сопровождающихся возрастанием содержания белка, снижением оводненности и повышением калорийности тела особи. Такая закономерность наиболее отчетливо проявляется у бореальных видов рыб в сезонном плане, когда устойчивое осеннее понижение температуры воды служит сигнальным фактором для интенсификации процесса жиронакопления, замедления процесса белкового роста, уменьшения оводненности организма и увеличения его калорийности. В каждой генерации рыб присутствуют разноразмерные особи, что служит одним из адаптивных свойств вида, обеспечивающих его выживание в разных трофических ситуациях. В реальной экологической ситуации трофические условия для разноразмерных особей генерации обычно неодинаковы. В зависимости от экологической обстановки, преимущество в питании, как правило, получают не все особи размерного ряда ровесников, а лишь те, для которых уровень обеспеченности пищей достаточен для реализации генетически заложенной интенсивности протекания обменных процессов в организме. В случаях, когда обеспеченность пищей достаточна для молоди всех размерных групп, содержание белка и жира в теле рыб обычно возрастает, а содержание воды – снижается при увеличении длины тела особей. Одновременно с этим повышается и калорийность рыб. Отклонения от этой закономерности, как правило, свидетельствуют о неблагоприятии условий нагула для особей отдельных размерных групп.

Подобная картина выявлена у сеголетков серебряного карася в июле–августе, когда с увеличением длины тела снижалась масса, жирность и калорийность его особей. Уменьшение жирности сеголетков серебряного карася по мере увеличения их размеров сопровождалось повышением содержания воды в организме (наиболее выражено в августе). Из этого следует, что уровень обеспеченности пищей сеголетков серебряного карася в июле–августе, вероятно, снижался по мере увеличения длины их тела. Отмеченные авторами особенности изменений ростовых и биохимических показателей у сеголетков серебряного карася позволяют предположить, что условия их нагула в оз. Круглое и в подобных ему водоемах Мордовинской поймы Саратовского водохранилища в летние месяцы неоптимальные. При этом ухудшение условий нагула для молоди серебряного карася возрастает по мере увеличения размеров сеголетков. Это позволяет предположить, что к концу нагульного периода в пополнении популяции карася останутся мелкие, наименее подготовленные к зимовке особи. Соответственно, в ближайшие годы можно ожидать снижение численности пополнения популяции серебряного карася в водоемах Мордовинской поймы Саратовского водохранилища, подобных оз. Круглое.

Список литературы

1. Кириленко Е.В., Шемонаев Е.В. Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды // Матер. X Междунар. науч.-практ. конф. “Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики”. Тольятти: Волжск. ун-т им. В.Н. Татищева, 2013. С. 60–66.
2. Лапин В.И., Чернова Е.Г. О методике экстракции жира из сырых тканей рыб // Вопр. ихтиологии. 1970. Т. 10. Вып. 4. С. 753–756.
3. Шатуновский М.И. Экологические закономерности обмена веществ морских рыб. М.: Наука, 1980. 281 с.
4. Шульман Г.Е. Физиолого-биохимические особенности годовых циклов рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1972. 368 с.
5. Folch J., Lees M., Stonley A. A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues // J. Biol. Chem. 1957. V. 226. № 1. P. 497–509.

Состояние нерестовых популяций леща и судака и пропуск производителей на нерестилища дельты Волги

Н.В. Левашина

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

Лещ и судак - полупроходные виды рыб, которые имеют важное промысловое значение в Астраханской области. Наибольшая доля вылова, среди рыб пресноводного комплекса, принадлежит лещу - 22 %, доля судака составляет 2 %. Качество и количество половозрелых особей является основным условием для естественного воспроизводства. Наглядным показателем состояния популяции является возрастная и качественная структура.

В работе проанализированы структуры нерестовых популяций леща и судака по двум периодам: период роста и стабилизации уровня моря, где многоводные годы, сменялись средневодными (1990- и начало 2000-х гг.) и современный период (2006-2017 гг.), в большинстве своем, маловодный (2006, 2008-2012, 2014, 2015 гг.).

В 1990 гг. уловы леща были достаточно высокими и достигали 18,2 тыс. т. С 2008 по 2012 гг. уловы его уменьшились на 40% с 12,6 тыс. т. до 7,5 тыс. т. С 2015 г. наблюдается увеличение вылова леща до 10,0 тыс. т. Повышение уловов леща обусловлено вступлением в промысел среднеурожайных поколений 2013 и 2016 гг. и благоприятными условиями промысла. В наибольшем количестве (до 65%) леща добывают во время весенней путины, когда производители массово мигрируют к местам нереста.

Нерестовая популяция леща состояла из рыб возрастом от 2 до 13 лет, основой уловов являются особи возрастом 4 - 5 лет, длиной 24-30 см. Возрастной состав его нестабилен и в рассматриваемые периоды варьирует, что связано в первую очередь с урожайностью отдельных поколений. В современный период в нерестовой части популяции обращает на себя внимание сокращение возрастного ряда, наблюдается уменьшение рыб старших возрастов, так доля рыб возрастом 6 лет снизилась на 40%, 7 лет – на 60%, рыбы возрастом 10-13 лет длиной 40-50 см встречаются в уловах единично, доля их уменьшилась на 60% или в 2,6 раза (рис. 1). С 2013 г. особи возрастом 13 лет в уловах отсутствовали. Отмечаются изменения качественных показателей в нерестовой популяции: в 1990-е гг. средняя длина составляла 29,4 см, масса 571 г, возраст-5 лет, в 2006-2017 гг. – 26,3 см, 423 г и 4,5 года соответственно.

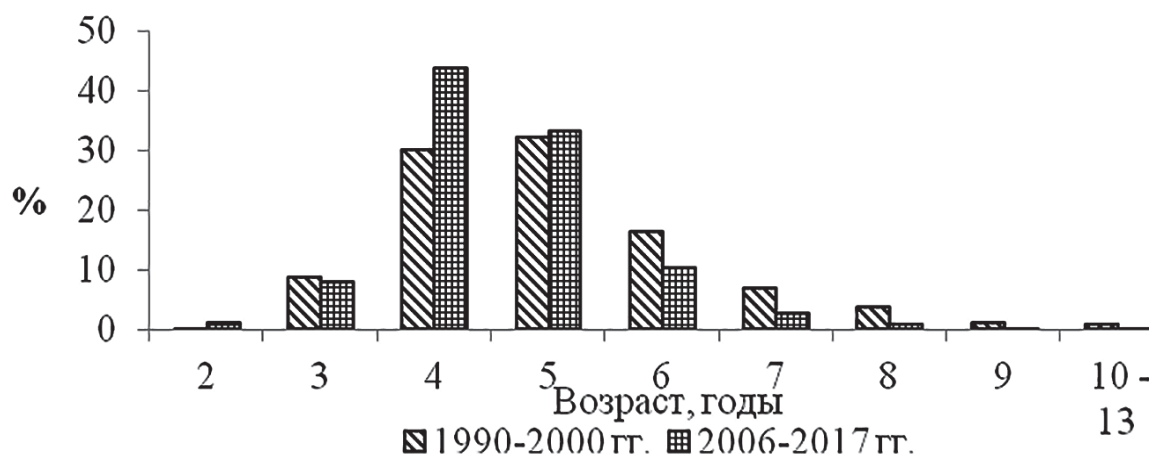


Рис. 1 – Возрастной состав нерестовой популяции леща

Темп линейного и весового роста у одновозрастных групп леща в 2006-2017 гг. уменьшился по сравнению с периодом 1990 –х годов (рис. 2). Снижение показателей в популяции обусловлено неблагоприятными условиями нагула и откорма на морских пастбищах. Биомасса основных кормовых организмов леща (черви, ракообразные, хирономиды) в маловодные годы в море уменьшилась по сравнению с 1990-ми и началом 2000- х гг. в 4 и 2 раза соответственно. Условия обитания леща в морской период жизни характеризуются в общем как удовлетворительные.

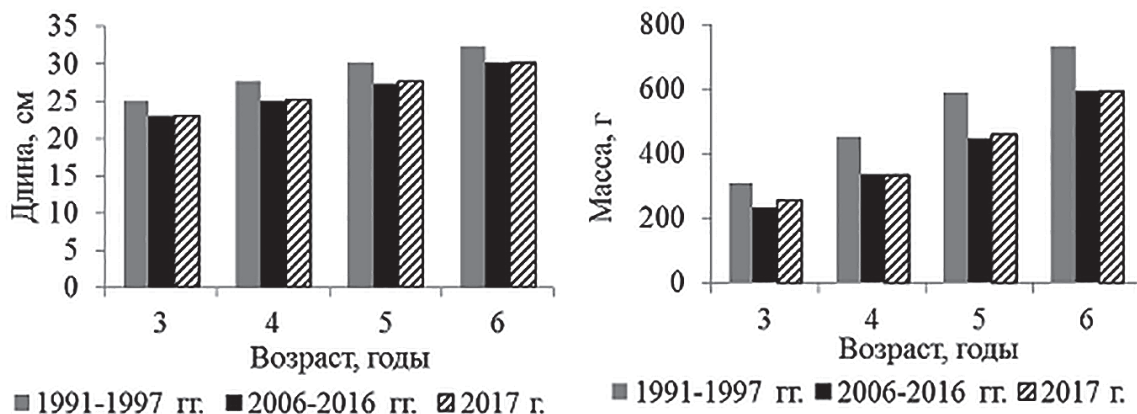


Рис. 2 - Средняя длина и масса одновозрастных групп леща в нерестовой популяции

Нерестовая миграция леща весной с Северного Каспия в авандельту Волги начинается в марте, в речную зону промысла - в первой декаде апреля. Массовый ход леща происходит при температуре воды 8-12 °С, во второй, третьей декадах апреля или в начале мая. Во второй декаде мая концентрации леща на промысловых участках заметно снижаются, лещ активно нерестится на полях. Общий срок нерестовой миграции леща может быть определен в 2-3 месяца. Протяженность миграционного пути леща невелика, выше дельты Волги он не поднимается, наибольшая часть популяции не выходит дальше средней зоны дельты, некоторая часть популяции нерестится в култушной зоне, авандельте (Казанчев, 1981).

Эффективность размножения рыб зависит от воспроизводительной способности, и в первую очередь от плодовитости. В современный период в связи с ухудшением условий нагула, снижением темпов линейно-весового роста отмечено уменьшение абсолютной плодовитости леща. В многоводный 2005 г. абсолютная плодовитость составляла 211 тыс. икринок, а в маловодный период (2006, 2008-2012, 2014, 2015 гг.) - уменьшилась в 2,6 раза до 80 тыс. икринок (2015 г.), составив в среднем за 10-летний период 135 тыс. икринок (Левашина, Иванов, 2018). С 2003 г. численность производителей снизилась с 120 млн экз. до 90 млн экз. на 25 %, в последние годы не превышает 102 млн экз. Средняя численность производителей составила 98,4 млн экз. (рис. 3).

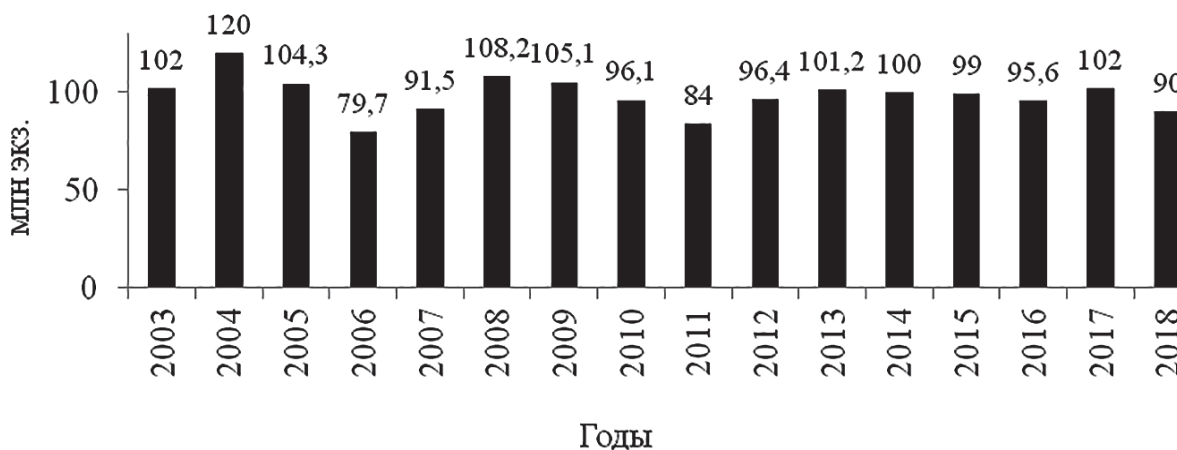


Рис. 3 – Численность производителей леща, пропущенных на нерестилища

Половое созревание леща наступает с 2 лет, массовое созревание происходит на 3-4 году жизни. Соотношение полов в популяции близко 1:1, хотя в течение нерестового хода количество самок и самцов непостоянно. Такое распределение связано с более ранним созреванием гонад и нерестовой миграцией самцов леща. В конце марта, начале апреля в нерестовом стаде больше самцов, позднее число самцов в стаде уменьшается, в мае и в конце хода самки обычно преобладают над самцами. У леща в возрасте 2, 3 и 4 года самцы по численности преобладают над самками в 9, 2, и 1,1 раза соответственно, а начиная с возраста 5, 6 и 7 лет наоборот самки преобладают над самцами в 1,8, 2,7 и 3,0 раза. По мере увеличения возраста количество самцов уменьшается, и в старших возрастах преобладают самки (рис. 4).

С начала 2000-х гг. численность и биомасса популяции леща сократилась на 35 % с 72 тыс. т (2002 г.) до 47,2 тыс. т (2018 г.). Это связано с изменением гидролого-гидрохимического режима в дельте Волги в

маловодные годы (2006-2012, 2014, 2015 гг.), которые характеризовались неблагоприятными параметрами половодья, снижением эффективности воспроизводства, ухудшением условий нагула в Северном Каспии, что отрицательно сказалось на выживаемости генераций.

Современные промысловые запасы леща стабилизировались на уровне - 48-50 тыс. т. Промысловая биомасса леща в 2014-2018 гг. базировалась на поколениях малой и средней численности. В 2013, 2016, 2017 и 2018 гг. гидрологические условия для естественного воспроизводства леща были относительно благоприятные

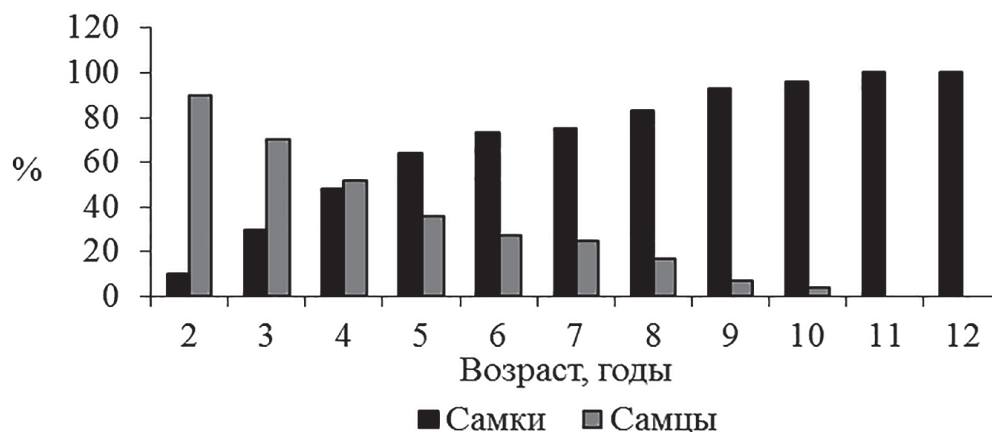


Рис. 4 – Соотношение полов в нерестовой части популяции леща по возрастам 2005-2015 гг.

Объем стока, поступивший в низовья Волги во II квартале в 2013 и 2016 гг., является оптимальной величиной для воспроизводства рыбных ресурсов Волго-Каспия. По данным учета молоди на нерестилищах и численности сеголетков леща в море эти поколения характеризовались как среднеурожайные. Условия нагула и зимовки леща определяют дальнейшую численность поколений 2017 и 2018 гг. в популяции.

Уловы судака испытывают значительные флуктуации. В 1990-е гг. уловы его достигали 3,5 тыс. т. В это время нерестовая популяция находилась в оптимальном для воспроизводства состоянии. В начале 2000-х гг. запасы судака стали снижаться и с 2004 по 2012 гг. уловы его не превышали 410 т. С 2013 г. отмечается тенденция роста промысловых уловов судака с 440 до 850 т, что связано с увеличившейся численностью поколений (Левашина, 2018). В связи с этим, значительно увеличился и ННН-промысел судака. Хищение из промысловых уловов, браконьерство и неограниченный вылов его рыбаками-любителями наносит непоправимый ущерб популяции. В 2017 г. и 2018 г. ННН-промысел этой ценной рыбы оценивался в 2,5-2,9 тыс. т, что в 3,0-3,5 раза превышает официальную статистику.

В промысловой популяции судака возраст рыб колебался от 1+ до 8+ лет. В современный период основу уловов составляют особи возрастом 3+ и 4+ лет (63%). В 1990-е гг. доминировали рыбы 2+ лет (39%), в настоящее время 3+ лет - 36% (рис. 5). Количество самок и самцов в популяции стабильно. В разгар хода производителей соотношение полов приближается 1,4:1, с преобладанием самок. В 2006-2017 гг. средняя длина судака составила 40,5 см, средняя масса -1,1 кг, средний возраст - 3+лет.

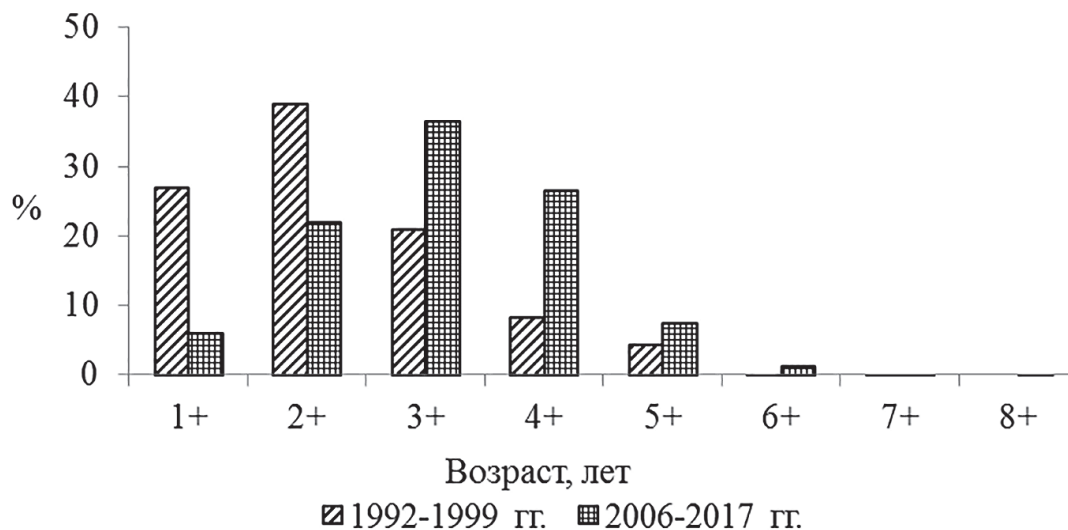


Рис. 5 – Возрастной состав промысловой популяции судака

Средние длина и масса одновозрастных групп судака значительно ниже периода 1990-х годов. Снижение качественных показателей обусловлено недостаточной обеспеченностью его пищевыми ресурсами во время нагула в море. Судак в море питается бычками, килькой, кроме них потребляет атерину и молодь сельдей. Биомасса основного из потребляемых видов рыб – воibly с каждым годом уменьшается, так в начале 2000-х она составляла в среднем 58,0 тыс.т, в 2018 г. - 22,54 тыс.т (рис. 6).

Судак весной совершает миграции из моря в дельту Волги. Нерестовая миграция судака растянута на несколько месяцев. Как таковых массовых нерестовых скоплений, как лещ, судак не образует. Начало его нерестовой миграции происходит в условиях, когда водотоки полностью не освободились ото льда (февраль - начало марта), в связи, с чем рыба беспрепятственно проходит к местам нереста, где откладывает икру не далеко от берега на глубину до 3 м, сооружая гнезда. Иногда он откладывает икру прямо на грунт (Казанчеев, 1981; Кушнаренко, 2001).

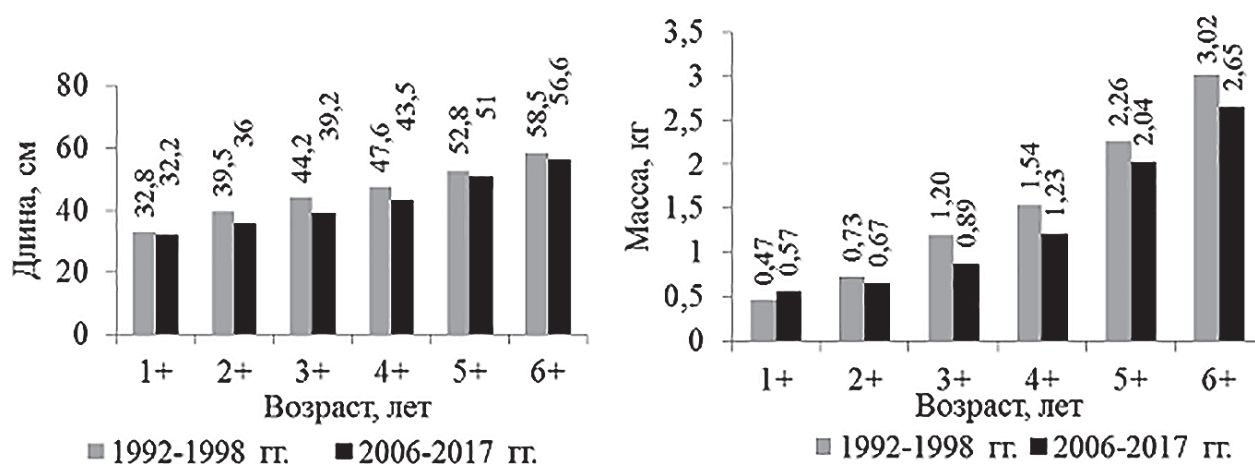


Рис. 6 - Средняя длина и масса одновозрастных групп судака

Рыбаки в этот период осуществляют добычу рыбы в межканальных пространствах, свободных ото льда, поэтому судак, мигрируя в основном руслами рек, слабо подвергается воздействию промысла весной. Весенний промысловый улов судака составляет незначительную долю – около 10% от общего вылова. Судак успевает отнереститься и пополнить молодыми особями популяцию.

Современный период характеризуется увеличением численности производителей судака в 2 раза с 5,2 в 2007 г. до 12,1 млн экз. в 2017 г. В настоящее время на нерест мигрирует около 10-12 млн экз. производителей (рис. 7). Массовое половое созревание судака происходит на 3-4 году жизни. С 2014 по 2017 гг. численность сеголеток в море повысилась в 4 раза и колебалась в пределах от 30 до 163 млн экз., составляя в среднем 82 млн экз., по сравнению с катастрофически малочисленным периодом с 2006 по 2011 гг. (20 млн экз.). Численность годовиков увеличилась в 5 раз (в среднем до 20 млн экз., когда с 2006 по 2011 гг. она не превышала 4 млн экз.).

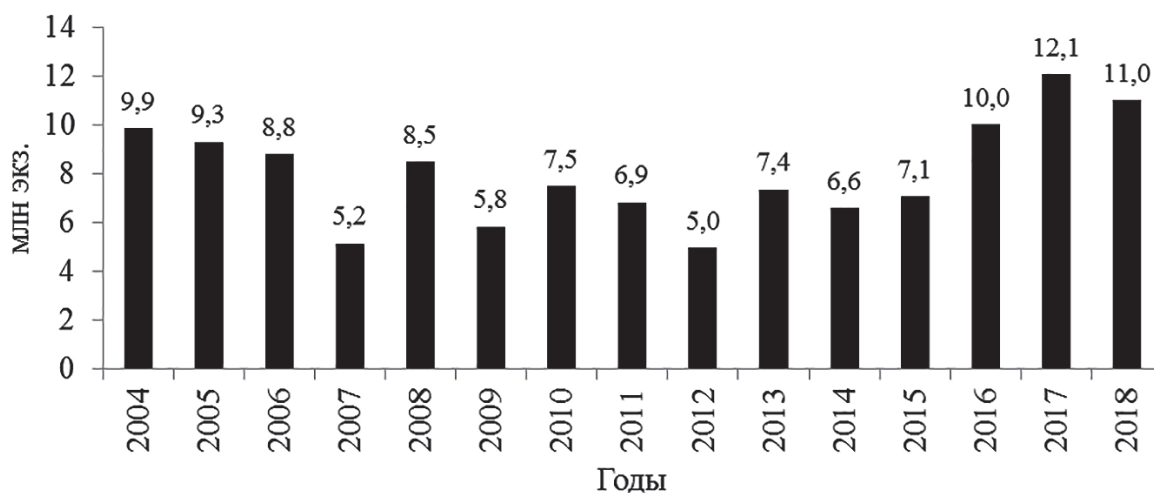


Рис. 7 - Численность производителей судака, пропущенных на нерест

Со вступлением в промысел поколений 2013 – 2017 гг. промысловый запас судака увеличился в 2,0 раза с 6,2 в 2012 г. до 11,5 в 2018 г., в 2019 г. запас составляет 15,0 тыс. т.

Таким образом, численность производителей леща находится на стабильном уровне с тенденцией к увеличению, доминируют особи 4 и 5 лет, при этом наблюдается сокращение особей старших возрастов. Средняя длина и масса одновозрастных групп леща существенно снизились по сравнению с периодом 1990-х годов. Численность производителей судака увеличилась, однако изменился размерно-весовой состав и соотношение возрастных групп в популяции. Возросшие масштабы ННН-промысла, особенно в период миграций на нерест, снижают интенсивность освоения производителями нерестилищ.

Восстановление и сохранение стабильности в нерестовых популяциях возможно только при обеспечении пропуска достаточного количества производителей на нерестилищах. Для этого потребуется регулирование интенсивности промысла, жесткий контроль на миграционных путях и нерестилищах, проведение мелиорации водоемов, увеличение объемов искусственного воспроизводства, кроме того необходимы мероприятия направленные на обводнения нерестилищ дельты Волги в весеннее половодье (апрель-июнь) – это увеличение объемов и оптимальных сроков подачи воды из Волжско-Камского каскада водохранилищ.

Список литературы

1. Левашина Н.В., Иванов В.П. Плодовитость леща (*Abramis brama Linnaeus, 1758*) дельты Волги//Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер. Рыбное хозяйство. – 2018. – № 2. – С. 49-61.
2. Левашина Н.В. Промыслово-биологическая характеристика популяции судака *Sander lucioperca* дельты Волги в современный период//Вопросы рыболовства, т. 19, №3, 2018, с.343-353.
3. Казанчеев Е.Н. Рыбы Каспийского моря. М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. 167 с.
4. Кушнаренко А.И. Современное состояние запасов волжского судака и перспективы его промысла//Состояние запасов промысловых объектов на Каспии и их использование. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2001. С. 272–280.

**Видовой состав и распределение сеголеток рыб в мелководном устьевом взморье
р. Волги в условиях летнего периода 2012 г.**

Э.В. Никитин

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

В Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне уловы по отдельным видам рыб, как полупроходной, так и туводной экологических групп имеют тенденцию снижения. Особенно явно, это отмечается с периода 2001-2010 гг. (39,03 тыс. т) когда уловы существенно сократились (на 16,6%) по сравнению с 1996-2000 г (46,83 тыс. т). В 2012 г. они снизились до 36,77 тыс. т, что обусловлено, прежде всего, низкими величинами вступавших в промысел поколений 2008-2009 гг. рождения, и влиянием широкого комплекса факторов абиотической, биотической и антропогенной природы. Отмечаемое снижение уловов рыб, произошло в основном из-за уменьшения запасов наиболее ценных полупроходных (вобла и судак), и туводных видов: особенно сома и линя, последний в уловах практически полностью исчез (Барабанов В.В., 2018; Левашина Н.В., 2018). В складывающихся условиях уловы наиболее пластичных к условиям среды - красноперки, серебряного карася, густеры продолжали оставаться на стабильном уровне, и даже повышаться.

Подобные изменения, происходящие в промысловой ихтиофауне потребовали рассмотрения и более детального исследования факторов, влияющих на популяции рыб, и в первую очередь на формирование их отдельных поколений в пределах исторически сложившихся ареалов видов. В этой связи, крайне актуальным стало изучение подросших мальков (сеголеток) как первоначальной основы поколений, особенно, в период их ската с нерестилиц и последующего нагула в водотоках и обширном устьевом взморье р. Волги.

Основной целью работы явилось исследование распределения сеголеток рыб на нагульных участках мелководного устьевого взморья р. Волги в условиях летнего периода 2012 г.

Изучение молоди рыб в «фазе сеголеток» в меняющихся условиях среды крайне важная задача. На важность изучения рыб в разные периоды онтогенеза указывалось Дрягиным П.А., 1952 г., подтверждающим высокую смертность рыб в стадиях: эмбриона, личинки и малька (сеголетка) и обязывает биологов широко изучать причины, вызывающие гибель, и использовать все возможности, чтобы сократить смертность наиболее ценных видов рыб на ранних этапах их развития.

Для успешного развития многочисленных (в частности мощных по численности) поколений промысловых видов, крайне важны условия существования рыб на первом году жизни, так как их развитие в этот период особенно сказывается как на последующем росте, так и их выживаемости (Замахаяев Д.Ф., 1964).

Полученные сведения о составе сеголеток на участках, где они образуют наиболее высокие концентрации позволяют определить возможные причины сокращения численности, как наиболее ценных видов (вобла, лещ, судак) до достижения ими периода нагула в северной части Каспийского моря, так и туводных видов, таких как - щука, сом, и рекомендовать осуществление ряда мероприятий, направленных на их сохранение.

Постоянно обводненные и динамично изменяющиеся под влиянием режима стока р. Волги нагульные площади мелководного устьевого взморья р. Волги в летний период служили наиболее важным местом нагула многочисленных сеголеток рыб. Ежегодно состав и распределение их на исследуемых мелководьях, прежде всего, определяются: величиной абсолютной численности самих личинок скатившихся в текущем году; качеством скатывающихся мальков с разных по площади и условиям нагула нерестилиц и отдаленностью от взморья места с которого начали длительную миграцию личинки, их физиологическим состоянием, что напрямую отражается на последующей выживаемости молоди.

В зональном аспекте от верхних к нижним по течению участков, в видовом составе и распределении мигрирующих и нагуливаемых сеголеток отмечены изменения, связанные прежде всего с особенностями гидрологического режима, объемами спускаемых водных масс по каждому отдельно взятому малому водотоку, крупной протоке или каналу - рыбоходу. Через многочисленные водотоки осуществляется постоянное обводнение култушной зоны дельты и мелководного устьевого взморья

р. Волги. В современных условиях в Астраханской области на участках взморья функционируют 24 искусственных канала-рыбохода протяженностью 546,0 км, для поддержания которых в рабочем состоянии проводятся ремонтные работы по их расчистке. Каналы – рыбоходы и другие водотоки питаются водами рр. Волга, Ахтуба и Кигач. Наиболее полноводный среди каналов является – Волго-Каспийский рыбоходный канал.

Распределение нагуливающих сеголеток на ежегодно исследуемых участках в летний период имело мозаичный характер, четко выделялись отдельные их скопления. На западных или восточных участках исходя из своих экологических особенностей видов и их качественных характеристик сеголетки образовывали внутриволюционные группировки привязанные к участкам, имеющим свои геоморфологические особенности дна и разнообразие в растительных ассоциациях. В летние месяцы 2012 г. в виду интенсификации продукционно-диструкционных процессов и разрастания высшей подводной растительности: элодеи, рдестов, нитчатых растений на открытых участках култушной зоны, молодь встречалась повсеместно, используя водные заросли для укрытия. Кроме того, высшая надводная растительность служила укрытием от прямых солнечных лучей, и являлась защитой от многочисленных хищников. Сеголетки туводных видов рыб нагуливались на более ограниченных участках придерживаясь зарослей высшей водной растительности, а полупроходные виды - на открытых участках мелководного устьевого взморья р. Волги достигая непосредственно границы пресных и соленых вод («морского - бара»).

На исследуемых участках в большей части, сеголетки разных семейств, эволюционно адаптированы к быстро меняющимся условиям среды, однако в периоды стремительного снижения, сбросов вод и экстремального повышения температур воды, образовывались своеобразные небольшие ловушки (сложные лабиринты) среди зарослей роголистника, в которых неоднократно при понижении уровня кислорода, особенно в утренние часы были отмечены заморы молоди рыб, представителей разных семейств: карповых, окуневых и щуковых. В среднем на одном «заморном» участке площадью около 10 x 10 м² отмечалось от 10 до 15 экз. погибших сеголеток, которые частично растаскивались отдельными видами гидробионтов или рыбающими птицами (чайки, цапли, бакланы). Фактов явных заморных явлений, возникающих непосредственно в дневные часы не наблюдалось.

В местах с более высокими концентрациями кормовых объектов, вблизи зарослей активно нагуливались быстро растущие сеголетки разных экологических групп рыб. Заросли водных и надводных растений также являлись местами укрытий от многочисленных хищников.

В уловах мальковых секретов устанавливаемых на ночь, помимо сеголеток, отмечались и отдельные неполовозрелые особи рыб в возрасте 1⁺, 2⁺, а также единичные экземпляры половозрелых хищных особей: окуня, щуки, сома, встречалась и взрослая густера. Окунь наиболее многочисленный и маневренный из данных хищных видов, активно питается как в местах частично занятых водной растительностью - своеобразных эстуариях, так и в местах с достаточно быстрым течением. Утренний рацион взрослого окуня на данных участках составлял от 10 до 23 экз. мальков, главным образом представителей семейства (Cyprinidae): густеры, плотвы, леща.

Методы ихтиологических исследований. В работе использовались общепринятые методики наблюдений и сбора полевого материала: Коблицкая, 1981 г.; Ланге, Дмитриева, 1981; Временная методика..., 2003 г.; Инструкция ..., 2011 г.

Для построения карт распределения сеголеток была использована программа GIS Aiss, что позволяет получить наглядные материалы и сравнивать их информативные результаты с данными наблюдений других лет.

На станциях в устьевом взморье р. Волги в кв. 206, 247, 142, 143, 208, 113, наиболее высокие результаты ловов были получены при использовании орудий: традиционного орудия лова 6-м мальковой волокуши и мальковых секретов (изготовленных в основном из килечной дели d-6 мм) и имеющие площадь облова 30 м². Всего отловлено и проанализировано 1289 экз. сеголеток рыб.

Сведения по расходам воды р. Волге и температуре воды в р. Волге были взяты в Астраханском центре по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ЦГМС).

Видовой состав и распределение сеголеток. Уловы мальковой волокуши были представлены 9 семействами, включающими 20 видов сеголеток. Среди которых, в разные временные периоды, основу составили представители семейства карповых – (Cyprinidae) включавшие максимальное количество - 9 видов или около 90 % от улова. Представители семейств окуневых- (Percidae) в уловах включали два вида, бычковых- (Gobiidae) три вида. Среди вылавливаемых видов к непромысловым относятся 7 видов:

уклейка, бычок – песочник, бычок – бубырь, бычок - цуцик, колюшка, щиповка и каспийская рыба – игла. В улове 13 видов являлись промысловыми: вобла, лещ, сазан, жерех, серебряный карась, красноперка, густера, синец, щука, сом, судак, окунь, сельдь черноспинка. В процессе выполнения работ в орудиях лова не обнаружено мальков линя, что связано в большей степени с привязанностью данного вида к обитанию в зоне роста отдельных растительных ассоциаций, и с сокращением численности популяции вида.

В I декаде июля в западной части устьевого взморья р. Волги, среди 13 видов, преобладали сеголетки красноперки 42,2%, воблы 21,0 %, густеры 16,4% и уклейки 10,9%, сеголетки щуки не превышали 0,2% (табл. 1).

В распределении сеголеток на исследуемых участках, в восточной части взморья, в районе Белинского банка, прослеживалась достаточно сходная картина с западными нагульными участками. Видовой состав сеголеток в районе кв. 142 и 143 включал 11 видов, доминировали, как и на западных участках, сеголетки красноперки 39,02% и воблы 36,2%, значение густеры было почти в два раза ниже, чем на западе - 7,8%, а повсеместно распространенной уклейки 9,3%, значение других видов было более низким.

Таблица 1 - Видовой состав сеголеток на мелководных участках устьевого взморья р. Волги в летний период 2012 г., %

№	Виды сеголеток	I декада июля (волокуша)		III декада июля (секрет)	
		Запад (кв.206,247)	Восток (кв.142,143)	Запад (кв.208)	Восток (кв.113)
Семейство карповые – Cyprinidae					
1	вобла - <i>Rutilus rutilus</i>	21,0	36,2	4,7	0
2	лещ - <i>Abramis brama (L.)</i>	5,03	4,5	0	0
3	сазан - <i>Cyprinus carpio (L.)</i>	0	0	3,4	9,3
4	жерех - <i>Aspius aspius (L.)</i>	0,15	1,2	0	0
5	карась - серебряный <i>Carassius auratus gibelio (Bloch.)</i>	0,21	0,3	4,0	2,3
6	красноперка - <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	42,2	39,02	11,2	2,4
7	густера - <i>Blicca bjoerkna (L.)</i>	16,4	7,8	44,7	37,5
8	синец - <i>Abramis ballerus (L.)</i>	0	0,03	0	0
9	уклейка - <i>Alburnus alburnus (L.)</i>	10,91	9,3	18,7	32,6
Семейство щуковые – Esocidae					
10	щука - <i>Esox Lucius (L.)</i>	0,2	0,45	0	0
Семейство сомовые – Siluridae					
11	сом - <i>Silurus glanis (L.)</i>	0	0	0,2	0
Семейство окуневые – Percidae					
12	судак - <i>Sander lucioperca (L.)</i>	0	0	0,2	0
13	окунь - <i>Perca fluviatilis (L.)</i>	0,6	0,9	7,5	9,3
Семейство сельдевые - Clupeidae					
14	сельдь черноспинка - <i>Alosa kessler Kessler (Grimm)</i>	0,1	0	1,1	0
Семейство бычковые - Gobiidae					
15	бычок - песочник - <i>Neogobius fluviatis (Pall.)</i>	0	0	1,0	2,3
16	бычок – бубырь - <i>Knipowitschia caucasica (Kawrajski in Barg.)</i>	0	0	1,0	2,0
17	бычок цуцик- <i>Proterorhinus marmoratus (Pall.)</i>	0	0,3	0	0
Семейство колюшковые - Gasterosteidae					
18	малая южная колюшка - <i>Pungitius platygaster (Kessl.)</i>	2,0	0	0	1,1
Семейство вьюновые - Cobitidae					
19	щиповка - <i>Cobitis taenia (L.)</i>	1,0	0	0	1,2
Семейство Syngnathidae					
20	каспийская игла-рыба - <i>Syngnathus abaster caspius Eichwald-S. nigrolineatus caspius Eichw.</i>	0,2	0	0	0

Скопления сеголеток - воблы в западной мелководной части взморья р. Волги (в районе Волго-Каспийского рыбоходного канала), были менее 201 экз. / на замет волокуши, что свидетельствует о скате большей части

молоди воблы в более отдаленные участки северной части Каспийского моря, а в восточной части (Белинский банк) ее уловы достигали - 241 экз./ замет волокуши (рис. 1).

На восточных участках скат молоди полупроходных видов (воблы, леща, судака) в 2012 г. был более продолжительным. Сеголетки леща на западом и восточном участках мелководий образовывали скопления до 53 экз. /замет. Наиболее плотные скопления многочисленного вида красноперки, (201-241 экз. / на замет) отмечались на участке западной части, а в восточной части ее максимальные уловы были менее 201 экз./ замет.

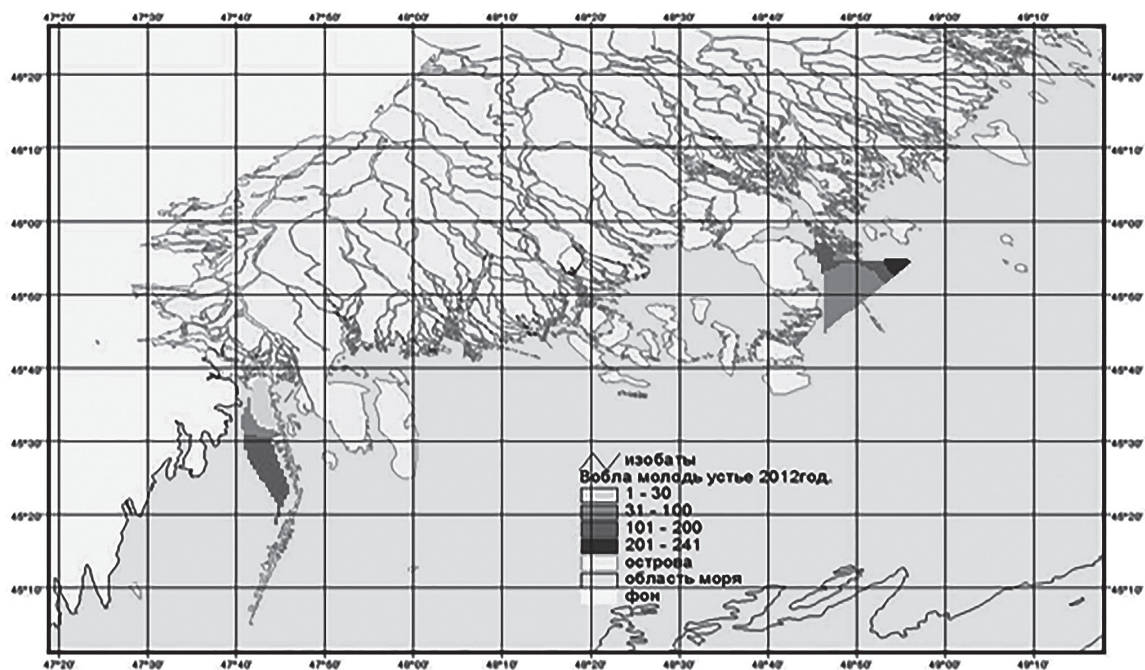


Рис. 1- Распределение сеголеток воблы, I декада июля 2012 г.

Уловы сеголеток густеры превышающие 101-154 экз. /замет наблюдались в западной части взморья р. Волги вблизи Волго-Каспийского канала. Из исследуемых видов повсеместно и достаточно равномерно была распространена уклейка, ее концентрации на отдельных участках были не высоки. Максимальный улов этого вида в западной части не превышал 51-54 экз. /замет. Достаточно стабильное состояние уклейки связано с большей экологической пластичностью вида и приспособляемостью к меняющимся условиям нереста и местам нагула, а также уменьшением естественных врагов.

В III декаде июля на западных участках (в кв. 208, район Гандуринского банка), по данным ловов мальковых секретов, средний улов был (14,7 экз./секрет), среди 12 видов основу составили сеголетки густеры 44,7 %, в меньшей степени уклейки 18,7% и воблы 4,7%.

На восточных участках (в кв. 113 район Васильевского банка) в этот период средний улов не превышал 11,8 экз./ секрет. Здесь среди 10 видов молоди было велико значение густеры (37,5%) и уклейки (32,6%). Количество наиболее трудно вылавливаемых мальковыми секретами сеголеток сазана в уловах было 9,3 %. Сеголетки наиболее ценных хищных видов рыб - жереха, сома, щуки встречались в единичных экземплярах. Представители непромысловых видов рыб (щиповка, малая южная колюшка и т.д.) были существенно рассредоточены и высоких концентраций не образовывали.

Полученные результаты по видовому составу и распределению сеголеток в летний период 2012 г., позволили определить участки нагула с наиболее высокими концентрациями сеголеток туводных и полупроходных экологических групп рыб, и позволяет обозначить мероприятия направленные на повышение выживаемости сеголеток наиболее ценных видов.

Рекомендации

1. Недостаточный учет сеголеток редко встречаемых видов в мелководной зоне устьевого взморья р. Волги - линя, сома, сазана, судака, жереха, щуки требует совершенствования имеющихся и создания новых экспериментальных орудий лова.

2. В рамках продолжения наблюдений за пространственно - временным распределением сеголеток в

мелководной зоне устьевого взморья р. Волги, необходимо исследовать их суточное распределение на отдельных нагульных участках.

3. Учитывая высокое значение воблы для экосистемы низовьев р. Волги и ее низкую выживаемость особенно в период развития: поздних личинок и сеголеток, необходимо усилить исследования данной проблемы.

4. Изучение состава, продолжительности миграции и нагула отдельных видов сеголеток на участках прилегающих к основным рыбоходным каналам (Волго-Каспийский, Гандуринский, Белинский, Васильевский) дают определенное представление о экологическом состоянии района и подтверждают целесообразность осуществления мелиоративных мероприятий.

5. На отдельных проблемных площадях мелководной зоны устьевого взморья р. Волги, осуществлять расчистку (используя более экологичные виды - современного оборудования), боронование донных отложений и выкос растительности на наиболее заиленных участках с периодичностью раз в 5-6 лет, при детальном обосновании проектов.

6. Осуществлять мелиоративный отлов отдельных видов рыб, в первую очередь многочисленного хищного окуня, в массе поедающего сеголеток на мелководных открытых и приглубых участках устьевого взморья р. Волги.

Список литературы

1. Барабанов В.В. История и современное состояние исследований воблы на Каспии/ Барабанов В.В., Белоголова Л.А./ Рыбное хозяйство.- 2018.-№2.- С.45-50.
2. Временная методика..., АГТУ, Астрахань 2003 г.
3. Дрягин П.А. О полевых исследованиях размножения рыб, известия ВНИРХ, т XXX, 1952, 3 с.
4. Замахаев Д.Ф. К вопросу о влиянии роста первых лет жизни рыб на последующий ее рост. Труды ВНИРО, т.50, 1964, 6 с.
5. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания / Под. ред. Г.А. Судакова. Астрахань: КаспНИРХ, 2011. 71 с.
6. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981, 208 с.
7. Ланге Н.О., Дмитриева Е.Н. Методика эколого-морфологических исследований развития молоди рыб / Ланге Н.О., Дмитриева Е.Н./ Методическое пособие, изд. «Наука», Москва 1981, 54 с.
8. Левашина Н.В. Промыслово-биологическая характеристика популяции судака *Sander lucioperca* дельты Волги в современный период // Вопросы рыболовства. –2018. Том 19, №3.- С.343-353.

О некоторых закономерностях ската молоди рыб в прибрежной зоне русловых водотоков нижней зоны дельты Волги в 2011 – 2018 гг.

С.А. Подоляко

Астраханский государственный заповедник

Успешность естественного воспроизводства рыб зависит от многих экологических факторов. Основными экологическими условиями, влияющими на успешность нереста, в дельте Волги являются водность стока реки в период весенне-летнего паводка и весенний температурный погодный режим.

Встречаемость скатывающейся по русловым водотокам в период спада весенне-летнего паводка молоди рыб является одним из важных показателей, свидетельствующих об успешности её воспроизводства в водоёмах дельты.

Целью нашего исследования был поиск корреляций между встречаемостью покатной молоди рыб в прибрежной зоне русловых водотоков нижней зоны дельты Волги и основными экологическими факторами, влияющими на воспроизводство рыб в дельте.

Материал и методы исследований

Результаты исследований представлены по двум станциям: в протоке Быстрая на Дамчикском участке Астраханского государственного заповедника и в протоке Обжорова на Обжоровском участке.

Пробы отбирали при помощи тканки – шестиметровой мальковой волокуши с кутцом из мельничного газа №15. При этом методе лова один участник лова шёл вдоль берега по урезу воды, держа один шест волокуши, а второй сплавляется на лодке или вплавь на максимально возможном расстоянии, удерживая орудие лова в натяжении поперёк водотока, при этом тканку протаскивали 10 м вдоль кромки берега.

Пробы фиксировали 40-% формалином по стандартному методу (Коблицкая, 1981).

Пробы отбирали еженедельно, синхронно с точностью до суток на Дамчикском и Обжоровском участках в период с первой декады апреля по третью декаду июня. Всего было собрано и обработано 45 проб (в том числе - 20 проб на Дамчикском участке и 25 – на Обжоровском).

При камеральной обработке проб учитывали только молодь текущего года. Всего в 2011 – 2018 гг. было учтено 12628 экз. молоди рыб (в том числе – 9572 экз. на Дамчикском участке и 3056 экз. – на Обжоровском).

На Дамчикском участке в 2011 – 2012 гг. и 2014 – 2018 гг. была встречена в пробах покатная молодь 12 видов рыб: черноспинка *Alosa kessleri* (Grimm, 1887), серебряный карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), густера *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758), обыкновенный жерех *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758), вобла *Rutilus caspicus* (Yakovlev, 1870), плотва *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), обыкновенная краснопёрка *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758), уклейка *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) – уклейка, чехонь *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758), речной окунь *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758), щука *Esox lucius* (Linnaeus, 1758). Данные по численности молоди рыб в протоке Быстрая на Дамчикском участке в 2013 г. отсутствуют.

На Обжоровском участке в 2011 – 2015 гг. в протоке Обжорова у ерика Кордонный была встречена покатная молодь 14 видов рыб: серебряный карась, лещ, синец, густера, жерех, волжский подуст *Chondrostoma variable* (Yakovlev, 1870), вобла, плотва, обыкновенная краснопёрка, уклейка, чехонь, щука, ёрш *Gymnocephalus cernua* (Linnaeus, 1758), речной окунь.

Результаты исследований и обсуждение

По водности стока Волги в период весенне-летнего паводка 2017 и 2018 гг. были многоводными, 2013 и 2016 гг. – средневодными, 2011, 2012 и 2014 гг. – маловодными, 2015 г. – экстремально маловодным.

По погодным условиям в 2012, 2015 и 2016 гг. была дружная тёплая весна, в 2011, 2013, 2014, 2017 и 2018 гг. – (недружная) затяжная холодная весна (табл. 1).

Таблица 1 - Подразделение лет в период исследования по экологическим условиям в Астраханском государственном заповеднике

Погодные условия/водность паводка	Многоводный	Средневодный	Маловодный	Экстремально маловодный
Дружная тёплая весна	-	2016	2012	2015
Недружная (затяжная) холодная весна	2017, 2018	2013	2011, 2014	-

В ходе проведённого исследования нами были выявлены некоторые корреляции между встречаемостью покатной молоди рыб в русловых водотоках во II квартале, с одной стороны, и от водности и весенних погодных условий, с другой.

Найденные нами корреляции наблюдались на участках заповедника на протяжении всего периода исследований.

На Дамчикском участке нами были выявлены: прямая корреляция между водностью во II квартале и встречаемостью в период ската у молоди леща, воблы и щуки; обратная корреляция между водностью и встречаемостью у молоди уклейки; прямая корреляция между дружностью весны и встречаемостью у молоди уклейки; обратная корреляция между дружностью весны и встречаемостью у молоди густеры, плотвы и краснопёрки (табл. 2).

Таблица 2 - Встречаемость молоди рыб в протоке Быстрая на Дамчикском участке Астраханского государственного заповедника в 2011 – 2018 гг., экз/усилие

Вид	Многоводный (холодный)	Средневодный тёплый	Маловодный			Экстремально маловодный (тёплый)	В среднем тёплые	В среднем холодные
			Тёплый	Холодный	В среднем			
Черноспинка	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1
Серебряный карась	0,0	0,0	0,0	4,7	2,4	0,0	0,0	1,6
Лещ	213,9	170,6	201,0	5,4	103,2	14,4	128,7	73,1
Густера	0,2	3,7	2,0	58,2	30,1	14,1	6,6	19,5
Жерех	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Вобла	421,3	325,0	286,0	44,1	165,1	307,9	306,3	155,1
Плотва	1,7	0,2	0,0	92,8	46,4	0,4	0,2	31,5
Краснопёрка	51,2	2,3	76,0	121,0	98,5	6,4	28,2	57,4
Уклейка	0,4	1,0	51,0	41,3	46,2	88,1	46,7	13,9
Чехонь	0,0	0,0	20,0	0,0	10,0	0,0	6,7	0,0
Щука	42,1	39,9	72,0	5,7	38,9	1,8	37,9	15,9
Речной окунь	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,1
Всего	30,0	7,3	700,0	328,5	514,3	433,2	380,2	119,5

На Обжоровском участке нами были обнаружены: прямая корреляция между водностью во II квартале и встречаемостью в период ската у молоди леща и воблы; обратная корреляция между водностью и встречаемостью у молоди уклейки; обратная корреляция между дружностью весны и встречаемостью у молоди густеры, плотвы и краснопёрки (табл. 3).

Таблица 3 - Встречаемость молоди рыб в протоке Обжорова на Обжоровском участке Астраханского государственного заповедника в 2011 – 2018 гг., экз/усилие

Вид	Многоводный (холодный)	Средневодный			Маловодный			Экстремально маловодный (тёплый)	В среднем тёплые	В среднем холодные
		Тёплый	Холодный	В среднем	Тёплый	Холодный	В среднем			
Серебряный карась	0,5	0,0	1,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Лещ	7,9	6,5	7,5	6,0	10,0	0,0	5,0	0,0	5,5	5,1
Синец	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0

Густера	43,2	1,0	6,5	3,8	2,3	16,2	9,3	10,3	4,5	22,0
Жерех	0,0	0,0	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,2
Волжский подуст	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Вобла	57,0	41,0	49,5	45,3	21,0	11,5	16,3	15,5	25,8	39,3
Плотва	42,0	0,0	0,0	0,0	2,3	116,7	59,5	0,0	0,8	52,9
Краснопёрка	21,9	4,0	12,0	8,0	21,7	31,5	26,6	8,0	11,2	21,8
Уклейка	0,4	0,0	0,8	0,4	4,5	2,0	3,3	26,8	10,4	1,1
Чехонь	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	3,2	0,0	2,1	0,0
Щука	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1
Ёрш	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,3	0,0	0,0	0,2
Речной окунь	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,4	0,2	0,3	0,1	0,2
Всего	166,5	46,0	74,4	60,2	66,6	181,3	124,1	81,2	64,6	140,7

Таким образом, исследованные нами виды рыб можно подразделить, согласно выявленным корреляциям, на несколько групп:

1) виды, встречаемость молоди которых в период ската прямо зависит от водности стока Волги в период весенне-летнего и не зависит от дружности весны: лещ, вобла, щука (для последней корреляция имеется только по Дамчикскому участку);

2) виды, встречаемость молоди которых в период ската обратно зависит от водности: уклейка (на Дамчикском участке также отмечена прямая корреляция с дружностью весны);

3) виды, встречаемость молоди которых в период ската обратно зависит от дружности весны и не зависит от водности: густера, плотва, краснопёрка;

4) виды, для которых не удалось выявить каких-либо закономерностей: серебряный карась, синец, жерех, волжский подуст, чехонь, ёрш, речной окунь.

В первой группе ожидаемо оказались полупроходные виды – лещ и вобла, встречаемость которых связана с заливаемой площадью нерестилищ, прямо зависящей от объёма стока паводковых вод. Интересна выявленная на Дамчикском участке аналогичная зависимость у щуки.

Впервые была обнаружена обратная корреляция дружности весны и встречаемости в период ската молоди густеры, плотвы и краснопёрки.

Интересным также стало обнаружение разных корреляций между встречаемостью молоди в период ската и экологических факторов у близких видов – воблы и плотвы: если у первой она прямо коррелирует с водностью, то у второй – обратно коррелирует с дружностью весны.

Список литературы

1. Коблицкая, А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб / А. Ф. Коблицкая. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 208с.

Наблюдения за воспроизводством сельди-черноспинки (*Alosa kessleri kessleri* (Grimm, 1887)) в р. Волге

О.В. Пятикопова

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства
и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

Волжские сельди были известны из описания многих путешественников и исследователей как русских, так и иностранных еще с середины XVII столетия. Объектом промысла сельди на Волге становятся в 30-х годах XIX столетия (Киселевич К.А., 1937). В XX столетии проходные сельди претерпели ряд исторических изменений популяции вида. До зарегулирования стока р. Волги численность проходных сельдей превосходила численность других видов рыб и являлась важным объектом промысла. Первое резкое снижение запасов этого вида началось после сокращения их нерестового ареала в результате зарегулирования стока р. Волги в 1958 г., что привело к потере основной части нерестилищ этого вида.

Подвид – волжская многотычинковая сельдь (*Alosa kessleri volgensis* (Berg, 1913)) – исчез в 1970-е гг. и в настоящее время проходная сельдь Каспия представлена единственным подвидом – сельдью-черноспинкой (*Alosa kessleri kessleri* (Grimm, 1887)) (Водовская В.В., 1989). Второе снижение численности проходной сельди-черноспинки в начале 2000-х гг. было связано с ухудшением условий водности в период ее нереста и масштабами браконьерского и неучтенного ее вылова (Водовская В.В., 2001). В 2000–2001 гг. под воздействием антропогенных и экологических факторов запасы сельди-черноспинки оказались в состоянии критического минимума (Васильева Т.В., 2012). Незаконный промысел на путях миграции производителей сократил ее численность на нерестилищах, кроме того, интенсивная разработка и добыча углеводородного сырья привели к ухудшению условий нагула этого вида в Каспийском море (Катунин Д.Н., 2010). Ограничение промышленного лова сельди-черноспинки в р. Волге в 2001–2005 гг. с целью пропуска производителей к местам нереста способствовало постепенному восстановлению нерестового запаса. Данное обстоятельство благоприятно отразилось на состоянии вида.

В настоящее время ежегодный мониторинг за воспроизводством нерестовой части популяции сельди-черноспинки позволяет оценить численность поколений и состояние ее запасов для разработки прогнозов ее уловов и совершенствования режима промысла в р. Волге.

Методический подход включал наблюдения за скатом личинок и молоди сельди-черноспинки, которые проводились в р. Волге на учетном створе у с. Замьяны (о. Гусиный). Створ наблюдений расположен на нижней границе основного русла реки, что позволяет получить наиболее достоверные данные о количестве скатывающихся личинок, поскольку далее идет разделение русла реки на восточную и западную части дельты.

Пробы отбирались ихтиопланктонными сетями ИКС-80 в светлое и темное время суток 1 раз в декаду. Сетепостановки проводились в трех горизонтах воды (дно, толща, поверхность) на 5 вертикалях с экспозицией 10 минут. Личинки и молодь фиксировались формалином. Первичная и камеральная обработка проводилась непосредственно в лабораторных условиях (Инструкции, 2011; Павлов Д.С. 1979).

Результаты наблюдений показывают, что начало покатной миграции личинок сельди-черноспинки, как правило, отмечается в первой декаде июня и характеризуется низкими количественными значениями. Так **среднесуточные концентрации** личинок в 2018 г. колебались от 16 до 38 экз./100м³, но были в 2 раз выше, чем в 2017 г. (рис. 1).

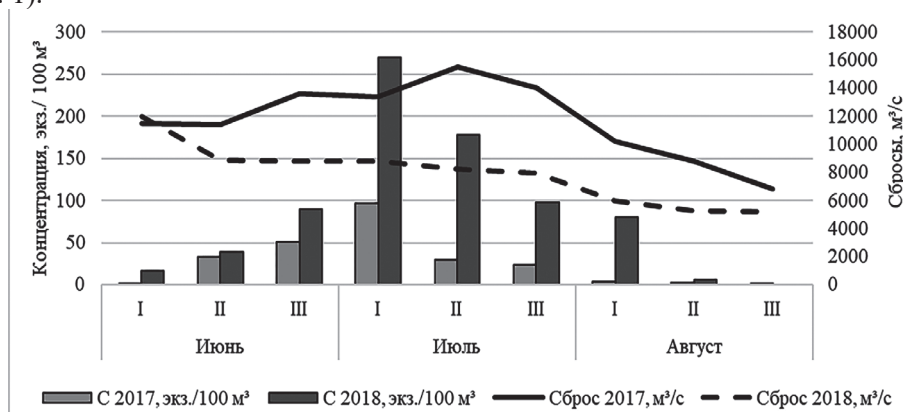


Рис. 1 - Среднесуточные концентрации личинок сельди-черноспинки и сбросы воды в р. Волге в 2017 - 2018 гг.

Пик покатной миграции личинок в р. Волге определяется по максимальному количеству экземпляров в уловах, который наблюдался в 2017-2018 гг. в I декаде июля. Количество личинок в этот период в 2018 г. составляло 270 экз./100 м³, это значение было больше в 2,5 раза, чем в 2017 г. В последующих суточных станциях, проведенных во 2-3 декадах июля и 1 декаде августа, отмечалось снижение количества выловленных личинок в 2 и более раз соответственно. Резкое снижение количества личинок в уловах во 2 декаде августа позволило предположить об окончании их покатной миграции, так как количество личинок в уловах было единично (в 2018 г. - 6 экз./100 м³).

На значение концентрации непосредственное влияние оказывает суточный объем сброса воды с Волжской ГЭС. Отмечено, что во 2 и 3 декадах июня при снижении объёмов расхода воды отмечается увеличение среднесуточной концентрации, тогда как в 2017 г. в 3 декаде июня при увеличении их в 1,5 раза концентрация была в 1,8 раза ниже. При наблюдении максимальных среднесуточных концентраций в уловах среднее значение объёма расхода воды в р. Волге в 2018 г. было в 1,5 раза ниже, чем в 2017 г., а концентрации в 2,5 раза больше.

В процессе камеральной обработки были установлены периоды и этапы развития личинок и молоди сельди-черноспинки (табл. 1, 2).

Таблица 1 - Периоды и этапы развития личинок и молоди сельди-черноспинки в период покатной миграции в 2017 г., %

месяц	Этапы развития									Всего
	Предличинки		Ранние личинки			Поздние личинки		Мальки		
	A	B	C ₁	C ₂	D ₁	D ₂	E	F	G	
июнь	29,22	1,85	0,14	-	-	-	-	-	-	31,21
июль	10,72	18,72	37,88	0,02	0,05	0,01	-	-	--	67,40
август	-	0,06	1,18	0,09	0,02	-	-	0,01	0,03	1,39
Всего	39,94	20,63	39,2	0,11	0,07	0,01	-	0,01	0,03	100

Таблица 2 - Периоды и этапы развития личинок и молоди сельди-черноспинки в период покатной миграции в 2018 г., %

месяц	Этапы развития									Всего
	Предличинки		Ранние личинки			Поздние личинки		Мальки		
	A	B	C ₁	C ₂	D ₁	D ₂	E	F	G	
июнь	7,67	2,68	4,35	0,27	0,13	-	-	-	-	15,10
июль	2,61	14,97	59,13	0,44	0,11	-	0,01	-	-	77,27
август	0,25	0,66	6,31	0,21	0,05	0,01	0,05	0,01	0,08	7,63
Всего	10,53	18,31	69,79	0,92	0,29	0,01	0,06	0,01	0,08	100,00

Наибольший процент в 2017 - 2018 г. выделен у группы ранних личинок на этапе C₁ в июле 37,88 – 59,13% (табл. 1,2). Это 6-7 суточные личинки с полностью рассосавшимся желточным мешком и перешедшие на активное питание. Выживаемость их в этот период крайне низкая.

В наблюдаемом году, так же, как и в предыдущие годы личинки скатывалась на ранних этапах развития. В июне отмечалось увеличение количества ранних личинок, тогда как в 2017 г. они встречались в это время единично. В июле количество предличинок было в 1,5 раза ниже относительно предыдущего года. Доля ранних личинок составляла 60% и была в 1,5 раза выше уровня 2017 года. В августе преобладали ранние личинки. Поздние личинки и мальки составляли по 0,1%.

За весь период наблюдения в скате преобладала группа ранних личинок — 71%, их доля в 1,8 раза была выше, чем в 2017 г., что свидетельствовало о раннем, относительно сравниваемого года, нересте сельди-черноспинки и благоприятных гидрологических условиях в период покатной миграции ее молоди в реке в 2018 г. (табл. 3)

Таблица 3 - Возрастной состав скатывающихся личинок сельди-черноспинки, %

Годы	Предличинки	Ранние личинки	Поздние личинки	Мальки
2017	60,57	39,38	0,01	0,04
2018	28,84	71,00	0,07	0,09

Доля предличинок (28,84%) была в 2 раза меньше, чем в 2017 г. Поздние личинки составляли сотые доли, поскольку в уловах встречались в единичных экземплярах, доля ранней молоди была выше в 1,75 раза, чем в 2017 г.

Обобщение полученных данных за период наблюдений покатной миграции личинок показывает целесообразность отбора проб не только в светлое время суток, но и в темное время.

Суточная динамика ската имела следующую картину. В июне, июле и августе предличинки и ранние личинки скатывались как днем, так и ночью. Поздние личинки преимущественно ночью.

Суточная динамика связана с экологией молоди и особенностями постэмбрионального развития. Поскольку уже на 2 сутки у личинок развивается фотореакция и они большую часть времени проводят в движении, поднимаясь по вертикали. В 2018 г., так же, как и в 2017 г., отмечалось нарушение суточной динамики. В 2012, 2014, 2015 годы наблюдалась классическая суточная динамика, когда доля личинок в светлое время суток была значительно ниже, чем в темное время. Такое изменение связано с особенностями гидрологического режима в р. Волге, установившейся в последние годы (2016-2018 гг.) в период покатной миграции.

Проведение сетепостановок на различных горизонтах по всему створу реки Волги позволяют определить распределение личинок в потоке воды.

В 2017 - 2018 г. скат проходил рассеяно по всему створу реки. Предличинки, в течение всего периода наблюдения, локализовались в придонных слоях потока и в толще.

Ранние личинки мигрировали преимущественно в поверхностных слоях потока.

Поздние личинки и ранняя молодь встречались в скате в августе, в темное время суток в придонных слоях потока и в толще.

Размерно-весовые показатели личинок и молоди сельди-черноспинки изменялись в зависимости от периодов развития: длина от 5,6 до 19,4 мм, масса от 0,57 до 42,2 мг. У предличинок эти показатели (5,6 мм и 0,57 мг) остались на уровне прошлых лет. У ранних личинок при относительно равной длине 7,0 - 7,1 мм отмечается снижение массы с 1,2 до 0,7 мг, по сравнению с 2017 г. У поздних личинок, которые составляли наименьшую долю в скате, длина возросла с 17,5 мм до 19,4 мм, а масса – с 28,0 мг до 42,2 мг, то есть увеличилась в 1,5 раза в сравнение с 2017 г. (табл. 4).

Таблица 4 - Размерно-весовые характеристики личинок сельди-черноспинки

Годы	Длина, мм			Масса, мг		
	Пред личинки	Ранние личинки	Поздние личинки	Пред личинки	Ранние личинки	Поздние личинки
2017	5,2	7,0	17,5	0,60	1,20	28,0
2018	5,6	7,1	19,4	0,57	0,7	42,2

Численность личинок и молоди проходной сельди, скатывающейся в р. Волге оценивалась по комбинированной методике: «Оценка численности покатной молоди полупроходных и речных рыб в водоемах дельты Волги» (Фомичев О.А., 2006). Основными показателями являются — концентрация и средний расход воды в створе наблюдений (объем воды, в котором скатывается личинка).

Всего за период наблюдений в 2018 году в р. Волге на учетном створе у с. Замьяны (о. Гусиный) скатилось 43,72 млрд экз. личинок и молоди сельди-черноспинки, что в 1,4 раза выше, относительно 2017 г. Промысловый возврат оценивается в 6,557 млн экз., или 2060 тонн, что в 1,4 раза выше по сравнению с 2017 г. (табл. 5).

Проводимые наблюдения за покатной миграцией личинок сельди-черноспинки в р. Волге позволяют дать оценку не только поколению, но и условиям, в которых оно растет и развивается

Таблица 5 - Эффективность естественного воспроизводства сельди-черноспинки

Год	Численность, млрд экз.	Промысловый возврат	
		млн экз.	т
2017	30,38	4,557	1496
2018	43,72	6,557	2060

Полученные данные позволяют оценить влияние гидрологического режима на воспроизводство данного вида.

Выводы:

Увеличение значения среднесуточной концентрации личинок в уловах в текущем году обусловлено снижением объёмов расхода воды в период покатной миграции.

Отмеченное увеличение доли ранних личинок в 1,8 раза свидетельствует о том, что производителями сельди была освоена большая площадь нерестовой зоны. Поскольку сельдь является пелагическим видом, развитие икры и рост личинок проходит в потоке воды.

Оптимальные условия для личинок в период покатной миграции обеспечивают расходы воды, характерные для периода межени (6000-7000 м³/с) при которых скорости течения воды в реке не превышают критические скорости, когда личинки могут противостоять потоку воды. Это дает им больше времени на рост и развитие. При таких условиях возрастают не только концентрации, но и повышается выживаемость. Перечисленные значения в 2017 г. были выше, что привело к увеличению количества личинок в скате на предличиночном этапе развития и нарушению суточной динамики ската личинок.

Численность личинок сельди-черноспинки, скатившихся в период покатной миграции через створ учета в 2018 г. составила 43,715 млрд экз., что в 1,4 раза выше, чем в 2017 г., что непосредственно связано с увеличением количества пропущенных на нерест производителей и относительно благоприятным гидрологическим режимом р. Волги в период нереста и покатной миграции личинок сельди-черноспинки. Среднее значение количества производителей в уловах, по данным лаборатории осетровых рыб, увеличилось в 1,3 раза, по сравнению с 2017 г.

Список литературы

1. Васильева Т.В. История и современное состояние рыбохозяйственных исследований на Каспии / Т.В. Васильева, А.Д. Власенко, Н.Г. Дегтярева // Вопросы рыболовства. – 2012. – Т. 13, № 4 (52). – С. 679–688.
2. Водовская В.В. Численность проходной сельди Каспия / В.В. Водовская, Г.Ф. Зыкова // Всесоюз. совещ. по проблеме кадастра и учета животного мира. – Уфа, 1989. – Ч. 3. – С. 331–332.
3. Водовская В.В. Экологические аспекты биологии проходной сельди Каспия / В.В. Водовская. – Астрахань : КаспНИРХ, 2001. – 74 с.
4. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания. – Астрахань : КаспНИРХ, 2011. – 233 с.
5. Катунин Д.Н. Оценка влияния на водные биоресурсы и среду их обитания Волжско-Камского каскада ГЭС / Д.Н. Катунин, И. А. Хрипунов, В.Г. Дубинина // Рыбохозяйственные проблемы строительства и эксплуатации плотин и пути их решения: мат-лы заседания тематич. сооб-ва по проблемам больших плотин и научного консультативного совета Межведомственной Ихтиологической комиссии. – М. : WWF России, 2010. – С. 8–18.
6. Киселевич К.А. Сельди Северного Каспия / К.А. Киселевич – Сталинград, 1937. – 90 с.
7. Павлов Д.С. Биологические основы управления поведением рыб в потоке воды / Д.С. Павлов – М. : Наука, 1979. – 319 с.
8. Фомичев О. А. Оценка численности покатной молоди полупроходных и речных рыб в водоемах дельты Волги / О.А. Фомичев, Д.Г. Тарадина // Современное состояние и пути совершенствования научных исследований в Каспийском бассейне : мат-лы Междунар. конф. – Астрахань : КаспНИРХ, 2006. – С. 233–236.

Кумулятивный политоксикоз осетровых как результат загрязнения водной среды

В.О. Татарников, Е.Г. Сангина

Каспийский морской научно-исследовательский центр, г. Астрахань

Для улучшения состояния популяции каспийских осетровых рыб принимаются разнообразные меры. Это и рекультивация нерестилищ, и искусственное воспроизводство, и мораторий на промышленный лов. В области снижения загрязненности волжской воды принимаются также значительные мероприятия, направленные на снижение стока в Волгу загрязненных вод и, в первую очередь, от промышленности.

Поступление хлорорганических пестицидов (ХОП) в Волгу связано с сельским хозяйством. Многолетние усилия по снижению загрязненности волжской воды этими токсичными веществами могут быть нивелированы изменениями гидрохимических условий. Так, изменение кислотности (рН) среды может влиять не только на подвижность химических веществ, но и приводить к неблагоприятным изменениям внутри организма рыб. С другой стороны, ХОП, способны накапливаться в организме, перемещаясь по трофической цепи достигая при этом опасных уровней концентрации и оставаясь, таким образом, в экосистеме десятки лет. Осетровые, как проходные рыбы и как конечное звено трофической цепи Каспийского моря, могут накапливать большие концентрации ХОП, обитая в море и нерестясь в реке. Сочетание, казалось бы, незначительных изменений в окружающей среде и негативных тенденций внутри организма дает синергический эффект который может привести к повышению смертности среди рыб.

Для оценки негативных последствий загрязнения воды ХОП для осетровых рыб, мы взяли данные по уловам осетровых из открытых источников и стоку ХОП в вершине дельты Волги, а также рН воды по данным Астраханского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (АЦГМС) за период с 1978 по 2017 гг. Следует отметить, что вылов осетровых рыб на данный момент полностью запрещен. Запрет был введен в 2002 году для русского осетра и в 2006 году - для белуги, а наблюдения за содержанием ХОП в воде были начаты только в 1985 году. В нашем исследовании за ХОП взята сумма ДДТ, ДДЭ, гамма-ГХЦГ и альфа-ГХЦГ.

За период с 1896 года по наше время в уловах осетровых рыб в Каспийском море отмечается три пика – в начале XX века, в середине 30-х гг. XX века и в конце 70-х гг. XX века. Как правило, нарастание уловов наблюдалось после преобразования методик лова (новые районы лова, новые орудия лова). После пика конца 70-х гг. уловы осетровых рыб монотонно снижаются (рис. 1). На это же время приходится и наибольшая загрязненность волжских вод по данным АЦГМС.

Как видно из рисунка 1а на период 1985-1989 гг. приходились самые высокие значения концентрации ХОП в речной воде. В этом же периоде случилась массовая гибель осетровых рыб в реке от миопатии (Лукьяненко В.В., 1990; Чуйков Ю.С., 2014). В естественных условиях расслоение мышечной ткани (миолиз) осетровых наблюдается при заходе рыб в реки на нерест и, как правило, характеризуется начальными стадиями развития. Однако, при ухудшении условий внешней среды, загрязнении токсикантами органического ряда (Казарникова А.В., Шестаковская Е.В., 2005), хроническая стадия миолиза может переходить в острую стадию, что наблюдалось в конце 80-х гг.

Анализируя рисунок 1а можно заметить, что снижение уловов шло на фоне снижения стока пестицидов ($R=0.75$). Это создаёт ложное впечатление о том, что при высоком уровне загрязнения наблюдаются высокие уловы. Естественно, что это не соответствует действительности и здесь мы наблюдаем терминальные стадии двух процессов: с одной стороны, деградации популяции каспийских осетровых, в том числе, из-за пестицидного загрязнения, с другой стороны, реализации мер по ограничению, запрещению использования ХОП в сельском хозяйстве. Если предположить, что пестицидное загрязнение было на таком же высоком уровне и до начала наблюдений (Лукьяненко В.И., 1990), то возникает вопрос: «Что послужило причиной негативной реакции популяции на загрязнение?»

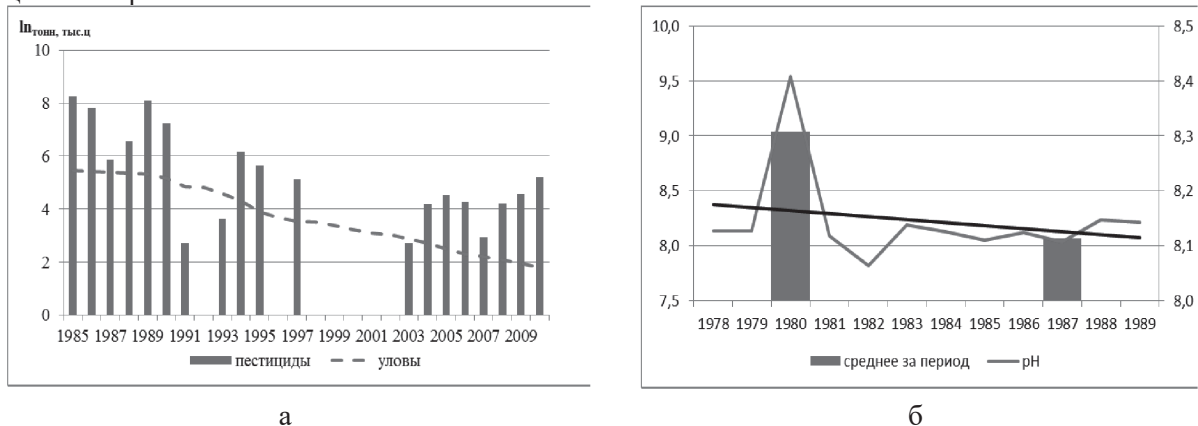


Рис.1 - Сток ХОП (тонн) и уловы осетровых рыб (тыс.ц) в период 1985-2009 гг.(а) и динамика среднегодовых значений рН речной воды по гидропосту Верхнееелебязье (б)

Из исследований (Кловач Н.В., 2006) можно предположить, что спусковым механизмом негативной реакции популяции на загрязнение стало строительство Астраханского газоконденсатного комплекса. В результате деятельности предприятия в окружающую среду стали поступать большие количества серы и ее оксидов.

Экспериментально установлено, что рН волжской воды меняется в сторону ее закисления. Анализ рядов данных АЦГМС по г/п Верхнелебязье для активной реакции среды (рис. 1б) показал снижение значения рН в период 1984-1988 гг. в сравнении с периодом 1978-1983 гг. в среднем на 0,19 ед. Снижение значения рН оказалось достоверным ($F_{\text{табл}} < F_{\text{критич}}$). Известно (Свиренко Е.Г., 1937; Бабаскин А.В., 1980), что критическим уровнем рН, при котором наблюдается смертность 50% особей осетровых, находится в пределах 6,0-6,2 ед. Это является самым высоким значением для рыб Волги, т.е. осетровые наименее устойчивы к снижению рН. В тоже время гемоглобиновая буферная система осетровых, относительно костистых рыб, не чувствительна к закислению внутренней среды и, следовательно, не имеет механизмов защиты от него (Запруднова Р.А. и др., 2015). В результате закисления окружающей среды рН внутренней среды организма осетровых снижается, что приводит к меньшему поступлению кислорода в ткани и развитию гипоксии. Гипоксия тканей, в свою очередь, является причиной развития миозиса осетровых (Шульман Т.Е., 1993). С другой стороны, изменение рН среды приводит к увеличению подвижности адсорбированных загрязняющих веществ и повышению концентрации растворенных наиболее активных форм загрязнителей. Ослабленные гипоксией тканей рыбы в меньшей степени могли противостоять загрязненности воды, что также могло приводить к дальнейшему ухудшению их физиологического состояния, увеличивая смертность.

Анализ гидрохимической и токсикологической обстановки показывает, что для периода времени, когда в Волге наблюдалась массовая гибель осетровых рыб в результате расслоения мышц, были характерны снижение рН воды и высокие концентрации ХОП. Сочетание неблагоприятных гидрохимических условий среды обитания могло спровоцировать развитие конечных стадий миозиса осетровых, вызвавших массовую гибель этих рыб. Можно предположить, что резкое сокращение уловов осетровых (на 30% от уловов 1985 год), наблюдавшееся в начале 90-х гг., когда загрязненность воды ХОП снизилась, являлось следствием ухудшений гидрохимических условий водной среды.

Список литературы

1. Бабаскин А.В. Влияние концентраций водородных ионов на выживаемость икры и мальков *Acipenser ruthenus* L. // Уч. зап. Казан. унта. - 1980. - Т 30. - С. 497-549.
2. Запруднова Р.А., Камшилов И.М., Чалов Ю.П. Функциональные свойства гемоглобина в адаптации рыб к низким значениям рН среды // Биология внутренних вод. - 2015. - №2. - С. 91.
3. Казарникова А.В., Шестаковская Е.В. Заболевания осетровых рыб при искусственном воспроизводстве и товарном выращивании. - Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2005. - 58 с.
4. Кловач Н.В. Антропогенное воздействие как причина дегенерации мышц у рыб // Рыбоводство и рыбное хозяйство. - 2006. - №2. - С. 76-78.
5. Лукьяненко В.В. Фракционный состав гемоглобина и частота встречаемости его фенотипов у Волго-Каспийского осетра в норме и при расслоении мышечной ткани // Физиол.-биохим. статус Волго-Касп. осетров. в норме и при расслоении мышеч. ткани (кумулятив. политоксикоз). - Рыбинск: АН СССР ин-т биол. внутр. вод, 1990. - С. 122-140.
6. Лукьяненко В.И. Влияние многофакторного антропогенного пресса на условия обитания, воспроизводство, численность и уловы осетровых рыб // Физиол.-биохим. статус Волго-Касп. осетров. в норме и при расслоении мышеч. ткани (кумулятив. политоксикоз). - Рыбинск: АН СССР ин-т биол. внутр. вод, 1990. - С. 25-44.
7. Свиренко Е.Г. Поглощение кислорода стерлядью в зависимости от изменения физикохимических факторов внешней среды // Уч. зап. МГУ. - 1937. - №Вып.9. - С. 3.
8. Чуйков Ю.С. О неотложных мерах экологического оздоровления области (Альтернативный доклад председателя Астраханского отделения общественного комитета спасения Волги на 14-й сессии областного совета народных депутатов XX созыва, 23.02.1990 г.) // Астраханский вестник экологического образования. - 2014. - №2(28). - С. 181-189.
9. Шульман Т.Е. Возможная причина расслоения мышц осетровых // Рыбное хозяйство. - 1993. - №4. - С. 26.

Состояние естественного воспроизводства полупроходных и речных рыб в низовьях Волги

Н.И. Чавычалова, Д.Г. Тарадина, О.М. Васильченко, Р.С. Муханова

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства
и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

Условия водного режима низовьев р. Волги определяются попусками воды через плотину Волжской ГЭС и оказывают решающее влияние на эффективность всего нерестового цикла рыб Волго-Каспия: обводнение полоев для полупроходных и речных рыб, стабилизацию температуры в Волге, повышение интенсивности миграции производителей на нерест, обеспечение процесса нереста, формирование жизнестойкой молоди и ее выживаемости, ската молоди и производителей рыб с нерестилищ.

Зарегулирование волжского стока привело к деформированию его гидрологических параметров: нарушению сезонного распределения стока р. Волги, синхронизации сроков подачи воды на нерестилища с наступлением нерестовых температур воды, периода прохождения максимальных расходов в низовьях Волги, продолжительности обводнения нерестилищ, что в конечном итоге определяет эффективность нереста рыб, т.е. величину пополнения молодью популяции рыб.

По сравнению с объемом стока за II квартал, который обычно принимается за «эталон» при оценке эффективности обводнения нерестилищ (полоев), в естественный период водности р. Волги большая доля волжского стока приходилась на биопродукционный сток, т.е. на период от начала до завершения затопления нерестилищ, средняя дата окончания половодья составляла 19 июля, после зарегулирования – половодье заканчивается почти на месяц раньше (в среднем 24 июня). Площадь нерестилищ полупроходных и речных рыб (525 тыс. га) стала примерно на 25% меньше, чем до зарегулирования стока р. Волга, в маловодные годы ее величина сокращается еще на 39,3%.

Изменились сроки прохождения максимальных расходов воды - если до зарегулирования волжского стока они отмечались в среднем в первой декаде июня, то в современный период они осуществляются на месяц раньше. Это негативно сказывается на условиях и эффективности воспроизводства основных видов рыб.

Преобладающее большинство полупроходных (вобла, лещ, сазан) и туводных (красноперка, густера, карась, синец и др.) рыб размножаются во временно затопляемых водоемах - полях, представляющие собой, пониженные пространства в междуречьях, которые обводняются только в период прохождения половодья.

Благоприятные условия для их воспроизводства создаются в полях, залитых за неделю до их размножения, со стабильным уровнем и значением температуры воды на местах нереста, оптимальной продолжительности обводнения полоев и нагула в них молоди – не менее 60 суток. За этот период личинки достигают мальковых этапов развития (F и G), когда сформированы основные органы жизнедеятельности, тело покрыто чешуей, появляется способность к избеганию опасности и активность в поиске пищи, в результате повышается ее жизнестойкость и выживаемость. С уменьшением объема стока сокращается продолжительность нагула молоди на полях (в маловодные годы до 13 - 20 суток, в экстремально маловодные до 9-7 суток), что приводит к преждевременному выносу в реки молоди, не достигшей жизнестойких мальковых этапов развития.

Регулярные исследования по оценке эффективности размножения полупроходных и речных рыб КаспНИРХ проводит с 1974 г. За период с 1974 по 2018 гг. на полях дельты в уловах отмечалась молодь 27 видов рыб. Наиболее ценные из них были представлены воблой, лещом, сазаном, щукой, судаком, единично встречался сом. Группа прочих видов включала молодь густеры, красноперки, окуня пресноводного, карася, синца, жереха, язя, чехони, берша, редко - белоглазки, линя, подуста, толстолобиков и кутума. Среди малоценных видов отмечены уклея, ерш, колюшка, пескарь, щиповка, а также молодь семейства бычковых.

С 2003 г. проводятся комплексные исследования низовьев р. Волги, включающие полой нижней зоны Волго-Ахтубинской поймы и дельты, побережье дельтовых водотоков и култучную зону.

Основу численности, учитываемой на нерестилищах молоди, всегда составляла вобла. Ее урожайность в полях дельты в 1974-1995 гг., с учетом площадей заливания варьировала от 123 до 595 млрд экз., при средней величине 321,2 млрд. В маловодные годы при среднем объеме стока в половодье 70,4 км³ и продолжительности 31 сутки, урожайность молоди воблы в дельте Волги составляла около 193 млрд экз. Для средневодных лет с объемом половодья 97,9 км³ и продолжительностью 53 суток численность ее увеличивалась в 1,6 раза. В условиях оптимального режима обводнения нерестилищ (объем половодья 133,8 км³, продолжительность – 80 суток) урожайность молоди воблы возрастала более чем два раза по сравнению с маловодными годами (Алехина Р.П., 2001).

В 2003-2018 гг. в целом по низовьям р. Волги, охватывающим полои нижней зоны Волго-Ахтубинской поймы и дельты, побережье дельтовых водотоков, а также кулчучную зону, численность молоди воблы колебалась от 102 до 239,4 млрд. экз., при средней величине 164,8 млрд. При этом в маловодные годы ее численность снизилась до 140,6 млрд. экз., в средневодные – до 162,8 млрд. экз., в многоводные – до 194,5 млрд. экз.

Численность молоди леща на нерестилищах дельты подвержена значительным флюктуациям. В 1974-1995 гг. она изменялась от 5,3 до 60 млрд. экз. В маловодные годы, численность молоди леща составляла около 9 млрд. экз., и скатывалась в реку преимущественно на личиночных этапах, в средневодные годы - возрастала до 24 млрд. экз. В годы с оптимальным режимом обводнения нерестилищ, урожайность молоди леща увеличивалась по сравнению с маловодными годами более чем в 3,5 раза, а скат ее в реку происходил на жизнестойких (F и G) этапах (Алехина Р.П., 2001).

В 2003-2018 гг. численность молоди леща в низовьях р. Волги была в пределах от 5,8 до 56,1 млрд. экз. В маловодные годы она составляла в среднем 16,2 млрд. экз. В средневодные годы низовья р. Волги давали урожайность - 24,2 млрд. экз., что на уровне 1974-1995 гг., а в многоводные - меньшую более чем в 3 раза (25,6 млрд. экз.).

Последствия регулирования стоком р. Волги (годовое перераспределение, режим и сроки спецпусков с Волгоградского гидроузла в период весеннего половодья) особенно наглядно проявились в 2015 г., 2017 и 2018 гг. По объему стока р. Волги за II кв. (65,4 км³) и параметрам половодья 2015 г. характеризовался как критически маловодный год (табл. 1). Продолжительность половодья (31 сутки) определила и длительность нагула молоди в полях – 17 суток, что сказалось на эффективности воспроизводства полупроходных и речных рыб – низкая численность молоди на нерестилища и высокая доля молоди, не достигшей жизнестойких этапов развития (F и G) (рис. 1).

В 2016 г. гидрологические характеристики половодья соответствовали требованиям рыбного хозяйства к объёму и режиму весенних пусков воды в низовья р. Волги. Многоводное половодье со стоком за апрель-июнь в объёме 126,8 км³ способствовало плавному заливанью полей. Молодь нагуливалась на нерестилищах 44 суток. За этот период она успела достичь жизнестойких стадий развития (этапы F-G) – 93%, в 2015 г. этот показатель был равен 1,7%. Общая численность молоди полупроходных и речных видов рыб составила 243,8 млрд. экз., что в 1,5 раза больше, чем в маловодном 2015 г.

Объем биопродукционного стока, идущего непосредственно на обводнение нерестилищ, в 2017 г. превышал объем стока р. Волги за II кв., что благоприятно сказалось на результатах воспроизводства рыб в этом году: период нагула молоди в полях составил 60 суток, отмечался более растянутый нерест у воблы и леща, карася, густеры, красноперки, повторный у сазана. Показатели воспроизводства воблы и леща оказались выше, чем в многоводном 2016 г. (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1 – Гидрологические характеристики половодий в дельте р. Волги

Характеристики	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Дата начала половодья	10.05	22.04	27.04	19.04
Отметка максимального уровня по в/п Астрахань, см	445	613	559	585
Дата наступления максимального уровня	18.05	22.05	23.05	12.05
Продолжительность подъема волны половодья, сутки	9	30	27	24
Скорость подъема волны половодья, см/сутки	11,2	8,8	7,7	8,5
Продолжительность спада волны половодья, сутки	22	26	26	42
Скорость спада волны половодья, см/сутки	4,2	10,0	5,5	5,3
Продолжительность стояния уровня воды >451(150) см по в/п Астрахань	0	52	38	39
Продолжительность стояния уровня воды >511(210) см по в/п Астрахань	0	45	23	21
Дата окончания половодья	9.06	22.06	10.07	23.06
Продолжительность половодья, сутки	31	62	75	66
Сток р. Волги за II квартал, км ³	65,4	126,8	109,1	117,8
Биопродукционный сток, км ³	32,2	104,1	120,5	90,3
Годовой сток, км ³	198,5	265	287,9	275,7
Дата перехода среднедекадной температуры воды в дельте (в/п Астрахань) через 8°С	23.04	17.04	20.04	7.05

Противоположная ситуация развития половодья наблюдалась в 2018 г. Высокие уровни воды в р. Волге в весенний период (около 400 см по в/п г. Астрахани), раннее залитие малых водотоков и полоев обеспечили заход производителей на места нереста и ранние сроки их размножения. Период нагула молоди в полоях длился 40 суток, но в период ее ската в море наблюдались благоприятные условия в реке (уровень воды в р. Волге в июле не опускался ниже 326 см по в/п г. Астрахани), в результате эффективность воспроизводства, в данном случае, воблы и леща была на уровне 2017 г.

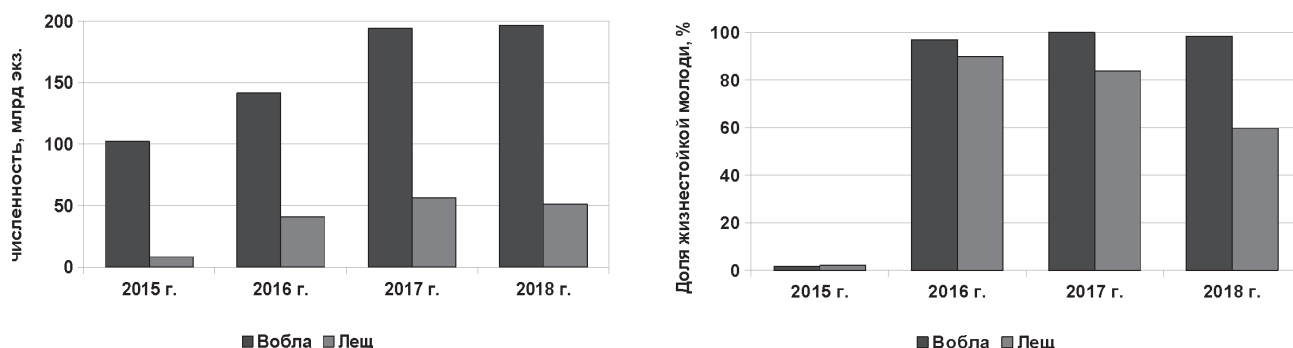


Рис. 1 – Численность и доля жизнестойкой молоди воблы и леща

Таким образом, в условиях снижения запасов полупроходных и речных видов рыб фактор водности приобрел существенное значение. Комплекс гидрологических и температурных условий во время весеннего половодья на нерестилищах дельты р. Волги был основой урожайности молоди полупроходных и речных видов рыб. Благоприятные условия для воспроизводства рыб и высокой его эффективности создались на нерестилищах, при продолжительности обводнения не менее 60 суток в многоводные и средневодные годы (2016, 2017, 2018 гг.). Крайне неблагоприятным для естественного воспроизводства стал маловодный 2015 год. Необходимо усилить охранные мероприятия в реке по обеспечению пропуска производителей к местам нереста и на нерестилищах в период их размножения.

Список литературы

1. Алехина Р.П., Финаева В.Г. 2001. Оценка эффективности размножения полупроходных рыб в дельте Волги // Экология молоди и проблемы воспроизводства каспийских рыб. М.: ВНИРО. С. 7-21

Исчезающие виды круглоротых и рыб Каспийского региона

Н.И. Шилин
ВНИИ Экология, г. Москва

Как известно редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды заносятся в красные книги. В нашей стране это Красная книга РФ и красные книги субъектов РФ. Мы проанализировали соответствующие разделы в красных книгах субъектов РФ, примыкающих или близких к Каспийскому морю, Красной книге РФ (2001), проекте Списка в следующее издание Красной книги РФ (Редкие ... животные России, 2018), а также в Красных книгах Республики Казахстан (2010), Туркменистана (2011) и Азербайджанской Республики (2013). Были выбраны проходные и полупроходные формы, как наиболее уязвимые и пострадавшие от антропогенного воздействия, а также эйзенамская форель – узкоареальный эндемик (табл. 1). У эндемичных видов в тексте указана категория из Красного списка МСОП.

Рассмотрим современное состояние данных видов:

Каспийская минога – *Caspiomyzon wagneri*.

Эндемик бассейна Каспийского моря. Проходной вид: нагуливается в морских водах, на нерест поднимается в реки. В море встречается повсеместно: На нерест заходит, в основном, в реки Волга, Терек, Урал, Кура, речки ленкоранского побережья Азербайджана, Сефидруд и другие речки Ирана. До зарегулирования в крупные реки поднималась очень высоко. В начале XX века на Волге вылавливалось до 40 млн. шт., в 60-е годы (после постройки Волгоградской плотины) уловы упали до нескольких десятков тысяч шт. Подобная тенденция резкого сокращения численности после постройки плотин также наблюдалась на реках Терек и Самур (Шихшабеков, Рабазанов, 2009). По опросным данным: в Азербайджане с середины 1990-х годов наблюдается тенденция возрастания численности каспийской миноги и она была исключена из Красной книги. В Иране численность миноги остается сравнительно высокой, местное население не употребляет ее в пищу по религиозным соображениям. В России по опросным данным в настоящее время тенденция сокращения численности не выявляется. По критериям МСОП этот вид относится к категории NT (близкий к угрожаемому).

Шип - *Acipenser nudiiventris*

В басс. Каспийского моря ранее поднимался на нерест в реки Урал, Волга, Терек, Самур, Кура, Сефидруд. Численность точно не оценена, но крайне низкая. Сейчас могут встречаться только единичные экземпляры. В Каспийском море в 2002 г. в контрольной съемке КаспНИРХа доля шипа в общем улове осетровых по численности составила менее 1 %. С 2007 г. естественный нерест не наблюдается даже в незарегулированной реке Урал (Соврем. состояние ..., 2018). В настоящее время искусственным воспроизводством шипа занимаются Казахстан, Иран и Россия. Тем не менее сохранение шипа, как вида, находится под большим вопросом. В Красном списке МСОП занесен в категорию CR (находящийся в критическом состоянии).

Русский осетр - *Acipenser gueldenstaedtii*

Проходной вид. В море распространен повсеместно, на нерест поднимался в Волгу, Урал, Терек, Сулак, Самур, Куру и Сефидруд, В настоящее время может доходить в Волге только до плотины Волгоградской ГЭС, а в Тереке до Каргалинской плотины. Небольшое по масштабам естественное воспроизводство сохранилось на нижнем незарегулированном участке Волги. В р. Урал естественное воспроизводство осетра не регистрируется с 2010 г. (Соврем. состояние ..., 2018). Резкое сокращение численности из-за нелегального вылова стало происходить с начала 1990-х гг. Из-за падения численности промысловый лов осетра в России запрещен с 2005 г., но тенденция сокращения численности сохраняется. Масштабы искусственного воспроизводства по сравнению с советским периодом также сократились. Но нужно отметить, что доля русского осетра в общем объеме выпускаемой молодежи осетровых составляет более 90 % (в 2016 г. – 35 млн. шт. из общих 38,1 млн. шт.). Тем не менее в перспективе состояние популяций русского осетра на Каспии вызывает тревогу из-за мощного браконьерского пресса.

Персидский осетр – *Acipenser persicus*

Встречается во всех частях Каспийского моря и заходит на нерест в Сефидруд, Куру, Сулак, Терек, Волгу, Урал, ранее в Самур, но численность популяций, приуроченных в размножении к конкретным рекам всегда была выше в южной и средней частях Каспийского моря по сравнению с северной (Распределение ... в Касп. море, 2007). Поскольку в Волге и Урале численность персидского осетра во много раз меньше по сравнению с русским, промысловая статистика не разделяла их и, на наш взгляд, в России вопросам его сохранения исторически уделялось недостаточно внимания. К настоящему времени численность резко сократилась на всем ареале и важно его не потерять. В Красном списке МСОП занесен в категорию CR (находящийся в критическом состоянии).

Севрюга - *Acipenser stellatus*

Область распространения севрюги в море практически совпадает с указанной для осетров и на нерест она заходила в те же реки. В Волге и Урале в небольших масштабах сохранился естественный нерест. В Волге это обусловлено тем, что значительная часть нерестилищ севрюги исторически располагалась ниже плотины Волгоградской ГЭС, а р. Урал пока не зарегулирована. Тем не менее очень важную роль играет искусственное воспроизводство. Считается, что волжским рыболовным заводам необходимо ежегодно выпускать не менее 14,5 млн. экз. молоди севрюги (Вещев и др., 2007). Средний показатель ежегодного выпуска за период 2012-2015 гг. равнялся 161 тыс. экз. (Сафаралиев, 2018). Промысловый лов в России запрещен с 2005 г., но из-за интенсивного нелегального вылова общее сокращение численности продолжается.

Таблица 1 - Категории статусов видов, занесенных в красные книги Каспийского региона

Виды	Красные книги										
	Астраханская обл.	Респ. Калмыкия	Респ. Дагестан.	Волгоград. обл.	Оренбург. обл.	Чеченская Респ.	РФ (2001)	РФ (проект)	Респ. Казахстан	Азербайджанская Респ.	Респ. Туркменистан.
Каспийская минога	1	2	2	2(VU)	4	1	2	2(VU)	2	-	4
Шип	1	1	1	- (EW)	1	1	1	1(CR)	-	CR	1(CR)
Русский осетр	-	-	-	Прилож.	1	2	Прилож.	Прилож.	-	-	-
Персидский осетр	-	-	-	Прилож.	-	-	Прилож.	Прилож.	-	-	-
Севрюга	-	-	-	Прилож.	1	2	Прилож.	Прилож.	-	-	-
Белуга	-	-	-	1(CR)	1	-	Прилож.*	Прилож.*	-	-	-
Волжская сельдь	1	2	2	0(CR)	-	-	2	2(EN)	2	-	2(EN)
Кумжа (прох. ф.)	4	1	1	1(CR)	-	1	1	2(EN)	1	CR	3(VU)
Белорыбица	1	2	1	1(CR)	-	-	1**	1(CR)	4	-	3(VU)
Кутум	2	2	-	-	-	2	Прилож.	Прилож.	3	-	-
Каспийский короткоголовый усач	4	3	-	-	-	2	-	Прилож.	-	CR	-
Усач булат- май	-	-	1	-	-	4	Прилож.	2(VU)	-	CR	-
Эйзенамская форель	-	-	2	-	-	2	2	1(CR)	-	-	-

* За исключением азовской белуги.

** Только популяция басс. р. Урал.

- Прочерк означает, что вид не занесен.

Из-за большого дефицита производителей для искусственного воспроизводства вид находится в гораздо более угрожаемом состоянии по сравнению с русским осетром.

Белуга - *Huso huso*

Проходной вид. В море обитает повсеместно. На нерест до постройки плотин производители поднимались в реки Волга, Урал, Терек, Кура и Сефидруд. В настоящее время заходы в Волгу наблюдаются только до Волгоградской плотины. В небольшом количестве она заходит в р. Урал, но с 2010 г. естественного воспроизводства в реке не происходит (Соврем. состояние ..., 2018). За последние десятилетия численность резко сократилась и продолжает сокращаться (Ходоревская, Калмыков, 2012). Если в приплотинный участок Волгоградского гидроузла в 1960-1980 гг. ежегодно заходило от 1 до 5 тыс. производителей белуги, то за период 2014-2016 гг. зарегистрировано только 2 особи (Болдырев, Яковлев, 2017). В настоящее время естественное воспроизводство белуги практически прекратилось. Имеет место только искусственное разведение в небольших масштабах. Так в 2016 г. доля белуги в выпуске молоди осетровых на Каспии российскими предприятиями составила 1,3% при рекомендуемых 15% (Ходоревская и др., 2012). Несмотря на запрет промысла, введенный в России с 2000 г., угроза ее исчезновения высока.

Волжская сельдь - *Alosa volgensis* (= *Alosa kessleri volgensis*)

Эндемик басс. Каспийского моря. В море встречается повсеместно. На нерест заходит в Волгу и в настоящее время доходит до плотины Волгоградской ГЭС, выше встречается редко; в р. Урал регистрируется практически только на территории Казахстана, в р. Терек представлена единичными экз. (Шихшабеков, Рабазанов, 2009).

До зарегулирования стока Волги была одной из самых многочисленных сельдей Каспийского моря. Ее уловы составляли свыше 0,5 млрд шт., но после зарегулирования они упали до 3-10 т, что примерно соответствует 12-40 тыс. шт. Ни один другой вид рыб на Каспии, в том числе и близко родственная проходная сельдь-черноспинка, не отреагировал на постройку плотин столь болезненно (Казанчеев, 1981, с. 53). В настоящее время вид регистрируется единичными особями. Следует изучить вопрос о возможности ее искусственного разведения (Шихшабеков, Рабазанов, 2009). В Красном списке МСОП занесена в категорию EN (вид, находящийся в опасном состоянии).

Кумжа - *Salmo trutta caspius* (проходная форма)

В море придерживается западных и южных берегов. В Сев. Каспии и вдоль восточного побережья встречается редко. Заходит (или заходила) на нерест в Терек, Самур, Кейранчай, Куру, Сефидруд, единично в Волгу и Урал (только в пределах Казахстана). В России основной областью распространения являлись реки Дагестана и прилегающие районы моря. В 1930-40-е гг. уловы по Каспийскому бассейну в целом составляли от 200 до 600 т в год. Резкое сокращение численности начало происходить с середины XX века. В настоящее время в России встречается единичными экз. В водах Казахстана не регистрируется уже более 20 лет (Дукравец, 2010). В Азербайджане вид находится в критическом состоянии. Похожая ситуация и в Иране. Естественное воспроизводство практически прекратилось. Сейчас 5 заводов в России, 2 в Азербайджане и 1 в Иране занимаются ее искусственным воспроизводством.

Белорыбица - *Stenodus leucichthys leucichthys*

В море встречается практически повсеместно, на нерест заходит в Волгу. В Урале и Тереке в настоящее время практически исчезла. С зарегулированием Волги в 1950-60 гг. численность резко сократилась и вид оказался на грани исчезновения. Но благодаря эффективному искусственному разведению удалось на какой-то период частично восстановить ее запасы. В 1980-е гг. уловы достигали 20-30 т. После 1991 г. из-за резкого роста браконьерства и снижения объемов искусственного воспроизводства численность катастрофически сократилась. Если в приплотинной зоне Волгоградского гидроузла ее численность оценивалась в 1994 г. в 80-100 тыс. экз., то в 2013 г. было учтено 80 экз., а в 2014-2017 гг. – только 5-10 особей в год, а с 1998 г. ее икра здесь не отмечается (Кр. кн. Волгоград. обл., 2017, с. 106). Относительно небольшое по масштабам искусственное разведение белорыбицы проводится Северо-Каспийским филиалом Главрыбвода. В Красном списке МСОП занесена в кат. EW (исчезнувшая в дикой природе). В следующее издание Красной книги России предлагается включить белорыбицу полностью и занести ее в кат. 1 (CR).

Кутум – *Rutilus frisii kutum* (= *Rutilus kutum*)

Основная область распространения кутума – средняя и южная части Каспийского моря вдоль западного побережья. В Северном Каспии встречается редко. На нерест заходит в реки, но в Волгу и Урал только единичные особи. Естественное воспроизводство, как и у других видов полупроходных рыб сократилось от зарегулирования рек и незаконного вылова. В значительной степени воспроизводится искусственным путем, как в России, так и в Иране и Азербайджане. В Дагестане в последние десятилетия наблюдается тенденция роста численности и по некоторым оценкам она достигла 1,2 млн взрослых особей (Бархалов, Рабаданалиев, 2017). Поэтому кутум занесен только в красные книги северокаспийского региона (Калмыкия, Астраханская обл. и Казахстан).

Каспийский короткоголовый усач – *Luciobarbus brachycephalus caspius*

Эндемичный подвид Каспийского бассейна. Распространен в южной и западной частях моря, откуда для размножения входит в Куру, Сефидруд, Ленкоранчай, Горган, Терек. Единичные особи встречаются в Волге и Урале. В Северном Каспии всегда был малочислен. Ранее у берегов Дагестана являлся промысловым видом, но к концу 20 века численность резко сократилась и он стал встречаться в уловах единичными особями. В Иране и Азербайджане его современное состояние оценивается категорией CR. Намечен к включению в приложение к следующему изданию Красной книги России.

Усач булат-маи – *Luciobarbus capito capito*

Обитает в средней и южной частях Каспийского моря. Входит на нерест во все реки западного побережья от Терека до Куры и южного от Ленкоранчая до Атрека. Кроме проходной формы имеется жилая, постоянно обитающая в реках. Проходная форма всегда была немногочисленной, а к настоящему времени резко сократилась в численности (Шихшабеков, 2009). Намечен к занесению в следующее издание Красной книги России.

Эйзенамская форель – *Salmo trutta ezenami*

Узкоареальная озерная форма. Обитает в высокогорном оз. Эйзенам (Кезеной-Ам) на границе между Дагестаном и Чечней. Озеро находится на высоте 1870 м над ур. м.; макс. длина – 2,7 км, наибольшая ширина – 0,75 км, макс. глубина – 74 м. В 1963 г. интродуцирована в недавно образовавшееся оз. Мочох в Нагорном Дагестане. В отличие от большинства озерных форелей нерестится в самом озере на местах выхода

родниковых вод. Представлена крупной и мелкой формами. Численность всегда была невелика, особенно крупной формы. Из-за вселения голавля и незаконного вылова наблюдается резкое сокращение численности. Насколько сохранилась форель к настоящему времени данных нет.

Для рассмотренных видов можно выделить следующие основные лимитирующие факторы: для всех видов - незаконный вылов, для проходных форм – зарегулирование нерестовых рек, для эйзенамской форели – интродукция чужеродных видов. Важным фактором сохранения является искусственное воспроизводство, но оно приносит результаты только при успешной борьбе с незаконным выловом. В наиболее критическом состоянии находится шип; приближаются к нему белуга, севрюга, проходная форма кумжи, белорыбица, эйзенамская форель, волжская сельдь. В менее угрожаемом состоянии находятся каспийская минога, кутум и русский осетр. Для уточнения степени угрозы исчезновения персидского осетра и усачей желательно получить дополнительные данные.

Представленные виды не являются исчерпывающим списком исчезающих рыб рассматриваемого региона. Эти виды, на наш взгляд, скорее составляют ядро, к которому по мере исследований могут присоединяться новые объекты.

Список литературы

1. Бархалов Р.М., Рабаданалиев З.Р. Рыбохозяйственное значение дельты реки Самур // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». 2017. Вып.13.Махачкала: АЛЕФ. С. 65-80.
2. Болдырев В.С., Яковлев С.В. Белуга. Красная книга Волгоградской области. Т.1. Животные. Воронеж: ООО «Издат-Принт», 2017. С. 103.
3. Вещев П.В., Довгопол Г.Ф., Озерянская Т.В. Современное состояние нерестовой части популяции и естественного воспроизводства севрюги *Acipenser stellatus* в Волге // Вопросы рыболовства. 2007. Т. 8. № 4(32). С. 623-640.
4. Дукравец Г.М. Каспийский лосось (кумжа) // Красная книга Республики Казахстан. Т. 1: Животные. Ч. 1: Позвоночные. 2010. Алматы: Нур-Принт. С. 28-29.
5. Казанчев Е.Н. Рыбы Каспийского моря. М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. 167 с.
6. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения животные России. Материалы к Красной книге Российской Федерации / В. Ю. Ильяшенко [и др.]. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. 69 с.
7. Распределение и качественная структура популяции персидского осетра *Acipenser persicus* в Каспийском море / Р.П. Ходоревская, Г.А. Судаков, А.А. Романов, И.А. Сафаралиев // Вопросы рыболовства, 2007. Т. 8. № 4(32). С. 676-685.
8. Сафаралиев И.А. Современное распределение севрюги (*Acipenser stellatus* Pallas, 1771) в Каспийском море и методы оценки запасов ее волжской популяции // Автореферат дисс. на соискание ученой степени к.б.н. Москва. 2018. 24 с.
9. Современное состояние естественного воспроизводства осетровых рыб (*Acipenseridae*) в реке Урал / К.Б. Исбеков, А.К. Камелов, С.Ж. Асылбекова, Е.В. Куликов, Е.Л. Кадимов // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2018. № 2. С. 81-85.
10. Ходоревская Р.П., Калмыков В.А. Современное состояние популяции белуги в Волго-Каспийском рыбохозяйственном бассейне после запрета Российской Федерацией ее промыслового изъятия // Вопросы рыболовства, 2012. Т. 13. С. 887-894.
11. Ходоревская Р.П., Калмыков В.А., Жилкин А.А. Современное состояние запасов осетровых Каспийского бассейна и меры по их сохранению // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2012. № 1. С. 99-106.
12. Шихшабеков М.М. Усач булат-май // Красная книга Республики Дагестан. Махачкала, 2009. С. 369.
13. Шихшабеков М.М., Рабазанов Н.И. Каспийская минога, Волжская сельдь // Красная книга Республики Дагестан. Махачкала, 2009. С. 362-365.

Секция 3 Разнообразие комплексов гидробионтов Каспийского региона

УДК: 581.526.325(282.247.41)

Фитопланктон Нижней Волги и ее дельты

А.Г. Ардабьева, О.В. Терлецкая, Т.А. Татаринцева

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

Фитопланктон является неотъемлемой составной частью экосистемы водоема любого типа. Он служит основным источником его первичной продукции, за счет которого существуют все вышестоящие по трофической пирамиде организмы-консументы, а также является одним из самых информативных показателей в оценке состояния водных объектов.

Изучение таксономического состава водорослей в водоемах р. Волги начато в начале прошлого столетия. Наиболее полное исследование фитопланктона Нижней Волги и некоторых протоках ее дельты анализировалось в работах Л. Н. Волошко (1972), К. В. Горбунова (1976). Последующие исследования носили эпизодический характер (Курочкина Т.Ф., 1988; Лабунская Е.Н., 1995; Мироненко О.Е., 2002; Горбунова Ю.А., 2004, 2005). В настоящее время продолжены исследования по вегетации фитопланктонного сообщества в водоемах Нижней Волги.

Цель настоящей работы – дать оценку состава фитопланктона и вклада отдельных групп водорослей в структуру альгоценоза.

Материал и методы исследования. Материалом для настоящей работы послужили пробы (150), собранные на станциях, расположенных в коренном русле р. Волга от с. Каменный Яр до с. Рассвет (лето) и ее дельте (весна-осень). В осенний период (октябрь, ноябрь) проводились исследования фитопланктона в междуречье рр. Волга-Ахтуба. Пробы отбирались с поверхностного горизонта воды, фиксировались 40 % раствором формалина. Обработка материала проводилась в лабораторных условиях по общепринятой методике (Усачев П.И., 1961).

Полученные результаты и их обсуждение. За период исследований в качественном составе фитопланктона наибольшее число таксономических единиц (70) зарегистрировано ер. Балчуг (коренное русло р. Волга), несколько ниже (68) – в районе п. Цаган-Аман. Довольно разнообразно представлен флористический состав фитопланктона в районе 12 Огневка, сел Каменный Яр, Сероглазовка и Икрыное (рукав Бахтемир) – 52, 45, 44 и 42 таксона, соответственно. На остальных станциях качественный состав водорослей был значительно беднее и изменялся от 18 до 40 видов. Основу фитоценоза определяли диатомовые водоросли, составлявшие в среднем более 60% всего видового состава. В отдельных районах в фитопланктоне наблюдались синезеленые и зеленые водоросли.

Весной было встречено 105 видов, разновидностей и форм водорослей. Таксономическим разнообразием выделялся участок у с. Икрыное (рукав Бахтемир), в районе Белинского банка (11 и 12 Огневки), где зарегистрировано 42, 33 и 32 вида, соответственно. На других станциях, преимущественно расположенных в восточной части дельты, качественный состав фитопланктона был значительно беднее и изменялся от 18 до 30 таксонов. Структуру альгоценоза определяли холодолюбивые диатомовые водоросли, составлявшие в среднем более 80 % всего видового состава. Синезеленые, зеленые, пиррофитовые и эвгленовые представлены в этот период года единичными экземплярами (рис. 1).

В летний период видовое разнообразие водорослей выросло до 177, главным образом за счет появления теплолюбивых синезеленых и зеленых водорослей. Число диатомовых в среднем сократилось более чем в 1,5 раза, тем не менее, они по-прежнему преобладали в фитоценозе. Так, у сел Енотаевка и Замьяны, расположенных в коренном русле р. Волги, их зарегистрировано 19 и 16 видов, также здесь выделялись синезеленые (10 и 7) и зеленые (13 и 14) водоросли.

К осени видовой состав фитопланктона снизился до 78 видов. Как и в весенне-летний период преобладали диатомовые водоросли. Наибольшее их число отмечалось в восточной части дельты Волги в районе Белинского банка (12 Огневка.) -52 вида и у с. Забузан (рук. Бузан) – 42. Здесь также высокое таксономическое разнообразие было у синезеленых (14-8) и зеленых (13-7) водорослей.

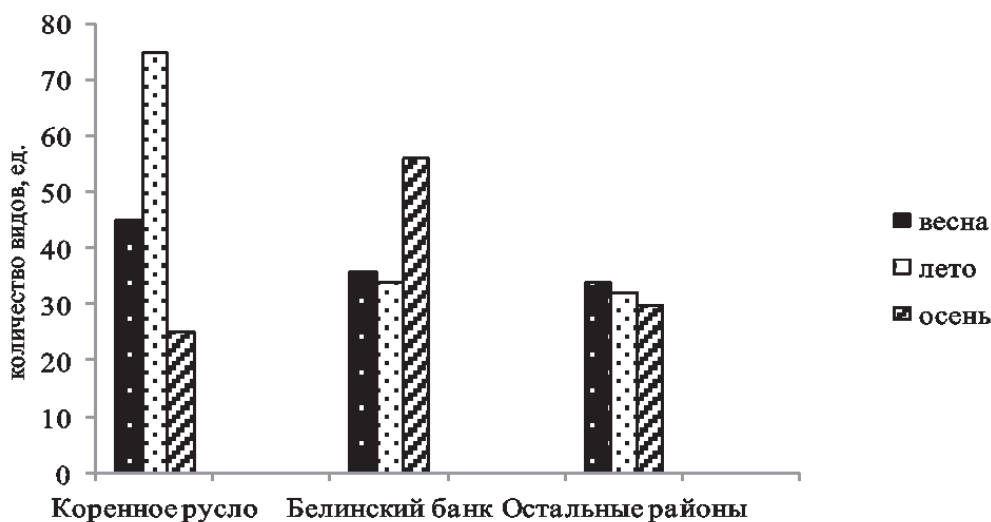


Рис. 1 – Таксономическое разнообразие водорослей на водотоках низовьев Волги и ее дельты в 2018 г.

Количественные показатели растительного планктона за период наблюдений в среднем составляли 287,6 млн экз./м³ и 1,2 г/м³, где на долю диатомовых приходилось от 80 до 90% численности и биомассы всех водорослей. Наиболее плотные скопления фитопланктона отмечались в коренном русле р. Волги у сел Сероглазовка (666,8 млн экз./м³ и 4,6 г/м³) и Замьяны (585,2 млн экз./м³ и 3,0 г/м³), а также в восточной части дельты в протоке Тюрино (405,6 млн экз./м³ и 4,5 г/м³). Количество клеток определяли мелкокоразмерные диатомовые водоросли *Aulacoseira ranulate*, *Cyclotella meneghiniana* и, появившиеся летом, виды рода *Stephanodiscus*. Численность и биомасса фитопланктона на других водотоках была в 2-3 раза ниже.

Благоприятные условия для вегетации синезеленых сложились в районе Белинского банка (12 Огневка) – более 450,4 млн экз./м³, где интенсивно развивались мелкоклеточные колониальные виды рода *Merismopedia* и *Gloeocapsa*. Зеленая водоросль *Binuclearia lauterbornii* выделялась высокой численностью клеток (130,4 млн экз./м³) в районе слияния Староиголкинского и Обжоровского каналов. Биомасса рассматриваемых таксонов была невысокой ввиду мелких размеров клеток. На других водотоках (рукава Бузан и Бушма), также расположенных в восточной части дельты Волги, число их клеток не превышало 1,0 млн экз./м³.

Весной в количественном отношении (91,0 млн экз./м³) выделялись районы 11 Огневки (ВКМСК) и устье Обжоровского банка (0,3 г/м³), где доминирующий комплекс составляли *A. ranulate* и *Synedra ulna*. На других станциях вегетировали мелкоклеточные представители диатомовых – *C. Meneghiniana* и *Nitzschia acicularis*, что сказалось не только на биомассе диатомовых, но и всего весеннего фитопланктона. В результате эти показатели были невысокими и в среднем за сезон составили 60,0 млн экз./м³ и 0,3 г/м³. Другие группы фитопланктона (синезеленые и зеленые), в основном, предпочитали водотоки восточной части дельты Волги – рукава Бузан и Бушма и, отчасти, встречались в районе с. Икрыное (рукав Бахтемир), но число их клеток не превышало 1,0 млн экз./м³.

От весны к лету количественные показатели фитопланктона выросли более чем в 3 и 5 раз, преимущественно на станциях от с. Рассвет и ниже (231,4 млн экз./м³ и 1,6 г/м³). В целом по району они составили 377,7 млн экз./м³ и 1,7 г/м³. Максимальные концентрации растительных клеток отмечались в Волге у сел Сероглазовка (666,8 млн экз./м³ и 4,6 г/м³), чуть ниже – Замьяны (585,2 млн экз./м³ и 3,0 г/м³) и восточной части дельты Волги в протоке Тюрино (405,6 млн экз./м³ и 4,5 г/м³). Количество клеток определяли *A. ranulate*, *C. Meneghiniana* и виды рода *Stephanodiscus*. Самый низкий уровень развития водорослей наблюдался в верхней части Волги (от с. Дубовки до с. Енотаевка). Количественные показатели других групп фитопланктона, как и весной, оставались невысокими.

В осенний период величина численности фитопланктона практически оставалась на уровне летних показателей – 223,7 млн экз./м³, при снижении биомассы более чем в 4 раза (0,4 г/м³). Это связано, прежде всего, с уменьшением числа диатомовых и одновременным возрастанием мелкокоразмерных синезеленых и зеленых водорослей.

Самая высокая плотность клеток синезеленых отмечалась в районе Белинского банка (12 Огневка) – более 450,4 млн экз./м³, где интенсивно развивались мелкоклеточные колониальные виды рода *Merismopedia* и *Gloeocapsa*. Зеленая водоросль *B. Lauterbornii* вегетировала на участке слияния Староиголкинского и Обжоровского каналов. Данные таксоны также встречались и на других станциях, но численность их была

в 3-4 раза ниже. Несмотря на высокий уровень развития синезеленых и зеленых водорослей, биомассу, как и в другие сезоны года, определяли диатомовые. Максимальное их развитие отмечалось на водотоке Бушма (с. Зеленга) – 1,1 г/м³, главным образом за счет *C. meneghiniana* и *Fragillaria capucina*. Фитомасса на остальных станциях была в 2-3 раза ниже.

Таксономическое разнообразие фитопланктона в исследуемых водоемах района междуречья р. Волга-Ахтуба было изменчивым: наибольшее – в пр. Полданиловка (33 вида), наименьшее – ер. Верхний Ашулук (16). На остальных станциях этот показатель варьировал от 20 до 29 (рис. 2). Основу флористического разнообразия составляли диатомовые водоросли, на долю которых приходилось от 65 до 87 % общего состава растительного планктона.

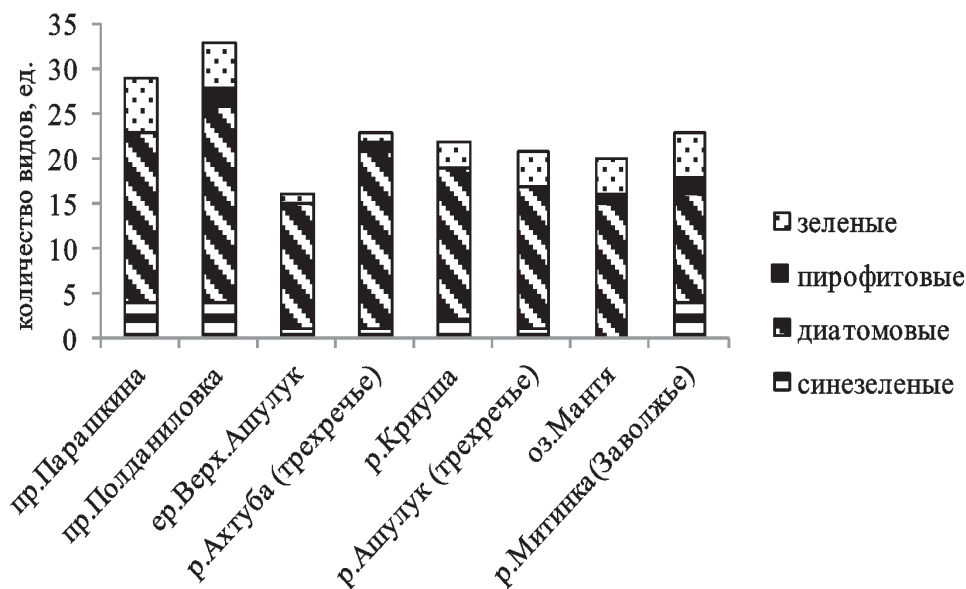


Рис. 2 – Видовой состав фитопланктона в междуречье Волга-Ахтуба

Как в видовом, так и в количественном отношении доминировали диатомовые водоросли (93-98 % биомассы и 68-82 % плотности клеток). Лишь только в р. Митинка численность зеленых, за счет интенсивного развития мелкоклеточной *B. Lauterbornii*, была чуть выше таковой диатомовых водорослей. Высокий уровень их развития отмечался в пр. Полданиловка (198,8 млн экз./м³ и 0,9 г/м³) и пр. Парашкина (128,0 млн экз./м³ и 0,6 г/м³), где преобладала *C. Meneghiniana* и отчасти *A. ranulate* (рис. 3). На других водотоках показатели числа и массы клеток были значительно ниже (в среднем в 4 – 6 раз). Развитие синезеленых, зеленых и пиррофитовых водорослей находилось на низком уровне, что характерно для этого периода времени.

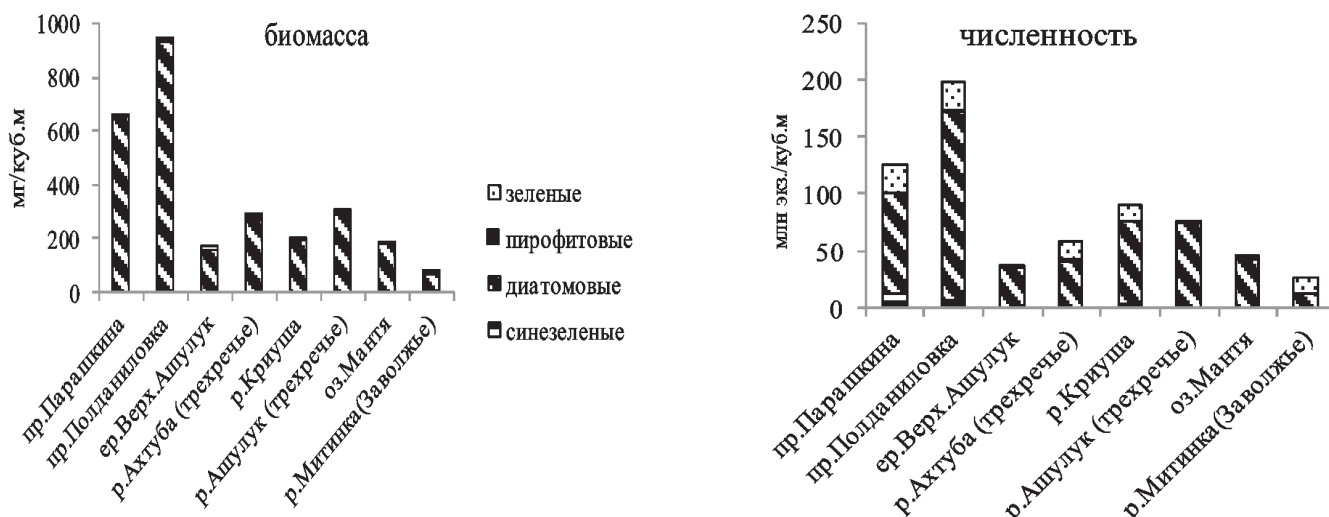


Рис. 3 – Количественное развитие фитопланктона в междуречье Волга-Ахтуба

Заключение. Фитопланктон на водотоках Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги на отдельных участках в 2018 г. различался видовым разнообразием и высоким количественным развитием водорослей, хотя диатомовый комплекс (*A. ranulate*, *C. Meneghiniana*, виды рода *Stephanodiscus*.) на всех станциях оставался практически без изменений. В меньшем количестве развивались синезеленые, зеленые, пиррофитовые и эвгленовые. Структуру фитопланктонного сообщества на протяжении сезона вегетации формировали мелкоразмерные представители из всех групп водорослей, что является положительным моментом в формировании кормовой базы рыб исследуемых участков.

Список литературы

1. Волошко Л.Н. Фитопланктон нижней Волги в условиях зарегулированного стока / Л.Н. Волошко. - Автореферат. - Ленинград. - 1972. - 30С.
2. Горбунова Ю.А. Количественная и структурная характеристика фитопланктона низовьев дельты Волги /Ю.А. Горбунова// Биотехнология - охране окружающей среды. Тез. докл. междунар. научн. конф.- Москва: МГУ, 2004. - с. 23.
3. Горбунова Ю.А. Продуктивность фитопланктона дельты Волги /Ю.А.Горбунова. –Автореферат. – Борок. – 2005. - 23 с.
4. Горбунов К.В. Влияние зарегулирования Волги на биологические процессы в ее дельте и биосток /К.В. Гобунов.- М.: Наука, 1976.- 219 с.
5. Курочкина Т.Ф. Исследование действия нефти и меди на продукционные характеристики фитопланктона дельты реки Волги /Т.Ф. Курочкина.- Автореферат. - М., 1988.-22 с.
6. Лабунская Е.Н. Фитопланктон Нижней Волги и Северного Каспия, его значение в оценке качества вод /Е.Н. Лабунская. - Автореферат. - М., 1995. – 22 с.
5. Мироненко О.Е. Экологическая оценка состояния фитопланктона дельты реки Волги в современных условиях / О.Е. Мироненко. - Автореферат. – Ставрополь. - 2002.- С. 22
6. Усачев П. И. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона /П. И. Усачев// Тр. ВГБО. - Т. 11. - Москва АН СССР – 1961.– С. 411–415.

**Исторический обзор исследований зоопланктона и зообентоса гидросистем
Астраханского государственного природного биосферного заповедника
как объекта особо охраняемых природных территорий России**

М.Г. Бирюкова¹, Д.С. Даирова²

¹Астраханский государственный заповедник

²Каспийский морской научно-исследовательский центр, г. Астрахань

История изучения фауны беспозвоночных Нижней Волги и ее дельты насчитывает более 200 лет. За это время изменялась структура зоопланктонных и бентосных сообществ, методы и принципы гидробиологических исследований. В настоящей работе дается краткий исторический обзор исследований фауны планктонных и донных беспозвоночных в гидроэкосистемах дельты р. Волги, в частности на территории Астраханского государственного природного биосферного заповедника; рассматриваются особенности формирования структуры зооценозов в условиях постоянно меняющегося уровня Каспийского моря до и после зарегулирования стока реки Волги.

Первым гидробиологом Астраханского государственного заповедника является Виктор Сергеевич Ивлев. С июля 1938 года, в течение своего первого полевого сезона В.С. Ивлев разработал и успешно апробировал метод определения калорийности гидробиологических проб в полевых условиях. Осенью 1938 года молодой учёный провёл эксперимент в местах скопления сазанов на Дамчикском участке. Огородив небольшие участки мелководья и лишив сазанов возможности проникнуть туда, он с помощью специально сконструированного дночерпателя организовал синхронные наблюдения на отгороженных участках за изменениями численности донных беспозвоночных. В.С. Ивлевым в одиночку была проделана огромная работа, позволившая создать всего за год первую гидробиологическую классификацию водоёмов заповедника. За недолгие три года работы в заповеднике Виктору Сергеевичу удаётся организовать комплексные работы и создать систему многолетнего мониторинга гидробиологических наблюдений. Многолетние мониторинговые станции отбора гидробиологических проб, заложенные В.С. Ивлевым, действуют в Астраханском заповеднике и по сей день.

В Астраханском заповеднике 33-летним гидробиологом было написано немало работ, многие из которых опубликованы в научных сборниках накануне Великой Отечественной войны, – это труды: «Метод определения калорийности гидробиологических проб» (1939), «О методе определения интенсивности образования органического вещества в водоёме» (1939), «Изучение водоемов Астраханского заповедника» (1940), «Материалы к характеристике водоёмов Астраханского заповедника» (1940), «Новая модель дночерпателя для небольших глубин» (1940), «Биологическая продуктивность водоёмов» (1945). После ухода В.С. Ивлева из заповедника в течение всего военного периода гидробиологические работы в Астраханском государственном заповеднике не велись.

В 1948 году в Астраханский заповедник прибыла гидробиолог Анна Александровна Косова. Широкое поле деятельности, масса неисследованных объектов планктона настолько увлекают её, что она посвящает им всю свою жизнь. Анна Александровна вела многолетние комплексные гидробиологические исследования в заповеднике. А.А. Косовой изучался зоопланктон в период до и после зарегулирования стока реки Волга, питание молоди рыб, сезонные изменения зоопланктона и зообентоса на пойменных участках заповедника; проводилось подробное изучение отдельных групп фито-, зоопланктона и бентоса.

В 1950 году Анной Александровной была определена зависимость динамики кормовых организмов от продолжительности и сроков существования полостей и установлено, что в ильменном полое, где преобладает мягкая растительность (например, канареечник), обеспеченность молоди рыб кормом выше, чем в прирусловом полое, заросшим жесткой растительностью (осока, тростник).

А.А. Косовой была разработана новая методика анализа питания молоди рыб, которая позволила дать более точные, чем это делалось ранее, характеристики и значения основных гидробионтов в питании рыб; выяснены количественные закономерности и взаимосвязи обитающей в водоёме рыбы и её кормовой базы; установлена связь лёта подёнки с загрязнением водоемов; вычислены веса различных форм зоопланктона, составлены таблицы определения биомассы кормового зоопланктона, необходимые для определения продуктивности водоёмов. Эти таблицы нашли широкое применение у гидробиологов, ихтиологов и рыболовов.

Основные темы, над которыми работала А.А. Косова в 1960-1970 годы: «Зоопланктон водоёмов дельты Волги», «Закономерности изменения видового состава и численности зоопланктона равных трофических

уровней в условиях работы вододелителя», «Зоопланктон и его продукция в водоёмах дельты и авандельты реки Волги». Из сохранившихся в архивах публикаций А.А. Косовой имеются следующие работы: «Некоторые данные о планктонной стадии личинок р.р. *Cricotopus* и *Pelopia* (Diptera, Chironomidae)» (1958 а), «Состав и распределение зоопланктона и бентоса в западной части низовьев дельты Волги» (1958 б), «Сезонные изменения планктона и бентоса на полях нижней зоны дельты Волги» (1960), «Вычисление веса некоторых форм зоопланктона низовьев дельты Волги» (1961), «Подёнка *Palingenia* Burn. в дельте Волги» (1961), «Цветная монодакна – *Monodacna colorata* Eichw. в низовьях Волги» (1963), «Кормовая база молоди промысловых рыб в низовьях дельты Волги в условиях зарегулированного стока» (1964), «Зоопланктон западной части низовьев дельты Волги в период регулирования стока» (1965), «Питание молоди рыб в култушной зоне и авандельте Волги» (1965), «Экология подёнки *Palingenia sublongicauda* Tschern. в дельте Волги» (1967), «Зоопланктон низовьев дельты Волги после зарегулирования стока реки» (1968), «Состав зоопланктона типовых водоёмов низовьев дельты Волги» (1968), «Экологическая характеристика зоопланктона типичных водоёмов дельты реки Волги» (1968), «Сезонные изменения зоопланктона протока Быстрой после зарегулирования стока реки Волги» (1970), «Тростник – один из главных экологических факторов, влияющих на формирование кормовой базы рыб» (1970), «Экологическая характеристика коловраток водоёмов дельты и авандельты Волги» (1985).

По данным К.В. Горбунова и А.А. Косовой, в воде авандельты и нижней части култушной зоны наблюдается неравномерное распределение водорослей. Максимальные массы их сосредоточены на мелководных участках побережья. На открытых местах нижней части култушной зоны и авандельты биомасса водорослей меньше. Изменения распределения биомассы бактерий по акватории дельты противоположны. Из совместных работ следует отметить такие, как: «Очерк истории гидробиологических исследований в дельтовой области Волги» (1985), «Зоопланктон временных водоёмов дельты Волги – полоев и пути оптимизации режима половодья» (1989).

А.А. Косова и К.В. Горбунов воспитали немало известных ученых-гидробиологов, среди которых их сын А.К. Горбунов и его супруга А.В. Горбунова, В.Р. Алексеев, работающий по сей день в Зоологическом Институте Российской Академии Наук (г. Санкт-Петербург) и, конечно же, Ю.С. Чуйков. Из совместных работ со своими учениками в архивах Астраханского государственного заповедника имеются: «О нахождении новых видов зоопланктона, в том числе представителей тропической и субтропической фауны» (1975), «Планктон основных типов водно-болотных угодий низовьев дельты Волги» (1984), «Состояние зоопланктона водоёмов Астраханского заповедника за последнее десятилетие» (1986), «Фауна беспозвоночных толщи воды водоёмов дельты Волги, её изученность и изменения» (1989), «Свободноживущие водные животные» (1991).

С 1973 года Ю.С. Чуйков начал свою научную деятельность в Астраханском государственном заповеднике в должности младшего научного сотрудника-гидробиолога. Под руководством А.А. Косовой он проводил исследования по следующим научным темам: «Изучение явлений и процессов в природном комплексе Астраханского заповедника», «Распространение и биология коловраток рода *Brachionus* нижней Волги в условиях загрязнения воды». В 1984 году Юрий Сергеевич, являясь старшим научным сотрудником, осуществляет научные изыскания на тему: «Состояние фауны микро- и мезобентосных беспозвоночных водоёмов дельты и авандельты Волги, включая водоёмы, охраняемые в соответствии с Конвенцией МАР».

Научный интерес у В.Р. Алексеева, за годы студенческой работы в Астраханском государственном заповеднике, представляли веслоногие ракообразные. Особое внимание он уделял подотряду Cyclopoida. С 1978 г. по 1987 г. им были опубликованы такие работы как: «*Acanthocyclops americanus* (Copepoda) в дельте Волги» (1976), «Определение плотности тел веслоногих раков с помощью эталонных растворов» (1978 а), «Рост *Microcyclops gracilis* (Lill.) и *M. varicans* (Sarc) во временных водоемах дельты Волги» (1978 б), «Науплиусы массовых видов рода *Microcyclops* (Crustacea, Copepoda) из дельты Волги» (1980 а), «Особенности развития веслоногих раков во временных водоемах дельты Волги» (1980 б), «Влияние диапаузы циклопов на их биологию и продукции во временных водоемах дельты Волги» (1981), «Экологическое значение и видовые особенности диапаузы циклопов временных водоёмов» (1983), «Определитель пресноводных циклопов водоёмов Европейской части СССР: Т. 1. Копеподитные стадии старших возрастов. Подсемейство Eucyclopinae» (1987).

С 1988 г. по 2011 г. основную часть гидробиологических исследований в Астраханском государственном заповеднике проводит А.К. Горбунов. Он продолжил дело А.А. Косовой и воспитал в тех же семейных научных традициях свою дочь Ю.А. Горбунову. На фоне изменения гидрологического режима дельты Волги и продолжающегося до 1995 г. повышения уровня Каспийского моря были выпущены в свет такие работы как: «Изменчивость мастакса и некоторые черты биологии *Asplanchnopus multiceps* (Ploimidae, Asplanchnida)» (1981), «Зараженность зоопланктона водоёмов дельты Волги» (1989), «Зараженность коловраток

водоёмов дельты Волги» (1990), «Зараженность зоопланктона водоёмов дельты Волги болезнетворными и паразитическими организмами» (1991 а), «Состояние зоопланктона водоёмов низовьев дельты Волги в 1986-1990 гг.» (1991 б), «Зоопланктон водоёмов дельты Волги в условиях повышения уровня Каспийского моря» (1996), «Распределение планктона в низовьях дельты Волги» (1999).

Ю.А. Горбунова свое становление как гидробиолог начала так же как и родители в Астраханском государственном заповеднике. Однако сфера ее научных интересов была посвящена фитопланктону. За период, в течение которого наблюдались стабилизация уровня Каспийского моря в середине 1990-х гг., а затем постепенное снижение его уровня с 2000-х гг. по настоящее время, Ю.А. Горбунова опубликовала ряд работ: «Оценка состояния первичной продуктивности водоёмов низовьев дельты Волги» (2000), «Сезонная динамика и распределение пигментов фитопланктона в водоёмах низовьев дельты Волги» (2002), «Количественная и структурная характеристика фитопланктона низовьев дельты Волги» (2004 а), «Первичная продукция водоёмов низовьев дельты Волги» (2004 б), «Пространственное и сезонное распределение фитопланктона в водоёмах низовьев дельты Волги» (2004 в).

С 2011 г. по 2018 г. зоопланктоном занималась Л.А. Федяева (Штепина). Прибыв в Астраханский государственный заповедник из г. Калининград в 2011 году, она, помимо мониторинговых гидробиологических работ, проводила исследования планктонной фитофильной фауны в различных зонах дельты. По большей степени это были култучная и авандельтовая зоны. В 2013 году Л.А. Федяевой (Штепиной) были выполнены работы по таким тематикам, как: «Биоразнообразие сообществ зоопланктона водоемов нижней зоны дельты Волги», «Оценка уровня биоразнообразия сообществ зоопланктона зарослей чилима и рогоза», «Оценка экологического состояния водных экосистем низовьев дельты Волги по показателям сообществ зоопланктона».

Среди гидробиологов, занимавшихся изучением донной фауны водных объектов на территории Астраханского государственного заповедника с момента его создания и внесшими значительный вклад в исследования зообентоса, выделим такие имена, как Н.Л. Чугунов, В.С. Ивлев, М.С. Идельсон, И.К. Воноков, А.А. Косова, К.В. Горбунов, В.В. Пирогов, В.А. Фильчаков, Ю.С. Чуйков, С.В. Емелина, М.С. Алексеевна, Т.Д. Зинченко и другие.

Создание Астраханского государственного заповедника в 1919 г. совпало с обнаружением Г.А. Шмидтом в р. Волге у г. Астрахани пиявки *Piscicola geometra* Linne (Шмидт, 1919). Позднее, в 1923 г., им были зарегистрированы в водоемах дельты Волги полихеты *Hypania invalida* Grube, пиявки *Archaeobdella eismonti* Grimm и немертины (Шмидт, 1923; Бенинг, 1924).

В период 1920-х и 1930-х гг. исследования фауны р. Волги на всем ее протяжении, в т.ч. в водотоках и водоемах дельты реки и Северного Каспия, приобретают комплексный характер. Так, в работе Н.Л. Чугунова (1923) «Опыт количественного исследования донной фауны в Северном Каспии и типичных водоемах дельты р. Волги», были представлены обзор качественного и количественного состава донной фауны и списки видов, обнаруженных в водоемах дельты Волги (ильмени, реки, полои). А в 1924 г. выходит в печать уникальная монография А.Л. Бенинга «К изучению придонной жизни р. Волги», в последней части которой дано описание донных биоценозов и общих условий обитания фауны в р. Волге (Мордухай-Болтовской Ф.Д., 1981). В частности, для дельты Волги автором было выделено 4 типа биоценозов: биоценоз песчано-илистого грунта, биоценоз глинистого грунта, биоценоз илистого грунта с ракушей и водной растительностью, биоценоз илистого грунта ильменей дельты с подводной растительностью.

С начала 30-х годов исследования по донной фауне водоемов дельты р. Волги проводятся В.С. Ивлевым (1940), М.С. Идельсоном (1941) и др. Эти исследования приходятся на начало периода понижения уровня Каспийского моря вплоть до окончательного зарегулирования стока р. Волги (1935-1958 гг.). Обобщив накопленные к 1939 г. материалы, М.С. Идельсон, исходя из качественной и количественной характеристик зообентоса, дифференцировал исследуемые водоемы дельты р. Волги на 5 основных групп в зависимости от преобладания таких видов, как: 1) *Dreissena polymorpha* Pall., 2) *Viviparus viviparus* Linne, 3) личинок сем. Chironomidae, 4) *Valvata piscinalis* Muller и личинок сем. Chironomidae, 5) *Lymnaea stagnalis* Linne. В данной работе М.С. Идельсоном также выполнен сравнительный анализ величин общей биомассы бентоса дельты и пойменных водоемов Нижней Волги. Завершается данный период исследований работой И.К. Вонокова, в которой он проанализировал данные по состоянию донной фауны авандельты р. Волги за 35-летний период, сравнив состав бентоса, начиная с 1916 г. по материалам Н.Л. Чугунова (1923) и заканчивая данными, полученными собственно автором (1956).

Наряду с изучением бентофауны дельты р. Волги проводятся исследования зарослевой фауны, о необходимости которых писал М.С. Идельсон (1941). В предустьевом пространстве р. Волги изучением фауны обрастаний занималась Т.Н. Баклановская (1956). Ранее фауна зарослей в полоях дельты была изучена Н.Л. Чугуновым (1923), на Раздоринских полоях К.П. Барышевой (1938), в рыбхозе «Азово-Долгий» Е.А. Яблонской (1953), в Астраханском заповеднике К.В. Горбуновым (1955). Авторами было подробно изучено

распределение фауны зарослей в зависимости от видового состава макрофитов, особенно в местах нагула молоди рыб. Было выявлено, что в фауне зарослей авандельты по численности преобладают личинки насекомых, в частности хирономид, а по биомассе – моллюски. Для районов открытой части авандельты характерно, помимо личинок хирономид, большее число моллюсков и гаммарид и меньшее – личинок других насекомых, количество которых снижается по мере удаления от берега и увеличения глубин. В култушной зоне, напротив, доминировали личинки насекомых и пиявки при меньшем количестве гаммарид и моллюсков.

В низовьях култушной зоны и островной части авандельты А.А. Косова, согласно классификации Е.Ф. Белевич (1956, 1958), выделяет 4 бентических комплекса: первый и второй – в литорали, третий и четвертый – в сублиторали. А.А. Косова, отмечая высокую численность личинок хирономид среди насекомых, впервые приводит видовой список хирономид, включающий 33 вида, составленный по данным анализа планктона, бентоса и обрастаний (Косова А.А., 1958 а, б).

Эти исследования внесли неоценимый вклад в изучение култушной зоны и островной зоны авандельты р. Волги, как мест нереста и откорма молоди всех видов рыб на разных этапах развития. Следующий этап исследований зообентоса дельты Волги приходится на период зарегулированного стока Волги на фоне снижения уровня Каспийского моря (1959-1977 гг.). В составе донных биоценозов низовий Волги наблюдаются изменения, связанные с гидрологическими особенностями образовавшихся отшнурованных водоемов. Следует отметить, что с постройкой Волго-Донского канала связывается проникновение моллюска *Lithoglyphus naticoides* Pfeiff. (Пирогов В.В., 1972) и цветной монодакны *Monodacna colorata* Eichw. (Саенкова А.К., 1960; Косова А.А., 1963) в протоки низовьев Волги. *L. naticoides* впервые был обнаружен в дельте Волги в июле 1971 г. в Золотом затоне (г. Астрахань), в Старой Волге (в месте ее разделения на протоки Иванчуг и Бирюль), в протоке Кизань (с. Яксатово) и других водотоках. По данным авторов (Косова А.А., 1960; Белова Л.Н., 1968; Пирогов В.В., Кудрявцев В.И., 1972) изменение донной фауны в период понижения уровня Каспия происходило на фоне значительного зарастания акватории водной растительностью и интенсивного заиления грунтов.

М.С. Алексеева (1972, 1974), изучавшая хирономидофауну авандельты Волги в 1967-1970 гг. отмечает, что изменения, происшедшие в дельте Волги в этот период, способствовали бурному развитию фауны хирономид. В низовьях дельты Волги было зарегистрировано 78 видов и форм хирономид, которые относятся к трем подсемействам: Chironominae (48 видов), Orthocladiinae (21 вид) и Tanipodinae (9 видов). Наиболее богатой по числу видов является фауна хирономид авандельты (55 видов) (Алексеева М.С., 1973 а, б).

Впоследствии десятилетие (1970-1980 гг.) энтомофауна водоемов дельты р. Волги изучалась С.В. Емилиной (1984, 1986). По данным многолетних исследований автора в низовьях дельты отмечено 48 бентосных и 68 зарослевых таксонов. В целом, видовой состав энтомофауны всей гидросистемы дельты отличается высоким таксономическим разнообразием – 368 видов бентосных и зарослевых форм, принадлежащих 11 отрядам и 55 семействам. Наиболее полно в плане фаунистики, экологии и биологии изучена трихoptерофауна.

В 1978-1979 гг. В.И. Кудрявцевым, С.В. Емилиной, Ю.С. Чуйковым, В.В. Пироговым (1984) были проведены исследования донной и зарослевой фауны в районе Волго-Каспийского морского судоходного канала, Гандуринского, Белинского и Обжоровского рыбоходных каналов, в авандельте между островами Б. Зюдев и Макаркин, в районе островов Чистая Банка, Блинов, Укатный и Барской косы. В водоемах дельты было встречено 148 видов донных беспозвоночных. Насекомые в составе донной фауны относились к одной из наиболее массовых и широко распространенных групп беспозвоночных. Обладая широкими экологическими возможностями и обилием видов (48 видов из 148), личинки амфибиотических насекомых наиболее полно используют биотопическое разнообразие авандельты. В данной работе помимо списка характерной донной и зарослевой фауны описывается динамика изменения ее количественных показателей для 12 типов водно-болотных угодий низовьев дельты р. Волги; указываются наиболее ценные в кормовом отношении типы угодьев для водоплавающих птиц.

Начавшееся с 1978 г. повышение уровня Каспийского моря обусловило значительное сокращение площадей, занятых водной растительностью (камышовых крепей) в предустьевом пространстве Волги, а следовательно, увеличение стокового водного течения (Катунин Д.Н. и др., 1997). Дальнейшее повышение уровня моря привело к увеличению глубин на дельтовых и авандельтовых участках, к усилению их проточности и уменьшению степени заиления. Указанные изменения гидрологических условий вызвали сокращение видового разнообразия и обилия моллюсков (особенно легочных), личинок поденок, стрекоз, хирономид, олигохет и ракообразных (Чуйков Ю.С. и др., 1996).

В 1983-1985 гг. в дельте р. Волги произошла перестройка донных биоценозов. В это время в бентосе низовьев Волги лидирующее положение заняли моллюски. По данным Л.И. Бисеровой (1990) численность поселений *L. naticoides* в этот период достигла нескольких тысяч экземпляров на 1 м². С 1985 г. регистрируется увеличение плотности ракообразных, которые к 1987 г. составили более чем 50% общей численности бентоса

(Чуйков Ю.С. и др., 1996). В то же время произошло уменьшение численности олигохет (Астраханский заповедник, 1991). По мере заиления островной зоны авандельты, начиная с 1988 г. и в последующие годы наблюдается тренд на увеличение плотности поселений малоцетинковых червей и хирономид (Фильчаков В.А., 1991, 1992). В островной зоне авандельты число видов хирономид увеличилось от 55 (в 1967-1970 гг.) до 62 (в 1983-1984 гг.) (Зинченко Т.Д., Алексевнина М.С., 1996). В 1991-1992 гг. по данным В.А. Фильчакова (1994) и Ю.С. Чуйкова (1995, 1996) при продолжающемся повышении уровня Каспия регистрируется увеличение численности псаммореофильных и псаммо-пелофильных видов в бентосе островной зоны авандельты.

Нельзя не отметить результаты исследований антропогенного воздействия на водные экосистемы низовьев Волги вследствие проведения дноуглубительных работ, вызванных необходимостью расчищения в авандельте акватории каналов-рыбоходов от зарастания и заиления, улучшения судоходства и прохода рыбы на нерест. Было выявлено, что проведение дноуглубительных работ, особенно в местах выброса пульпы, отрицательно сказывается на развитии кормового бентоса (Зинченко Т.Д. и др., 1984; Пирогов В.В. и др., 1984; Фильчаков В.А., Пирогов В.В., 1984).

Таким образом, с начала 1970-х до середины 1990-х гг. наблюдается интенсификация гидробиологических исследований, цели и задачи которых направлены на изучение таксономического разнообразия и структурных характеристик макрозообентоса в разнотипных водных объектах низовьев р. Волги. В ряде монографий, обобщающих результаты этих работ, приводятся таксономические списки донных беспозвоночных, их сезонная и многолетняя динамика (Астраханский заповедник, 1991; Чуйков Ю.С. и др., 1996). В этот же период разрабатываются региональные методики биологической индикации для определения качества воды Нижней Волги и Северного Каспия (Тарасов А.Г., 1993; Насибулина Б.М., 1995).

Дальнейшее изучение донной фауны лотических и лентических систем низовьев р. Волги, отраженное в работах Д.С. Даировой (2004, 2009), Б.М. Насибулиной (2006), О.Г. Тарасовой (2014, 2016) совпало с периодом понижения уровня Каспийского моря, начавшееся с 1996 г. и продолжающееся по настоящее время. В условиях снижения уровня моря и воздействия антропогенных факторов на гидроекосистемы дельты р. Волги актуальной темой является изучение макрозообентоса как индикатора изменений качества воды и экологического состояния поверхностных вод с использованием традиционных и интегральных индексов и метрик системы биоиндикации и биотестирования.

Подводя общий итог, отметим, что в истории изучения фауны беспозвоночных Нижней Волги и ее дельты можно выделить несколько периодов, каждый из которых характеризовался определенной направленностью исследований. Основное внимание в последние десятилетия уделяется вопросам взаимоотношений планктонных и донных сообществ с различными абиотическими и биотическими факторами среды, изучению реакций массовых представителей на различные виды антропогенных воздействий.

Список литературы

1. Алексевнина М.С. Видовой состав личинок хирономид в дельте Волги / М.С. Алексевнина // Гидробиол. журн., 1973 а. – Т. 3. – С. 78-81.
2. Алексевнина М.С. Роль хирономид в питании сазана из низовьев дельты Волги / М.С. Алексевнина // Тр. ВНИРО, 1972. – Т. 90. – С. 35-46.
3. Алексевнина М.С. Рост и продукция массовых видов хирономид (Diptera, Tendipedidae) авандельты Волги / М.С. Алексевнина // Зоол. журн., 1974. – Т. 8, вып. 5. – С. 720-728.
4. Алексевнина М.С. Хирономиды дельты Волги, их продукция и роль в питании рыб / М.С. Алексевнина // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1973 б. – 30 с.
5. Алексеев В.Р. *Acanthocyclops americanus* (Copepoda) в дельте Волги / В.Р. Алексеев, А. А. Косова // Зоол. журн., 1976. – Т. 55, вып. 11. – С. 1726-1728.
6. Алексеев В.Р. Влияние диапаузы циклопов на их биологию и продукцию. Во временных водоемах дельты Волги / В.Р. Алексеев // Основы изучения пресноводных экосистем. – Л., 1981. – С. 74-80.
7. Алексеев В.Р. Науплиусы массовых видов рода *Microcyclops* (Crustacea, Copepoda) из дельты Волги / В.Р. Алексеев // Зоол. журн., 1980 а. – Т. 59, вып. 9. – С. 1296-1306.
8. Алексеев В.Р. Определение плотности тел веслоногих раков с помощью эталонных растворов / В.Р. Алексеев // Информ. бюлл. ИБВВ АН СССР, 1978 а. – № 40. – С. 74-76.
9. Алексеев В.Р. Определитель пресноводных циклопов водоёмов Европейской части СССР: Т. 1. Копеподитные стадии старших возрастов. Подсемейство Eucyclopiinae. – Л., 1987. Деп. В ВИНТИ 5.12.1986. № 286-В87. – 94 с.
10. Алексеев В.Р. Особенности развития веслоногих раков во временных водоемах дельты Волги / В.Р. Алексеев // Информ. бюлл. ИБВВ АН СССР, 1980 б. – № 47. – С. 30-33.

11. Алексеев В.Р. Роль фотопериода в формировании диапаузы у пресноводных циклопов / В.Р. Алексеев // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, 1984. – Вып. 223. – С. 95-102.
12. Алексеев В.Р. Рост *Microcyclops gracilis* (Lill.) и *M. varicans* (Sarc) во временных водоемах дельты Волги / В.Р. Алексеев // Гидробиол. журн., 1978 б. – Т. 14, № 4. – С. 32-34.
13. Алексеев В.Р. Рост пресноводного рачка *Microcyclops minutus* в водоёмах юга СССР / В.Р. Алексеев // Материалы I науч. конф. молодых гидробиол. Узбекистана. – Ташкент : Фан, 1986. – С. 3-4.
14. Алексеев В.Р. Фотопериодизм и сезонное развитие популяций *Mesocyclops leuckarti* (Claus) (Crustacea, Copepoda) / В.Р. Алексеев // Гидробиол. журн., 1987. – Т. 23, № 4. – С. 22-28.
15. Алексеев В.Р. Экологическое значение и видовые особенности диапаузы циклопов временных водоёмов / В.Р. Алексеев // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ., 1983. – Вып. 196. – С. 67-71.
16. Астраханский заповедник // Под ред. Г.А. Кривоносова, Г.В. Русакова. – М. : ВО Агропромиздат, 1991. – 191 с.
17. Баклановская Т.Н. Фауна зарослей авандельты Волги и ее значение в питании молоди карповых / Т. Н. Баклановская // Тр. ВНИРО, 1956. – Т. 32. – С. 230-254.
18. Барышева К.П. Смена населения и динамика биомассы Раздоринских покоев дельты Волги / К.П. Барышева // Тр. Мосрыбвтуза, 1938. – Вып. 1. – С. 3.
19. Белова Л.Н. Количественная и качественная характеристика бентоса р. Волги и некоторых рукавов ее дельты / Л.Н. Белова // Тез. докл. Первой конф. по изучению водоемов «Волга 1». – Тольятти, 1968. – С. 127-128.
20. Бенинг А.Л. К изучению придонной жизни Волги / А.Л. Бенинг // Монография Волж. биол. ст. № 1. – Саратов, 1924. – 398 с.
21. Бисерова Л.И. Встречаемость и распределение *Lithoglyphus naticoides* (Gastropoda, Lithoglyphidae) в дельте Волги / Л.И. Бисерова // Гидробиол. журн., 1990. – Т. 26, № 2. – С. 98-100.
22. Воноков И.К. Бентос авандельты Кировского банка / И.К. Воноков // Тр. ВНИРО. – М., 1956. – Т. 32. – С. 215-229.
23. Горбунов А.К. Велигеры *Dreissena polymorpha* (Pall.) в планктоне водоёмов низовьев дельты Волги / А.К. Горбунов, А.В. Горбунова, А.А. Косова // Проблемы гидробиол. континент. вод и их малакофауна: Тез. докл. Междунар. совещ. – СПб., 1996. – С. 17-18.
24. Горбунов А.К. Зараженность зоопланктона водоёмов дельты Волги / А. К. Горбунов, А.В. Горбунова, А.А. Косова // Проблемы изучения охраняемых природных территорий Астраханской области: Материалы к научно-практ. конф., посвящ. 70-летию Астрахан. биосфер. заповед. – Астрахань, 1989. – С. 16-17.
25. Горбунов А.К. Зараженность зоопланктона водоёмов дельты Волги болезнетворными и паразитическими организмами / А.К. Горбунов, А.В. Горбунова, А.А. Косова // Тез. докл. VI съезда ВГБО. – Мурманск, 1991 а. – С. 122-123.
26. Горбунов А.К. Зараженность коловраток водоёмов дельты Волги / А.К. Горбунов, А.А. Косова // Материалы III Всесоюзн. симпоз. по коловраткам. – Л., 1990. – С. 50-51.
27. Горбунов А.К. Зоопланктон водоёмов дельты Волги в условиях повышения уровня Каспийского моря / А.К. Горбунов, А.В. Горбунова, А.А. Косова // Материалы VII съезда гидробиол. об-ва РАН. – Казань, 1996. – Т. 2. – С. 120-121.
28. Горбунов А.К. Изменчивость мастакса и некоторые черты биологии *Asplanchnopus multiceps* (Ploimidae, Asplanchnida) / А.К. Горбунов, А.А. Косова // Зоол. журн., 1981. – Т. 60, вып. 3. – С. 455-457.
29. Горбунов А.К. О зараженности зоопланктона водоёмов дельты реки Волги / А.К. Горбунов, А.В. Горбунова, А.А. Косова // Гидробиол. иссл. в заповед. СССР: Тез. докл. Всес. совещ. (Борок, Ярославск. обл.). – М., 1989. – С. 76-77.
30. Горбунов А.К. Распределение планктона в низовьях дельты Волги / А.К. Горбунов, А.В. Горбунова, А.А. Косова, Ю.А. Горбунова // Геоэкология Прикаспия. Вып. 3: ГИС Астрахан. заповед. Геохимия ландшафтов дельты Волги. – М. : МГУ, 1999. – С. 78-82.
31. Горбунов А.К. Состояние зоопланктона водоёмов низовьев дельты Волги в 1986-1990 гг. / А.К. Горбунов, А.А. Косова // Материалы отчет сесс. науч. отд. Астрахан. заповед. за 1986-1990 гг. – Астрахань, 1991 б. – С. 16-18.
32. Горбунов К.В. Динамика обрастаний на полях нижней зоны дельты Волги и их роль в питании молоди сазана / К.В. Горбунов // Тр. Всесоюзн. гидробиол. об-ва, 1955. – Т. VI. – С. 80.
33. Горбунова Ю.А. Количественная и структурная характеристика фитопланктона низовьев дельты Волги / Ю.А. Горбунова // Биотехнология – охрана окр. среды: Тез. докл. междунар. науч. конф. – М., МГУ, 2004 а. – С. 23.
34. Горбунова Ю.А. Оценка состояния первичной продуктивности водоёмов низовьев дельты Волги / Ю.А. Горбунова // Тез. междунар. науч. конф., посвящ. 70-летию АГТУ. – Астрахань, 2000. – С. 136-137.

35. Горбунова Ю.А. Первичная продукция водоёмов низовьев дельты Волги / Ю.А. Горбунова // Первичная продукция водных экосистем: Материалы междунар. науч. конф. – Борок, 2004 б. – С. 19-20.
36. Горбунова Ю.А. Пространственное и сезонное распределение фитопланктона в водоёмах низовьев дельты Волги / Ю.А. Горбунова // Проблемы и перспективы реабилитации техногенных экосистем: Материалы междунар. научно-практ. – Астрахань, 2004 в. – С. 223-227.
37. Горбунова Ю.А. Сезонная динамика и распределение пигментов фитопланктона в водоёмах низовьев дельты Волги / Ю.А. Горбунова, А.В. Горбунова // Новые технологии в защите биоразнообразия в водных экосистемах: Тез докл. междунар. науч. конф. – М., МГУ, 2002. – С. 214.
38. Даирова Д.С. Современное состояние макрозообентоса в системе мониторинга дельты р. Волги и Волго-Ахтубинской поймы / Д.С. Даирова // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Тольятти, 2004. – 20 с.
39. Даирова Д.С. Сохранение биоразнообразия в водотоках дельты р. Волги и Северного Каспия и пути управления экологической безопасностью / Д.С. Даирова, Т.Д. Зинченко // Известия Самарского научного центра РАН, 2009. – Т. 11. – № 1. – С. 165-172.
40. Емелина С.В. Состояние энтомофауны водоемов низовьев дельты Волги в 1970-1980 гг. / С.В. Емелина // Биологическая продуктивность и качество воды Волги и ее водохранилищ. – М. : Наука, 1984. – С. 206-208.
41. Зинченко Т.Д. Изменения хирономидофауны (Diptera, Chironomidae) в низовьях дельты Волги и в Каспийском море в связи с подъемом его уровня / Т.Д. Зинченко, М.С. Алексеев // Экология, эволюция и систематика хирономид. – Тольятти; Борок, 1996. – С. 154-165.
42. Зинченко Т.Д. Состояние «морской» акватории Волго-Каспийского канала в районе проведения дноуглубительных работ / Т.Д. Зинченко, А.В. Ненастье, Л.Б. Едский // Дноуглубительные работы и проблемы охраны рыбных запасов. – Астрахань, 1984. – С. 218-220.
43. Ивлев В.С. Материалы к характеристике водоемов Астраханского заповедника / В.С. Ивлев // Тр. Астрах. заповедника, 1940. – Вып. III. – С. 299-368.
44. Идельсон М.С. Зообентос полужай водоемов дельты р. Волги и его значение в питании рыб / М.С. Идельсон // Тр. ВНИРО, 1941. – Т. XVI. – С. 103-119.
45. Катунин Д.Н. Изменение гидробиологического режима в дельте Волги в период зарегулированного стока / Д.Н. Катунин, И.А. Хрипунов, А.Г. Панин, Н.П. Беспарточный // Тез. докл. I конгр. ихтиологов России. – М., 1997. – С. 425.
46. Косова А.А. Некоторые данные о планктонной стадии личинок *Cricotopus* и *Pelopia* (Diptera, Chironomidae) / А.А. Косова // Тр. Астрах. гос. заповедника, 1958 а. – Вып. IV. – С. 195-196.
47. Косова А.А. Сезонные изменения планктона и бентоса на полях нижней зоны дельты Волги / А.А. Косова // Тр. Всесоюзн. гидробиол. об-ва, 1960. – Т. 10. – С. 102-135.
48. Косова А.А. Состав и распределение зоопланктона и бентоса в западной части низовьев дельты Волги / А.А. Косова // Тр. Астрах. гос. заповедника, 1958 б. – Вып. IV. – С. 159-194.
49. Косова А.А. Цветная монодакна – *Monodacna colorata* Eichw. в низовьях Волги / А.А. Косова // Тр. Всесоюзн. гидробиол. об-ва, 1963. – Т. 13. – С. 84-89.
50. Кудрявцев В.И. Донная и зарослевая фауна как компонент экосистем низовьев дельты Волги / В.И. Кудрявцев, С.В. Емелина, Ю.С. Чуйков, В.В. Пирогов // Природные экосистемы дельты Волги. – Л., 1984. – С. 62-68.
51. Мордухай-Болтовской Ф.Д. История гидробиологических исследований в бассейне Волги / Ф.Д. Мордухай-Болтовской // Очерки по истории гидробиологических исследований в СССР. – М. : Наука, 1981. – С. 157-165.
52. Насибулина Б.М. Биоиндикация качества воды в бассейне Нижней Волги / Б.М. Насибулина // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1995. – 20 с.
53. Насибулина Б.М. Экология донных сообществ дельты Волги в условиях антропогенного стресса / Б.М. Насибулина // Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2006. – 43 с.
54. Пирогов В.В. Влияние дноуглубительных работ на состояние фауны моллюсков Волго-Каспийского канала / В.В. Пирогов, В.А. Андрианов, В.Ю. Андреев // Дноуглубительные работы и проблемы охраны рыбных запасов. – Астрахань, 1984. – С. 39-41.
55. Пирогов В.В. Дрейссена в авандельте Волги / В.В. Пирогов // Тез. докл. Первой конф. по изучению водоемов «Волга 1». – Тольятти, 1968. – С. 150-151.
56. Пирогов В.В. Малакофауна Волжского пресноводного предустьевоего взморья / В.В. Пирогов, В.И. Кудрявцев // Материалы VI малакологического съезда АН СССР, ЗИН АН СССР. – Л., 1973. – С. 192-194.
57. Пирогов В.В. О нахождении *Lithoglyphus naticoides* в дельте Волги / В.В. Пирогов // Зоол. журн., 1972. – Т. 51, вып. 6. – С. 912-913.
58. Саенкова А.К. Цветная монодакна в Каспийском море / А.К. Саенкова // Природа, 1960. – Т. 11. – С. 111.

59. Тарасов А.Г. Биотический индекс дельты р. Волги и Северного Каспия / А.Г. Тарасов // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1993. – 23 с.
60. Тарасова О.Г. Биологическое разнообразие бентосных организмов низовьев Волги / О.Г. Тарасова, В.Ф. Зайцев // Вестник АГТУ: Серия Рыб. хоз-во, 2016. – № 1. – С. 44-51.
61. Тарасова О.Г. Оценка состояния бентосных сообществ при различных гидролого-гидрохимических условиях водотоков р. Волги / О.Г. Тарасова // Рыбохозяйственные водоемы России: фундаментальные и прикладные исследования. – СПб., 2014 – С. 830-836.
62. Фильчаков В.А. Ракообразные предустьевого взморья Волги в условиях дноуглубительных работ / В.А. Фильчаков, В.В. Пирогов // Дноуглубительные работы и проблемы охраны рыбных запасов. – Астрахань, 1984. – С. 41-43.
63. Фильчаков В.А. Современное состояние донной фауны (макрозообентос) водоемов низовьев дельты Волги / В.А. Фильчаков // Материалы Отчетной сессии научного отдела Астраханского Госзаповедника за 1986-1990 гг. – Астрахань, 1991. – С. 18-20.
64. Фильчаков В.А. Состав и многолетние изменения зообентоса в предустьевом взморье Каспия / В.А. Фильчаков // Тез. докл. первой междунар. конф. «Биологические ресурсы Каспийского моря». – Астрахань, 1992. – С. 438-441.
65. Фильчаков В.А. Фауна, экология и распределение перакарид (бокоплавы, мизиды, кумовые и равноногие ракообразные) в водоемах дельты Волги / В.А. Фильчаков // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 1994. – 24 с.
66. Чугунов Н.Л. Опыт количественного исследования продуктивности донной фауны в Северном Каспии и типичных водоемах дельты р. Волги / Н.Л. Чугунов // Тр. Ихтиол. лаб. – Астрахань, 1923. – Т. V., вып. 1. – С. 107-192.
67. Чуйков Ю.С. Выделение сообществ планктонных беспозвоночных при биологическом анализе качества воды / Ю.С. Чуйков // Тез. докл. конф. молодых ученых «Проблемы охраны вод и рыбных ресурсов Поволжья». – Казань, 1977. – С. 58-59.
68. Чуйков Ю.С. Гидролого-гидробиологический режим Нижней Волги / Ю.С. Чуйков, П.И. Бухарицын, Л.А. Киселева, В.А. Фильчаков, В.Н. Сапрыкин, Е.Н. Лабунская // Экология Астраханской области. Вып. 4 / Под общ. ред. Ю. С. Чуйкова. – Астрахань, 1996. – 256 с.
69. Чуйков Ю.С. Зоопланктон Северного Прикаспия и Северного Каспия в условиях изменения уровня моря и антропогенного воздействия / Ю.С. Чуйков // Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – СПб., 1995. – 73 с.
70. Чуйков Ю.С. Распределение и биология коловратки *Asplanchna henrietta* в Нижней Волге и дельте / Ю.С. Чуйков // Зоол. журн., 1976. – Т. 55, вып. 10. – С. 1560-1563.
71. Шмидт Г.А. К эмбриональному развитию *Piscicola geometra* L. / Г.А. Шмидт // Учен. зап. Астрах. гос. ун-та, 1919. – Вып. 1.
72. Шмидт Г.А. Немертины в дельте Волги / Г.А. Шмидт // Р. Гидробиол. журн. – Т. II.
73. Яблонская Е. А. Учет кормовой базы бентоса рыбхоза «Азово-Долгий» и оценка питательных свойств основных кормовых объектов / Е. А. Яблонская // Тр. ВНИРО. – Пищепромиздат, 1953. – Т. XXIV. – С. 71.

Биоценоз *Dreissena rostriformis* центральной части дагестанского побережья Каспия

К.М. Гусейнов¹, М.К. Гусейнов²

¹Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

²Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала

Дагестанское побережье Каспия – это все побережье российского сектора Среднего Каспия и южная оконечность западной части Северного Каспия.

Руководящим видом ценоза является *Dreissena rostriformis*. В общей биомассе исследованного района биомасса дрейссены составляет 51 %, а в биоценозе – около 85 %.

Автохтонный каспийский моллюск *Dreissena rostriformis* – неподвижный эпибионт, обитающий на жестких субстратах, по способу питания является фильтратором. Он распределен на глубинах от 35 до 100 м на ракушечных субстратах центральной части дагестанского района Каспия. Его основной конкурент – митилястер в биоценозе отсутствует, что, вероятно, способствовало такому значительному развитию дрейссены. Другой возможный пищевой конкурент дрейссены – баянус, характеризующийся невысокими количественными показателями, не может препятствовать массовому развитию дрейссены.

В биоценозе преобладают в основном каспийские автохтонные моллюски и ракообразные, биомасса которых достигает 321.2 г/м². Невысокую биомассу – 26.8 г/м², создают средиземноморские вселенцы. В небольшом количестве (встречаемость 5-6 %) в биоценозе представлены и выходцы из арктического комплекса – изопода *Mesidotea entomon glacialis caspia*, а также амфиподаы: *Pseudalibrotus platyceras*, *Pontoporeia affinis microphthalma*, являющиеся обитателями глубоководной части Каспия.

Как кормовой объект руководящий вид ценоза дрейссена не представляет большого значения, так как его потребителями являются лишь вобла и взрослый осетр. Биомасса ракообразных и многощетинковых червей – ценных кормовых объектов промысловых рыб, не достигает больших величин.

К изучению *Pontogammarus maoticus* дагестанского побережья Каспия

М.К. Гусейнов¹, К.М. Гусейнов²,

¹Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

²Прикаспийский институт биологических ресурсов, ДНЦ РАН, г. Махачкала

В весенне-летний период ценоз понтогаммаруса, со 100 % встречаемостью, ограничен узким биотопом сублиторали открытого песчано-ракушечного мелководья. Сопутствующие формы ценоза представлены единичными, изредка попадающимися особями остракоды *Cyprides litoralis*, усонного рака *B. improvisus*, поселяющегося на пустых раковинах двустворчатых моллюсков, кумового рачка *Stenocuma tenuicauda*, а также многощетинкового червя *Nereis diversicolor*.

В осенне-зимний период, с понижением температуры воды до 10 – 12° С понтогаммарус меняет летний биотоп на более глубокий сублиторальный, где и зимует на глубине 3 – 6 м. Его ценоз качественно обогащается десятью видами беспозвоночных: моллюски – *Abra ovata* и *Cerastoderma lamarcki*, несколько видов кумовых рачков, мизид, декопод и других животных. Особо следует отметить, что зимой при температуре 1,5 – 3,5° С на глубине 4 – 5 м. в составе ценоза понтогаммаруса найдены особи рачка *Pseudalibrotus platyceras*, обычно обитающего в холодных глубоководных районах моря.

Сопутствующими видами ценоза понтогаммаруса могут быть и представители микрофауны, особенно из среды интерстициального населения, которое еще слабо изучено.

Наблюдения, проведенные в последние годы за развитием этого ценоза на разрезе для мониторинга в районе «7-Караман» - северный район г. Махачкала, показали, что, в период с 1995 до 2001 гг. ценоз понтогаммаруса у берега почти полностью исчез. Этому способствовало постепенное разрушение береговых «стен» из битой ракуши под воздействием подъема уровня моря, в результате чего фауна прибрежья покрывается мощными донными осадками. Со стабилизацией уровня моря ценоз понтогаммаруса вновь восстанавливается. Средняя биомасса этого вида в исследованном районе Каспия в июне 2017 г. составляла более 100 г/м² при плотности 22 тыс. экз./м², в 2018 г эти показатели выросли почти в 1,3 раза. Встречались особи разных размеров, в том числе молодь и копулирующие пары, что свидетельствует о постоянном обновлении популяции и ее восстановлении.

К изучению продукции *Pontogammarus maeoticus* в западной части Среднего Каспия

М.К. Гусейнов¹, К.М. Гусейнов²

¹Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

²Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала

В результате роста и размножения гидробионтов в водоемах происходит непрерывное новообразование биомассы. Это экосистемное явление называют биологической продуктивностью, процесс новообразования биомассы – биологическим продуцированием, новообразованную биомассу – биологической продукцией.

Величина и качество полученной продукции зависит:

- 1) от видов организмов, которые являются биологическим продуктом данного водоема;
- 2) от условий среды (пища, кислород, свет, и т.д.);
- 3) от характера хозяйственной деятельности человека.

В решении вопроса биологической продуктивности большую роль играют методы расчета продукции водных животных. Многие авторы определяли величины продукции популяций планктонных и бентосных животных применяя различные методы и приемы. Подробное их изложение дается в методическом руководстве под редакцией Г.Г. Винберга (Винберг Г.Г., 1968). Одной из первых работ по исследованию продукции амфипод, является работа А.К. Маркосяна (Маркосян А.К., 1948), посвященная *Gammarus lacustris* озера Севан. Позднее М.Ю. Бекман (Бекман М.Ю., 1954) изучила другую экологическую форму этого же вида из поймы реки Ангары. Годовой Р/В коэффициент этого рачка из озера Севан равнялся 2, тогда как этот же показатель из поймы Ангары – около 3, что, видимо, зависит от био-экологических различий районов обитания.

Для расчета продукции исследуемого нами бокоплава *P. maeoticus* была использована широко используемой на практике методика, разработанная В.Н. Грезе (Грезе В.Н., Балдина Э.П., 1964), являющаяся одной из модификаций графического способа расчета.

Определение биологической продуктивности В.Н. Грезе (Грезе В.Н., 1970) связывает, прежде всего, с изучением таких величин как скорость роста, интенсивность обмена, продолжительность жизни, скорость размножения. Для расчета продукции *P. maeoticus* мы также использовали все эти параметры.

Определяли средние для каждой размерной, а следовательно, и для весовой группы величины абсолютных суточных приростов. Умножая численность каждой размерной группы на среднюю величину абсолютного суточного прироста данной размерной группы, получали среднесуточную продукцию. Умножая величину среднесуточной продукции на количество дней сезона или месяца, находили продукцию за определенный период времени. Полученные величины суточной продукции мы относили к биомассе продуцирующей популяции и получали значения Р/В коэффициента. Биомасса популяций находилась путем умножения численности каждой размерной группы на средний вес отдельных весовых категорий. Все величины, полученные нами при определении продукции рачка *P. maeoticus* (суточная, сезонная продукция, численность и биомасса, Р/В коэффициент) приведены в табл. 1. Как видно из таблицы, годовой Р/В коэффициент в западной части Среднего Каспия равен 2,94, т.е. рачкам этого района Каспия характерна интенсивность продукции, при которой биомасса в годичном цикле воспроизводится почти в 3 раза. Максимальная продукция отмечена в летний сезон, когда происходит массовое размножение и активный рост рачков, минимальная – осенью, когда с понижением температуры происходит миграция рачков в более глубокие зоны и активный рост рачков замедляется. Сравнительно низкая продукция при довольно высокой биомассе отмечается и весной, так как в этот период температурные условия еще не способствуют ускорению темпа роста и репродуктивных циклов. Поэтому значения Р/В коэффициентов в это время очень низкие – 0,37 и 0,53, соответственно. Наибольшая величина Р/В коэффициента у *P. maeoticus* отмечена летом – 2,0. Летний среднесуточный Р/В коэффициент составлял у этого рачка примерно – 0,07, тогда как весной и осенью – 0,02 и 0,01 (табл. 1).

Таблица 1 - Численность (N, экз/м²), биомасса (m, г/м²), продукция (г/м²) и P/B коэффициент *P. maoticus*

сезоны	N	m	Продукция	Суточная продукция	P/B
Весна	257,8	3275,8	867,9	0,018	0,530
Лето	333,6	4781,8	3241,4	0,068	2,034
Осень	59,8	913,9	340,5	0,012	0,373
			Σ= 4449,8		Σ = 2,937

Список литературы

1. Винберг Г.Г. Методы определения продукции водных животных. Минск: Высшая школа, 1968, 246с.
2. Маркосян А.К. Биология гаммарусов озера Севан. Тр. Севанской гидробиологической станции, 1948, Т. 10, С. 40 – 74.
3. Бекман М.Ю. Биология *Gammarus lacustris* Sars прибайкальских водоемов. Тр. Байкальской лимнологической станции. 1954, Т. 14, С. 263 – 311.
4. Грезе И.И. Динамика продукции и годовая продукция *Acartia clause* Giesbr. и *Centropages Kloieri* Giesbr. в неритической зоне Черного моря. / Балдина Э.П. Тр. Севастопольской биологической станции АН УССР, 1964, Т. 17, С. 249 – 261.
5. Грезе И.И. Основные закономерности жизненного цикла массовых видов амфипод Черного моря // Биологические процессы в морских и континентальных водах. Тез. докл. II съезда ВГБО. Кишнев, 1970, С. 95 – 96.

Некоторые сведения о фитопланктоне северного района дагестанского побережья Каспия

М.К. Гусейнов¹, А.Ш. Гасанова²

¹Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

²Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала

Материал был собран в начале сентября 2018г. при температуре поверхностного слоя воды 23-28°C. Нами был охвачен район от о. Чечень до устья р. Сулак. Пробы концентрировали общепринятым методом осаждения. Камеральная обработка проводилась в типа Ножотта под световым микроскопом.

В районе исследования видовой состав фитопланктона отличался значительным разнообразием и большими значениями биомассы. Было обнаружено 36 видов, форм и разновидностей микроводорослей. Это в основном морские неретические виды. Значительным разнообразием отличались солоноватоводные виды, а также пресноводные галофилы, характерные для опресняемых участков Каспия.

Опресняемая водами рек Волга, Терек и Сулак, мелководная (6–30м) северная часть характеризовалась низкой соленостью (8,2 – 9,4‰), большим разнообразием видового состава и высокими значениями биомассы, что обусловлено, в основном, богатством биогенных веществ, вносимых реками. В зонах, где морская вода контактирует с речной величина биомассы была максимальной и достигала 15г/м³. Доминирующим был диатомовый комплекс (*Thalassionema nitzschioides*, *Nitzschia reversa*, *N. tenuirostris*, *N. aciularia*, *Cyclotella caspica*, *Skeletonema costatum*, *Coscinodiscus jonesianus*, *Actinocyclus ehrenbergii* и др.), биомасса которого достигла 9,6г/м³.

Большой вклад в формирование биомассы принадлежал синезеленым водорослям, которые характеризовались в этом районе Каспия большим таксономическим разнообразием (*Anabaena flos-aqua*, *A. spiroides*, *Anabaenopsis tanganyikae*, *Gleocapsa turgida*, *Oscillatoria* sp., *Spirulina laxissima*, *Meristopedia punctata* и др.). Доминировала *Oscillatoria* sp., биомасса которой на отдельных станциях достигала 6,7г/м³, при численности 876 млн экз./м³.

Динофитовые в этом районе развивались в незначительных количествах, их биомасса не превышала 0,9 г/м³. Динофитовый комплекс составляли: *Prorocentrum cordatum*, *P. micans*, *Goniaulax polyedra*, *Peridinium tricuetrum*, *Glenodinium dangeardii* и др.

Зеленые были представлены *Planctonema lauterbornii* и *Scenedesmus quadricada*. Однако их численность и биомасса не достигали значительных величин.

О фитопланктоне южной части дагестанского побережья Каспия

М.К. Гусейнов¹, А.Ш. Гасанова²

¹Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

²Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала

Каспийское море, характеризующееся разнообразием гидрологических условий, отличается качественной бедностью альгофлоры, что объясняется неоднократной сменой гидрологических режимов, приведших к вымиранию многих видов, не приспособленных к новым условиям. Пополнение видового состава фитопланктона не происходило в связи с изолированностью водоема.

Видовой состав фитопланктона Каспийского моря отличается своей неустойчивостью и варьирует от 37 (1983), 62 (1976) до 101 (1981) вида (Каспийское море, 1985). В настоящее время наблюдается изменение гидрологического режима и распределение вод. В 1999 г. в водах Каспия появился аутаклиматизант *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz). Являясь планктонным хищником – полифагом, он изменил биоценологическую и трофическую структуру пелагического биоценоза. В связи с этим оценка состояния фитопланктона представляет научный интерес.

В исследуемый период (лето 2018 г.) в планктоне южной части дагестанского побережья Каспия обнаружены 23 вида микроводорослей.

Район южной части дагестанского побережья Каспия (от акватории г. Дербент до р. Самур), отличается большими глубинами, слабым притоком пресных вод, постоянством физико-химического режима и большими значениями солености (12 – 13 ‰). Отбор проб в этом районе проводили при температуре 16,7 – 17,3°C. Фитопланктон состоял из очень эвригальных морских солоноватоводных видов. Наблюдалась массовая вегетация крупноклеточных диатомовых рода *Coscinodiscus* и динофитовых рода *Prorocentrum*.

Основная роль в формировании биомассы принадлежала диатомовым – 67,8%. Микроводоросли из отдела динофитовые составляли 28,9% от общей биомассы. Вклад в общую биомассу синезеленых и зеленых был невелик и составил 3,3 и 0,03% соответственно.

В численном отношении в этом районе преобладали синезеленые (55,7%). Второе место принадлежало динофитовым (31,5%). Численность диатомовых составляла 12,3 %. Зеленые в этой части акватории составляли 0,4 % от общей численности. Интересно отметить, что в планктоне диатомеи *Cyclotella caspia*, *Pseudosolenia calcar-avis*, *Rhizosolenia fragilissima* отсутствовали.

Эколого-фаунистическая характеристика хирономид (Diptera, Chironomidae) водных объектов на территории Астраханского государственного природного биосферного заповедника

Д.С. Даирова¹, Т.Д. Зинченко²

¹Каспийский морской научно-исследовательский центр, г. Астрахань

²Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти

Хирономиды (комары-звонцы, комары-толкунны) – всеветно распространенное семейство длинноусых двукрылых насекомых (Chironomidae), являются одним из основных компонентов пресноводных экосистем. Отдельные виды длительный период жизни (от нескольких недель до двух лет) проводят в стадии личинки (Макарченко Е.А. и др., 2005). Хирономиды в составе гидроценозов населяют различные биотопы (обрастания, дно, заросли макрофитов и др.); чувствительны к изменению экологических условий разнотипных водных объектов (Зинченко Т.Д., 2004). Индикационная роль хирономид основывается на их тесной связи с абиотическими и биотическими компонентами водных экосистем (Белянина С.И., Константинов А.С., 1972; Даирова Д.С., 2007; Зинченко Т.Д., 2005, 2011). Личинки хирономид играют ведущую роль в кормовой базе рыб и в процессах биологического самоочищения водоемов, являются индикаторами экологического состояния поверхностных вод, качества воды. Несомненно, исследования фауны хирономид и количественной представленности популяций отдельных видов имеют существенное значение для решения ряда вопросов, связанных с проблемой чистой воды и оценкой продуктивности водоемов.

Значение сем. Chironomidae в природных комплексах экосистем дельты р. Волги трудно переоценить. Личинки хирономид живут в разнообразных лотических и лентических водных системах, обуславливая их высокую кормность для молоди рыб. Имаго хирономид и их личинки нередко образуют большие скопления и служат постоянными объектами питания пролетных и перелетных водоплавающих птиц и других животных (Астраханский заповедник, 1991).

Материалом для настоящей работы послужили результаты многолетних фаунистических исследований (с 1981 по 2016 гг.) авторов с привлечением литературных сведений. Анализ фауны хирономид позволил представить таксономический список видов и их распределение в водных объектах Астраханского государственного природного биосферного заповедника. За период исследований зарегистрировано 95 видов и таксонов рангом выше вида из 44 родов 4 подсемейств: Tanypodinae (8 родов, 12 видов), Diamesinae (2 рода, 2 вида), Orthoclaadiinae (11 родов, 23 вида) и Chironominae (23 рода, 58 видов). По числу видов преобладают представители подсем. Chironominae, из которых к трибе Chironomini относится 50 видов, к трибе Tanytarsini – 8 (табл. 1). Фаунистический список многолетних данных сборов личинок хирономид дает возможность оценить количество таксонов и распространение хирономид в разнотипных водных объектах гидросистемы Астраханского государственного заповедника.

Соотношение разных подсемейств и триб хирономид представлено нами в водных объектах в соответствии с их типологическими особенностями (рис. 1). Подсемейство Chironominae по числу видов (от 14 до 50) преобладает практически во всех водотоках, преимущественно на биотопах каналов-рыбоходов (50) и култушной зоны дельты р. Волга (28). Наибольшее число видов характерно для трибы Chironomini. Доминирование хирономид из трибы Chironomini (44,0-53,3%) объясняется способностью хирономид поселяться на затопленных наземных растениях, используя их как субстрат, а также способностью к обитанию личинок при низких концентрациях кислорода, образующегося при разложении органического материала в процессе формирования водоемов (Жадин В.И., Герд С.В., 1961; Мордухай-Болтовской Ф.Д., 1978; Зинченко Т.Д., 2011).

Таблица 1 - Видовой состав и пространственное распределение хирономид в водных объектах дельты р. Волги и Северного Каспия (в пределах Астраханского государственного природного биосферного заповедника)

Название таксонов	Островная зона Северного Каспия				Протоки и ерики				Культурная зона, в т.ч. Сазаний кулук (1981-1985, 1993-1995, 2002-2005)	Каналы-рыбоходы						Полои ильменского и прируслового типа, в т.ч. пр. Дамчик (1983)
	о-в Блинов (1995)	о-в Зюлев (1983, 1993, 1995)	о-в Зюлев – о-в Макаркин (1993, 1995)	о-в Макаркин (1994)	Проток Обжора (1995)	Проток Лотосный (1984, 1995)	Ерик Дарма (1983)	ВКМСК (1983, 1993, 2002-2005, 2016)		Гандуринский канал (1983-1985, 2002-2005, 2016)	Кировский канал (2002-2005, 2016)	Белинский канал (2002-2005, 2016)	Староитолкинский канал (2016)	Обжоровский канал (2016)		
Подсем. Тануродинае																
<i>Abalabesmyia longistyla</i> Fittkau, 1962		+														
<i>Abalabesmyia monilis</i> (Linnaeus, 1758)									+						+	
<i>Anatopynia plumipes</i> (Fries, 1823)				+												
<i>Clinotanypus nervosus</i> Meigen, 1818							+									
<i>Macropelopia nebulosa</i> (Meigen, 1804)																
<i>Procladius (Holotanypus) choreus</i> (Meigen, 1804)		+		+												
<i>Procladius (Holotanypus) ferrugineus</i> (Kieffer, 1918)		+		+												
<i>Psectrotanypus varius</i> (Fabricius, 1787)																
<i>Tanypus kraatzi</i> (Kieffer, 1912)																
<i>Tanypus punctipennis</i> Meigen, 1818		+														
<i>Tanypus vilipennis</i> (Kieffer, 1918)																
<i>Thienemannimyia lentiginosa</i> (Fries, 1823)																
Подсем. Diamesинае																
<i>Diamesa insignipes</i> Kieffer, 1908																
<i>Syndiamesa</i> sp.																
Подсем. Orthoclaдинае																
<i>Corynoneura celeripes</i> Wimmenz, 1852																
<i>Corynoneura</i> sp.																
<i>Cricotopus (Cricotopus) algarum</i> Kieffer, 1911																
<i>Cricotopus (Cricotopus) bicinctus</i> (Meigen, 1818)		+														
<i>Cricotopus (Isoclaadius) sylvestris</i> (Staeger, 1839)		+														
<i>Cricotopus</i> sp.		+														

Среди личинок хирономид трибы Chironomini широкое распространение получили представители пелофильного, пело-псаммофильного и фито-пелофильного комплексов: *Chironomus (C.) plumosus*, *Cladopelma viridula*, *Cryptochironomus defectus*, *Dicrotendipes nervosus*, *Glyptotendipes (G.) gripekoveni*, *Polypedilum (P.) nubeculosum*, *P. (T.) scalaenum*.

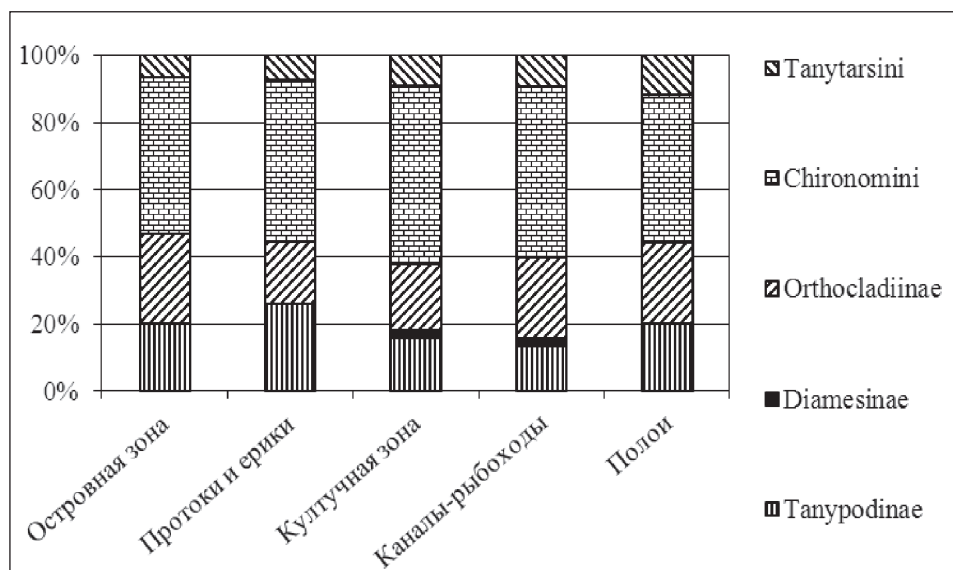


Рис. 1 – Соотношение числа видов основных подсемейств и триб хирономид (%) в водных объектах Астраханского государственного природного биосферного заповедника

Представители трибы Tanytarsini подсем. Chironominae составляют от 6,7 до 12,0%. Наиболее распространенными среди личинок танитарзин являлись *Cladotanytarsus mancus*, *Micropsectra gr. praecox*, *Paratanytarsus lauterborni*, *Tanytarsus gr. gregarius*, предпочитающие песчаные и песчано-илистые биотопы.

Представители подсемейств Orthoclaadiinae (18,5-26,7%) и Tanypodinae (13,3-25,9%) были немногочисленны в видовом отношении по сравнению с предыдущей таксономической группой. Их высокое видовое богатство отмечалось в каналах-рыбоходах (преимущественно в Волго-Каспийском морском судоходном и Гандуринском каналах) – 20 и 11 таксонов соответственно. Наиболее распространенными являлись личинки фитофильных ортокладиин *Cricotopus (C.) algarum*, *C. (C.) bicinctus*, *C. (I.) sylvestris* и пело-псаммофильных таниподин *Procladius (H.) choreus*, *P. (H.) ferrugineus*, *Tanypus punctipennis*.

Подсемейство Diamesinae было представлено личинками *Diamesa insignipes* и *Syndiamesa sp.*, характерными для биотопов культурной зоны дельты Волги, Гандуринского и Белинского каналов.

Проведенная инвентаризация таксономической структуры хирономидофауны гидроэкосистем на территории Астраханского государственного заповедника позволила получить базовые данные, необходимые для оценки современного состояния хирономидофауны, уточнения и расширения биотопической представленности хирономид, их подробной эколого-фаунистической характеристики.

Нами зарегистрировано 95 видов и форм хирономид, характерных для водоемов дельты р. Волги и островной зоны Северного Каспия. Наибольшее количество таксонов отмечено в Гандуринском (49), Волго-Каспийском морском судоходном (44) каналах и в культурной зоне (45), а в протоках Быстрая и Обжорова установлено по 2-3 вида. Несомненно, что представленный таксономический состав сем. Chironomidae, основанный на изучении личинок хирономид, не является полным и демонстрирует выявленную степень изученности хирономидофауны в водных объектах Астраханского государственного заповедника.

Список литературы

1. Астраханский заповедник // Под ред. Г.А. Кривоносова, Г.В. Русакова. – М. : ВО Агропромиздат, 1991. – 191 с.

2. Белянина С.И. Фауна хирономид Волги выше и ниже Саратова в 1968 г. / С.И. Белянина, А.С. Константинов // Вопросы физиологии и популяционной экологии. – 1972. – Вып. 2. – С. 100-110.
3. Даирова Д.С. Хирономидофауна водотоков бассейна Нижней Волги / Д.С. Даирова // Вестник Волжского Университета им. В.Н. Татищева. Серия «Экология». – Вып. 6. – Тольятти, 2007. – С. 44-54.
4. Жадин В.И. Реки, озера, водохранилища СССР, их флора и фауна / В.И. Жадин, С.В. Герд. – М. : Гос. уч.-пед. изд-во Министерства Просвещения РСФСР, 1961. – 599 с.
5. Зинченко Т.Д. Биоиндикация как поиск информативных компонентов водных экосистем (на примере хирономид Diptera, Chironomidae) / Т.Д. Зинченко // Чтения памяти В.Я. Леванидова. – Вып. 3. – Владивосток : Дальнаука, 2005. – С. 338-359.
6. Зинченко Т.Д. Биоиндикация природных и техногенных гидросистем Волжского бассейна на примере хирономид (Diptera, Chironomidae) / Т.Д. Зинченко // Автореф. ... дис. д-ра биол. наук. – Тольятти, 2004. – 38 с.
7. Зинченко Т.Д. Эколого-фаунистическая характеристика хирономид (Diptera, Chironomidae) малых рек бассейна средней и нижней Волги (Атлас) / Т.Д. Зинченко. – Тольятти : Кассандра, 2011. – 258 с.
8. Макаренченко Е.А. Первые итоги изучения фауны и таксономии хирономид (Diptera, Chironomidae) российского Дальнего Востока / Е.А. Макаренченко, М.А. Макаренченко, О.В. Зорина, И.В. Сергеева // Чтения памяти В.Я. Леванидова. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – Вып. 3. – С. 394-420.
9. Мордухай-Болтовской Ф.Д. Зообентос и другие беспозвоночные, связанные с субстратом / Ф.Д. Мордухай-Болтовской // Волга и ее жизнь. – Л. : Наука, 1978. – С. 182-202.

Основные качественные и количественные показатели бентоса западной части Северного Каспия в весенне-летний период 2017 г.

Т.А. Кострыкина, Е.В. Попова, Л.А. Кочнева

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

Весной 2017 г. в западной части Северного Каспия видовая структура зообентоса была представлена 22 видами и формами донных беспозвоночных, относящихся к 8 классам: Hydrozoa, Polychaeta, Oligochaeta, Hirudinea, Nematodes, Crustacea, Insecta, Bivalvia.

В Северном Каспии распределение бентосных организмов определяется в первую очередь соленостью. По отношению к солености донные беспозвоночные были выделены в 4 экологических комплекса. Основу таксономического состава макрозообентоса формировали виды слабосоленоватоводного комплекса – 54%, на долю видов пресноводного комплекса приходилось 18%, в меньшей степени были представлены виды морского и солоноватоводного комплексов – по 14%.

Среди обнаруженных донных беспозвоночных повсеместное распространение (100%) на исследуемой акватории получили представители кольчатых червей: олигохеты и полихеты *Hypaniola kowalewskii*, а также личинки и куколки насекомых сем. Chironomidae. Высокая частота встречаемости ($\geq 50\%$) отмечалась также у кумовых раков *Pterocuma pectinata* и бокоплава *Gmelina pusilla* – по 85%, полихет *Hediste diversicolor* – 69%, а также у бокоплавов *Stenogammarus similis* и пиявок *Caspiobdella tuberculata* – по 54%.

Средняя численность макрозообентоса составила 5,53 тыс.экз./м² (диапазон варьирования – от 1,08 до 10,5 тыс.экз./м²). Биомасса донных беспозвоночных также носила флуктуирующий характер: от 1,02 до 13,99 г/м², составляя в среднем 5,52 г/м². Общая биомасса кормового бентоса - 5,12 г/м², в т.ч. для воблы – 0,38 г/м², для леща - 4,57 г/м², для осетра – 1,71 г/м², для севрюги – 1,60 г/м².

В состав доминирующего комплекса, как по численности, так и по биомассе, вошли полихеты *H. diversicolor*; *H. kowalewskii*, олигохеты, бокоплавов *S. similis* и водные фазы личинок хирономид, формирование качественных и количественных показателей донных ценозов происходило исключительно за счет представителей «мягкого» бентоса. Данные таксоны определяли облик донных сообществ исследуемой акватории.

Летом 2017 года видовая структура зообентоса Северного Каспия состояла из 49 видов и форм донных беспозвоночных. Основу видового состава донной фауны формировали ракообразные (62%), моллюски (16%), кольчатые и круглые черви (14%), личинки насекомых (4%) и кишечнорастворимые из класса Hydrozoa (4%). Среди обнаруженных организмов широкое распространение получили Oligochaeta (98%), полихеты *H. diversicolor* (67%), *H. kowalewskii* (57%), личинки и куколки насекомых сем. Chironomidae (57%), бокоплавов *G. pusilla* (59%) и *S. similis* (53%), а также кумовые раки *P. pectinata* (50%), остальные представители зообентоса имели частоту встречаемости менее 50% (рис. 1 а).

По отношению к солености (рис. 1 б): донные беспозвоночные выделены в 4 экологических комплекса. В мелководной зоне (до 6 м) преобладает слабосоленоватоводный комплекс. С увеличением глубины (от 6 м и более), возрастает доля морского и солоноватоводного комплексов.

Структурообразующая роль при формировании численности на 93% принадлежала представителям «мягкого» бентоса, в основном, червям (62%), личинкам насекомых (11%) и ракообразным (14%), на долю жесткого бентоса приходилось не более 7%.

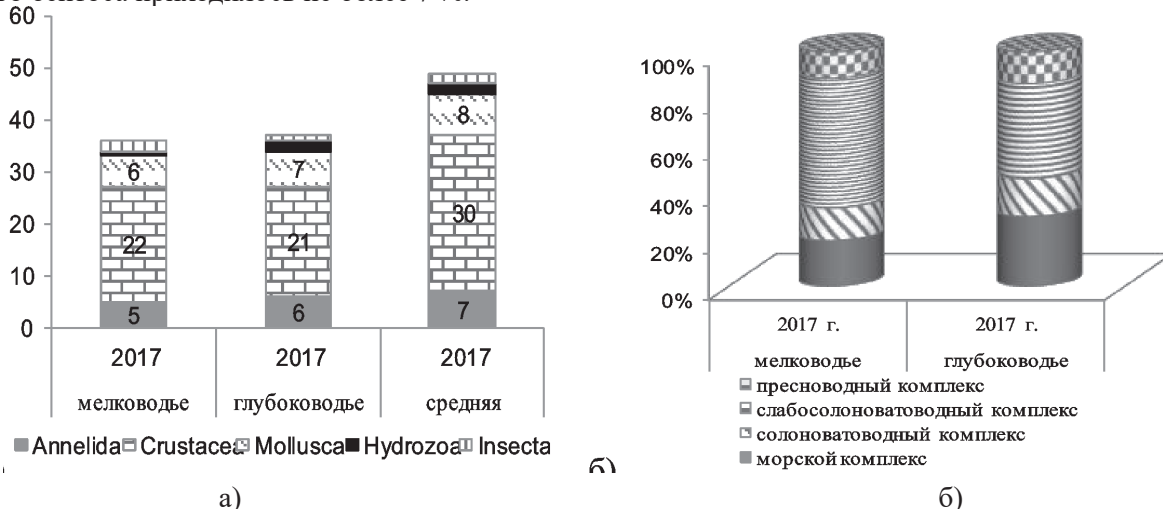


Рис. 1 - Таксономический состав и отношение к солености в западной части Северного Каспия летом 2017 гг. (таксономический состав – а; отношение к солености – б)

Величина средней биомассы составляла 28,99 г/м². Ее основу создавали двустворчатые моллюски, составившие 75% от массы всех организмов. Среди них значительный вклад в создании общей биомассы внесли представители р. *Didacna* (61%), а также *Abra ovata* (25%).

С увеличением глубины происходит повышение солености и, как следствие, более интенсивное развитие соленолобивой фауны, в которую входят большинство двустворчатых моллюсков и усоногие раки, доля которых возрастает (рис. 2 а, б; рис. 3). В 2017 г. площади невысоких биомасс зообентоса (менее 10 г/м²) отмечались на станциях, расположенных в районе отмелого устьевого взморья р. Волги, в частности, морской части Волго-Каспийского канала (ВКК), в районе банки Часовой, банки Средней Жемчужной, Смирновского и Сетного осередков, островов Чистая банка, Малый Жемчужный, Укатный, Очиркин, а также на выходных участках Белинского каналов. Здесь донная фауна была представлена, главным образом, организмами «мягкого» бентоса, ракообразными, червями и личинками хирономид. Увеличение массы бентоса от 10 до 50 г/м² характерно для зоны свала глубин (6-10 м). Формирование биомассы здесь происходило на фоне доминирования двустворчатых моллюсков и полихет. Наибольшие величины биомассы (более 50 г/м²) зарегистрированы на глубинах преимущественно от 10,1 м (в приглубой зоне). Так, в районах Большой Жемчужной и Кулалинской банок наблюдались самые высокие значения биомасс – более 100 г/м². Высокие значения биомассы здесь были обусловлены преобладанием в составе донной фауны крупных форм моллюсков *Didacna protracta*, *D. barbotdemarnyi*, *A. polymorpha*, *A. ovata*, а также полихет *H. diversicolor* (рис. 2).

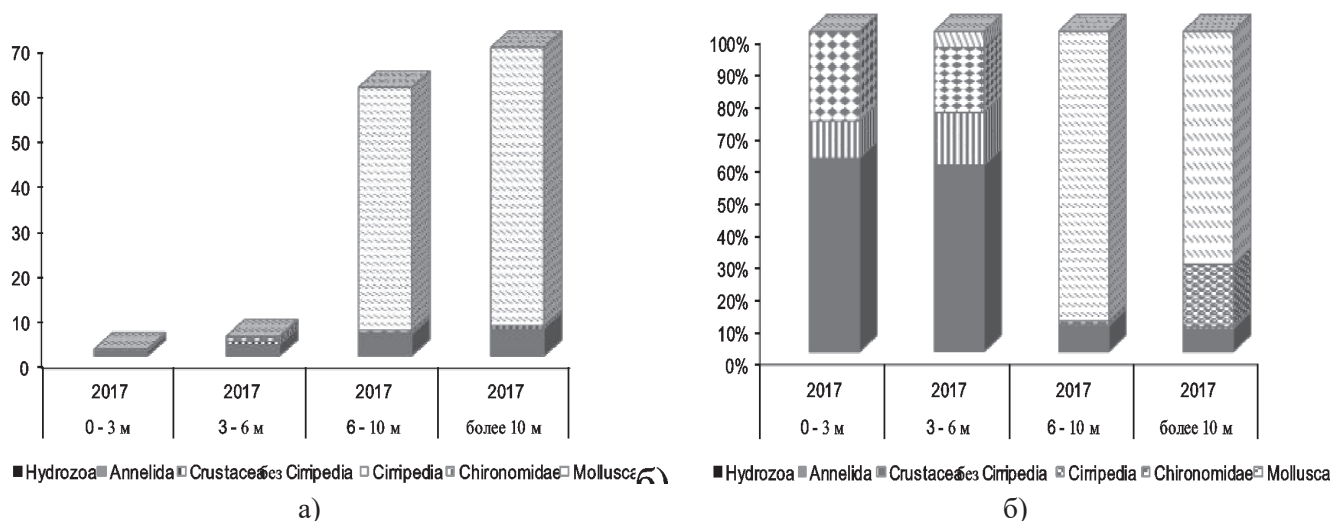


Рис. 2 - Пространственное распределение биомассы зообентоса в мелководной и глубоководной зонах западной части Северного Каспия летом 2017 г. (биомасса, г/м² – а, % отношение групп организмов – б)

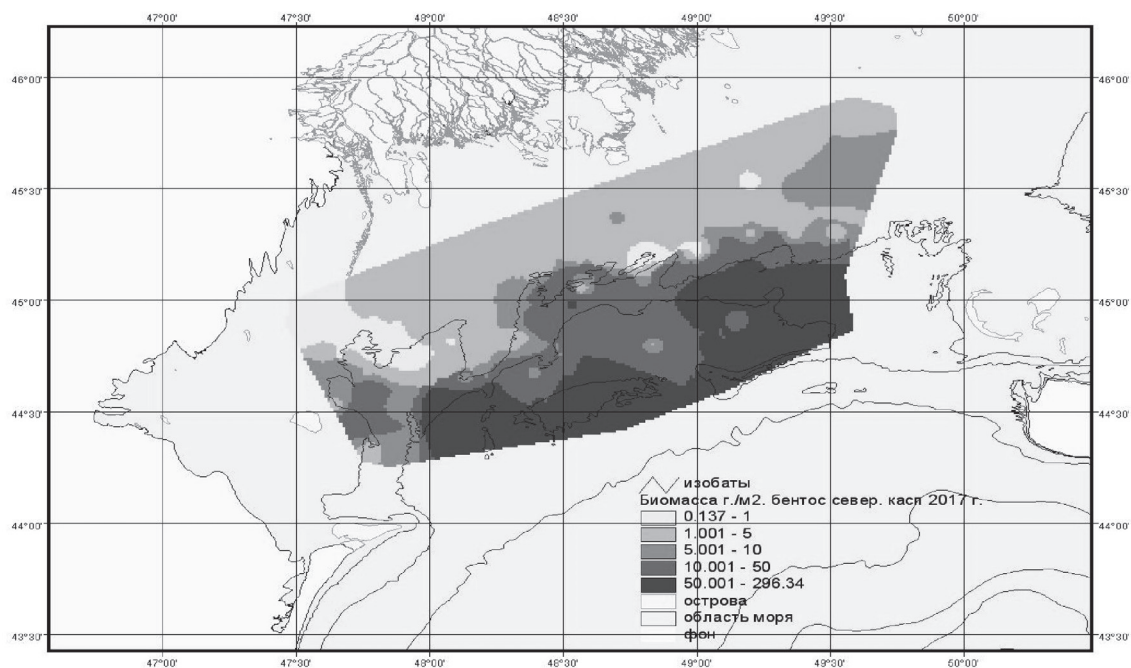


Рис. 3 - Пространственное распределение биомассы зообентоса в западной части Северного Каспия летом 2017 г.

Подтверждение этому мы можем увидеть, рассмотрев распределение основных таксономических групп зообентоса по акватории Северного Каспия. Повсеместным распространением обладали кольчатые черви (полихеты и олигохеты), насекомые получили достаточное развитие только в мелководной зоне до 6 м, наибольшие их концентрации выявлены на выходе Кировского канала, Каменской ямы, о. Очиркин и Чистой банки, ракообразные и двустворчатые моллюски в достаточной мере развивались на глубинах свыше 6 м, в основном, ближе к границе между Северным и Средним Каспием, где для их развития сложились более благоприятные условия (жесткие грунты, повышенная соленость) (рис. 4 – а,б,в,г).

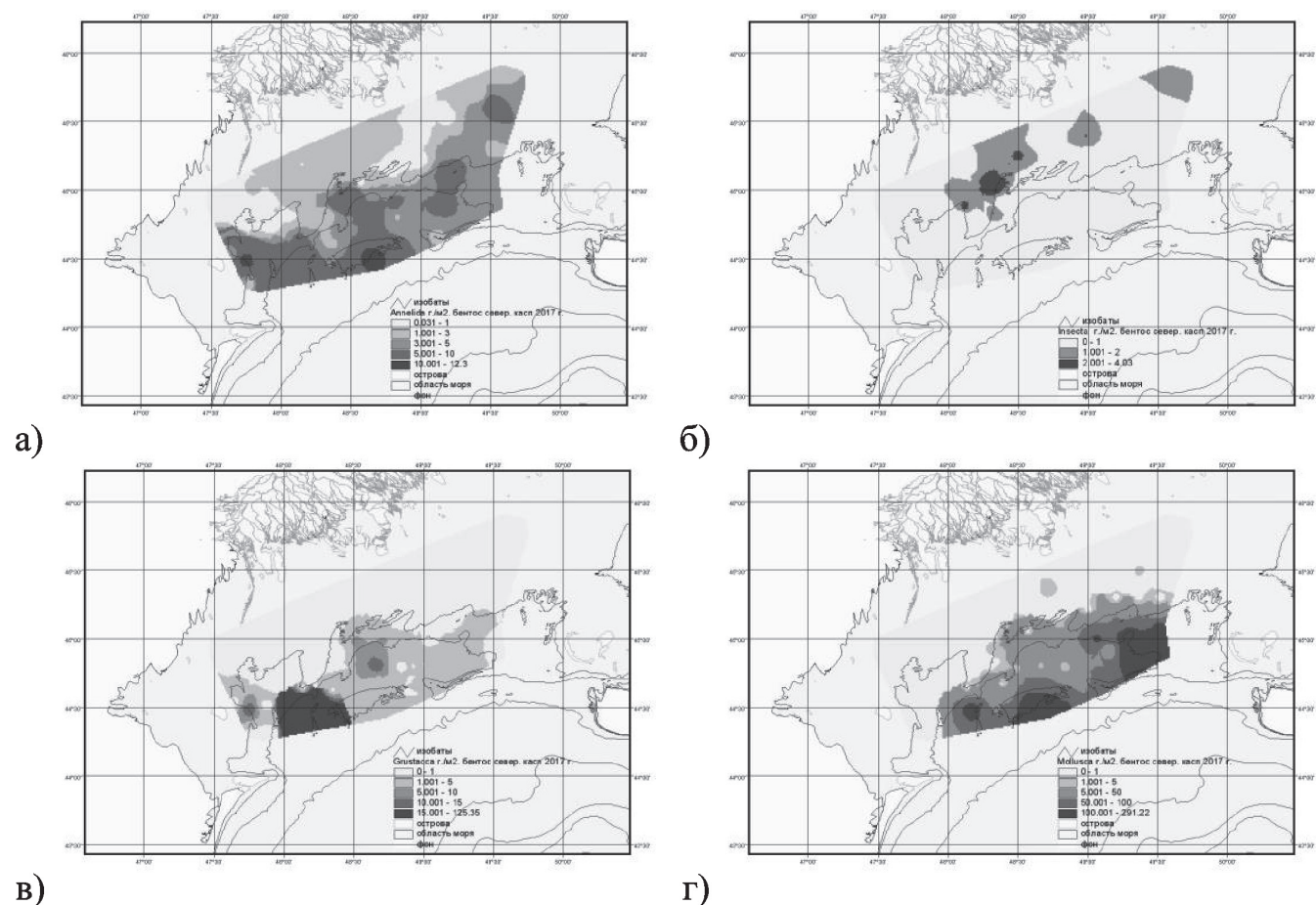
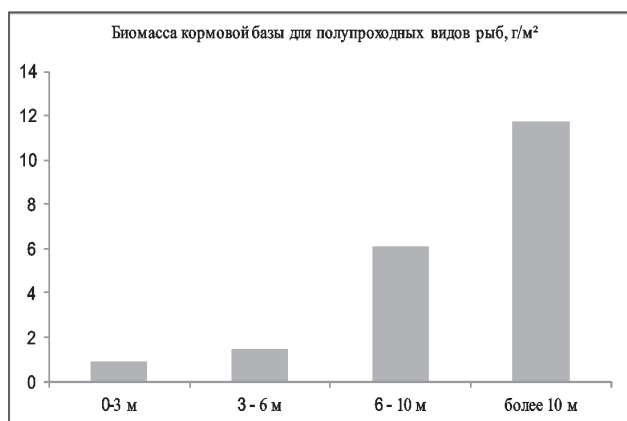
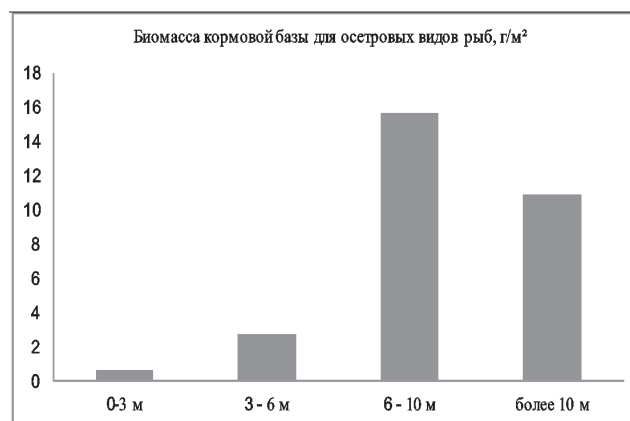


Рис. 4 - Пространственное распределение биомассы групп зообентоса в западной части Северного Каспия в 2017 гг. (а – Annelida, б - Insecta, в - Crustacea, г - Mollusca)

Анализ состояния кормовой базы показал, что наилучшие условия для нагула полупроходных видов рыб складывались на глубинах за 6 метровой изобаты. Для осетровых зонами с умеренной трофностью являлись глубины 3-6 м, зоны повышенной трофности располагались свыше 6 м (рис. 5 а, б).



а)



б)

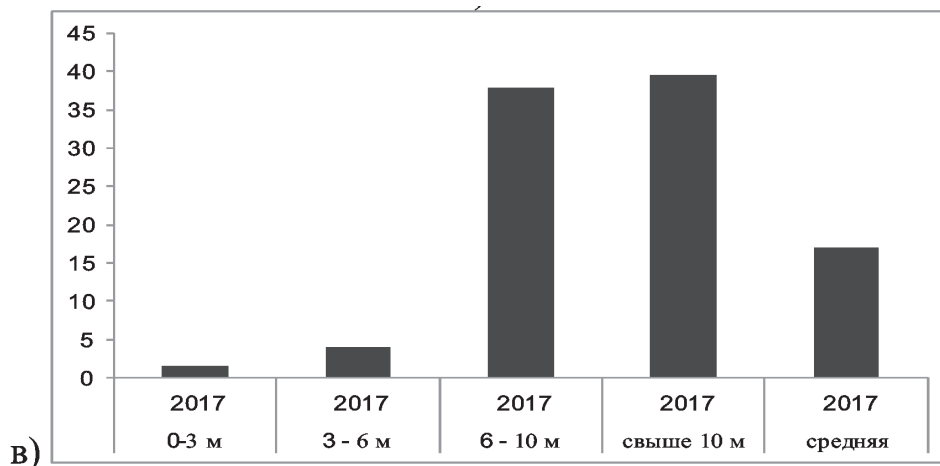


Рис. 5 - Распределение биомассы кормового бентоса для основных видов промысловых рыб на акватории западной части Северного Каспия летом 2017 г., г/м²
(а – полупроходные, б – осетровые, в – общая кормовая биомасса)

В целом, 2017 г. характеризовался как год со средней водностью, но затянувшимся половодьем. Подобная ситуация благоприятно отразилась на трофической структуре экосистемы западной части Северного Каспия и, соответственно, продуктивности рассматриваемой части моря. Данное предположение подтверждается значениями кормовой биомассы зообентоса, составивших в 2017 г. – 16,85 г/м².

Развитие донной фауны в гипергалинных водоемах Астраханской области в весенний, летний и осенний периоды 2018 г.

Т.А. Кострыкина, Л.А. Кочнева, Е.В. Попова, О.В. Блинкова

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

Отбор проб зообентоса проводился гидробиологическим скребком на глубинах до 1 м. Полученный материал зообентоса фиксировался 40% формалином до конечной концентрации в пробе 4%. Обработка зообентоса проводилась по методическим указаниям к изучению бентоса южных морей СССР (ВНИРО 1983) (1). Видовое определение проводили по (2), (3), (4).

Весной развитие донной фауны в гипергалинных водоемах Астраханской области происходило неравномерно. Так, в ильмене Зугурта, пробы отбирались в марте и апреле, но организмов обнаружено не было. В водоеме у АЦКК в апреле были встречены единичные экземпляры малощетинковых червей (20 экз/м² и 0,005 г/м²), а в мае выявлены полихеты (*Hediste diversicolor*) и личинки насекомых (Ephydriidae), общая численность организмов составляла 185 экз/м², биомасса – 0,805 г/м². В апреле наиболее высокие значения численности и биомассы были выявлены в ил. Горчичный – 930 экз/м² и 2,48 г/м² соответственно, субдоминировал ил. Чанта (260 экз/м² и 0,63 г/м²), а количественные показатели в оз. Уласты не превышали 40 экз/м² численности и 0,14 г/м² биомассы (таблица 1). В мае в озере у с. Промысловка было обнаружено небольшое количество малощетинковых червей и личинок насекомых сем. Odonata. Средние значения численности здесь были на уровне 35 экз/м², биомассы – 0,01 г/м².

Следует отметить, что с увеличением температуры окружающей среды, от апреля к маю, в пробах увеличивалось видовое разнообразие, как в группе червей, так и среди личинок насекомых. При более низких температурах, в апрельских пробах были обнаружены только малощетинковые черви и личинки насекомых сем. Chironomidae. В мае при повышении температуры воздуха и прогревании воды в водоемах до 20 - 31 °С, видовой состав группы кольчатых червей увеличился на 1 таксономическую единицу (*Oligochaeta* + *Hediste diversicolor*), среди насекомых начали попадаться личинки Odonata и Ephydriidae (табл. 1).

Таблица 1 - видовой состав и количественные показатели макрозообентоса в гипергалинных водоемах Астраханской области весной 2018 г.

Таксоны	март		апрель				май	
	Ил. Зугурта	Ил. Зугурта	Ил. Горчичный	Ил. Чанта	Оз. Уласты	АЦКК	АЦКК	Оз. у с. Промысловка
	Число таксонов, шт.							
ANNELIDA			1	1		1	1	1
Polychaeta								
<i>Hediste diversicolor</i>	-	-	-	-	-	-	+	-
Oligochaeta	-	-	+	+	-	+	-	+
INSECTA			1	1	1		1	1
Chironomidae	-	-	+	+	+	-	-	-
Odonata	-	-	-	-	-	-	-	+
Ephydriidae	-	-	-	-	-	-	+	-
Vcero			2	2	1	1	2	2

За летний период в озере у АЦКК в начале июня были встречены личинки насекомых сем. Ephydriidae, обладающих высокой индивидуальной массой (402 экз/м² и 2,83 г/м²) и большое количество личинок и куколок двукрылых насекомых сем. Chironomidae (116 экз/м² и 0,075 г/м²). В конце июня обнаружены только личинки и куколки хирономид, но в меньшем количестве (28 экз/м², при биомассе 0,01 г/м²). Таким образом, за период от начала июня к концу июня, в водоеме АЦКК происходило сокращение численности хирономид, уменьшение их общей массы и исчезновения личинок сем. Ephydriidae. К августу в пробах выявлены личинки хирономид численность и биомасса которых составили 6 экз/м² и 0,005 г/м² соответственно и снова появились насекомые сем. Ephydriidae (259 экз/м² и 1,69 г/м²), за счет

которых увеличилась средняя биомасса исследуемого водоема.

В озере у с. Промысловка в начале июня, как и в озере у АЦКК, были обнаружены личинки насекомых, относящихся к семействам: Chironomidae (1529 экз/м² и 1,715 г/м²) и Ephydriidae (66 экз/м² и 0,34 г/м²). К концу июня видовое разнообразие в исследуемом водоеме увеличивалось на 1 таксономическую единицу за счет обнаружения в пробах малощетинковых червей (6 экз/м² и 0,001 г/м²). Также в этот период наблюдалось общее увеличение хирономид (2365 экз/м² и 2,06 г/м²) и насекомых Ephydriidae (83 экз/м² и 0,37 г/м²), таким образом, средняя численность и биомасса возржали до 2454 экз/м² и 2,431 г/м² соответственно. К августу в рассматриваемом водоеме сократилось видовое разнообразие (до 1 таксона) и количественные показатели: Chironomidae (121 экз/м² и 0,18 г/м²).

Следует отметить, что во всех исследуемых водоемах от июня к августу происходило уменьшение видового разнообразия и количественных показателей (табл. 2).

Таблица 2 - видовой состав и количественные показатели макрозообентоса в гипергалинных водоемах Астраханской области летом 2018 г.

Таксоны	июнь		август	
	Оз. у с. Промысловка	АЦКК	Оз. у с. Промысловка	АЦКК
	Число таксонов, шт.			
ANNELIDA	1			
Oligochaeta	+	-	-	-
INSECTA	2	2	1	2
Chironomidae	+	+	+	+
Ephydriidae	+	+	-	+
Всего	3	2	1	2

В водоеме у АЦКК в сентябре были встречены единичные экземпляры личинок насекомых сем. Coleoptera, обладающих высокой индивидуальной массой (22 экз/м² и 0,04 г/м²). В октябре в этом же водоеме обнаружены личинки и куколки хирономид, но в большем количестве (44 экз/м², при биомассе 0,01 г/м²) и многощетинковые черви *Hediste diversicolor* (11 экз/м², 0,02 г/м²). Таким образом, за период от начала сентября до начала октября, в водоеме у АЦКК происходила полная смена видового состава. В водоеме у с. Промысловка в начале сентября были обнаружены личинки насекомых сем. Chironomidae (39 экз/м² и 0,05 г/м²), а также кольчатые черви – *H. diversicolor* (6 экз/м² и 0,002 г/м²) и олигохеты (6 экз/м² и 0,001 г/м²).

В октябре видовое разнообразие в исследуемом водоеме осталось на уровне 3 таксонов, но кольчатых червей заменили круглые черви сем. Nematodes (6 экз/м² и 0,001 г/м²) и ракообразные *Stenogammarus similis* (6 экз/м² и 0,001 г/м²). Также в октябре по отношению к сентябрю, наблюдалось общее увеличение хирономид, таким образом, средняя численность и биомасса возрастали с 39 до 1205 экз/м² и с 0,05 до 0,76 г/м² соответственно.

Следует отметить, что от сентября к октябрю в водоеме у с. Промысловка происходила смена одних таксонов другими, в водоеме у АЦКК произошло увеличение видового разнообразия (табл. 3).

Таблица 3 - видовой состав и количественные показатели макрозообентоса в гипергалинных водоемах Астраханской области осенью 2018 г.

Таксоны	сентябрь		октябрь	
	водоем у с. Промысловка	АЦКК	водоем у с. Промысловка	АЦКК
	Число таксонов, шт.			
ANNELIDA	2	-	1	1
<i>Hediste diversicolor</i>	+	-	-	+
Oligochaeta	+	-	-	-
Nematodes		-	+	-
Crustacea	-	-	1	-
<i>Stenogammarus similis</i>		-	+	-
INSECTA	1	1	1	1
Chironomidae	+	-	+	+
Coleoptera		+		-
Всего	3	1	3	2

Численность в исследуемых водоемах в октябре увеличивалась. Биомасса у с. Промысловка к октябрю выросла, у АЦКК снизилась.

Донная фауна в гипергалинных водоемах Астраханской области в весенний, летний и осенний периоды была достаточно скудной. Ее развитие происходило неравномерно и характеризовалось превалированием организмов «мягкого» бентоса, главным образом, группы насекомых, которые определяли динамику количественных показателей донных беспозвоночных в водоемах.

Список литературы

1. Методические указания к изучению бентоса южных морей СССР / Н.Н. Романова. – М.: ВНИРО, 1983. – 14 с.
2. Атлас беспозвоночных Каспийского моря/ Я.А. Бирштейн, Л.Г. Виноградова, Н.Н. Кондакова, М.С. Кун, Т.В. Астахова, Н.Н. Романова. – М.: «Пищевая промышленность», 1968.
3. Определитель насекомых/ Н.Н. Плавильщиков. – Москва, 1950.
4. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т 5. Высшие насекомые. Под общ. Ред. С.Я. Цалохина. – СПб.: Наука, 2001.

Структурные характеристики зообентоса западно-подстепных ильменей Астраханской области в 2018 г.

Л.А. Кочнева, Е.В. Попова, Т.А. Кострыкина, О.В. Блинкова

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

Северная часть западных подстепных ильменей (ЗПИ) - разрез Ножовский была исследована весной (март, апрель, май), летом (июнь, июль, август) и осенью (сентябрь, октябрь) и включала в себя: ил. Монетный (начальный), максимально близкий к водопадающей реке Бахтемир, ил. Шушай (проточный), вода к которому поступает из предыдущего водоема системы ЗПИ, а также ил. Уласты (конечный), который не питает другие водоемы.

Величина средней численности (1632 экз./м²) донных беспозвоночных в целом в 2018 году была сформирована за счет развития представителей «мягкого» бентоса (червей, ракообразных и личинок и куколок насекомых). Величину средней биомассы (70,21 г/м²) исследуемой акватории в основном слагал «жесткий» бентос - представители двустворчатых и брюхоногих моллюсков.

Наибольшие средние количественные показатели бентосных организмов были отмечены на станциях ил. Монетный (8699 экз./м² и 268,85 г/м²) осенью, что объясняется бурным развитием здесь малоцетинковых червей (95% общей численности) и двустворчатых моллюсков (98% общей биомассы), в основном *Unio pictorum* (рис. 1). Также, высокие значения биомассы отмечены на этой же станции в летний период, когда в пробах были отмечены *Anadonta sygnea* и *Anadonta cellensis*. Южная часть западных подстепных ильменей - разрез Садовка была аналогично Ножовскому разрезу исследована весной, летом и осенью и включала в себя: ил. Арбузный (начальный), ил. Газын, ил. Бараний (проточные) и ил. Галта (конечный), не питающий другие водоемы. Исследования ил. Бараний проводились только в весенний период.

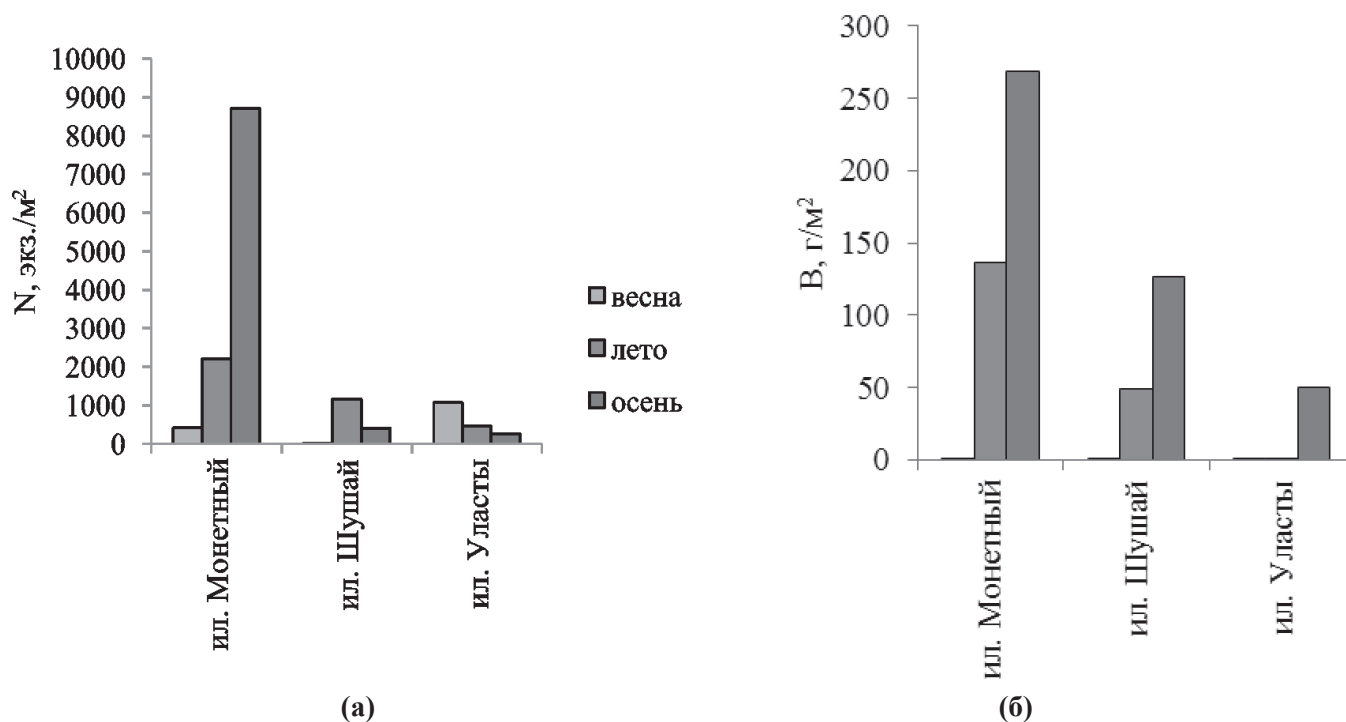


Рис. 1 - Сезонная динамика численности (а) и биомассы (б) зообентоса северной части в системе западных подстепных ильменей в 2018 г.

Величина средней численности (1390 экз./м²) донных беспозвоночных в целом в 2018 году была сформирована за счет развития представителей «мягкого» бентоса (червей, ракообразных и личинок и куколок насекомых). Величина средней биомассы (1,44 г/м²) исследуемой акватории в основном состояла из насекомых. Несмотря на присутствие в пробах «жесткого» бентоса, его роль в значениях средней биомассы была не существенна, т.к. индивидуальные размеры моллюсков были не велики (до 5 мм).

Наибольшие средние количественные показатели бентосных организмов были отмечены на станциях ил. Арбузный (5800 экз./м² и 5,20 г/м²) весной. На этом участке отмечено высокое развитие насекомых (66% и 96% общей численности и биомассы соответственно), в большей степени комаров-звонцов Chironomidae (рис. 2).

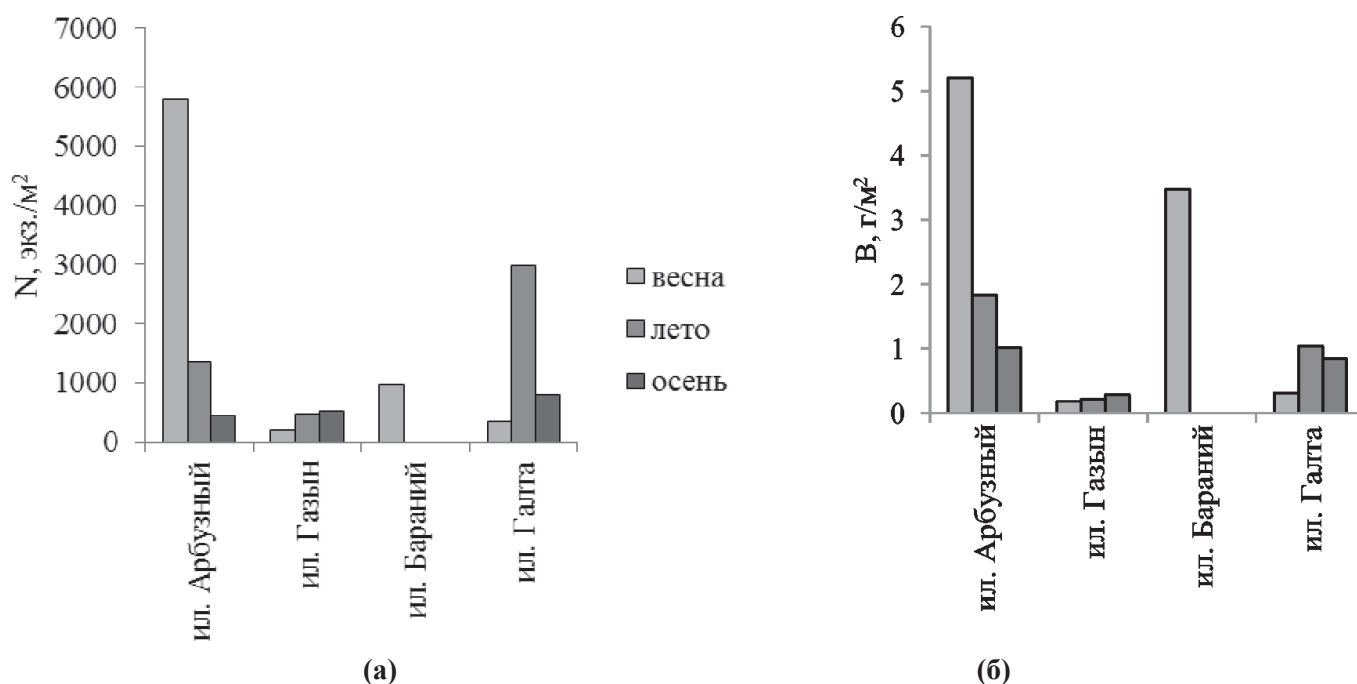


Рис. 2 - Сезонная динамика численности (а) и биомассы (б) зообентоса северной части в системе западных подстепных ильменей в 2018 г.

Наиболее продуктивным был ильмень Монетный в течение всего вегетационного периода. Количественные показатели бентоса отмечены в конце марта 1258 экз/м², 0,45г/м². Индекс видового разнообразия Шеннона – Уивера составил 1,18 бит/экз.

В летний период (июнь) на ил.Монетный показатели бентоса составили 1913 экз./м², 199,23 г/м². Численность составляли малощетинковые черви и личинки комаров – звонцов, биомассу – двустворчатые моллюски *Anodonta cygnea* и брюхоногий – *Viviparus viviparus*. Индекс видового разнообразия Шеннона – Уивера составил 1,20 бит/экз.

В июле на этом ильмене были также зафиксированы максимальные значения бентофауны – 3942 экз. /м² и 173,68 г/м². Численность определяли олигохеты (90,1%), а биомасса – за счет двустворчатого моллюска *A. cellensis* (80,1%) и брюхоножного *V. viviparus* (17,4%).

В осенний период в сентябре наибольшие средние количественные показатели бентосных беспозвоночных составили 14434 экз/м² и 533,225 г/м². Численность здесь определяли в основном малощетинковые черви *Oligochaeta* (95,2%) 13735 экз/м², биомассу – двустворчатый моллюск *Unio pictorum* – обнаруженный на всех трех станциях ильменя (499,60 г/м²)

В октябре максимальные средние значения численности на ил. Монетный - 2963 экз/м², за счет бурного развития малощетинковых – (95%).

Также в этот период на ил. Шушай высокую биомассу определяли двустворчатые моллюски *C.plicata* (67,9%) и *A.cellensis* (32,1%) - 252,96 г/м².

В начале апреля в Южной части ЗПИ –разрез Садовка наибольшие средние количественные показатели беспозвоночных были отмечены на станциях ил.Арбузный (5800 экз/м² и 5,20 г/м²). На этом участке отмечено высокое развитие насекомых (66% и 96% общей численности и биомассы соответственно), в большей степени комаров – звонцов Chironomidae.

Летом, в июне максимальные средние значения численности отмечены на станции ил.Галта (7554 экз/м²), где активное развитие имели личинки Chironomidae на станции ил.Галта 1. Максимум средних значений биомассы беспозвоночных отмечены на ст. ил. Арбузный (4,47г/м²), где также доминировали личинки и куколки хирономид.

В июле наибольшие показатели бентосных беспозвоночных были отмечены на станциях проточного ил. Газын (958 экз./м² и 0,21 г/м²) за счет интенсивного развития насекомых, а именно Chironomidae

(57,4% численности и 53,4% биомассы) и *Oligochaeta* (37,4% и 20,2%) в большей степени на станции ил. Газын 2.

Максимальные значения биомассы отмечены на станциях ил. Арбузный 1 (0,99 г/м²), где были отмечены брюхоногие *Limnea stagnalis* (42,5% от средней биомассы).

Осенью, в сентябре максимальные средние значения численности отмечены на станции ил. Галта 3 (1136 экз./м²), где активное развитие имели личинки Chironomidae. Помимо этого, на ст. ил. Арбузный активно развивались хирономиды и др. насекомые (1,92 г/м²).

В октябре наибольшие количественные показатели отмечены на всех трех станциях ил. Газын (918 экз./м² и 0,55 г/м²), где интенсивное развитие имели Chironomidae (78,6% численности и 50,2% биомассы).

В целом, в течение вегетационного периода численность в северной части ЗПИ состояла и изменялась в зависимости от развития червей, биомасса – благодаря моллюскам. Количественные и качественные показатели южной части ЗПИ зависели от насекомых.

Летом и осенью личинки и куколки насекомых являлись одним из постоянных компонентов в структуре донных сообществ. Кормовая база являлась благоприятной для бентосоядных рыб.

Состояние зоопланктона на особо охраняемых природных территориях р. Урал

Н.Н. Попов¹, Б.М. Насибулина², Т.Ф. Курочкина², Г.Т. Демесинова³, М.Г. Бирюкова⁴¹ТОО Казэкопроект, г. Алма-Ата, Республика Казахстан²Астраханский государственный университет³ТОО Научно-производственный центр рыбного хозяйства, г. Атырау, Республика Казахстан⁴Астраханский государственный заповедник

Водоемы особо охраняемых территорий зачастую являются стратегически важными и ценными объектами как для зоонаселения, так и для специалистов эколого-биологического направления. В первую очередь они являются «эталонными» объектами-показателями качества и чистоты окружающей среды. Имея таковые объекты и на основании проводимых на них исследований можно давать сравнительную оценку с другими водными объектами в этом же районе, но испытывающие на себе в той или иной степени антропогенную нагрузку. Зачастую, специалисты упускают из вида «чистые» объекты, концентрируя свое внимание на урбанизированные водотоки. В результате водоемы особо охраняемых территорий остаются малоизученными. Таковыми являются исследуемые нами канал Приморский и Правояйцкий рукав реки Урал. Они относятся к числу важнейших природных богатств региона. В связи с малоизученностью данных водотоков и происходящих изменений русла, носящего сезонный характер (половодье), были отобраны зоопланктонные пробы и проведена их камеральная обработка в лабораторных условиях в апреле и августе 2018 г. Основной целью проведенной работы являлось исследование зоопланктона, выявление его качественного и количественного состава.

Всего было отобрано 16 проб. В весенний период в апреле и летний период в августе было собрано по 8 проб зоопланктона, по 4 пробы в Приморском канале, по 4 пробы в Правояйцком рукаве р.Урал [1-7].

В исследуемых водоемах организация зоопланктона достаточно упрощенная на фоне основного русла реки. В таксономическом составе исследуемых водоемов весной обнаружено 15 таксонов зоопланктона. Из них в канале Приморский всего 11 таксонов. Наибольшим видовым разнообразием характеризовалась группа коловраток - *Asplanchna priodonta* была обнаружена в обоих станциях водоема. Из брахионусов наиболее встречаемым в пробах был вид *Brachionus calyciflorus calyciflorus*. Встречались и другие эвтрофные виды — *Brachionus dorcias*, *Filinia longiseta*. Менее обильны была группа копепод, по видовому составу занимали второе место. Состав кладоцер был весьма беден. Обе станции насчитывали по 7 таксонов зоопланктеров.

На станциях Правояйцкого рукава насчитывалось по 5 видов зоопланктеров. На акватории Правояйцкого рукава наиболее встречаемыми были коловратки *A. priodonta* и *B. c. calyciflorus* (по 100% встречаемости). Встречались единичные экземпляры *Bipalpus hudsoni*, *Polyarthra vulgaris*. На станции начало Правояйцкого канала в пробах кладоцеры не встретились. Группа копепод вовсе отсутствовала в пробах Правояйцкого рукава (табл.1). Средняя численность организмов зоопланктона в апреле в Приморском канале составила 23,45 тыс. экз./м³. Биомасса составила 313,60 мг/м³. По численности и биомассе доминирующей группой являлись коловратки, за счет крупных хищных *A. priodonta*, а также *B. c. calyciflorus*, встречавшихся на всех станциях. Численность веслоногих и ветвистоусых была одинакова.

Таблица 1 – Таксономический состав организмов зоопланктона на водоемах особо -охраняемых территорий Урало - Каспийского бассейна в апреле 2018 г.

Наименование организмов	Приморский начало	Приморский конец	Правояйцкий начало	Правояйцкий конец
<i>Tintinnopsis sp.</i>	-	-	+	-
Infusoria, всего 1	-	-	1	-
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse)	+	+	+	+
<i>A. girodi</i> (De Guerne)	-	-	-	+
<i>Brachionus calyciflorus calyciflorus</i> (Pallas)	+	+	+	+
<i>B. dorcias</i> (Gosse)	-	+	-	-

<i>Bipalpus hudsoni</i> (Gosse)	-	-	+	-
<i>Entero plea lacustris</i>	-	+	-	-
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)	+	-	-	-
<i>Polyarthra vulgaris</i> (Carlin)	-	-	-	+
<i>Synchaeta pectinata</i> (Ehren.)	-	+	+	-
Rotifera, всего 9	3	5	4	4
<i>Bosmina longirostris</i> (Muller)	+	-	-	+
<i>Daphnia pulex</i> (De Geer)	-	+	-	-
Cladocera, всего 2	1	1	-	1
<i>Cyclops kolensis</i> (Lilljeborg)	-	+	-	-
<i>Diaptomus graciloides</i> (Lilljeborg)	+	-	-	-
Harpacticoida	+	-	-	-
Copepoda, всего 3	3	1	-	-
Всего: 15	7	7	5	5

Также и биомасса этих групп была примерно на одинаковом уровне. Наиболее благоприятные условия для развития биомассы зоопланктона были на станции «начало Приморского канала».

В Правойцком рукаве средняя численность и биомасса организмов была ниже в сравнении с показателями Приморского канала (18,30 тыс. экз./м³ и 92,52 мг/м³). Развитие коловраток в Правойцком рукаве было также преобладающим. Группа копепод, как было сказано выше, в пробах не были обнаружены (табл. 2).

Таблица 2 - Количественное развитие основных групп зоопланктона на водоемах особо - охраняемых территорий Урало - Каспийского бассейна в апреле 2018 г.

Станции отбора	Коловратки		Ветвистоусые		Веслоногие		Всего	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Приморский начало	11,83	136,98	5,92	82,84	5,92	127,20	23,67	347,0
Приморский конец	18,6	140,70	2,32	93,0	2,32	46,50	23,24	280,20
Среднее по станциям	15,21	138,84	4,12	87,92	4,12	86,85	23,45	313,6
Правойцкий начало	23,67	-	-	-	-	-	23,67	263,30
Правойцкий конец	11,1	159,22	1,84	25,83	-	-	12,94	185,05
Среднее по станциям	17,38	79,61	0,92	12,91	-	-	18,30	92,52

Примечания: численность – Ч., тыс. экз./м³; биомасса – Б., мг/м³.

Таксономический состав летнего планктона, в общем, по водоемам был на один таксон богаче весеннего и включал в себя 16 видов зоопланктеров. В Приморском канале коловраток стало на 2 таксона меньше, чем весной. В обоих сезонах широкое распространение имели коловратки *A. priodonta* и *B. c. calyciflorus*. Состав группы летом пополнился *Brachionus angularis*, *B. quadridentatus*, *B. urceus urceus*. Выпали из состава коловраток *A. girodi*, *B. dorcas*, *B. hudsoni*, *P. vulgaris* и *S. pectinata*. В группе кладоцер обнаружено 4 вида. Из летнего состава выпала *D. pulex*. Обнаружены другие виды - *Diaphanasoma brachyurum*, *Moina macroscopa*. Из копепод в апреле присутствовали *D. graciloides*, который не встречался в пробах в августе месяце. Летом в пробах были обнаружены *Cyclops strenuous* (табл. 3)

Таблица 3 - Таксономический состав организмов зоопланктона на водоемах особо -охраняемых территорий Урало - Каспийского бассейна в августе 2018 г.

Наименование организмов	Приморский начало	Приморский конец	Правойцкий начало	Правойцкий конец
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	-	+	-	-
<i>Brachionus calyciflorus calyciflorus</i> (Pallas)	-	-	+	+
<i>B. angularis</i> (Gosse)	+	+	+	+
<i>B. quadridentatus</i> (Hermann)	-	-	+	-
<i>B. urceus urceus</i> (Linnaeus)	-	+	-	-

<i>Filinia longisetata</i> (Ehrenberg)	+	-	-	+
<i>Proales sp.</i>	+	-	-	-
Rotifera, всего 7	3	3	3	3
<i>Bosmina longirostris</i> (Muller)	-	+	-	+
<i>D. brachyurum</i> (Lievins)	-	+	-	-
<i>Ceriodaphnia sp.</i>	-	+	+	-
<i>M. macrocopa</i> (Straus)		-	+	
Cladocera, всего 4	-	3	2	1
<i>Cyclops kolensis</i> (Lilljeborg)	+	+	-	-
<i>Cyclops strenuus</i> (Fischer)		+		
<i>Cyclops sp.</i>	-	-	+	+
Haracticoida	+	-	-	-
Copepoda, всего 4	2	2	1	1
Lamellibrachiata	+	+	+	-
Прочие, всего 1	1	1	1	-
Всего: 16	6	9	7	5

В августе количественные показатели в Приморском канале возросли в сравнении с весной (апрель). Средняя численность здесь составила 41,61 тыс. экз./м³, а средняя биомасса составила 472,63 мг/м³. В среднем по численности доминировали коловратки. Существенный вклад в численность внесли коловратки *B. angularis*. Субдоминантами являлись ветвистоусые. По биомассе доминировали ветвистоусые за счет крупных ветвистоусых рачков родов *Bosmina*, *Diaphanosoma* и *Ceriodaphnia*. Субдоминантами по биомассе являлись веслоногие рачки. Наиболее благоприятные условия для развития зоопланктона были на станции «конец Приморского канала».

Количественные показатели в Правояйцком рукаве были намного ниже, чем в Приморском рукаве. Средняя биомасса повысилась в сравнении с весенним месяцем в 1,8 раз и составила 164,43 мг/м³, при численности 11,55 тыс. экз./м³. По численности доминировали коловратки, опять же за счет *B. angularis*, по биомассе на первом месте были кладоцеры, за счет крупных ветвистоусых рачков рода *Ceriodaphnia* и *Moina*. Станция «начало Правояйцкого рукава» была более плодотворной. Биомасса здесь превышала таковую на станции «конец Правояйцкого рукава» в 3 раза (табл. 4).

Таблица 4 - Количественное развитие основных групп зоопланктона на водоемах особо -охраняемых территорий Урало -Каспийского бассейна в августе 2018 г

Станции отбора	Коловратки		Ветвистоусые		Веслоногие		Всего	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Приморский начало	13,27	5,31	-	-	8,85	119,45	22,12	124,76
Приморский конец	33,33	231,66	16,66	366,63	11,11	222,2	61,10	820,51
Среднее по станциям	23,30	118,48	8,33	183,31	9,98	170,82	41,61	472,63
Правояйцкий начало	5,53	13,28	5,53	199,26	1,84	36,9	12,90	249,44
Правояйцкий конец	6,8	21,6	1,7	23,81	1,7	34,01	10,20	79,42
Среднее по станциям	6,16	17,44	3,61	111,53	1,77	35,45	11,55	164,43

Примечания: численность – Ч., тыс. экз./м³; биомасса – Б., мг/м³.

Трофическое состояние Приморского канала и Правояйцкого канала р. Урал было отнесено к наиболее низкому классу по шкале трофности Китаева и соответствовало β - олиготрофному типу водоему [7].

На рисунках 1 и 2 отображен сравнительный анализ средних количественных показателей зоопланктона за три года. Отсюда видно, что развитие численности зоопланктона была наиболее высокой в 2018 г. на всех исследованных станциях. Самой плодотворной была станция «Конец Приморского канала», где численность организмов достигла 45,0 тыс. экз./м³. На втором месте по численности была станция «Начало Приморского канала» - 27,32 тыс. экз./м³. Самой бедной по численности во все года была станция «Конец Правояйцкого рукава». Наименьшее ее значение наблюдалось в 2016 г. и равнялось 3,1 тыс. экз./м³ (рис. 1).

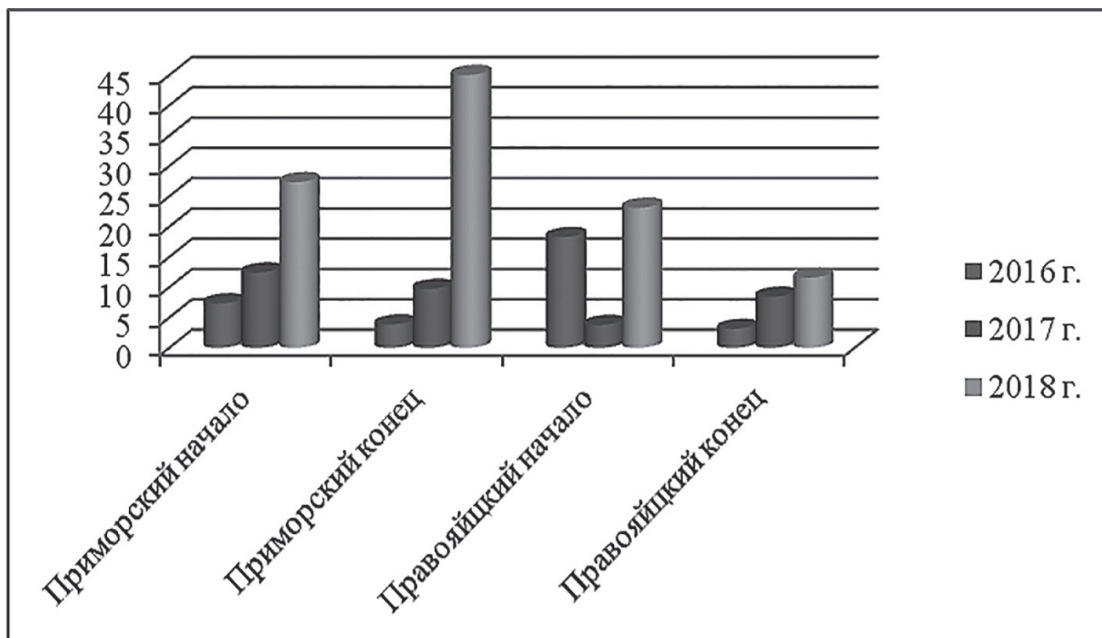


Рис. 1 – Численность основных групп зоопланктона на водоемах р. Урал за три года по станциям в весенний период (тыс. экз./м³)

Значение биомассы зоопланктона в 2018 г. также было выше других лет. Самое высокое развитие биомассы, также как и численности, наблюдалось на станции «Конец Приморского канала» и была равна 564,0 мг/м³. На втором месте по развитию биомассы стояла станция «начало Правойицкого рукава», где масса зоопланктона была равна 266,0 мг/м³. Самая низкая биомасса наблюдалась на станции «Начало правойицкого канала» в 2017 г. – 40,92 мг/м³ (рис. 2).

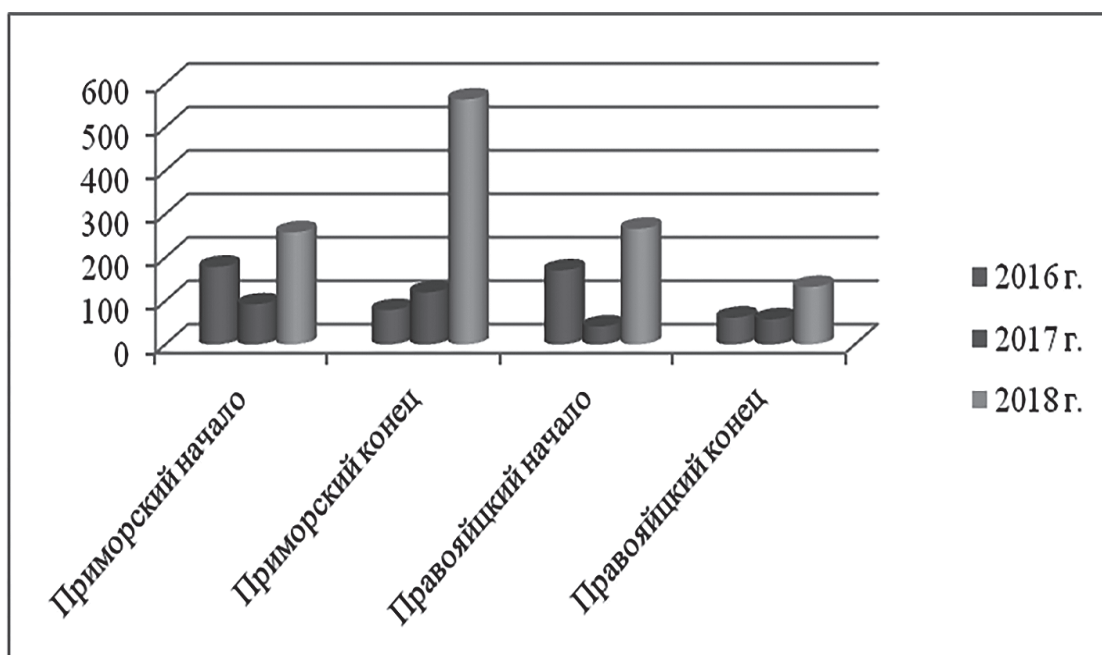


Рис. 2 – Биомасса основных групп зоопланктона на водоемах р.Урал за три года по станциям в летний период (мг/м³)

Изучение зоопланктона на особо охраняемых территориях заслуживает значительно большего внимания, чем уделяется этому вопросу в настоящее время.

Наиболее объективные данные можно получить при проведении сборов первичных материалов в течение всего вегетационного периода для выявления пространственного и временного распределения зоопланктона. В исследуемых водоемах происходят некоторые изменения условий среды обитания, имеющие различные пространственно-временные характеристики. Это происходит в результате как естественных (связанных с особенностями русла водоемов и климатических особенностей вегетационного периода), так и антропогенных

(эвтрофирование, загрязнение) факторов. Они в свою очередь определяют изменения в видовом составе, развитие зоопланктона, формирование новых, более упрощенных или более сложных комплексов организмов планктона. Поэтому для зоопланктона Приморского канала и Правояйцкого рукава р. Урал характерно отсутствие стабильной, однородной пространственной структуры. Трофическое состояние исследуемых водоемов характеризуется как низкое и соответствует β - олиготрофному типу, о чем свидетельствует состав зоопланктонных организмов. В апреле 2018 г. зоопланктон формировался коловратками. Основу численности в августе составили также коловратки, а биомассы – ветвистоусые рачки.

Список литературы

1. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресных водоемах. Зоопланктон и его продукция / ред. Г. Г. Винберг, Г. М. Лаврентьева. - Л.; ГосНИОРХ, Зоолог. ин-т АН СССР, 1982.- 33 с.
2. Шарапова Л.И., Фаломеева А.П. Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана. Алматы, 2006. – С. 10-23.
3. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Гидрометеоздат, 1977. – С.97 – 304.
4. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. – М. - Л: Наука, 1970. - 745 с.
5. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территории. Т. 2. Ракообразные. – СПб.: Зоолог. ин-т РАН, 1995. – 628 с.
6. Ибрашева С.И., Смирнова В.А. «Кладоцера Казахстана» под редакцией Н.Н. Смирнова. Алма-Ата: Мектеп, 1983. - С. 23 - 134.
7. Китаев С. П. О соотношении некоторых трофических уровней и «шкалах трофности» озер разных природных зон: Тезисы доклада V съезда ВГБО г. Тольятти, 15-19 сентября 1986 г., Ч. II.- Куйбышев, 1986 - С.254-255.

**Макрозообентос западных и восточных зон Среднего Каспия на примере разрезов
г. Махачкала – м. Сагындык и п. Дивичи - зал. Кендерли**

Е.В. Попова

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства
и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

Проведение научных исследований фауны макрозообентоса, развивающегося в Каспийском море, имеет большое теоретическое и практическое значение, так как эти организмы не только являются кормом для промысловых рыб, но и составляют важное звено в сформированной пищевой цепи в экосистеме Каспийского моря (Мирзоев Г.С. и др., 2014).

Основной целью настоящей работы было исследование современного состояния макрозообентоса восточной и западной частей Среднего Каспия.

Исследования современного состояния макрозообентоса Среднего Каспия были проведены в рамках ежегодных плановых съемок на базе ФГБНУ «КаспНИРХ». Обработка проб производилась согласно общепринятым методикам (Жадин В.И., 1960). Пробы отбирали дночерпателем «Океан-50» с площадью захвата 0,1 м² на глубинах до 200 м и фиксировали в 4% растворе формалина. Для характеристики состояния донных сообществ на разных глубинах учитывали численность и биомассу обнаруженных организмов. Таксономическая обработка проводилась с использованием «Атласа беспозвоночных Каспийского моря» (Бирштейн А.Я., 1968).

В результате исследований двух разрезов (Махачкала – м. Сагындык, п. Дивичи - зал. Кендерли) в 2018 году было зарегистрировано 34 таксономические единицы (в 2017 г. – 32), относящихся к червям (5 таксонов) – полихет, олигохет, нематод, ракообразным (27 таксонов) – мезид, кумовых, гаммарид, корофид и усоногих раков, и двусторчатый моллюскам (2 таксона). По числу видов преобладали высшие ракообразные (табл. 1).

Видовое соотношение 2018 года соответствовало предыдущему году на 65%. В текущем году отсутствовали в списке встречающихся видов полихеты *H. kowalewskii*, ракообразные - *Sch. eudorelloides*, *Ps. caspius*, *Ak. knipowitschi*, *Pand. platyveir* и моллюски *M. lineatus*. На смену им добавились в список не обнаруженные ранее *H. invalida*, *Par. baeri*, *St. graciloides*, *Ps. platyceras*, *Am. pusilla*, *St. similis*, *N. quadrimanus* и *C. lamarcki*.

Общая численность донной фауны в 2018 г. двух разрезов Среднего Каспия составила 5,34 тыс. экз./м² и была на уровне величины 2017 года (6,13 тыс. экз./м²). По показателям обилия макрозообентоса преобладают организмы «мягкого» бентоса. Из них по численности доминировали афиподы - *Cor. chelicorne* (21%) и *Ch. pauxillus* (19%). Остальные виды составляли до 8% от общей численности донного ценоза.

Характеризуя динамику биомассы зообентоса в Среднем Каспии относительно 2017 года следует отметить, что значения общей биомассы в 2018 г. по численности были на одном уровне (в 2017 г. – 30,612 г/м², в 2018 г. – 28,18 г/м²). Доминантами по биомассе в 2018 г. являлись морские желуди *B. improvisus* (25%), а так же моллюски (19%), среди которых такие виды как *Dr. rostriformis* и *C. lamarcki*.

Нельзя не отметить вклад в значения биомассы корофид *Cor. chelicorne*, которые составили 16% от общего числа.

Общая численность и биомасса зообентоса на акватории разреза г. Махачкала-м. Сагындык в 2018 году составили 5,58 тыс. экз./м² и 25,46 г/м², что соответствовало значениям 2017 года (4,77 тыс. экз./м² и 20,78 г/м²).

Таблица 1 - Качественный состав зообентоса Среднего Каспия в 2017 - 2018 гг.

Организмы	г. Махачкала – м. Сагындык		п. Дивичи – зал. Кендерли	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
VERMES:				
Nematoda	+	+	+	+
Polychaeta				
<i>Hypaniola invalida</i> (Grube)	-	+	-	-
<i>Hypaniola kowalewskii</i> (Grimm)	+	-	-	-

<i>Manayunkia caspica</i> (Annenkova)	+	+	+	+
<i>Hediste diversicolor</i> (Müller)	+	+	+	+
Oligochaeta	+	+	+	+
ARTHROPODA:				
Crustacea				
Cirripedia				
<i>Balanus improvisus</i> (Darwin)	+	+	+	+
Mysidacea				
<i>Paramysis baeri</i> (Czerniavsky)	-	-	-	+
Cumacea				
<i>Schizorhynchus bilamellatus</i> (G.O.Sars)	+	+	+	+
<i>Schizorhynchus eudorelloides</i> (G.O.Sars)	+	-	-	-
<i>Pseudocuma cercaroides</i> (G.O. Sars)	+	+	+	+
<i>Stenocuma diastylodes</i> (G.O.Sars)	+	+	+	+
<i>St. gracilis</i> (G.O. Sars)	+	+	-	-
<i>St. graciloides</i> (G.O.Sars)	-	+	-	-
Amphipoda				
Gammaridae				
<i>Pseudalibrotus Platyceras</i> (Grimm)	-	+	-	-
<i>Pseudalibrotus caspius</i> (Grimm)	+	-	-	-
<i>Amathillina cristata</i> (Grimm)	+	+	+	+
<i>Amathillina pusilla</i> (G.O.Sars)	-	+	-	+
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> (Eichwald)	+	+	+	+
<i>Stenogammarus similis</i> (G.O.Sars)	-	-	-	+
<i>Akerogammarus knipowitschi</i> (Derzhavin)	+	-	+	-
<i>Niphargogammarus quadrimanus</i> (G.O.Sars)	-	+	-	+
<i>Niphargoides derzhavini</i> (Pjatakova)	+	+	-	-
<i>Pandorites podoceroideus</i> (Grimm)	+	-	+	+
<i>Pandorites platycheir</i> (G.O. Sars)	+	-	-	-
<i>Iphigenella andrussovi</i> (G.O.Sars)	-	-	+	+
<i>Gmelina laeviscula</i> (G.O.Sars)	-	-	+	+
<i>Gmelina pusilla</i> (G.O.Sars)	+	+	-	+
<i>Gammarus ischnus</i> (Stebbing)	+	+	+	-
<i>Gammarus pauxillus</i> (Grimm)	+	+	+	+
<i>Pontoporea affinis microphthalma</i>	+	+	+	+
<i>Caspicola knipovitschi</i> (Derzhavin)	-	+	+	-
Corophiidae				
<i>Corophium robustum</i> (G.O. Sars)	+	+	+	+
<i>Corophium chelicorne</i> (G.O. Sars)	+	+	+	+
<i>Corophium spinolosum</i> (G.O.Sars)	+	+	-	-
<i>Corophium nobile</i> (G.O. Sars)	+	+	+	+
<i>Corophium mucronatum</i> (G.O. Sars)	+	+	+	+
MOLLUSCA:				
Bivalvia				
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin)	-	-	+	-
<i>Dreissena rostriformes</i> (Desch.)	+	+	-	+
<i>Cerastoderma lamarcki</i> (Reeve)	-	+	-	-

Формирование донной фауны осуществлялось, главным образом, за счет высших ракообразных на долю которых приходилось 82,5% численности и 73,1% биомассы от общего числа обнаруженных организмов. Доминирующими в количественном отношении видами остались, как и прежде, амфиподы *Ch. pauxillus* и *Cor. chelicorne*, а в качественном – рачки *B. improvisus*.

Распределение донных беспозвоночных по районам разреза в 2018 г. отличалось не сильно. В западной части разреза в интервале глубин 20-50 м по всем показателям лидировали беспозвоночные «мягкого» бентоса – ракообразные (табл. 2).

Таблица 2 - Распределение количественных показателей зообентоса на разрезе г. Махачкала-м. Сагындык по глубинам летом 2018 г.

Таксоны	Западный район		Восточный район	
	20-50 м		50-100 м	
	N	B	N	B
Vermes	1,45	4,11	0,60	0,44
Polychaeta	0,87	3,28	0,20	0,10
Oligochaeta	0,58	0,83	0,36	0,33
Nematodes	-	-	0,04	0,01
Crustacea	5,08	15,24	4,23	21,16
Cumacea	1,64	1,95	0,25	0,28
Gammaridae	2,30	5,69	2,10	6,13
Corophiidae	0,99	2,43	1,66	6,51
Cirripedia	0,15	5,17	0,22	8,24
Mollusca	0,003	0,96	0,02	7,73
Всего	6,53	20,31	4,85	29,33

Примечание: N – численность, тыс.экз./м²; B – биомасса, г/м²

Это обусловлено соответствующими биотопическими условиями – илистый грунт, мелкобитая ракуша. В восточной части разреза в диапазоне глубин 50-100 м основу численности формировали организмы «мягкого» бентоса, биомассу - усоногие рачки и моллюски пресноводного комплекса – *Dr. rostriformis*. Наибольшая «кормовая» биомасса была зарегистрирована в западной части на глубине 27 м (28,65 г/м²).

На акватории разреза п. Дивичи – зал. Кендерли наибольшее фаунистическое разнообразие отмечалось в группе высших ракообразных без учета усоногих рачков (90%). Помимо этого, основу видового состава формировали черви и моллюски.

Общая численность и биомасса зообентоса на исследованной акватории составили 4,81 тыс. экз./м² и 34,50 г/м² соответственно что в 1,9 раз меньше по численности и в 1,5 по биомассе 2017 года (9,30 тыс. экз./м² и 53,54 г/м²).

В восточном районе на всех глубинах в составе бентоса преобладали ракообразные (табл. 3).

Таблица 3 - Распределение количественных показателей зообентоса на разрезе п. Дивичи – зал. Кендерли по глубинам летом 2018 г.

Таксоны	Восточный район					
	20-50		50-100		100-150	
	N	B	N	B	N	B
Vermes	0,18	4,12	0,27	0,09	0,56	0,84
Polychaeta	0,03	4,08	0,19	0,06	-	-
Oligochaeta	0,08	0,03	0,08	0,03	0,56	0,84
Nematodes	0,07	0,01	-	-	-	-
Crustacea	8,27	37,63	4,01	34,43	1,11	6,28
Mysidacea	0,03	0,17	-	-	-	-
Cumacea	0,42	0,28	0,06	0,02	0,33	0,52
Gammaridae	1,82	8,94	0,50	6,01	0,78	5,76
Corophiidae	5,99	28,24	3,19	5,38	-	-
Cirripedia	0,01	0,002	0,26	23,02	-	-
Mollusca	-	-	0,04	20,11	-	-
Всего	8,45	41,75	4,32	54,63	1,67	7,12

Примечание: N – численность, тыс.экз./м²; B – биомасса, г/м²

По численности (38%) и биомассе (23%) преобладал *Cor. chelicorne*. Двустворчатые моллюски были представлены одним видом пресноводного комплекса – *Dr. rostriformis*.

Наиболее продуктивными в восточной части разреза являлись интервалы глубин от 20 до 50 м (8,45 тыс. экз/м² и 41,75 г/м²) и от 50 до 100 м (4,32 тыс. экз/м² и 54,63 г/м²), где в двух случаях большое развитие получили ракообразные (корофииды), а на глубине 60 м были обнаружены двустворчатые моллюски, которые составили 87% от общих значений биомассы данной акватории.

Список литературы

1. Бирштейн А.Я. Атлас беспозвоночных Каспийского моря. 1968. М.: Пищевая пром-сть. 415 с.
2. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. 1960. М.: Высшая школа 190 с.
3. Мирзоев Г.С., Сулейманов С.Ш., Исмайылов Г.К./ Макрозообентос прибрежных зон запада Южного Каспия // Вісник Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна, №1126 – Харьков, 2014. – Т.1. – С. 106–116.

Применение природоподобных биотехнологий для защиты особо охраняемой природной территории Северного Каспия – острова Малый Жемчужный»

В. Б. Ушивцев, Н.Б. Водовский, М.Л. Галактионова, С.А. Котеньков
Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, г.Астрахань

На сегодняшний день, Северо-Каспийский регион является крупным поставщиком углеводородного сырья. Нефтедобывающие объекты месторождений им. Владимира Филановского и им. Юрия Корчагина расположены в зоне прямой видимости с восточной стороны от о. Малый Жемчужный, являющимся особо охраняемой природной территорией федерального значения. Наблюдения свидетельствуют, что восточное побережье о. Малый Жемчужный в большей степени подвержено негативному воздействию, о чем свидетельствуют, помимо всевозможного мусора периодические выбросы массовой гибели бычковых рыб, останки осетровых рыб и тюленя. В случае нефтяного загрязнения со стороны эксплуатируемых месторождений в первую очередь пострадает восточное побережье острова.

Экосистема Каспийского моря располагает биологическим потенциалом самозащиты и активной самоочистки морской среды. В комплекс ценоза утилизаторов загрязнений входит широкий спектр видов флоры и фауны. Однако подобные ценозы для своего массового развития требуют особые условия, которых нет в акватории Северного Каспия. Дно Северного Каспия представляет собой равнину из песка, ракуши, ила и их смесей. Такие грунты подвижны и непригодны для развития стабильных сообществ, которые в биоте Каспия выполняют роль утилизаторов загрязнений. Биотехнология искусственного формирования таких сообществ разработана и успешно применяется специалистами Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН. В основе биотехнологии лежит специальное биотехническое сооружение - донная биостанция, далее (ДБС). Разработка представляет собой сборное сооружение, состоящее из двух частей, донной и пелагической (рис. 1).

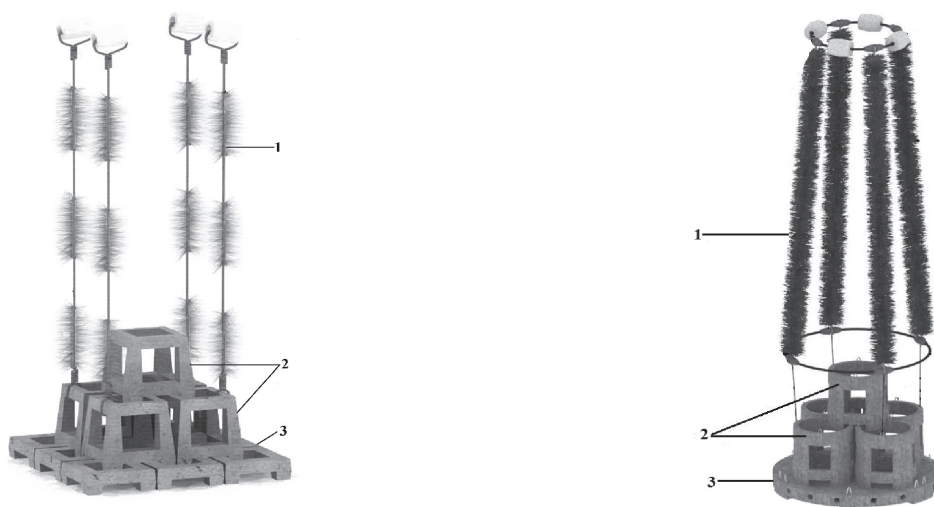


Рис. 1 - Типы модульных донно-пелагических биостанций:

- 1- Полипропиленовые пелагические модули;
- 2- Пирамидальные донные модули из бетона;
- 3- Бетонные модули основания станции.

Донная часть выполнена в виде железобетонной конструкции, состоящей из отдельных модулей, сложенных в пирамидальную форму. Пелагическая часть выполнена из полипропилена и представляет собой 4 каната оснащенных ершами из полипропиленовых волокон. Каждый канат одним концом закреплен на донном основании, а на другом конце оснащен наплавами, для вертикального расположения в толще воды. В целом, такая конструкция, помещенная в биоту Каспийского моря, показывает яркий эффект формирования локального растительно-животного сообщества с высокой биомассой организмов. Большая часть сообщества, обитающего на ДБС активно очищают окружающую среду и выполняют роль биофильтра моря.

Конструктивные элементы ДБС, по своей сути, представляют собой комплекс разнотипных биотопов, способных создать условия для массового развития широкого спектра организмов и растений, большая часть которых активно взаимодействует с водной средой, оказывая на нее положительное воздействие в плане захвата, разложения и утилизации загрязняющих веществ. Сам процесс самоочистки водной среды состоит из ряда этапов.

Фитосообщества станции выступают как адсорбенты и накопители загрязнений. Кроме того, они способствуют благоприятному кислородному режиму, способствующему утилизации углеводов микрофлорой, в большом количестве обитающей на биотопах ДБС.

Существенную роль в самоочистке водной среды играют организмы - фильтраторы, получающие питательные вещества для своей жизнедеятельности из окружающей их воды. Вместе с пищей они захватывают и загрязняющие вещества, которые впоследствии выбрасываются в виде слизистых образований, которые успешно разлагаются микрофлорой до безопасных форм. Наиболее активны в процессах фильтрации двустворчатые моллюски (митилястер, дрейсена, кардиум, дидакна), а также усоногие раки (балаянусы), гидроидные полипы. К примеру, моллюск – митилястер и дрейсена: обладают скоростью фильтрации от 8.5 мл/час до -252 мл/час. Усоногие раки поглощают нефтепродукты, оседающие на дно в виде взвеси к которой прикрепляется различная органика, также фильтруют морскую воду [1; 2; 3; 4; 5]. Как показали опыты одна ДБС в условиях моря в районе о. Малый Жемчужный в среднем образует общую биомассу сообщества 20 кг, что свидетельствует о существенном биопотенциале ценоза, способного оздоровить окружающую среду.

Для особо охраняемых районов моря можно предложить проект построения буферных зон защиты от загрязнений, оборудованных ДБС. Например, проект защиты острова Малый Жемчужный, реализацию которого можно осуществить на средства нефтедобывающих компаний.

Суть проекта, изготовить и установить на свале глубин с восточной стороны острова ДБС в количестве 400 ед. Станции устанавливаются на расстоянии 20 м друг от друга, что позволит создать зону протяженностью 8 км. (рис. 2). Конструкции ДБС выполняются с учетом ледовой обстановки и судоходства в районе установки.

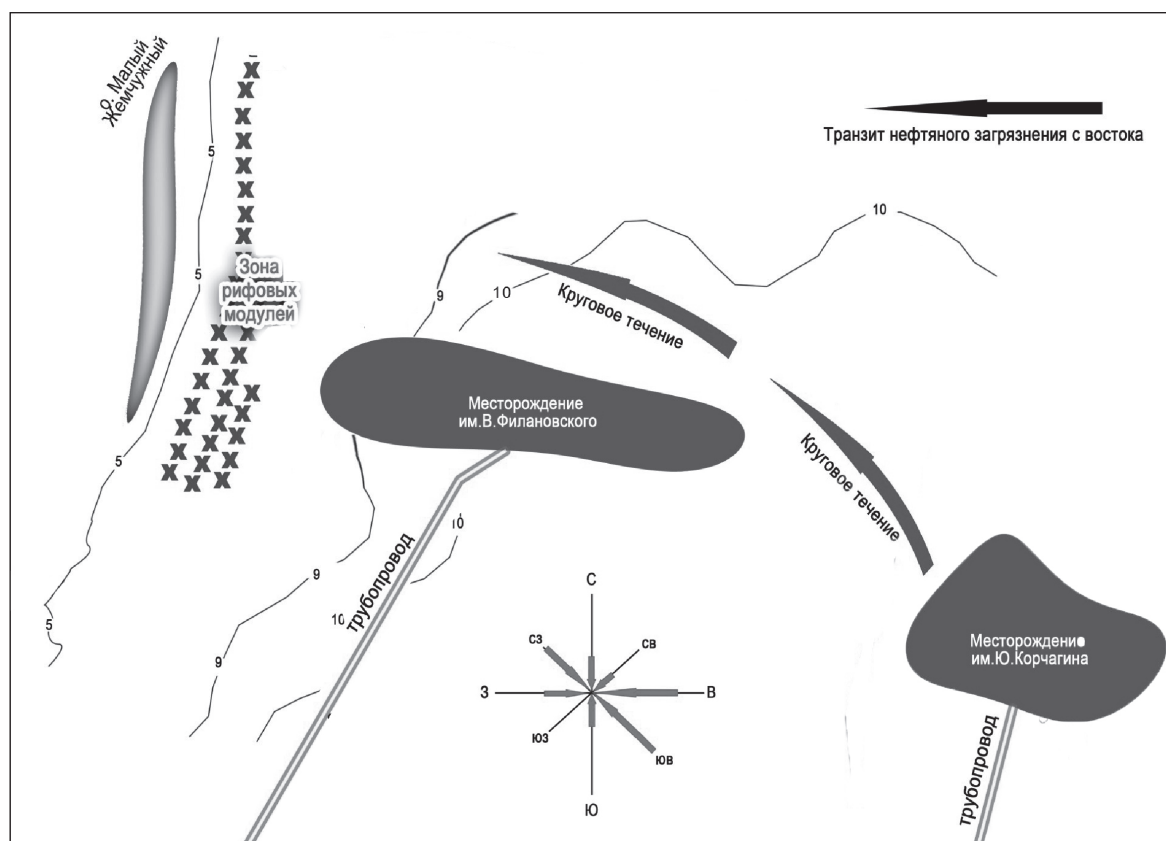


Рис. 2 - Схема места расположения буферной рифовой зоны у о. Малый Жемчужный

В целом, при установке 400 станций общая биомасса экосистемы только за счет обрастаний увеличится по сравнению с фоновыми показателями на 8 тонн.

Подводные наблюдения показали, что в местах установки ДБС постоянно удерживается повышенная концентрация рыб, среди которых кроме бычков есть и ценные промысловые виды: вобла, кефаль, осетровые. Исключительную ценность в зоне рифового поля представляет собой кормовая база для белуги - самой ценной рыбы Каспия, численность которой подорвана в значительной степени. Подводные наблюдения показали, что из осетровых, наиболее продолжительное время в зоне рифа проводит именно молодь белуги. Ценными объектами на донных биостанциях являются бычки и креветки. Таким образом, формирование искусственных рифовых зон открывает пути к увеличению рыбопродуктивности моря, созданию нагульных площадей для ценных видов рыб. Кроме того, в рифовой зоне невозможно будет осуществлять сетной лов рыб, и этот участок будет полностью выведен из фонда браконьеров [3; 4; 5].

И самое главное, остров Малый Жемчужный – место обитания каспийского тюленя и массового гнездовья птиц, а в районе рифовой зоны кроме защиты от загрязнений им будет предоставлена дополнительная кормовая база.

Список литературы

1. Ушивцев В. Б. Особенности развития локальных сообществ на основе экспериментальных донных станций в различных зонах Северо-Каспийского шельфа/ Ушивцев В. Б., Востоков С. В., Водовский Н. Б., Галактионова М. Л., Ахмедова Г. А. // Юг России: экология, развитие. - 2018. - Т.14, №3. - С. 13-30.
2. Ушивцев В.Б. Экологические и экономические предпосылки к созданию на акватории Северного Каспия искусственных рифовых зон/ Ушивцев В.Б., Водовский Н.Б., Галактионова М.Л., Курапов А.А., Пономаренко Д.В., Монахов С.К. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. - 2008. - № 5. - С. 16 -19.
3. Ушивцев В.Б. Искусственные рифы и проблема сохранения биологического разнообразия Северного Каспия/ Ушивцев В.Б., Водовский Н.Б., Ермаков Д.И., Галактионова М.Л., Ушивцев В.В., Востоков С.В., Курапов А.А., Котеньков С.А. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. - 2009. - № 9. - С. 72-76.
4. Ушивцев В.Б. Искусственное формирование донных биоценозов с целью усиления устойчивости морской биоты к загрязнениям/ Ушивцев В.Б. В кн. Подводные технологии и средства освоения мирового океана. М.: Издательский Дом «Оружие и технологии», 2011. - С. 772-779.
5. Ушивцев В. Б. Особенности развития локальных сообществ на основе экспериментальных донных станций в различных зонах Северо-Каспийского шельфа/ Ушивцев В. Б., Востоков С. В., Водовский Н. Б., Галактионова М. Л., Ахмедова Г. А. // Юг России: экология, развитие. - 2018. - Т.14, № 3. - С. 13-30.

Межгодовые изменения зоопланктона половея Астраханского государственного заповедника

Л.А. Федяева
ИФАВ РАН, г. Черноголовка

Полои – временные водоемы, которые формируются при повышении уровня воды в период половодья. Сроки и характер их существования полностью зависят от гидрологического режима рек. По данным А.А. Косовой (1970), до зарегулирования р. Волги наиболее благоприятные условия для развития зоопланктона в полоях создавались в годы с теплой и ранней весной, в предпаводковый период была система временных водоемов. В них сохранялся определенный комплекс гидробионтов, являющихся основной составной частью кормовых ресурсов молоди промысловых рыб. Сезонные изменения численности беспозвоночных происходили в соответствии с биологическими особенностями видов, а также в соответствии со степенью развития предыдущего звена пищевой цепи. После зарегулирования стока р. Волги развитие зоопланктона половея зависит от своевременности попусков воды и режима подъемов и спадов уровней.

Последние годы чаще всего отличаются маловодностью, низким паводком, что отрицательно сказывается на развитии половея. Это приводит к сокращению площадей, пригодных для нереста рыб и обеднению кормовой базы их молоди – зоопланктона.

Исследования проводили на территории Астраханского государственного биосферного заповедника в полоях протоки Быстрой (участки кордонов 1 и 2) и ерика Гранушного в мае–июне 2011–2014 гг. Большая часть исследований пришлась на маловодный период с коротким паводком: 2011 г. сток за год составил 201 км³, за половодье – 92 км³, 2012 г. – соответственно 240 и 114 км³, 2014 г. – 224 и 101 км³. Максимальные уровни стока отмечены в 2013 г.: за год – 271 км³, за половодье – 140 км³, что позволяет отнести его к средневодным с более продолжительным половодьем.

Сборы проб зоопланктона осуществляли сетью Апштетейна, камеральную обработку – по стандартной методике (Методические..., 1984). Сравнительный анализ межгодовых изменений количественных характеристик зоопланктона проводили с использованием критерия Краскела-Уоллиса, подсчитывали величину соотношения численности Cladocera и Copepoda (N_{Clad}/N_{Cop}) и соотношения биомасс Rotifera и Crustacea (B_{Crust}/B_{Rot}).

Значение медианы численности зоопланктона на полоях в 2011 г. составило 25.6 тыс. экз./м³, размах колебаний был в пределах 4.6–57.1 тыс. экз./м³, значимых пиков численности не выявлено (рис. 1). В 2012 г. медиана численности была 39.7 тыс. экз./м³, размах колебаний – в пределах 20.3–847.5 тыс. экз./м³. В 2013 г. медиана численности находилась на уровне 20.5 тыс. экз./м³, плотность беспозвоночных варьировала от 12.6 до 34.6 тыс. экз./м³, максимум – 369.2 тыс. экз./м³. В 2014 г. медиана достигла максимальной величины – 63.9 тыс. экз./м³, обнаружены значительные пределы колебаний 11–394 тыс. экз./м³.

В 2011 г. соотношение N_{Clad}/N_{Cop} составило 0.19, размах колебаний – от 0.02 до 0.58 (рис. 2). В 2012 г. медиана возросла до 0.35, а колебания находились в пределах 0.11–2.2. В 2013 г. соотношение N_{Clad}/N_{Cop} было максимальным – 0.4, как и варьирование показателя – от 0.27 до 7.0. В 2014 г. обнаружено минимальное значение медианы – 0.07, пределы колебаний – 0.01–0.2.

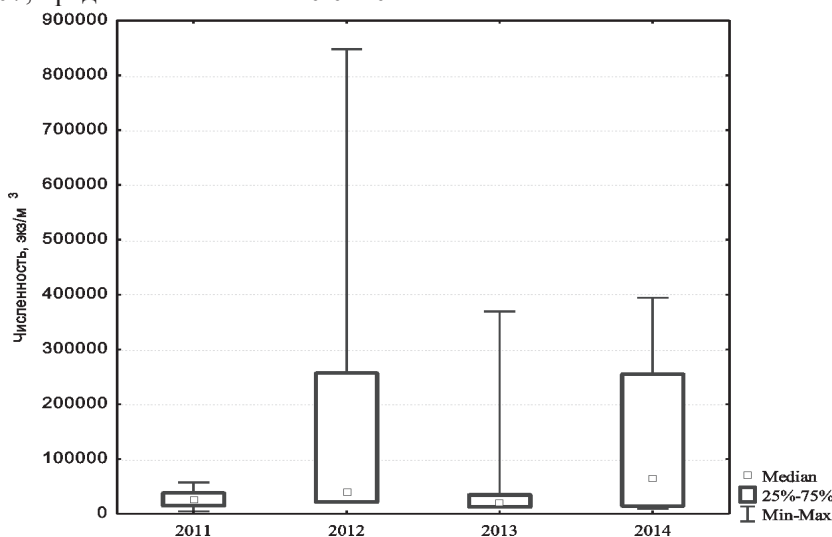


Рис. 1 - Численность (экз./м³) зоопланктона половея в мае 2011–2014 гг.

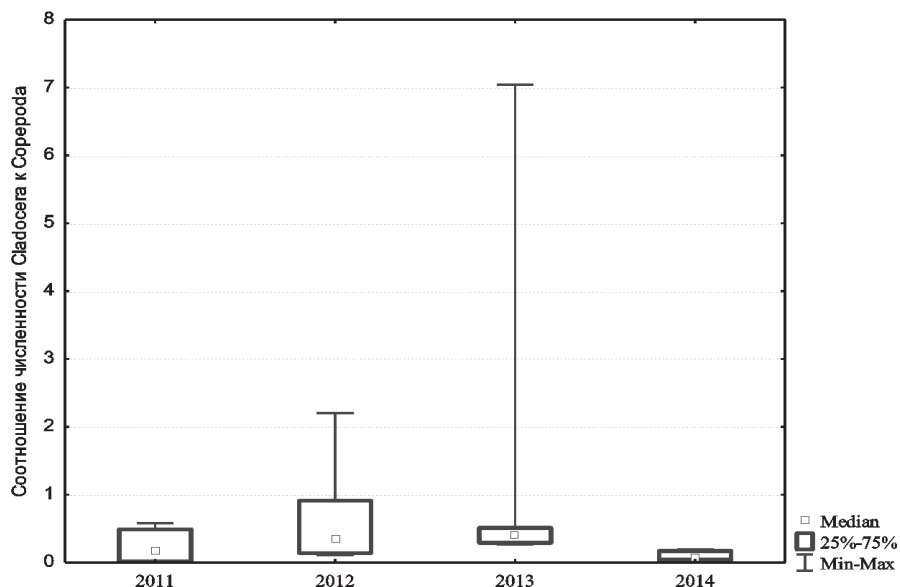


Рис. 2 - Соотношение численности Cladocera и Copepoda полоев в 2011–2014 гг.

Величина соотношения V_{Crust}/V_{Rot} в 2011 г. была 0.94, уровень колебаний находился в пределах 0.069–7.7. В 2012 г. соотношение было ниже – 0.16, а размах колебаний составил 0.11–2.2. В 2013 г. соотношение V_{Crust}/V_{Rot} составило 0.41, пределы варьирования от 0.06 до 2.2. В 2014 г. соотношение V_{Crust}/V_{Rot} достигало максимальной величины – 1.74, пределы варьирования – от 0.03 до 49.0.

Полученные данные указывают, что в 2011 и 2013 гг. численность зоопланктона отличалась минимальными величинами, но в 2011 г. отсутствовали ее значительные пики. Преобладали веслоногие ракообразные, о чем свидетельствует низкая величина соотношения N_{Clad}/N_{Cop} . Преобладание ракообразных также подтверждается данными V_{Crust}/V_{Rot} , величины которых были выше, чем в 2012 и 2013 гг.

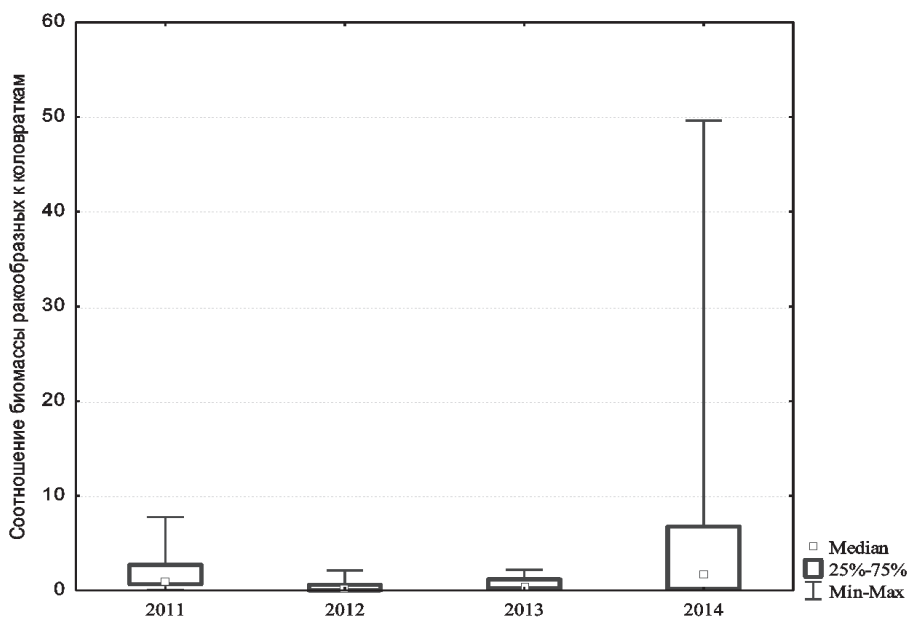


Рис. 3 - Соотношение биомассы ракообразных и коловраток полоев в 2011–2014 гг.

В 2012 г. общая численность зоопланктона была максимальной, пики численности ярко выражены. Величина N_{Clad}/N_{Cop} была больше, чем в 2011 и 2014 гг., а V_{Crust}/V_{Rot} – меньше, чем в другие годы.

В 2013 г., как и в 2011 г. медиана численности зоопланктона была низкой, но обнаружены максимальные пики численности. Зарегистрирована наибольшая величина N_{Clad}/N_{Cop} и относительно низкое значение V_{Crust}/V_{Rot} .

В 2014 г. обнаружена максимальная общая численность зоопланктона, ее основу составляли веслоногие ракообразные, о чем свидетельствует минимальная величина N_{Clad}/N_{Cop} , а величина V_{Crust}/V_{Rot} , напротив, отличалась максимальным значением.

В целом, необходимо отметить, что равные значения общей численности зоопланктона обнаружены в 2011 и 2013 гг., хотя в 2013 г. выявлены ее значительные пики. Максимальная численность зоопланктона и ее пики обнаружены в 2014 г. Величины с $N_{\text{Clad}}/N_{\text{Cop}}$ свидетельствуют о том, что в 2011 и 2014 гг. в зоопланктоне преобладали Copepoda, а в 2013 и 2012 гг. – Cladocera. Соотношение $V_{\text{Crust}}/V_{\text{Rot}}$ показало сходство 2011 и 2014 гг., а также 2012 и 2013 гг.

Таким образом, сходство маловодных лет по двум показателям ($N_{\text{Clad}}/N_{\text{Cop}}$ и $V_{\text{Crust}}/V_{\text{Rot}}$) показывает связь преобладания тех или иных групп беспозвоночных: в 2011 и 2014 гг. в составе зоопланктона преобладали ракообразные, в частности, Copepoda. Вероятно, в маловодные годы с коротким паводком создаются условия для развития в большей степени веслоногих ракообразных, в частности ювенильных стадий. В 2012 и 2013 гг. – в годы с более высоким уровнем стока и длительным половодьем – формируются условия среды, благоприятствующие развитию фильтраторов и вертикаторов – Cladocera и Rotifera.

Минимальная численность без ярко выраженных пиков отмечена в 2011 г., что могло быть связано с коротким и поздним половодьем. В 2012 г. обнаружены более высокие численность и ее пики, чему могло способствовать более продолжительное половодье среди всех маловодных лет. В 2013 г., хотя и общий уровень в мае достигает не высоких значений, но несколько выше основная доля численности, чем в 2011 г., при этом наблюдаются важные пики численности. Хотя в целом низкие количественные показатели в 2013 г. могут быть связаны с долгим половодьем, т.е. пики численности могли сместиться на более позднее время. В 2014 г. наблюдаются более высокие средние значения и пики численности, но основную ее долю составляли науплиальные и копеподитные стадии веслоногих рачков. Несмотря на короткое половодье, в 2014 г. сроки заливания полов были более ранними, что могло способствовать появлению всплесков численности отдельных групп – ювенильных стадий веслоногих рачков.

Следовательно, сроки и особенности половодья оказывают существенное влияние на развитие зоопланктона полов, в частности, на количественные характеристики таксономических групп беспозвоночных и, следовательно, на кормовую базу молоди рыб. Более высокая численность зоопланктона за счет коловраток и веслоногих рачков отмечена в годы, характеризующиеся более длительным половодьем и в годы с более ранними сроками формирования полов.

Список литературы

1. Косова А.А. Сезонные изменения зоопланктона протока Быстрой после зарегулирования стока реки Волги. Труды Астраханского Заповедника имени В.И. Ленина. Вып. XIII. 1970 г. с. 195-218.
2. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л.: ГосНОРХ, 1984. 33 с.

Влияние интродукции чужеродных организмов на комплексы каспийских двустворчатых моллюсков

М.В. Хлопкова, Р.М. Бархалов, М.М. Османов, М.М. Алигаджиев
Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала

Случайное проникновение в Каспийское море аутоакклиматизантов происходило как в голоцене, так и в современную эпоху. Новые виды попадают с морским судоходством в балластных водах (на стадии пелагической личинки), в обрастании или в толще корпуса судна. Инвазия чужеродных видов в морские экосистемы происходит обычно в эстуариях и основных руслах крупных речных бассейнов.

Моллюск *Mytilaster lineatus*, был занесен в Каспий в годы Гражданской войны (1918-1920 гг.) при переброске катеров из Черного моря. Уже на первых этапах своего распространения *Mytilaster lineatus* привел к исчезновению некоторых эндемиков. С целью повышения кормовой базы каспийских рыб в Каспии проведена целенаправленная интродукция *Abra ovata* в 1940-1950 гг. В Каспии до распространения акклиматизантов, подавляющую часть биомассы формировали автохтонные организмы – *Dreissenidae*, *Cardiidae*, *Hypanis* (подроды *Adacna* и *Monodacna*), олигохеты и ракообразные (Гусейнов, 2005; Карпинский, 2002).

Вселенцы обычно эвригалинны и обладают устойчивостью к загрязнению нефтепродуктами. Осваивая те же биотопы, они во многих комплексах вытесняют автохтонную фауну. Вспышка развития вселенцев наблюдалась в 60-х годах XX века, биомасса автохтонов снизилась по сравнению с предыдущими годами.

Вселение *Mytilaster lineatus* отрицательно повлияло на биологическое разнообразие и состояние аборигенной донной фауны: два вида эндемичных моллюсков – *Dreissena elata* (Andr.) и *Dreissena caspia* Eichw. были полностью вытеснены из своих ареалов, а к настоящему времени полностью вымерли в Каспии. Под воздействием митилястера сократились численность и ареалы 13 видов кардиид Среднего и Южного Каспия (Карпинский, 2002; Гусейнов, 2005; Малиновская, 2010; Хлопкова, 2018). Таким образом, вселенцы, задолго до гребневика *Mnemiopsis leidyi*, практически полностью изменили облик Каспия. Появление любого вселенца в Каспии – это, прежде всего, удар по уязвимой автохтонной фауне.

В 1999 г. в Каспийском море было отмечено появление хищника гребневика *Mnemiopsis leidyi*, а к осени 2000 г. он расселился практически по всему водоему. Мнемииопсис попал в Каспий с балластными водами судов, прошедших по Волго-Донскому каналу. Быстрое размножение и отсутствие естественных врагов ставят его вне конкуренции с другими потребителями планктона. Уже в августе 2001 г. концентрация мнемииопсиса в Каспии составляла от 62 до 550 экз./м³.

Исследования, проведенные в лаборатории с 2000 по 2016 гг., показали, что количественные показатели в биоценозах моллюсков значительно изменяются по годам, наблюдается чередование периодов вспышки и затухания (Гусейнов, 2005; Алигаджиев, 2006; Хлопкова, 2018).

Известно, что основная часть обитателей дна связана в своем развитии с пелагическим биоценозом через планктонную личинку, являющуюся пищей гребневику. Объем потребления способен повлиять на интенсивность оседания личинок, что является прямым влиянием гребневика на донное население водоема. В исследуемой акватории наблюдалось массовое распространение мнемииопсиса от прибрежных зон до максимальных глубин. (Гусейнов, 2005; Алигаджиев, 2006; Хлопкова, 2018). Поедая планктонные формы бентосных организмов, гребневик представляет угрозу и для наиболее ценных рыб, например таких, как осетровые.

Личинки двустворчатых моллюсков могут пребывать в толще воды до одного месяца, размножаясь в основном в мае - июне. Таким образом, июньская генерация может оказаться под воздействием трофического пресса гребневика. Количество осевшей молодежи после интродукции гребневика значительно меньше, чем до его вселения. В связи с этим, эффективность размножения моллюсков в годы вселения гребневика снизилась почти у всех видов моллюсков в 1,5 – 3 раза. С 2000 г. под трофическим прессом мнемииопсиса на пелагическую личинку моллюсков биомасса донной фауны падает. В 2006 г уже наблюдается снижение биомассы взрослых моллюсков – основных составителей общей биомассы донной фауны.

Несмотря на благоприятный кислородный и температурный режимы, отмечалось значительное снижение биомассы и численности моллюсков в 2000-2003 гг. Причиной явилось перераспределение в их размерном составе. В зообентосе преобладали моллюски крупных размеров (более 15 мм) и значительно сократился процент их молодежи. Наши исследования возрастного состава *Didacna trigonoides* дагестанского района Среднего Каспия в 2000 году показали, что особи менее 15,0 мм составляют 4,3 %, в 2001 г. – 0,2 %, в 2002-2003 гг. не обнаружено. В 2003 году количество дидакн резко снизилось, обнаружены лишь единичные взрослые особи.

Наблюдалось постепенное снижение численности моллюсков с 2000 г. В 2006 году средняя плотность автохтонного вида *D. trigonoides* составляла всего 20 экз/м², а вселенцев - *Cerastoderma glaucum* 215 экз/м² и *Abra ovata* 378 экз/м². С 2009 по 2016 гг. прослеживается некоторая тенденция к восстановлению численности моллюсков, в связи с переходом развития гребневика в стадию натурализации.

Одним из показателей воздействия трофического пресса гребневика является количество осевшей молоди. Особенности размерно-возрастного распределения моллюсков и низкая численность сеголеток свидетельствуют о нерегулярном пополнении бентоса молодью. К началу вегетационного периода следующего года количественные показатели развития моллюсков находились на низком уровне, с каждым годом они сокращались. В 2001 в составе зоопланктона по отношению к 2000 г. количество личинок моллюсков сократилось в 4,5 раза. Питается гребневик в основном зоопланктоном, потребляя ежедневно пищи примерно 40% от собственного веса, уничтожая, таким образом пищевую базу наиболее ценных рыб-бентофагов (осетровые). Быстрое размножение и отсутствие естественных врагов ставят его вне конкуренции с другими потребителями планктона.

Гребневик выедал планктонные личинки всех моллюсков, но популяция автохтонных видов дольше восстанавливается. Эффективность размножения еще не восстановилась до значений 1990 года, до интродукции гребневика.

Влияние мнemiопсиса на плотность молоди аутоакклиматизантов - моллюсков *Abra ovata* и *Cerastoderma glaucum* выражено не столь значительно. Абра способна к г-стратегии, как и мнemiопсис. Виды-вселенцы в Каспии хорошо переносят низкую соленость, избегают пресса выедания (митилястер или баянус). В отличие от выше указанных, каспийские автохтонные виды обладают свойствами, характерными для К-стратегов. Большинство из них стенобионтны по отношению к солености, температуре, грунтам (Карпинский, 2002; Хлопкова, 2018), они плохо осваивают новые территории и не выдерживают конкуренции с вселенцами.

В годы с неблагоприятными для развития зообентоса условиями среды интродуцированные виды, благодаря своей толерантности к изменению температуры, солености и концентрации кислорода, преобладают над коренными каспийскими видами, составляя до 40% биомассы бентоса, улучшая тем самым трофические условия нагула рыб в Каспийском море. Так, например, в донных сообществах моллюск *Abra ovata* является одним из основных ценных кормовых объектов в питании бентосоядных рыб, особенно осетровых. Появившийся в Каспийском море в результате преднамеренной интродукции, направленной на улучшение кормовой базы моря, моллюск относится к видам морского комплекса, хотя ряд авторов отмечает его широкую эвригалинность и экологическую пластичность (Карпинский, 2002; Малиновская, 2010). Вследствие высокой эвриоксигенности вид может заселять участки дна с неустойчивым кислородным режимом.

Многолетний период изменения гидрологического режима Северного и Среднего Каспия, связанный с трансгрессией моря, характеризовался определенной динамикой развития азово-черноморских вселенцев, включающей как период подъема (1988–1992 гг.), так и спада их количественного развития (1993–2007 гг.). Резкие колебания количественного развития и распределения донных беспозвоночных обусловлены комплексом факторов, из которых определяющими являются антропогенное загрязнение и инвазия в Каспийское море гребневика *Mnemiopsis leidyi*, послужившая одной из причин изменения сложившейся трофической структуры биоценозов моря. Главная роль в создании биомассы принадлежит моллюскам вселенцам *Abra ovata*, *Mytilaster lineatus* и *Cerastoderma glaucum*, доминирующим в биоценозах Каспийского моря, являющимися основными пищевыми компонентами промысловых рыб (Гусейнов, 2005; Алигаджиев, 2006; Малиновская, 2010; Хлопкова, 2018).

В бентосных пробах весной и летом 2018г. в акватории северной части Аграханского залива, на глубине до 2 м найдено три живых экземпляра и 22 пустых створок нового, не встречающегося в биоценозах Среднего Каспия вида *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774).

Ранее, в июне 2017 и в мае 2018 г были также найдены более ста раковин этого вида на побережье моря, в 25 км севернее Махачкалы.

Длина раковины самого крупного живого моллюска – 10,0 мм, высота – 9,8 мм, выпуклость 4,0 мм. Максимальные размеры найденных пустых створок имеют длину 27 мм, высоту 25 мм, выпуклость 10 мм, максимальный возраст моллюсков 6-7 лет. Для корбикул характерен быстрый рост, раннее половое созревание, высокая плодовитость, разнообразие стратегий размножения и наличие планктонной личинки. В январе 2017 года корбикула зафиксирована также в нижнем течении Дона, что открывает новую страницу в ее дальнейшей экспансии – освоении соединяющихся через Волго-Донской канал речных систем Дона и Волги (Zhivoglyadova, 2018; Khlopkova, 2019).



Рис. 1 - Живая особь *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774)

Corbicula fluminalis (O.F. Müller, 1774) – новый вид двустворчатых моллюсков для российского сектора Каспия, а также всей европейской части России.

Таким образом, после открытия Волго-Донского канала Каспий теряет свою уникальность изолированного солоноватоводного водоема, из-за постоянного проникновения чужеродных организмов по этому инвазийному коридору.

Инвазия гребневика *Mnemiopsis leidyi* в Каспийское море с конца прошлого века привела к разрушению структуры стабильных бентосных экосистем. С 2000 года истребление пелагических личинок моллюсков и ракообразных вселенцем *Mnemiopsis leidyi* является основным фактором, воздействующим на донные биоценозы Каспия. Анализ донных сообществ показывает, что при интеграции чужеродных видов первыми под удар попадают стенобионтные местные виды. Эффективность размножения у автохтонных моллюсков *Didacna* и *Hypanis* резко снизилась после интродукции этого вселенца.

В биоценозах возникает тенденция постепенного вытеснения автохтонной фауны вселенцами. В последние годы моллюски-аутоакклиматизанты средиземноморского и азово-черноморского генезиса *Abra ovata*, *Mytilaster lineatus* и *Cerastoderma glaucum* являются доминантами в каспийских биотопах.

Появился новый аутоакклиматизант *Corbicula fluminalis*. Находка живых особей корбикул, представляет большой интерес, т.к. представители семейств *Corbiculidae* входят в 100 наиболее опасных инвазивных видов Европы и России. Солоноватоводный двустворчатый моллюск *Corbicula fluminalis* может обитать в воде с соленостью до 5 ‰, поэтому вполне вероятно в ближайшее время его интродукция в Северный Каспий и северную часть дагестанского побережья Каспийского моря. Необходимо исследование влияния этого вида на автохтонные каспийские виды. Исследования инвазий в Каспий чужеродных организмов позволяет оценить динамику соотношения аборигенных и чужеродных видов в условиях современного экологического состояния моря.

Список литературы

1. Алигаджиев М.М., Османов М.М., Зайко В.А., Амаева Ф.Ш., Хлопкова М.В. Современное состояние и динамика бентосных сообществ Сулакского и Кизлярского заливов // В сборнике научных статей: Современные проблемы аридных и семиаридных экосистем юга России. Отв. редактор Г.Г. Матишов. Ростов-на-Дону, 2006. - С. 414-423
2. Гусейнов М.К., Гусейнов К.М., Хлопкова М.В. Многолетняя динамика биомассы бентоса в западной части Среднего Каспия // Материалы XVIII межреспубл. науч. - пр. конф. «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий» – Краснодар, 2005. - С. 155-158.
3. Карпинский М.Г. Экология бентоса Среднего и Южного Каспия. -М.: Изд-во ВНИРО, 2002. 283 с.
4. Малиновская Л.В., Зинченко Т.Д. Многолетняя динамика сообществ макрозообентоса Северного Каспия // Известия Самарского научного центра. 2010. Т. 12. №1. - С. 179-183.
5. Хлопкова М.В., Гусейнов М.К., Гасанова А.Ш., Гусейнов К.М. К фауне двустворчатых моллюсков дагестанского побережья Каспийского моря // Юг России: Экология, развитие. 2018. Т. 13. № 2. С. 9-21. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-2-9-21.
6. Zhivoglyadova L.A., Revkov N.K. First records of *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) (Mollusca: Bivalvia) from the Lower Don. *Ecologica Montenegrina*, 2018. vol. 17. P. 46–52.
7. Khlopkova M. V., Guseinov K. M., Gasanova A. Sh., Barkhalov R. M., Zurkhaeva U. D. and Guseinov M. K.. First Record of Live Clams of *Corbicula fluminalis* (Bivalvia: Corbiculidae) in the Dagestan Sector of the Caspian Sea Basin *Russian Journal of Biological Invasions*, 2019, Vol. 10, No. 1, pp. 79–82. <https://doi.org/10.1134/s2075111719010089>

Диатомовые водоросли в современных донных осадках дельты Волги на территории Дамчикского участка Астраханского биосферного заповедника

Е.И. Штыркова, Е.И. Полякова, Н.Т. Ткач
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Дельта Волги – сложный природный объект, положение и строение которого во многом связаны с колебаниями уровня Каспийского моря. Изменение экологических параметров водной среды в первую очередь отражается на структуре фитопланктона, наибольшая доля которого представлена диатомовыми водорослями (Горбунова, 2005). Изучение структуры современных сообществ диатомей позволит создать базу данных для дальнейшего сравнительного анализа с ископаемыми комплексами.

Материал для исследования отобран на территории Дамчикского участка Астраханского биосферного заповедника в июне 2017 года в рамках летней комплексной экспедиции географического факультета МГУ «Дельты рек Юга России» под руководством проф. Тамары Алексеевны Яниной. Средняя температура воды в реке Волге в конце июня составляет 21,7°C, рН 7,0-8,5 (Астраханский заповедник, 1991).

Образцы современных диатомовых ассоциаций отобраны из различных с точки зрения экологии водных объектов: р. Быстрая в пределах 5,5 км выше и 7 км ниже по течению от пос. Дамчик; култук Сазаний; протока Мартышка; северная и южная части протоки Грязнуха (рис. 1).

Отбор донных проб для изучения бентосных диатомовых ассоциаций проводился с помощью дночерпателя Экмана-Берджа. Всего отобрано 10 образцов донных отложений. При отборе фиксировалась температура и водородный показатель (рН) воды.

По результатам диатомового анализа построены диаграммы соотношения определённых в образцах диатомей с указанием наиболее часто встречаемых видов и разновидностей. Выборка в каждом образце составила порядка 250-300 створок, за исключением образца А 1612, в нём выборка составила 150 створок, ввиду их малой концентрации.

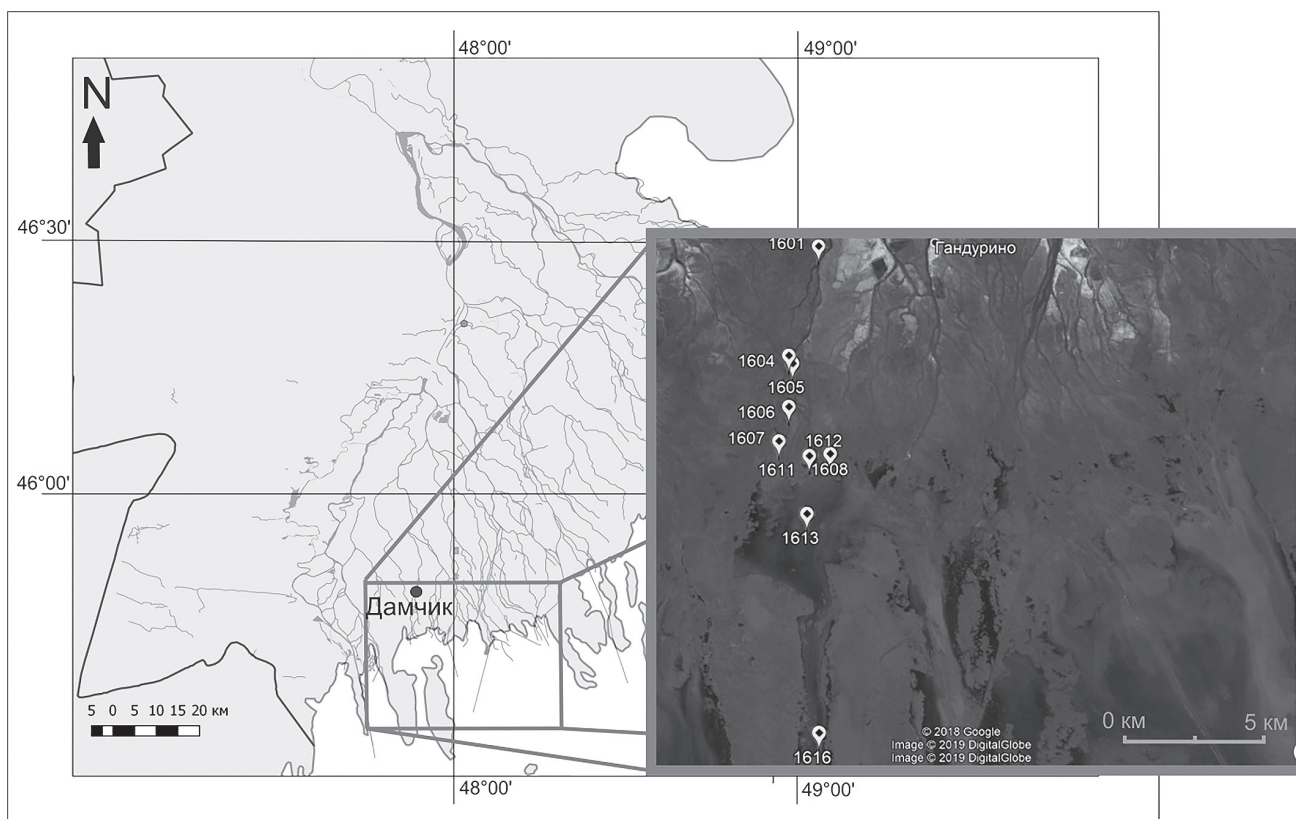


Рис. 1 - Схема отбора образцов донных отложений для диатомового анализа

На основе данных о доминантах, процентном соотношении видов в диатомовых ассоциациях, общему количеству створок диатомей в осадках можно выделить шесть групп, соответствующих определённым экологическим условиям (табл. 1).

Таблица 1 - Выделение экологических групп диатомей в образцах донных осадков дельты Волги. Цвет ячейки соответствует номеру группы

	A 1601	A 1604	A 1605	A 1606	A 1607	A 1608	A 1611	A 1612	A 1613	A 1616
температура, °C	21,5	21,0	21,2	21,2	21,5	21,4	21,1	21,3	21,0	21,2
pH	8,7	8,9	8,6	8,6	8,6	8,7	8,8	8,8	8,9	8,9

* 1 группа – оранжевый, 2 – красный, 3 – зелёный, 4 – жёлтый, 5 – голубой, 6 – фиолетовый

Первая группа (образцы A 1601, A 1608) отличается абсолютным преобладанием створок пресноводного планктонного вида *Aulacoseira granulata* (более 85%) – типичного обитателя эвтрофных водоёмов, схожим составом субдоминант и скудным видовым разнообразием (9-11 видов). Большое количество данного планктонного вида в донных осадках свидетельствует об обмелении и эвтрофикации водоёма. Малое количество таксонов, скорее всего, является следствием чрезмерного развития планктонного вида *Aulacoseira granulata*, который затеняет бентосные сообщества и отнимает у них питательную базу.

Образец A 1608 отобран в русле протоки Мартышка, в месте, близком к устьевой части. Однако по результатам диатомового анализа, в данном районе не наблюдается существенной смены диатомовых ассоциаций, по сравнению с образцом A 1601 (р. Быстрая, 5,5 км выше по течению от пос. Дамчик). Отличие лишь в небольшом повышении доли сопутствующих видов, среди которых преобладают солоноватоводные виды (*Stephanodiscus astraea* var. *intermedia*, *Cyclotella meneghiniana*). Это может объясняться близким расположением к устьевой части.

Вторая группа представлена образцом A 1604 из ерика Лотосного. Образец отличается довольно высоким разнообразием таксонов (30), иным доминантом – пресноводно-солоноватоводным планктонным *Stephanodiscus astraea* var. *intermedia* (19,6%) и малым отличием содержания преобладающего вида по сравнению с субдоминантным *Aulacoseira granulata* (12%). В целом в данном образце значительная доля створок принадлежит планктонным и бентосным солоноватоводным видам-алкалифилам, что может объясняться интенсивным испарением в мелком водотоке.

Третья группа – протока Быстрая. В образцах A 1605, A 1606, A 1611, A 1612 всё ещё сохраняется *Aulacoseira granulata* в качестве доминанта, однако содержание вида падает примерно до 60-70% по сравнению с образцами первой группы. В третьей группе выявлена одинаковая структура субдоминантных видов, второе по численности место занимает пресноводно-солоноватоводный галофильный перифитонный вид («обрастатель» высших растений) *Cocconeis placentula* (4-13,9%). Наиболее низкая доля *Aulacoseira granulata* (58,5%) и максимальное содержание *Cocconeis placentula* (13,9%) демонстрирует наиболее удалённый от устьевой части р. Волги образец A 1612. Соотношения вполне закономерны ввиду большего влияния солоноватых вод в результате продвижения в глубь авандельты и барьерной роли серии островов, затрудняющих доступ пресных вод Волги с севера к месту отбора образца. Общее количество таксонов колеблется от 15 (A 1612) до 20 (A 1612).

В четвёртую группу отнесён образец A 1607 из южной части култука Сазаньего. Доминантным видом в ней, как и в предыдущей группе, является *Aulacoseira granulata* (68,6%), однако видовое разнообразие существенно больше (26). Второй по распространённости таксон – *Cocconeis placentula* var. *lineata* (4%), что совпадает с образцами из р. Быстрая. В структуре сообществ в култуке Сазаньем появляются бентосные алкалифильные диатомеи рода *Gomphonema*.

Пятая группа представлена образцом A 1613, отобранным в северной, наиболее широкой части протоки Грязнуха. Данная часть протоки отличается незначительной глубиной и практически полным отсутствием направленного течения. Образец характеризуется иным, по сравнению с предыдущими группами, составом доминантных видов: *Cocconeis placentula* (27,6%), планктонный галофил *Amphora copulata* (22,1%), *Aulacoseira granulata* (18,4%). На остальные виды приходится менее 7%. Количество выявленных таксонов составляет 13, концентрация створок – одна из самых низких среди всех образцов. Вероятно, это может быть связано с высокой мутностью вод вблизи устьевых частей многочисленных проток. Доминирование *Cocconeis placentula* может быть связано с более широким распространением высших водных растений – субстрата для данной диатомовой водоросли – в относительно застойных условиях.

Шестая группа – южная часть протоки Грязнуха, в неё отнесён образец A 1616. Он отличается наибольшим таксономическим разнообразием среди изученных проб – 32 таксона. В структуре сообществ преобладает перифитонный вид *Cocconeis placentula* (27,6%), субдоминантами являются

пресноводные планктонные виды *Aulacoseira perglabra* (15%) и *Amphora copulata* (10,2%). Следует отметить, что в образце закономерно появляются морские виды *Navicula salinarium* (2,9%), *Opephora marina* (1%), *Surirella gracilis* (1,9%). Вероятно, более близкое расположение относительно морского края дельты способствует повышению таксономического разнообразия за счёт морских диатомей.

По результатам диатомового анализа можно сказать, что современные ассоциации диатомовых водорослей несомненно несут информацию о локальных условиях осадконакопления. Они отражают морфологические свойства водоёма (проточный, или замкнутый, мелкий или глубокий) и формируют представления о характеристиках вод (солёность, температура, pH, трофность, загрязнение и др.). Данные о современных диатомовых ассоциациях дельты Волги помогут при интерпретации ископаемых комплексов. Имеющиеся значения температуры и pH, измеренные в ходе отбора образцов, с помощью статистической обработки позволят перейти к количественным характеристикам водной среды осадконакопления и уточнить палеогеографические реконструкции.

Список литературы

1. Астраханский заповедник / под ред. Г. А. Кривоносова, Г. В. Русакова. М.: Агропромиздат, 1991. – 191 с.
2. Горбунова Ю.А. Продуктивность фитопланктона дельты Волги: дис. ... канд. биол. наук. Борок, 2005. – 163 с.

Сапробиологическая характеристика и оценка состояния зоопланктонного населения внутригородских водоемов г. Астрахань по индексам биоразнообразия

В.В. Юрченко¹, М.Г. Бирюкова²

¹Астраханский государственный технический университет

²Астраханский государственный заповедник

Комплексный подход к полной оценки городской антропогенной нагрузки на экосистему рек предполагает под собою применения большого числа методов исследования: визуального, химического, физического, санитарно-микробиологического. Однако, эти методы эффективны и отражают ситуацию непосредственно на короткий срок отбора проб. Обнаружить воздействие на водоем, предшествующий отбору проб, позволяет биологический метод, что повышает его эффективность перед другими методами. Биологические объекты хороши тем, что реагируют на все виды загрязняющих веществ независимо от того, какова природа их происхождения и дают интегральный показатель качества среды обитания. Это позволяет не производить определение известных и неизвестных источников загрязнения водоема.

Отбор проб зоопланктона проводился в водоёмах, располагающихся в черте города Астрахань. Материалом для данной работы послужили пробы зоопланктона, собранные в осенний период 2016 г. и 2017 г. на р. Кутум станции по ул. Н. Островского и стрелка (ЗАГС ул. Адмиралтейская), на р. Царев станции стрелка и мост по ул. Реки Кутум и Царев являются урбанизированными водотоками г. Астрахань - по правому и левому берегам проходят не в значительной удаленности автомобильные дороги и жилые массивы, что находит свое отражение на возрастающей доле загрязнения вод-ной среды множеством химических элементов. Оба исследуемых водоемов питаются транзитными водами р. Волга и протекают по территории г. Астрахань.

Сапробиологический анализ проводился, опираясь на труды Зелинка и Марвана, где предшественники особую роль отводили некоторым планктонным видам организмов, благодаря которым и дается оценка степени загрязнения водоема. Оценка биоразнообразия проводилась посредством расчетов индексов Маргалефа, Симпсона и Шеннона-Уивера.

Так, в 2016 году, по результатам камеральной обработки, были выявлены следующие индикаторные организмы: *Bosmina longirostris*, *Branchionus calyciflorus*, *Branchionus diversicornis*, *Chydorus sphaericus*, *Cyclops strenus*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Graptoleberis testudinaria*, *Lecane luna*, *Polyarthra vulgaris*, *Scapholeberis mucronata*. Каждый из представленных организмов имеет определенную толерантность к загрязняющим факторам, однако современниками некоторые из них были внесены в список с толерантными свойствами, присущими только им в той или иной зоне сапробности.

Учитывая некоторую особенность для водоемов астраханского региона, а именно смену состава биоценоза в зависимости от множества факторов окружающей среды (температура, кислородный режим водоема, поступление с паводковыми водами новых жизненных форм планктонных организмов и возникающая межвидовая конкуренция и хищничество с «местными»), следует каждый раз пересматривать и корректировать списки видов-индикаторов.

За 2017 год список индикаторных организмов несколько изменился и в его состав вошли: *Alona costata*, *Alona quadrangularis*, *Alona rectangularis*, *Asplanhna herricki*, *Bosmina longirostris*, *Branchionus calyciflorus*, *Branchionus diversicornis*, *Branchionus quadridentatus*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Ceriodaphnia rotunda*, *Cyclops strenus*, *Simocephalus vetulus*, *Syda crystalline*.

На основании измененного состава планктонных индикаторных организмов был повторно произведен расчет средневзвешенной сапробной валентности.

При обработке данных за 2017 г индекс Маргалефа по качественным показателям зоопланктона увеличился по сравнению с 2016 годом. Наибольшее значение индекса отмечается на станции р. Царев (стрелка) - 5,37 ед и р. Царев (мост) – 4,98 ед. Наименьший на ст. р. Кутум (стрелка) - 1,67 ед.

В отличие от 2016 года в 2017 году при обработке данных по количественным показателям отмечается увеличение индекса Шеннона. При этом наиболее высокие значения по индексу Маргалефа отмечены на станции р. Царев (стрелка). Значения индекса Маргалефа в 2017 году снижались во всех водоёмах

Увеличение плотности видов по качественным показателям в 2017 году практически в 2 раза чем в 2016

году на р. Царев может быть обусловлено присутствием в пробах крупных форм коловраток, множества младших форм веслоногих ракообразных.

В то время как показатель, отражающий сложность структуры планктонного сообщества выраженное в количественном эквиваленте в 2017 году на всех станциях, дает прирост в среднем в 1,4 раза чем в 2016 году. Это является сигналом об улучшении экологического составляющего в городских водоемах (рис. 1)

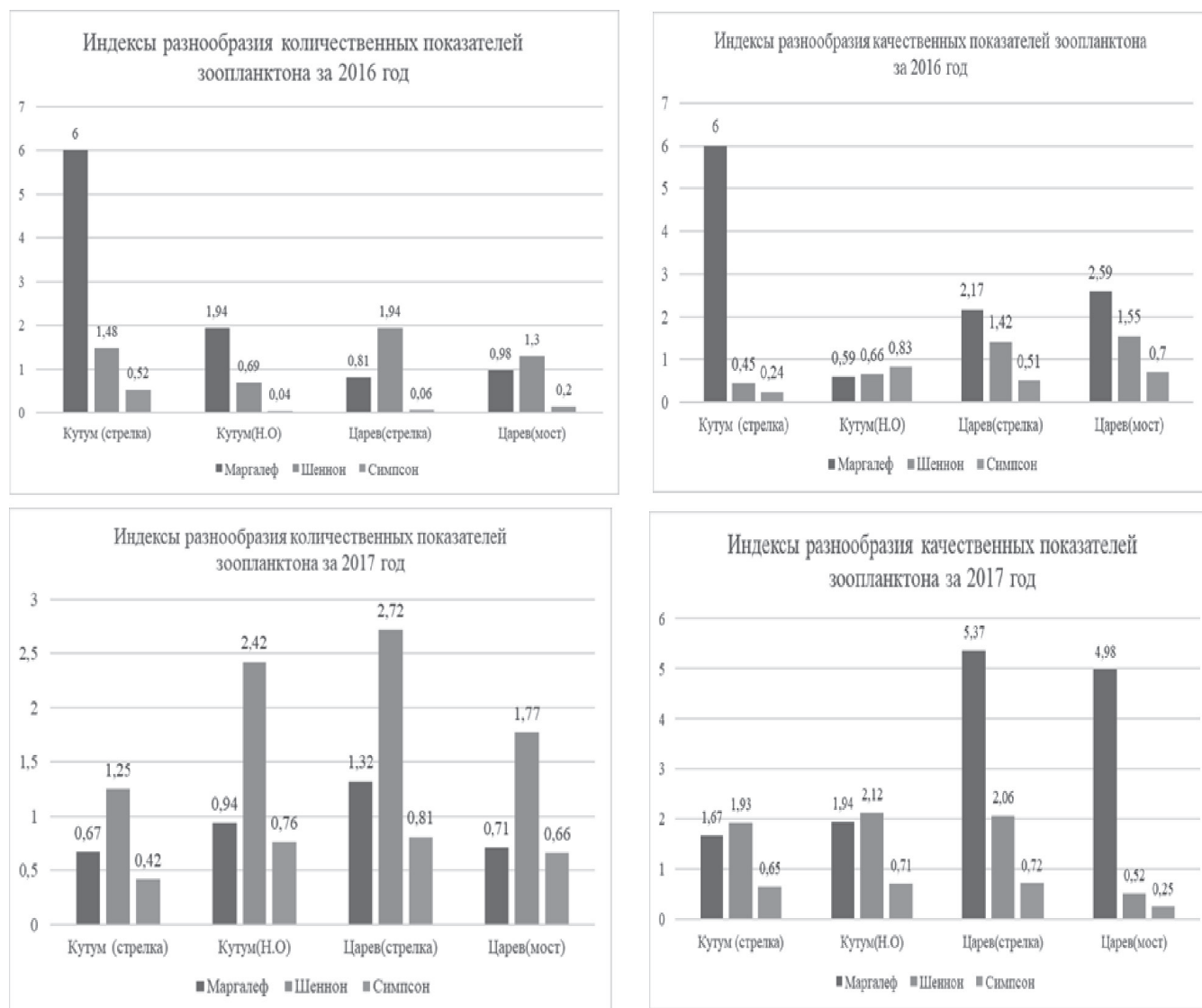


Рис. 1 - Индексы показателей биоразнообразия зоопланктона за 2016 и 2017 гг

В 2017 году по показателям индекса Симпсона можно предполагать о наличии в зооценозе планктонных видов, что занимают доминирующее положение. В целом повышение значений всех трех рассматриваемых показателей индексов биоразнообразия в 2017 году свидетельствует о восстановлении структуры биоценоза, по сравнению в 2016 годом, и увеличению доли видов в составе планктонного сообщества.

Точную оценку качества воды городских водоемов по средством биологического анализа, представленного в списке индефицированных индикаторных организмов, содержащий виды, относимые к разным зонам сапробности - зачастую не целесообразно. Что бы разрешить возникшее затруднение в оценке разработан метод, позволяющий рассчитать средний показатель сапробности водного биоценоза.

Отмечается пограничная составляющая между олигосапробной и β-мезосапробной зонами. Причиной сложившейся ситуации может служить то, что индефицированные организмы на данной станции имеют очень широкую толератность в обеих зонах сапробности. Это достаточно редкий случай и ранее авторами не наблюдался.

Вызывает интерес в полученных результатах превеликование о-сапробной зоны на некоторых точках отбора проб, в то время как на остальных станциях преобладает доля организмов, тяготеющих к β-мезосапробной зоне. В совокупности оба исследуемых водоема (р. Кутум и р. Царев) следует отнести к β-мезосапробной зоне.

Обобщая вышеизложенное, необходимо отметить следующие важные аспекты зоопланктонных организмов: население зооценоза подвержено антропогенному влиянию, которое выражается в изменении количественных и качественных характеристик сообществ, их структуры. При этом загрязнение воды по-разному воздействуют на организмы зоопланктона. Однако, несмотря на это, повышение значений всех трех рассматриваемых показателей индексов биоразнообразия в 2017 году свидетельствует о восстановлении структуры биоценоза, по сравнению в 2016 годом, и увеличению доли видов в составе планктонного сообщества.

Следует учитывать фазы процесса самоочищения водоемов, характеризующиеся различным составом биоценозов. Так, в р. Кутум и р. Царев ярко выражен механизм завершения процесса деструкции, свидетельствуя о минерализации водной среды, а также переход на новую ступень, к первоначальной чистоте олигосапробной зоны.

Список литературы

1. Бирюкова М.Г. Сравнительная характеристика гидробиоценозов Волго-Ахтубинского междуречья по показателям биоразнообразия и сапробности / М.Г. Бирюкова, В.В. Юрченко, М.Ю. Карапун, А.А. Знобищев. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия Рыбное хозяйство. Научный журнал. Астрахань. Изд-во АГТУ. Вып. № 2. 2017 г. С 26-32.
2. Винберг Г.Г., Макрушин А. В. Биологический анализ качества вод /Г.Г. Винберг – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – С. 60.
3. Макрушин А.В. Адаптации первичноводных животных к обитанию в континентальных водоемах (на примере Cladocera) Ж. общ. Биол. 40 (5): 1979. С 698-705
4. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации /В.К. Шитиков – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463

Секция 4 Паразиты животных водного комплекса

УДК: 613.281:613.2 (470.46)

Санитарно-паразитологическое состояние рыб Астраханской области (по данным исследований Государственного центра агрохимической службы «Астраханский»)

Р.С. Аракельян¹, Ю.Б. Салина², А.П. Калмыков³, С.Р. Салтереева¹

¹Астраханский государственный медицинский университет,

²Государственный центр агрохимической службы «Астраханский», г. Астрахань,

³Астраханский государственный заповедник

Видовой состав паразитов рыб широк и многообразен, но среди них только определенные личинки гельминтов представляют опасность для здоровья человека при употреблении инвазированной рыбы в пищу. Возбудители гельминтозоонозов рыб, попав в организм человека, оказывают на него патогенное воздействие, которое в некоторых случаях может приводить к летальному исходу. Поэтому контроль рыбной продукции по паразитологическим показателям является важной задачей для медицинской и ветеринарной службы. В соответствии с санитарно-гигиеническими и ветеринарными нормами и правилами оценка рыбы и рыбопродуктов по показателю паразитарной чистоты является обязательной (Русинек О.Т., Кондратистов Ю.Л., 2013).

Основной критерий паразитологической оценки безопасности рыбы и рыбной продукции – отсутствие вредных для здоровья человека живых паразитов. Однако среди огромного разнообразия паразитофауны рыб далеко не все являются патогенными для людей. Поэтому правильная идентификация обнаруживаемых паразитов служит гарантией обеспечения безопасности продукции и одновременно позволяет исключить неоправданную выбраковку отдельных партий рыб. В организме пресноводных рыб может паразитировать 14 различных видов личинок гельминтов, при которых зараженная рыба как продукт питания человека представляет опасность (Русинек О.Т., Кондратистов Ю.Л., 2013).

Цель исследования: проанализировать санитарно-паразитологическое состояние рыб и рыбопродуктов Астраханской области за 2015–2018 гг. по данным лабораторных исследований ФГУ «Государственный центр агрохимической службы «Астраханский».

Материалы и методы. Работа проводилась на базах: ФГУ «Государственный центр агрохимической службы «Астраханский», кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России и кафедры прикладной биологии и микробиологии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет» в 2015–2018 гг.

Исследования рыбы и рыбопродуктов проводились согласно методическим указаниям МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки».

Было проведено исследование 40 видов рыб, выполнено 693 исследования на паразитарную чистоту. Процент неудовлетворительных проб составил 4,8% (33 пробы).

Обнаруженные в рыбах метацеркарии *Apophallus muehlingi*, *Rossicotrema donicum* и *Posthodiplostomum minimum* способны вызывать у человека такие заболевания как апофаллоз, россикотремоз и постодиплостомоз, которые являются самыми массовыми гельминтозами животных, очаги заболевания которых не только не стабилизируются в дельте Волги, а их границы продолжают расширяться (Иванов В.М. и соавт. 2015, Калмыков А.П., 2015, Судариков В.Е. и соавт. 2006).

Живая личинка анизакиса – *Anisakis simplex* способна вызвать у человека заболевание анизактиоз. Но даже мертвые личинки и их токсины в хорошо приготовленной продукции могут вызывать аллергическую реакцию, отравление и т.п.

Заражение человека данными паразитами происходит при употреблении в пищу зараженной рыбы либо икры, недостаточно просоленной или в сыром виде (Калмыков А.П., 2015).

Результаты исследования. Для исследования на паразитарную чистоту были доставлены рыбы 12 отрядов: сельдевые – 7,4% (51 проба): килька и сельдь; осетровые – 8,4% (58 проб): белуга, бестер, осетр, стерлядь, севрюга и веслонос; окуневые – 16,6% (115 проб): речной окунь, берш и судак обыкновенный; карповые – 49,5% (343 пробы): белый амур, вобла, густера, жерех, карась, сазан, красноперка, лещ, линь, синец, толстолобик, чехонь и язь; ставридные – 0,1% (1 проба): вомер; лососевые – 4,6% (32 пробы): горбуша, кета, лосось и форель; щукообразные – 8,1% (56 проб): щука; сомовые – 4,0% (28 проб): сом обыкновенный; тресковые – 0,3% (2 пробы): треска и минтай; корюшкообразные – 0,7% (4 пробы): корюшка и мойва; скумбриеобразные – 0,1% (1 проба): скумбрия. Кроме рыбной продукции доставлялись 2 пробы морепродуктов – 0,3%.

Вся, доставляемая в лабораторию, рыбная продукция, была отобрана для проведения исследований у индивидуальных предпринимателей, а также в различных фирмах, занимающихся добычей, изготовлением и реализацией рыбной продукции г. Астрахани и Астраханской области.

В большинстве случаев на исследования доставлялись пробы мороженой рыбы – 34,9% (242 пробы). Процент неудовлетворительных проб мороженой рыбы составил 9,1% (22 пробы). Так, были представлены: осетровые – 0,4% (3 пробы), лососевые – 1,6% (11 проб), корюшкообразные – 0,6% (4 пробы), сельдевые – 0,7% (5 проб), сомовые – 1,3% (9 проб), щучьи – 2,2% (15 проб), а также пробы из морепродуктов и пробы рыбного набора – по 0,1% (по 1 пробе).

Из окуневых – 6,5% (45 проб) 5 проб (11,1%) не отвечали санитарно-паразитологическим нормам – были обнаружены метацеркарии *Rossicotrema donicum*. Положительные находки отмечались у берша (из 4 проб не отвечала гигиеническим нормативам 1 проба – 25%) и у судака (из 24 проб не отвечали гигиеническим нормативам 4 пробы – 16,7%).

Кроме окуневых, метацеркарии *Apophallus muehlingi* отмечались у представителей карповых видов рыб (148 проб – 21,4%, из которых 16 проб – 10,8% не отвечали санитарно-паразитологическим нормативам). Так, положительные находки отмечались: у красноперки – в 5,6% (1 проба из доставленных 18); у леща – в 7 пробах (21,2%) из 33; у жереха – в 1 пробе (20%) из 5; у мелочи 2-й группы – в 1 пробе (8,3%) из 12; и в 6 (85,7%) из 7 проб линя.

Кроме окуневых и карповых, положительные находки (mtc *Posthodiplostomum cuticola*) отмечались в 1 пробе (6,7%) щук (доставлено на исследование 15 проб (2,2% от всех проб рыбы)).

Помимо проб мороженой рыбы исследовались 156 проб (22,5%) охлажденной рыбы, из которых 8 проб (5,1%) не соответствовали санитарно-паразитологическим нормам. Среди данного вида продукции положительные находки отмечались у двух видов рыб: окуневых и карповых.

Так, были исследованы 23 пробы (3,3%) окуневых видов рыб. Процент неудовлетворительных проб составил 4,3% (1 проба). Метацеркарии *Rossicotrema donicum* были обнаружены в 1 пробе (11,1%) охлажденного судака (всего было исследовано 9 проб (1,3%) данного вида рыб).

Кроме окуневых положительные находки отмечались и у карповых видов рыб (mtc *Apophallus muehlingi*). Так, было доставлено 97 проб рыбы (14,0%), из которых 7 проб (7,2%) не отвечали санитарным требованиям. Положительные находки отмечались, в частности, у жереха (8 проб рыбы, из которых 3 пробы (37,5%) не отвечали гигиеническим нормативам); у карася (11 проб, из которых 1 проба (9,1%) не соответствовала нормативам); у красноперки (12 и 1 проба (8,3%) соответственно) и у леща (16 и 2 пробы (12,5%) соответственно).

Также, были исследованы осетровые – 1,01% (7 проб), лососевые – 0,7% (5 проб), сельдевые – 0,3% (2 пробы), сомовые – 1,3% (9 проб) и щучьи – 1,9% (13 проб). Результат исследования у перечисленных видов охлажденной рыбы – отрицательный.

Выводы.

1. Наиболее часто положительные находки отмечались в мороженой (34,9%) рыбе – обнаружены метацеркарии *Rossicotrema donicum*, *Apophallus muehlingi* и *Posthodiplostomum cuticola* и охлажденной (22,5%) рыбе – метацеркарии *Rossicotrema donicum* и *Apophallus muehlingi*.

2. В большинстве случаев (97%) у рыб в мышечной и подкожной тканях были обнаружены метацеркарии трематод, одетые черным пигментом.

3. Метацеркарии *Apophallus muehlingi* чаще всего обнаруживались у рыб карповых (75,8%), а метацеркарии *Rossicotrema donicum* – у окуневых пород (18,2%); в единичных случаях – у щуки (0,1%) были обнаружены метацеркарии *Posthodiplostomum cuticola*.

4. Метацеркарии были обнаружены у хищных рыб (судак – 15,2% и жерех – 12,1%), а также рыб, обитающих на глубине водоемов (лещ – 27,3% и линь – 18,2%).

5. Наличие личинки *Anisakis simplex* в икре рыб лососевых пород свидетельствует о некачественной продукции данного вида консервов.

Список литературы

1. Иванов В.М. Гельминты животных и человека в Астраханской области. / В.М. Иванов, А.П. Калмыков, Н.Н. Семенова // Учебное пособие. Астрахань. Издатель: Сорокин Роман Васильевич. 2015. 90 с.
2. Калмыков А.П. Опасные для человека паразиты рыб Нижней Волги / А.П. Калмыков, К.А. Кобяк // Методические рекомендации. Астрахань. Издатель: Сорокин Роман Васильевич. 2015. 32 с.
3. Методические указания МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки».
4. Русинек О. Т. Дифференциальная диагностика метацеркарий *Opisthorchis felinus* от мышечных метацеркарий рыб не патогенных для человека при определении паразитологических показателей безопасности рыбы / О.Т. Русинек, Ю.Л. Кондратистов // Вестник ИрГСХА. 2013. Т. 2. № 57. С. 45–51.
5. Судариков В.Е. Метацеркарии трематод – паразиты рыб Каспийского моря и дельты Волги / В.Н. Судариков, В.В. Ломакин, А.М. Атаев, Н.Н. Семенова // Том 2. М. Наука. 2006. 183 с.

Мониторинг инвазий карповых рыб на нагульных участках Каспийского моря

Е.А. Воронина, В.В. Володина, А.В. Конькова, Н.Ю. Терпугова

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

Материалом для паразитологических исследований служили половозрелые группы воблы (*Rutilus rutilus caspicus*, Jakowlew, 1870) и леща (*Abramis brama orientalis*, Berg, 1949) в количестве 315 и 277 экз., соответственно по видам рыб, выловленных 9 метровым донным тралом на акватории северной части Каспийского моря в период 2013 – 2018 гг. Для сравнения использован материал паразитологических исследований в речной системе аналогичного периода. Изучение рыб осуществляли методом неполного паразитологического вскрытия в соответствии с общепринятыми методиками и определителями (Мусселиус и др. 1983; Быховская-Павловская, 1985; Методические указания (МУК 3.2.988-00)), «Определитель паразитов пресноводных рыб СССР» (Быховская-Павловская и др., 1962) и «Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР» (под ред. Бауера, 1987).

Мелководная зона северной части Каспийского моря используется как нагульный ареал промысловых видов рыб (воблы и леща). Именно на этой акватории вследствие обильного поступления волжского стока, биогенных веществ, органики формируются зоны повышенной биологической продуктивности, что в свою очередь отражается на развитии кормовой базы (Катунин, 2014). От численности и биомассы беспозвоночных, многие из которых служат промежуточными хозяевами гельминтов, будут зависеть и показатели зараженности.

Компонентное паразитарное сообщество половозрелой части популяции леща и воблы в северной части моря показало, что качественный состав изменялся по годам, но оставался в пределах видового разнообразия, включая 20 видов паразитов следующих классов: Monogenoidea: *Dactylogyridae sp.*, *Diplozoon paradoxum*, *Gyrodactylus sp.* Мухоспоридия: *Myxobolus sp.*, Mollusca: *Unio sp.*, Crustacea: *Ergasilus sp.*, Trematoda: *Apophallus muehlingi*, *Tyloodelphys clavata*, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Paracoenogonimus ovatus*, *Hysteromorpha triloba*, *Bolboforus confuses*, *Opisthorchis felineus*, Cestoda *Caryophyllaeus laticeps*, *Ligula intestinalis*, Nematoda: *Anisakis schupakovi*, *Contracaecum sp.*, *Eustrongylides excisus*, *Philometra ovate*.

За период исследования наибольшее видовое разнообразие паразитов у половозрелых карповых рыб в нагульных ареалах Северного Каспия отмечено в последние два года (2017 г. у леща, 2018 г. у воблы). Доминирующее положение по количеству паразитических организмов традиционно было у представителей кл. Trematoda.

Результаты проведенных исследований показали, что самыми массовыми из вышеперечисленных видов паразитов карповых рыб являлись моногенеи *Dactylogyrus sp.*, трематоды *P. ovatus* и р. *Diplostomum*, нематоды *A. schupakovi*, обладающие санитарно – эпизоотической значимостью.

Уровень зараженности моногенетическими сосальщиками обоих видов карповых рыб имели неустойчивую тенденцию. Так, с 2013 по 2016 гг. зараженность дактилогирозами постепенно снижалась (с 58,80 до 4,44% у леща; с 61,10 до 16,00% у воблы, соответственно) и сохранялась в последние годы исследования. Изменения в межгодовой динамике отмечены и при инвазии моногенами *D. paradoxum* с трендом повышения уровня инвазии в последние годы. Ежегодные изменения гидрологической ситуации в вегетативный период (различный объем и продолжительность паводка, скорость течения, прогрев воды) являются регулируемыми факторами в развитии моногеней, это в свою очередь, способствует снижению/росту численности этих паразитов в разные годы исследования и отражается на уровне зараженности карповых рыб.

Экстенсивность заражения леща и воблы эвриксенными видами трематод *P. ovatus* в анализируемый период варьировала в незначительных пределах: 51,11 – 57,14% и 42,00 – 68,57% , соответственно, что свидетельствует об устойчивости связей в паразито-хозяйных отношениях этих рыб. Для сравнения - значительно выше показатели инвазии воблы и леща данными трематодами отмечены в реке (66,67 – 90,48%). Локализовались трематоды на плавниках и в мускулатуре обследованных рыб.

Зараженность метацеркариями р. *Diplostomum* в анализируемом периоде изменялась неравномерно. На фоне сокращения экстенсивности инвазии *T. clavata* и *D. spathaceum* (с 44,40 до 8,00% у воблы; с

50,00 до 4,44% у леща), возросла частота встречаемости другого вида этого семейства *P. cuticola* (с 8,57 до 22,00% у воблы; с 0,00 до 44,44% у леща). Поскольку эти трематоды специфичны к первому промежуточному хозяину – моллюскам родов *Lymnaea* и *Planorbis*, то численность данных паразитов будет зависеть от количества этой группы беспозвоночных в спектре питания карповых рыб.

У промежуточных хозяев второго порядка часто встречались санитарно - значимые нематоды *A. schupakovi*. В большей степени они инвазировали жировую ткань воблы (2,73%), чем леща (2,16%). Количество зараженных особей половозрелых карповых рыб в межгодовом аспекте снизилось (у леща с 42,31% в 2014 г. до 2,60% в 2017 г.; у воблы с 72,20% в 2013 г. до 2,85% в 2018 г.). Примечательно, что вобла заражена гельминтом морского происхождения больше, чем лещ, как в море, так и в реке (в среднем $1,92 \pm 0,32\%$ лещ и $14,06 \pm 1,20\%$ вобла). Ежегодные колебания численности паразита зависят не только от биологии хозяина и самого гельминта, но и от кормовой базы рыб (качественного и количественного составов планктонных организмов).

Постоянным компонентом эпидемиологически значимой составляющей карповых рыб, кроме нематоды *A. schupakovi*, были метацеркарии трематод *A. muehlingi* и *O. felineus* и личиночные формы *Contracaecum sp.* (рис. 1).

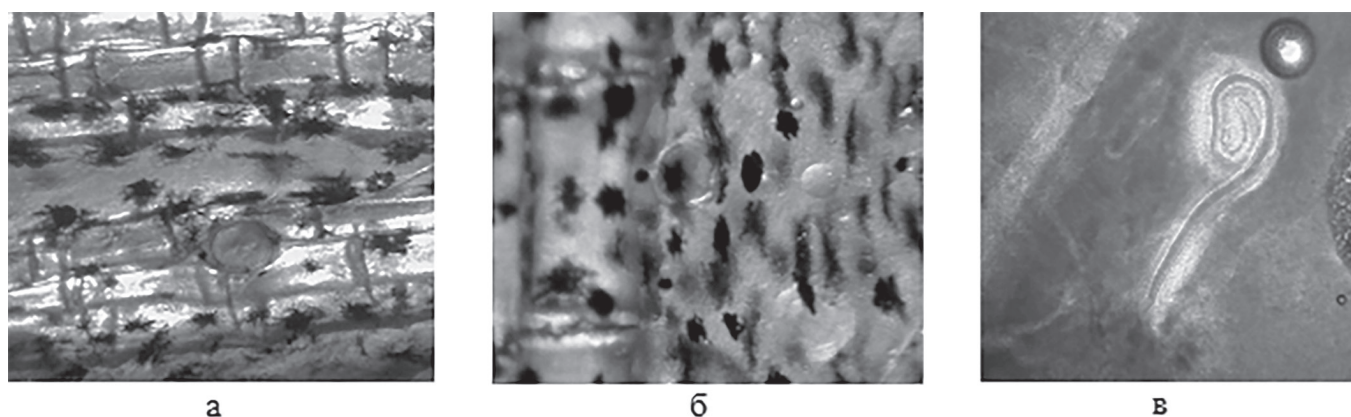


Рис. 1 – Локализация метацеркарий трематод *A. muehlingi* в плавниках леща (а) и воблы (б), личиночных форм *Contracaecum sp.* на стенках кишечника воблы (в)

Как и в предыдущих случаях инвазии, годовая динамика зараженности трематодами характеризовалась снижением количества инвазированных особей. Трематоды *A. muehlingi* и *O. felineus* опасные для здоровья человека и теплокровных животных, характеризующиеся специфичностью к карповым рыбам, поражали в первом случае кожные покровы, плавники и мускулатуру леща и воблы, во – втором мышцы только воблы при единичной интенсивности инвазии. Частота встречаемости рыб, зараженных *A. muehlingi* в морской зоне была невысокой, в среднем у $9,12 \pm 2,33\%$ воблы и $13,0 \pm 4,37\%$ леща, по сравнению с показателями зараженности в реке ($11,49 \pm 3,25\%$ воблы и $37,27 \pm 7,14\%$ леща), что закономерно, так как интенсивность пополнения паразитоценозов рыб личинками трематод во многом обуславливается температурным режимом. Кроме того, важным фактором, способным резко изменить численность популяций опасных трематод, как и в случае с эпизоотически значимыми видами, служит проведение мелиоративных работ. Инвазия другими вышеперечисленными гельминтами носила эпизодический характер при слабой степени заражения.

Широко распространенная в паразитарных сообществах рыб Волго–Каспийского рыбохозяйственного подрайона, нематода *E. excisus* локализовалась в брюшной полости воблы и леща, максимально инвазировала только воблу (27,7%) в 2013 г. В последние годы отмечаются единичные случаи заражения половозрелых особей воблы и леща на нагульных площадях. При этом в море эустронгилидозную инвазию регистрировали в среднем у $5,85 \pm 4,44\%$ воблы и $0,88 \pm 0,65\%$ леща, что практически соответствует показателям зараженности этих рыб в реке ($4,60 \pm 1,29\%$ воблы и $0,44 \pm 0,36\%$ леща). Стабильный уровень инвазии может указывать на равнозначное распределение промежуточных хозяев (олигохет) в мелководной части речной и морской системы.

Среди всех выделенных паразитов только два вида нематод отличались полигостальностью - *A. schupakovi* и *E. excisus*. Кроме воблы и леща, личиночные формы анизакид и диоктофимид регистрировали у мирных видов рыб (густеры, плотвы, чехони). Особенно высокая численность отмечена у хищных

видов рыб - сома, окуня, у которых эустронгилиды вызывали развитие инвазионного заболевания, гораздо реже встречали у щуки, судака, жереха.

В целом, паразитарное сообщество половозрелых карповых рыб отличалось высоким таксономическим разнообразием с характерным проявлением бессимптомного паразитоносительства, несмотря на высокий уровень заражения некоторыми гельминтами.

В санитарно-значимой составляющей карповых рыб по частоте встречаемости доминировали метацеркарии одногодичной трематоды *A. muehlingi* и личиночные формы многолетней нематоды *A. schupakovi*. Нематоды *Contracaecum sp.* так же как и *A. schupakovi* встречались и у воблы и у леща только при низкой интенсивности инвазии. Обнаружение родственных нематод с поликсенным циклом развития у разных хозяев объясняется пищевыми приоритетами рыб и условиями нагула леща и воблы. Зараженность мышечной ткани воблы гетерофиидами была минимальной и регистрировалась в меньшей степени, чем у леща. Доля опасных для теплокровных животных и человека гельминтов (*A. muehlingi*, *O. felineus*, *A. schupakovi*; *Contracaecum sp.*) в паразитофауне воблы и леща не превышала 3,00 % от числа выявленных гельминтов. Согласно нормативным требованиям, одной из важнейших характеристик оценки качества рыбной продукции является ее паразитарная безопасность (Технический регламент, 2016). В этой связи вобла и лещ являются наиболее массовыми промысловыми видами по совокупности санитарно – значимых гельминтов, требующих при реализации соблюдение мер обеззараживания рыбной продукции.

Таким образом, результаты многолетнего паразитологического мониторинга показали, что обнаруженные паразиты являлись постоянными сочленами паразитарного сообщества карповых рыб с преобладанием поликсенных видов. Изменение качественных и количественных характеристик, связано с гидрологическими условиями водоема, пищевыми приоритетами исследуемых объектов и биологией хозяев различных рангов. Наличие и регулярное выявление паразитов с высокими санитарно – эпизоотическими возможностями указывают на устойчивую циркуляцию возбудителей эпидемиологически значимых гельминтозов, функциональность природных очагов инвазий и стабильное паразитарное загрязнение гидроэкосистемы.

Список литературы

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб: Руководство по изучению.- Л., 1985.- 121 с.
2. Быховская-Павловская И.Е., Гусев А.В., Дубинина М.Н., Изюмова Н.А., Смирнова Т.С., Соколовская И.Л., Штейн Г.А., Шульман С.С., Эпштейн В.М. [Под общ. рук. Быховского Б.Е.] Определитель паразитов пресноводных рыб СССР.- Москва-Ленинград: Изд-во Академии наук СССР, 1962.- 776 с.
3. Лабораторный практикум по болезням рыб / В.А. Мусселиус, В.Ф. Ванятинский, А.А. Вихман и др.; под ред. В.А. Мусселиус. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 296 с.
4. Катунин Д.Н. ГИдроэкологические основы формирования экосистемных процессов в Каспийском море и дельте реки Волги/Д.Н. Катунин. Астрахань: КаспНИРХ, 2014. 478 с.
5. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки: Методические указания (МУК 3.2.988-00).- М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001.- 69 с.
6. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные.- [Под ред. Бауера О.Н.] - Л.: Наука, 1987.- 583 с.
7. Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016). М., 2016.

Особенности формирования очагов трематодозов в малых водохранилищах Северного Подмосквья

Н.А. Головина^{1,2}, П.П. Головин²

¹Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО Астраханского государственного технического университета,
п. Рыбное Московской области

²Филиал по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»),
п. Рыбное Московской области

К малым водохранилищам принято относить водные объекты площадью до 1 тыс.га. В Московской области они выполняют функцию водоёмов комплексного назначения и используются для питьевого назначения, сельскохозяйственных и рекреационных целей, в том числе для любительской ловли рыбы. Находясь в зоне активного антропогенного влияния, эти водоёмы относятся к высоко эвтрофным (Головин П.П., 2011). Трематоды, являясь неотъемлемыми компонентами биоценозов, выполняют в них определенную регулирующую функцию. Это и автогенные виды, мариты которых паразитируют у хищных рыб и рыбоядных птиц, и аллогенные виды, живущие в рыбах, как промежуточных хозяевах, а дифинитивными хозяевами для них являются птицы и млекопитающие. Проводимые нами 12-летние мониторинговые гельминтологические исследования водохранилищ Северного Подмосквья позволяют провести сравнительный анализ паразитарных сообществ, оценить напряженность эпизоотических процессов (Головина Н.А., 2012).

Цель данного исследования заключалась в выявлении особенностей формирования очагов трематодозов в малых водохранилищах Северного Подмосквья.

Отлов рыбы проводили в Жестылевском и Яхромском водохранилищах и русловом пруду на реке Веля. Для это использовали бредень, имея специальные разрешения на отлов рыбы от Московско-Окского Территориального управления по рыболовству.

Рыбные сообщества исследуемых водоемов представлены 25 видами в Яхромском водохранилище, 14 - в Жестылевском водохранилище, 18 - в русловом пруду на реке Веля. Паразитологическому вскрытию подвергали не менее 15 экз. наиболее массовых видов рыб: плотва, лещ, густера, уклейка, окунь.

Сбор паразитов и оценку зараженности осуществляли общепринятыми в ихтиопаразитологии методами (Головина Н.А., 2016).

Яхромское водохранилище расположено в Дмитровском районе Московской области между деревнями Свистуха, Афанасово, Капорки. Его общая площадь составляет около 127 га. Объем НПУ – 2,95 млн. м³. Средняя глубина русловой части составляет 2,5 м при колебании от 0,5 до 4 м. Большая часть мелководной зоны представлена относительно большой, нарастающей и всегда максимальной величиной биомассы макрофитов, где сконцентрирована большая часть планктонных и бентосных сообществ. Она определяет не только нагул и воспроизводство рыбы, но и разнообразие паразито-хозяйственных взаимоотношений, в частности: моллюски - трематоды, рыбы - трематоды, птицы - трематоды.

В Яхромском водохранилище сложились все условия для протекания жизненного цикла трематод. Экологические особенности водохранилища позволяют поддерживать на высоком уровне численность 13 видам этих гельминтов: *Azigia lucii*, *Bunodera luciopercae*, *Diplostomum volvens*, *Diplostomum commutatum*, *Diplostomum gasterostei*, *Diplostomum spathaceum*, *Diplostomum chromatophorum*, *Tylodelphys clavata*, *Tylodelphys podicipina*, *Posthodiplostomum brevicaudatum*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Ichthyocotylurus variegatus*, *Ichthyocotylurus pileatus* и формировать природные очаги трематодозов.

Наличие 8 видов гастропод: *Lymnaea stagnalis*, *L. palustris*, *Planorbis corneus*, *P. planorbis*, *Valvata piscinalis*, *Viviparus contectus*, *Bithynia inflata*, *B. troscheli* и гнездовой в зарослях высших водных растений способствует формированию в Яхромском водохранилище природных очагов таких трематодозов как диплостомоз, постодиплостомоз и ихтиокотилуроз.

Основную нагрузку по поддержанию численности трематод несет *Posthodiplostomum cuticola*. Сильно зараженные лещи, плотва и густера теряют свои товарные качества. Численность этих метацеркарий у верховки, уклейки и густеры такова, что на 1 кг ихтиомассы этих видов приходится 23680, 2238 и 1648 экз. метацеркарий постодиплостомид соответственно (Головина Н.А., 2005; Головина Н.А., 2009).

Жестылевское водохранилище площадью 166 га вытянуто по руслам рек Якоть и Вожа, имеет ряд узких, глубоко вдающихся заливов, глубины постепенно увеличиваются от верховьев рек к плотине. Максимальные глубины в приплотинной части при полном объеме воды составляют 12-14 м. В 2012 и 2014 годах, в связи

с реконструкцией гидротехнических сооружений, в зимне-весеннее время был проведен массовый сброс воды с увеличением береговой зоны у приплотинной части на 10-12 м. В летнее время водоем наполнялся. В настоящее время он соответствует своему НПУ.

Зараженность рыб трематодами в центральной части водоема невысокая. Отмечается единичное заражение плотвы и леща метацеркариями рода *Diplostomum* и плотвы *Posthodiplostomum cuticola*. Данная ситуация объясняется низкой заражаемостью этого участка водохранилища высшим водными растениями, малым разнообразием моллюсков и низкой численностью брюхоногих. Среди последних выявлен только один вид - *Lymnaea stagnalis* с численностью 0,06 экз./м².

Русловый пруд на реке Веля образован путем зарегулирования русла реки гидротехническим сооружением в районе д. Новое Сельцо Дмитровского района. Площадь водоема около 128 га, наибольшая длина около 3500 м, средняя ширина 290 м, средняя глубина около 2 м. Скорость течения в русловой части до 0,3 м/с. Зараженность акватории в летний период до 20%.

В этом водохранилище разные виды карповых рыб заражены метацеркариями трематоды *P. cuticola*. Встречаемость паразита с возрастом рыб достигает 100%, при этом интенсивность инвазии уклейки и плотвы составляет около 22 экз./рыбу, а у леща восьмилетнего возраста – почти 100 экз./рыбу. То есть отмечаются типичные признаки постодиплостомоза. Интенсивность инвазии рыб ихтиокотиллоридами и диплотомидами не превышала 10 экз./рыбу при максимальной зараженности 28-42% обследованных рыб.

Изучение маллофауны показало, что в зарослях рогоза и тростника живут такие виды гастропод, как: *Lymnaea auricularia*, *L. patula*, *L. ovata*, *L. stagnalis* и *Planorbis planorbis*. Последний является первым промежуточным хозяином *Posthodiplostomum cuticola*. Выявленная высокая зараженность леща, плотвы и уклейки метацеркариями постодиплостомид показала, что в русловом пруду р. Веля сформировались все условия для формирования очага постодиплостомоза. Наиболее подвержены заболеванию постодиплостомозом пятилетки плотвы, восьмилетки леща и двухлетки уклейки.

Таким образом, из трех обследованных водных объектов Северного Подмосковья, имеющих статус водохранилищ, природные очаги трематодозов обнаружены на двух – Яхромском водохранилище и русловом пруду на р. Веля. Они имеют большую мелководную зону и подвергаются высокому уровню антропопрессии (плохо регулируемые уровни воды, высокую заражаемость и др.). На них сложилась благоприятная экологическая обстановка для циркуляции трематод и формирования природных очагов трематодозов. На Жестылевском водохранилище в последние годы дважды сбрасывался уровень воды, что негативно отразилось на численности моллюсков. Основными факторами, определяющими численность трематод в обследованных водоемах, являются наличие промежуточных и дефинитивных хозяев, гидрологические и экологические особенности водоема.

Список литературы

1. Головин П.П. Токсикозы рыб при интенсивном развитии фитопланктона в рыбохозяйственных водоемах./ П.П. Головин, Н.Н. Романова, Н.А., Головина, Е.Р. Барабанова, А.В. Разумный. Экологические проблемы пресноводных рыбохоз. водоемов России /Матер. Всерос. Науч. Конф. с междунар. участием, посвящ. 80-летию Татарского отделения ФГБНУ «ГосНИОРХ». С-Пб., 2011. - С. 108 – 112.
2. Головина Н.А. Постодиплостомоз карповых рыб Яхромского водохранилища канала им. Москвы. / Н.А. Головина, Н.К. Комаров// Материалы докладов научной конференции РАСХН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., -2005. -Вып. 6. - С. 86-87.
3. Головина Н.А. Роль малоценных карповых рыб в поддержании очага постдиплостомоза в Яхромском водохранилище (Московская обл.) / Н.А. Головина, Н.К. Комаров, Е.С. Ионкина /Проблемы ихтиопатологии в начале XXI века.//Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Санкт-Петербург.2009. Вып.338. С. 50 - 53.
4. Головина Н.А. Оценка взаимоотношений гидробионтов в эвтрофных рекреационных водоемах (на примере Яхромского водохранилища канала им. Москвы) / Н.А. Головина, О.А. Котляр, С.Б. Купинский, Р.П. Мамонтова, А.С. Чекин, Е.А. Чертихина, Н.К. Комаров, А.С. Купинский // Под редакцией Н.А. Головиной.– М.: ЗАО Экон - Информ, 2012.– 184 с.
5. Головина Н.А. Практикум по ихтиопатологии. Учебное пособие /Н.А. Головина, Е.В. Авдеева, Е.Б. Евдокимова, О.В. Казимирченко, М.Ю. Котлярчук. Под ред. Н.А. Головиной. – М.:МОРКНИГА, 2016. - с.417 с.

Волга как инвазионный коридор для расселения паразитов рыб

А. Е. Жохов, М. Н. Пугачева

Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН, Ярославская обл., п. Борок

Волга – крупнейшая река в Европе, пятая в бывшем СССР и шестая в мире по протяженности. Начиная с 1930-х гг. экосистема русла и ряда крупных боковых притоков Волги подверглась масштабному зарегулированию стока. Сейчас Волга выглядит как каскад из 9 крупных водохранилищ преимущественно озёрно-руслового типа, расположенных почти от истока и до Волго-Ахтубинской поймы. Не зарегулированным остался участок реки ниже плотины Волгоградской ГЭС и дельта. Возникновение каскада водохранилищ вызвало в экосистеме Волги изменения поистине геологического масштаба: значительно снизились скорости течения, увеличилась теплоемкость и минерализация водных масс, возросла трофность водохранилищ. Как справедливо заметил В. Н. Яковлев (2001), «в результате деятельности человека фактически была восстановлена обстановка четвертичного периода, когда Волга в верхнем течении была зарегулирована системой приледниковых озер, а в среднем и нижнем – эстуарно-лимманной системой Каспийских трансгрессий». Другим важным фактором изменения экосистемы Волги стало строительство межбассейновых каналов, которое превратило Волгу в крупнейший транзитный водный путь, соединивший бассейны Белого, Балтийского, Черного и Каспийского морей. Строительство межбассейновых каналов и водохранилищ открыло пути для беспрепятственного проникновения в Волгу и натурализации гидробионтов из соседних бассейнов, а ряд других факторов способствовал расширению ареалов местных видов (аутовселенцев) в бассейне Волги. Волга превратилась в своеобразный инвазионный коридор, по которому идёт расселение как аутовселенцев, так и чужеродных для бассейна вселенцев (Слынько и др., 2010).

С момента зарегулирования стока Волгой как инвазионным коридором воспользовались примерно 13 видов паразитов, которые расширили свой ареал в волжском бассейне в северном или в южном направлении (*Gyrodactylus proterorhini* Ergens, 1967; *Eubothrium rugosum* Batch, 1786; *Proteocephalus longicollis* Zeger, 1800; *Triaenophorus crassus* Forel, 1868; *Aspidogaster limacoides* Diesing, 1835; *Nicolla skrjabini* Iwanitzky, 1928; *Plagioporus skrjabini* Kowal, 1951; *Apophallus muehlingi* Jägerskiöld, 1898; *Rossikotrema donicum* Skrjabin et Lindtrop, 1919; *Cystidicola farionis* Fischer, 1798; *Caspiobdella fadejewi* (Epstein, 1961); *Ornitodiplostomum scardinii* Schulman, 1952; *Eustrongilides excises* Jägerskiöld, 1909). Мы оцениваем число этих видов примерно, реально оно может быть большим. По ряду видов нет точно задокументированных данных или виды определены только до рода, но, учитывая их узкую специфичность, можно предполагать присутствие конкретного вида.

Четыре вида гельминтов арктического пресноводного комплекса (*Triaenophorus crassus*, *Eubothrium rugosum*, *Proteocephalus longicollis*, *Cystidicola farionis*) расширили свой ареал в южном направлении. Создание Рыбинского водохранилища, а позднее и других водохранилищ, и соединения Волги в этом месте с бассейном Белого моря вызвало серьезные изменения в экосистеме реки: замедлилось течение, увеличились глубины, сформировался холодноводный гиполимнион, изменилась структура зоопланктона, в котором стали доминировать лимнофильные ракообразные вместо преобладавших ранее коловраток. Широкое распространение получили холодноводные виды североевропейского озерного комплекса. Это отмечается как характерная особенность Волги, отличающая её от каскадов водохранилищ других крупных европейских рек (Орлова, Шадрин, 20045). Именно эти факторы способствовали расширению ареала этих видов.

Пять видов гельминтов (*Nicolla skrjabini*, *Plagioporus skrjabini*, *Apophallus muehlingi*, *Rossikotrema donicum*, *Aspidogaster limacoides*, *Ornitodiplostomum scardinii*, *Eustrongilides excises*) расширили свой ареал в северном направлении. Причины, способствовавшие расширению ареалов этих видов, для каждого вида были различны. Трематоды *N. skrjabini*, *A. muehlingi*, *R. donicum* и *P. skrjabini* попали в Волжский бассейн и достигли верхневолжских водохранилищ (три первые вида) вслед за моллюсками *Lithoglyphus* и *Theodoxus*, проникшими в Волгу из Дона через Волго-Донской канал. Успешному расселению паразита *Aspidogaster limacoides* способствовало создание водохранилищ и формированию в них больших поселений моллюска *Dreissena polymorpha*. «Разносчиком» паразитов выступили карповые рыбы (резервуарные хозяева), благодаря которым *A. limacoides* довольно быстро заселил

все водохранилища Волги. Совсем недавно в Рыбинском водохранилище были найдены трематода *Ornitodiplostomum scardinii* (у красноперки) и нематода *Eustrongilides excisus* (у ерша). Их расселение в северном направлении вызвано потеплением климата. Красноперка относительно недавно появилась в Рыбинском водохранилище (Герасимов и др., 2015), а спустя 10 лет у неё были найдены метацеркарии *O. scardinii*. Нематоду *E. excisus* в водохранилище занесли большие бакланы. В результате потепления климата баклан сейчас расселился вверх по Волге, многочисленные стаи этой птицы регистрируются на многих водохранилищах Волги вплоть до Рыбинского, где отмечены случаи гнездования этого вида.

В волжском бассейне уже довольно давно наблюдается расселение каспийских бычков. В Рыбинском водохранилище встречаются два вида, в Куйбышевском и ниже – 5 видов. Эти бычки имеют специфических эвригалинных паразитов (*Gyrodactylus proterorhini*, *Proteocephalus gobiorum* Dogiel et Vuchowsky 1939), которые расселяются вслед за хозяевами. Присутствие первого из них документально подтверждено находкой в Волгоградском водохранилище (Kvach et al., 2015). *Gyrodactylus* sp. и *Proteocephalus* sp. найдены у бычка *Proterorhinus semilunaris* в Рыбинском водохранилище.

**По следам 315-ой Союзной гельминтологической экспедиции
академика К.И. Скрябина**

В.П. Иванов

Астраханский государственный технический университет

Астраханский государственный заповедник с самого своего основания привлекал исследователей страны для изучения уникальных природных богатств фауны и флоры. Здесь побывали многие отечественные ученые. Заповедник стал живым учебником природы для студентов и аспирантов ряда ВУЗов. Интересные страницы в жизни заповедника оставила 315-я Союзная гельминтологическая экспедиция, организованная академиком К.И. Скрябиным, и охватившая в 1959-1960 гг. исследованиями регион дельты Волги, северной части Каспийского моря и Прикаспийской низменности. Подобные экспедиции проводились регулярно и были направлены на изучение гельминтофауны животных различных районов страны. В дельте Волги уже в 1929 г. работала 74-я Всесоюзная гельминтологическая экспедиция, в ходе которой изучалась гельминтофауна домашних животных и рыб. В 1959 г. Астраханскому заповеднику исполнилось 40 лет с его создания.

Руководство экспедицией на месте осуществлял Ю.В.Ю.В. Курочкин – паразитолог заповедника. Основными участниками ее стали научные сотрудники Гельминтологической лаборатории АН СССР (ГелАН) В.Е. Судариков, Е.М. Карманова, аспиранты и студенты МГУ, ЛГУ, Горьковского университета, Сталинградского пединститута и др.

Мы с Васей Чернобаем, студенты Сталинградского пединститута по окончанию третьего курса были направлены в состав 315-ой СГЭ профессором Г.С. Марковым, заведующим кафедрой зоологии СГПИ, учеником В.А. Догеля, по учебнику которого мы изучали зоологию беспозвоночных животных в ВУЗе. Перед нами была поставлена задача: изучить гельминтофауну рептилий Прикаспийского района, которая оставалась белым пятном в регионе.

Сдав досрочно экзамены, получив индивидуальные задания на полевую практику по некоторым дисциплинам, мы в начале мая 1959 года отбыли в Астраханский государственный заповедник. Наша экипировка поместилась в увесистых рюкзаках и большом ящике. Она включала минимум летней одежды на все случаи, оборудование для вскрытий животных, кухонный инвентарь для полевых условий, а также ружья, бинокль, фотоаппарат, оборудование для вскрытия животных, сбора и хранения паразитов и пр. Наш руководитель Георгий Сергеевич немало лет провел в экспедициях и очень тщательно контролировал наши сборы. Мы прибыли в Астрахань на пароходе, и удивились тишине и уюту этого города. Год назад он отметил 400-летие с момента своего основания. Был чистым и спокойным. 17-я пристань с Лебединым озером, кремль, площадь Ленина составляли особый колорит города. Очаровали нас парк имени Карла Маркса с массой аттракционов и сказочный дворец в нем – летний театр. Мы остановились у милых родителей нашего студенческого друга Игоря Иванова, проживавших на улице 3-его Интернационала, 13. Под неведомый нам ранее калмыцкий чай вели неторопливые беседы.

В управлении заповедника, располагавшемся на Набережной 1 Мая, мы познакомились с паразитологом Юрием Васильевичем Курочкиным, осуществлявшим непосредственное руководство экспедицией на месте. Выпускник Горьковского университета, он с 1954 г. работал в Астраханском заповеднике. Этим человеком мы не переставали удивляться по мере знакомства с ним. Он все знал, и все умел делать. Прекрасный знаток фауны, он замечательно рисовал (окончил художественное училище), фотографировал, интересно рассказывал неиссякаемые удивительные истории, управлял моторной лодкой, ходил на веслах, под шестом, под парусом, метко стрелял из разных видов оружия, плавал с аквалангом, ориентировался по звездам и даже мог управлять самолетом (окончил летную школу). Дома у него была богатая библиотека, чучела животных, плоды лотоса и масса всяких интересных вещей. Нам понравилась его спокойная и уверенная жена Зоя Алексеевна, бесстрашная дочка-дошкольница Иришка, таскавшая нам потом длиннющих ужей для вскрытий. Юрий Васильевич стал для нас кумиром. Участие в составе Союзной экспедиции открывало большие возможности для проведения работ: ведомственные организации, особенно противочумные станции, всюду оказывали нам помощь и содействие.

В заповеднике, на морском побережье и островах

На баркасе «Орлан» мы направились на Дамчикский участок заповедника. По дороге Юрий Васильевич рассказывал о дельте Волги, о ее обитателях. Такого обилия птиц мы никогда не видели. Баркас шел довольно быстро, и через несколько часов мы увидели небольшую пристань поселка работников заповедника. На ней толпились встречающие. Все они махали веточками зелени. Я был удивлен необычным приветственным поведением, но вскоре все понял. Как только баркас причалил, и мы ступили на пристань, над нами нависла туча комаров, от которых и отмахивались встречающие. Это комариное марево висело потом над нами постоянно и повсюду нас сопровождало. Всякие защитные средства помогали очень мало, и надо было просто привыкнуть к данному естественному окружению. Борьба с комарами тогда не проводилась, а репелленты только стали появляться.

Нам отвели комнату для работы, а для проживания разместили в домике на сваях («курьих ножках»). Объектами наших исследований стали змеи, преимущественно ужи, ящерицы и черепахи. Материала для вскрытий хватало, и работа закипела. Паразиты встречались в обилии. Георгий Сергеевич вооружил нас детальными инструкциями по их обнаружению, сбору и фиксации. Кроме того, он регулярно присылал нам письма с советами и уточнениями.

В заповедник на практику прибыли студенты МГУ, Ленинградского и Горьковского университетов, аспиранты. Вечерами, закутавшись одеялами от комаров, мы собирались на каком-то деревянном помосте и пели песни, рассказывали всякие истории. Здесь были представители разных научных школ: скрябинцы (московские гельминтологи) и догелевцы (ленинградские паразитологи). Мы знали, что К.И. Скрябин (1878-1972) и В.А. Догель (1882-1955) соперничали между собой, но мы, их последователи, общались, жили и работали дружно. Ленинградцы помнили Г.С. Маркова по его работе в ЛГУ и уважительно называли нас марковцами (рис. 1).

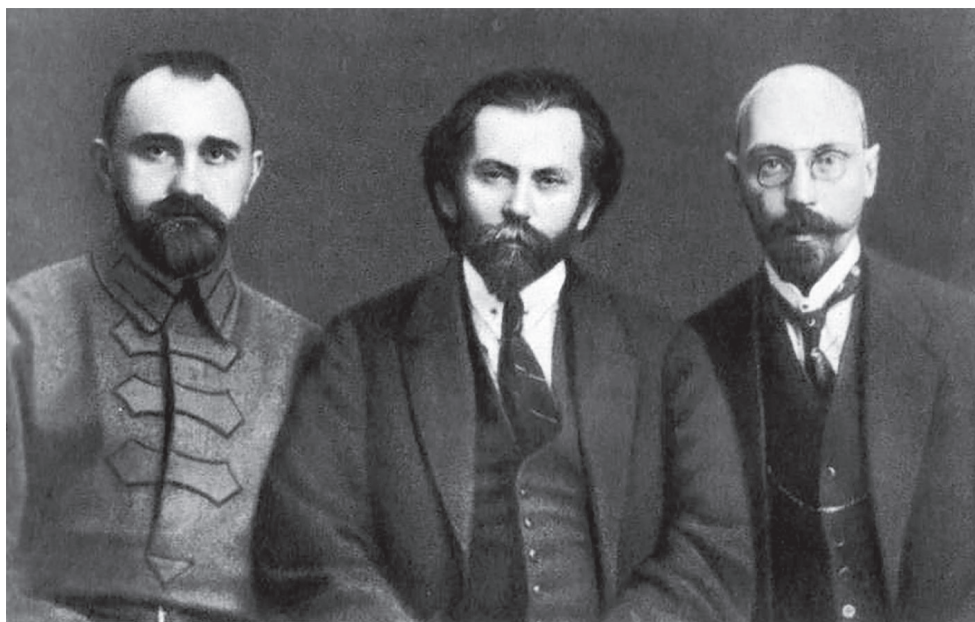


Рис. 1 - Основатели трех научных направлений в изучении беспозвоночных животных: академики Е.Н. Павловский, К.И. Скрябин, член-корр. АН СССР В.А. Догель, 1926 г.

Наиболее частыми объектами вскрытия в заповеднике были ужи: обыкновенный, черный с желтыми пятнами, и водяной, с шахматной окраской. Удавалось отловить и ящериц. Нашей добычей стал узорчатый полоз, довольно крупная змея. Иногда попадались болотные черепахи. А кем-то были завезены и степные (среднеазиатские) черепахи. Животных мы временно содержали в небольших посудинах, служивших террариумом. Перед вскрытием в банку с ними бросали ватку, смоченную эфиром для усыпления животного. Однажды Вася ударил пинцетом по голове степную черепаху, которая ползла по столу. Оказавшийся в лаборатории Курочкин Ю.В. в гневе воскликнул: «Что Вы делаете? Она, ведь живая». «Но мы все равно же будем ее вскрывать», – ответил Вася. «Перед вскрытием Вы, ведь, усыпите ее. И вскрытие производится во имя определенной цели – научного исследования. А издеваться над животным без необходимости недопустимо, особенно биологу», – сердито сказал Юрий Васильевич (рис. 2, 3) Я запомнил это на всю жизнь и старался никогда не нарушать это правило.

Возможно, оно стало первым толчком к тому, что я почти никогда без острой надобности не ловил на удочку рыбу. Ведь чаще всего пойманная мелочь погибает без всякой пользы и выбрасывается в лучшем случае кошкам. А уничтожается ее масса, ради легкого удовольствия. Меня всегда удивляет и возмущает бездумное желание многих ребяташек растоптать насекомое, запустить камень в птицу, сорвать цветок, веточку. Зачастую это делается мимоходом, не объяснимо. Что это, безусловный рефлекс, оставшийся от наших древних предков.

В поисках пресмыкающихся мы обследовали территорию Дамчикского участка заповедника. С егерем А.А. Нестеровым выезжали за пределы заповедника, в колонии бакланов, где из малокалиберной винтовки отстреливали птиц для научно-исследовательских целей, а также пополняя меню столовой. И, конечно, не раз побывали в зарослях лотоса. Участвовали в тушении пожаров, возникавших в тростниковых дебрях.



Рис. 2 - Участники 315-ой СГЭ, студенты Сталинградского гос. пединститута (слева направо) В. Иванов, В. Никулин, В. Чернобай в лаборатории заповедника. Дамчик, 1959 г.
Фото Ю.В. Курочкина



Рис. 3 – Профессор Г.С. Марков, (1913-1985)

Как-то после вскрытия нескольких черепах мы решили сварить из их лапок суп. На кухню нас с ними не пустили, и мы приготовили его на костре в солдатском котелке, который любезно дал Курочкин Ю.В. Отведать деликатес собралось много желающих. Черепашье мясо напоминает куриное, но значительно тверже. Вероятно, не владея секретом приготовления, мы не смогли передать деликатесный вкус блюда, но все было съедено до капли.

Через две недели, когда наши банки уже изрядно наполнились пробами с паразитами окрестных рептилий, Юрий Васильевич организовал поездку на полуостров Мангышлак. В ней приняли участие он, сотрудники ГелАна В.Е. Судариков, Е.М. Карманова и мы с Васей. На теплоходе «Онега» мы прибыли в г. Гурьев, а оттуда перебрались в поселок Форт Шевченко, где когда-то отбывал ссылку великий украинский поэт. Побывали в землянке Кобзаря, выслушали интересный рассказ о нем зрителя музея. Осмотрели колодец с чигирем – оригинальным вертикальным колесом с подвешенными ведрами, которые при вращении колеса зачерпывают воду в колодце и сливают ее в лоток с целью использования для полива и бытовых нужд. С помощью специального механизма колесо приводится в действие передвижением верблюда вокруг колодца.

Заведующий противочумной станцией Б.И. Бадамшин, выделил нам машину, которая доставила нас на мыс Тюб-Караган, где мы на неделю разместились в просторной пещере. У нас был запас продовольствия, пресной воды и много энтузиазма. Нам предстояло исследовать паразитов рептилий и других животных. Позже я ближе познакомился с Бурханом Изятуловичем в КаспНИРХе, где он уже был прекрасным специалистом по биологии и промыслу тюленей (рис. 4, 5).

В детстве я несколько лет жил на Крайновском побережье Каспия и теперь вновь оказался на его берегу, но с другой стороны. Здесь берег был скалистый, образованный ракушечником. Крутые волны бились об него, распадаясь на мириады мелких искрящихся брызг. А море в зависимости от освещенности

имело различные оттенки, от серого до бирюзового. Мы с Васей были в восторге, перебегая от одного природного пьедестала на другой. Спустившись ближе к морю, мы обнаружили множество незнакомых змей, в массе, перемещавшихся по камням и укрывающихся от морского прибоя. Они имели светлую под цвет камня окраску, от желтовато-белой до почти розовой. Соблюдая осторожность, отловили несколько экземпляров и поспешили в лагерь. Юрий Васильевич, не задумываясь, сообщил, что это типичные водяные ужи с проявлением мимикрии. Он уже встречался с ними ранее. А местные казахи очень боялись их.



Рис. 4 - На мысе Тюб-Караган, восточное побережье Каспия, 1959 г.



Рис. 5 - Добываем пресную воду
Фото Ю.В. Курочкина

Много интересного встретили мы и в каменистой пустыне с редкими кустиками полыни и другой растительности. Здесь мы гонялись за такырными круглоголовками, пискливыми геккончиками и другими обитателями. Как-то на большом камне увидели рептилию, похожую на уменьшенного древнего ящера. Стараясь не спугнуть диковинного животного, осторожно поймали его и поместили в постоянно находящуюся с нами сумку. Выяснилось, что это степная агама, одна из наиболее крупных ящериц пустынной зоны. Питается насекомыми. Это был самец с синей грудкой. Очевидно, он грелся на солнышке, переваривая пищу. После паразитологического вскрытия изготовленный из него препарат пополнил зоологический музей нашего пединститута и несколько десятилетий служил наглядным пособием для студентов.

А однажды вместе с Юрием Васильевичем мы обнаружили и поймали изящную и стремительную стрелу-змею, имеющую песочную окраску с белыми продольными полосами и узкую заостренную голову. На местности она почти не заметна. Ядовитые зубы расположены у нее глубоко во рту, и укус ее считается неопасным, но как говорят, бережного Бог бережет. Мы обращались с ней осторожно. В горном плато посетили пресноводное озеро, которое наполнялось подземными ключами. Около него ютились юрты казахов. В этом оазисе концентрировалась живность. Здесь отловили несколько болотных черепах. Наши пустынные трофеи были мало изучены паразитологами и представляли новые научные сведения. Через неделю мы покинули знойную пустыню и отправились на остров Кулалы.

Серповидный остров, один из наиболее крупных, более 10 км длиной, расположен в восточной части Северного Каспия. Нас доставили на него рыбаки, пообещав через несколько дней вывезти на материк. На острове располагалась метеостанция с небольшим обслуживающим персоналом. Мы прошли его по всей длине. Рептилий не встретили, но нашли довольно много каменных ножей, скребков и небольших веточек коралла. Эти следы деятельности людей далеких тысячелетий вызывали массу вопросов. Как предки человека могли изготовить каменные орудия, которые не удавалось произвести из найденных здесь камней с помощью даже современных средств? Они, очевидно, служили для разделки рыбы и

других животных. Откуда появились веточки коралла, которого нет в Каспийском море? Вероятно, он имел черноморское происхождение. Наши находки поступили в музей института и были переданы археологам Москвы и Ленинграда. На острове встретились незнакомые нам растения-солеросы. Наши коллеги вскрыли несколько тюленей, получив недостающий материал по изучению цикла развития некоторых видов трематод (рис. 6).



Рис. 6 - Размышления у мертвого тюленя. Остров Кулалы, 1959 г.

Вернувшись в заповедник, мы продолжили исследование местных рептилий, а также привезенных с полуострова Мангышлак. А через несколько дней под парусом на реюшке с куласом предприняли путешествие на остров Чистая банка для обследования его фауны. В этот раз с Ю.В. Курочкиным отправились мы с Васей и студентка Горьковского университета Луиза Иванкова. По пути мы посетили о. Искусственный, осмотрели маяк Петра 1 и направились к острову. Юрий Васильевич отлично ориентировался по компасу и звездам, давал и нам посидеть за рулем, держа курс в заданном направлении. Чистая банка (банками на Каспии называют отмели) сравнительно небольшой округлый остров. Раньше на нем был поселок рыбаков, но сильный шторм разрушил его, и на острове остался только маяк – ориентир для морских рыбаков. На острове жил один человек Сережа. Он вечером зажигал, а утром гасил маяк. Рыбаки, промышлявшие в море, заходили на остров, снабжали его продовольствием. Сережа, знавший Юрия Васильевича, очень обрадовался нам.

На следующий день обследовали остров, поймали несколько ужей для вскрытия в лаборатории, Луиза проверила капканы, и после полудня отправились в заповедник через проток Грязнуха, между о. Зюдевым и п/о. Макаркин, рассчитывая назавтра быть на Дамчике. Смеркалось. Я сидел за румпелем, сверяя курс по компасу. Ветер стихал, руль начал задевать за дно. Бросили якорь, решив продолжить путь утром. Спали в трюме, под пологом. Проснувшись утром, поразились увиденным. Стоял полнейший штиль, реюшка прочно сидела на дне. Вокруг все было покрыто обнажившейся морской травой. Я никогда не видел седой Каспий таким. Он известен как беспокойное море, и всегда по нему бежали белые барашки волн. А тут никого движения воды. Брошенная за борт спичка плавала тут же неподвижно. Уровень воды ниже колен. «На Каспии штиль долго не бывает, – сказал Юрий Васильевич. Скоро подует ветер, поднимется реюшка, и мы уйдем». На куласе произвели обследование вокруг. В одном углублении добыли оставшегося небольшого сома. Сварили на керосинке уху. Попробовали облегчить реюшку. Сняли и положили рядом мачту, балласт, но реюшка стояла намертво. На куласе уходили далеко от судна, и всюду было мелко. Оставалось ждать ветра. А его не было (рис. 7).



Рис. 7 - На мели. Экипаж реюшки: В. Иванов, Ю.В. Курочкин, Л. Иванкова, В. Чернобай, 1959 г. Фото с автоспуска

Маяк острова Чистая банка был виден на горизонте. Продовольствие заканчивалось. И на третий день Юрий Васильевич отправился на остров. У Сережи запас продовольствия оказался небольшой, и он выдал нам связку сушеной воблы, немного риса и сахара. Мы не теряли надежды на свежий ветер, но и очередной день не приносил освобождения из неожиданного плена. Солнце палило нещадно, и даже на нашей задубленной коже появлялись ожоги. Оказавшаяся с нами книга с очень созвучным ситуации названием «Да поможет мне бог...» была прочитана всеми. Мы вспоминали и рассказывали различные истории, играли в карты, пели заунывные песни. Особенно проникновенно звучала недавно узнанная песня-письмо из дальних лагерей: «А мне сидеть еще четыре года, душа болит, так хочется домой...» И далее: «Зайди к соседу моему, Андрею. Он по свободе мне должен 5 рублей. На 3 рубля купи ты мне махорки, а на остальные – черных сухарей». Закончились сигареты. Мы обследовали потаенные места, где предусмотрительный Чернобай прятал окурки и радовались каждой находке. Неожиданно обнаружили Луизину баночку с сухариками, заготовленными в качестве приманки в капканы для мышек. С наслаждением съели и их. Надо признаться, что мы ежедневно что-то ели: варили понемногу макарон или риса (теперь мы экономили запасы), жевали кусочки сушеной воблы, но после каждой еды все равно хотелось есть. Благо вода за бортом была пресной. Связи с землей не было.

Заканчивалась неделя сидения на мели. Ветер появился, но небольшой и воды не нагнал. Реюшка оставалась неподвижной. Бодрости духа и терпения мы не теряли, но надо было принимать решительные меры. И Юрий Васильевич решил идти в заповедник на куласе, вместе с Луизой. Мы гадали, почему он выбрал девушку, а не кого-то из нас, способных хотя бы изредка подменять его на шесте. Видимо, по принципу: нельзя в одной лодке оставлять козла и капусту. Путь предстоял в несколько десятков километров. Мы с Васей долго с тревогой и надеждой смотрели на удаляющуюся точку. Море в этом районе мелководное, но погода не предсказуемая. В любой день может подняться ветер, поднять воду и захлестнуть небольшую лодчонку. Позже Юрий Васильевич рассказывал, что, миновав Барский осередок, они вышли в более глубокий участок, но шест еще доставал дно и они продолжали двигаться к Грязнухе. Встретились рыбаки. Очень удивились появлению людей на куласе в море. Узнали Курочкина и, расспросив, поделились продуктами и предложили подтянуть кулас в проток, где стояла брандвахта заповедника, на которой работали Судариков и Карманова. Но до них оставалось уже не далеко и Юрий Васильевич отказался от помощи. И вскоре «пропавшие» оказались в объятиях изумленных коллег.

Как выяснилось, обеспокоенные нашим долгим отсутствием сотрудники заповедника направляли на Чистую банку судно на поиски. Но Сережа объяснил им, что мы сели на мель и, наверное, уже

благополучно вернулись в заповедник, поскольку подул свежий ветер. Судно вернулось назад. Однако тревога только возросла, и руководство уже договаривалось с аэропортом послать на поиски небольшой самолет. Возвращение Курочкина с Луизой остановило эти поиски.

Прошло еще два дня наших ожиданий. Мы с Васей сварили и съели последнюю горстку риса. Ветер крепчал, и после полудня реюшка закачалась на волнах. Мы бросились поднимать парус, чтобы тронуться заданным нам курсом. И тут на горизонте показалась лодка на веслах. Юрий Васильевич со студентом ЛГУ Андреем Добровольским спешили к нам на помощь. Сначала они шли под мотором, но морская трава намоталась на винт, и они перешли на весла. Нашей радости не было предела. Установив парус и сделав по несколько затяжек сигареты, мы уселись за большую чашку плова. Наши друзья обо всем позаботились. Через несколько часов мы дошли до брандвахты, где нас встретили с радостью и усадили за стол с ухой и рыбой. А к вечеру мы были на Дамчике. Весь поселок вышел встречать «пропадавших». В столовой, конечно, ждал вкусный ужин. Наше путешествие заняло 12 дней, из них 9 мы просидели на мели. Кажется, в этот же год на барже, унесенной в Тихий океан, Зиганшин с тремя товарищами провели около месяца, сварили и съели даже сапоги и ремень. Подобренные американцами они стали героями, известными всему миру. Наше приключение было значительно короче и менее драматичным, но коллеги отнеслись к нам с большим вниманием и уважением. А мы несколько дней старались держаться ближе к столовой.

Путешествие по Прикаспийским степям

Успешно завершив летнюю сессию и перейдя на второй курс, к нам прибыл Виктор Никулин из нашего института, а также девчата – Лиля Братухина, Надя Свистухина и др. Они изучали флору заповедника, биологию грызунов и т.п., не входя в состав 315-ой СГЭ. А Виктор был ее участником. Они привезли нам вести от друзей, продукты за счет средств профстудкома (тушенку, сгущенку и т.п.) и новые наставления руководителя. Георгий Сергеевич теперь именовал нас в письмах «три В» по инициалам имен. Прошла неделя после нашего шумевшего путешествия, и Курочкин Ю.В. направил нас троих по Астраханской и Калмыцкой степи, достаточно богатой пресмыкающимися.

По предписанию Областной противочумной станции в селе Яндыки нам выделили грузовую автомашину ЗИЛ, и дали в сопровождение местного зоолога К.В. Мартино. Он взял с собой сына-старшеклассника Алешу. Мы направились на обследование песчаных барханов и степной зоны.

Кирилл Владимирович оказался интересным человеком и собеседником. Его отец в начале XX столетия был профессором Ростовского университета, но после революции иммигрировал с семьей за границу. Они жили в Югославии, в Белграде. Кирилл Владимирович окончил там биологический факультет университета и работал в нем преподавателем. Его жена была преподавателем русского языка. В семье говорили по-русски и соблюдали русские обычаи. С большим интересом принималась каждая весть из Советского Союза. После того, как позиции Тито и Сталина разошлись, отношение к русским резко изменилось. Мартино объявили русским шпионом, арестовали и два месяца держали в тюрьме. В период «хрущевской оттепели» Мартино с семьей переехал в Советский Союз. В поисках работы и места жительства он оказался в Астраханской области. Кирилл Владимирович был очень грамотным зоологом. И прекрасным знатоком местной фауны. Он с легкостью определял в полете птиц, знал и пресмыкающихся. Рассказывал много интересного о жизни в Югославии. И никак не мог понять, что побудило нас во время своих каникул скитаться в экспедиции, если этого не требовал учебный процесс, и оно не приносило денег. Институт оплачивал нам командировку по 5 рублей суточных и один рубль квартирных. Это было меньше минимальной стипендии. Наши объяснения, что нам интересно заниматься научной работой, казались ему неубедительными.

Ночевали обычно в степи, в кузове автомашины. Пищу готовили из тушенки, макарон. Иногда удавалось подстрелить дичь: утку, зайчика, а однажды и небольшого подранка сайгака.

Мы исследовали пески в районе Уланхола, Нарын-Худука. Поймали много ящериц, круглоголовок, вертихвосток и даже очень редкую ящеричную змею. В степи часто встречались стада сайгаков. Как правило, они долго бежали вдоль дороги, перегоняя автомобиль, затем пересекали ее и удалялись в степь. За несколько дней мы доехали до реки Кумы, которую можно было перейти вброд. За ней начинался Дагестан. Значительно пополнив материалы, мы вернулись в Яндыки, а затем в заповедник. Завершив вскрытия рептилий и приведя в порядок собранный материал, мы, поблагодарив Юрия Васильевича и всех, кто так активно нам помогал, в начале августа отбыли в институт, проведя в экспедиции более 3 месяцев. Методом полного паразитологического вскрытия было исследовано около 200 экземпляров

рептилий из разных биотопов. Среди них почти не изученные в этом отношении ящеричная змея, стрела-змея, агама, круглоголовки и др. Мы вернулись с богатым материалом и массой незабываемых впечатлений, загоревшие, окрепшие и счастливые.

После непродолжительного отдыха у родителей, и сельхозработ начали четвертый год обучения, обработку и анализ материалов исследования. Рептилии этого региона были мало изученными в паразитологическом отношении, и наши сборы представляли немалую научную ценность. Георгий Сергеевич отметил, как всегда, немало наших промахов, но был доволен материалами и нами. Курочкин Ю.В. поместил об экспедиции небольшую статью в газете «Волга» и прислал ее нам вместе с массой фотографий. Мы тоже рассказали о путешествии в газете «Учитель». А друзья по институту прозвали нас змееловами. Некоторые студенты института провели это лето на уборке урожая на целине и тоже вернулись довольные, с приличными заработками, и даже с наградами.

С началом занятий мы вместе с профессором начали готовить препараты и определять собранных паразитов, часами просиживая на кафедре за микроскопами. Измеряли и зарисовывали отдельные фрагменты паразитов. По результатам экспедиции под чутким руководством шефа были подготовлены доклады на студенческие конференции, и на Научную конференцию Всесоюзного общества гельминтологов АН СССР (Москва, 1960 г), в которой участвовали Георгий Сергеевич с В. Чернобаем и В. Никулиным. Мои друзья познакомилась с К.И. Скрыбиным и другими учеными. А у нас с женой Тамарой в эти дни родился сын Миша. Была подготовлена обстоятельная и первая для нас статья в гельминтологический сборник трудов Астраханского государственного заповедника (1962 г). Один вид нематоды оказался новым для науки и был описан нами. А газета «Учитель» СГПИ с описанием нашего участия в экспедиции в виде страниц из летнего дневника, а также некоторые письма Маркова Г.С. находятся в моих материалах в Астраханском областном архиве. Результаты экспедиции опубликованы и в статьях Ю.В. Курочкина, В.Е. Сударикова, Е.М. Кармановой, Т.А. Гинецинской и др.

Летом 1960 г. мы с Васей Чернобаем и Виктором Никулиным вновь побывали в Астраханском заповеднике. Ю.В. Курочкин был уже директором заповедника. Поработали в Досанге. Там в песочных барханах встретили ушастую круглоголовку. Эта крупная ящерица раздувает околоушные складки красного цвета, желая отпугнуть неприятеля. При преследовании она зарывается в песок, что не мешало нам спокойно ее извлекать оттуда. Дополнили наши материалы новыми вскрытиями рептилий. В этот раз мы были в экспедиции недолго. Нас ждала интересная практика с выездом в Москву и Ленинград, и упустить возможность посетить эти города мы не могли.

Участие в 315-ой СГЭ стало для нас большой школой, укрепило нас в выборе научного пути и определило нашу судьбу.

Годы спустя

В 1963 г. В.Ф.Чернобай после отработки в сельской школе был принят ассистентом на кафедру зоологии, а я, отслужив два года в армии, поступил в аспирантуру к проф.Г.С. Маркову. И мы вновь поселились в общежитии пединститута, теперь уже с нашими семьями. В аспирантуру поступила и Н.Н. Семенова (быв. Свистухина). Она прибыла с сыном, оставив мужа в сибирском селе. И вновь волнующие дороги полевых исследований, сбор, обработка материала и анализ результатов. Подготовка статей, тезисов и участие в научных конференциях, общения с известными учеными. Участвуя в одной из конференций Всесоюзного общества гельминтологов (1965), я познакомился с гельминтологом Лизой Скрыбиной, внучкой академика и побывал у него в доме. Крепкая дружба связала наши семьи на многие годы. Елизавета Сергеевна с супругом, известным токсикологом проф. И.Е. Зимаковым, побывала у нас, и они были очарованы дельтой Волги, лотосными полями, изобилием птиц.



Ю.В. Курочкин в 1963 г. создал паразитологическую лабораторию в заповеднике, но в 1964 г. уехал во Владивосток, работал в Биолого-почвенном институте СО АН СССР, а с 1966 г. организовал лабораторию прикладной морской паразитологии в ТИНРО, которая стала одной из известных в мире. Побывал в 38-ми заграничных командировках – в Австралии, Японии, США и др., организовал более 100 морских экспедиций, подготовил 9 кандидатов наук.

В апреле 1987 г. на 56 съезде Японского паразитологического общества в г. Йокогама он был первым советским ученым. Ему единственному было предоставлено 60 мин. для первого доклада на пленарном заседании «Об исследованиях парагонимусов и парагонимозов в СССР» (для докладов на секциях

отводилось 10 мин.). После съезда президент общества сопровождал Ю.В. Курочкина в специально организованной для него недельной поездке по Японии с лекциями в нескольких университетах.

Завершая активную деятельность, он вернулся в Астрахань. Будучи директором КаспНИРХа, я в 1985 г. принял его на работу зав. сектором паразитологии в лабораторию болезней рыб. В дельте Волги им обнаружено заболевание молоди карповых рыб апофаллоз. В КаспНИРХе Ю.В. Курочкин завершил работу над докторской диссертацией (1990), получил звание профессора и работал до конца своей жизни (1993). Его жена тогда жила в США, с дочерью и внуками, и приехала только в последние дни его жизни, вернувшись после похорон в Америку. Ю.В. Курочкиным опубликовано 200 научных статей, 7 монографий. Открыто и описано 47 таксонов паразитических животных.

В.Е. Судариков, д.б.н., профессор – участник 289-ой, 290-ой и 315-ой СГЭ провел многолетние скрупулезные исследования по личиночным формам трематод на базе Астраханского заповедника, издал с коллегами ряд научных статей. Обобщением проведенных работ стала монография: «Трематоды фауны СССР. Стригеиды», М.: Наука, 1984, – 166 с.; В.Е. Судариков, А.А. Шигин, Ю.В. Курочкин и др. «Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов России». – М., 2002. – 298 с.



В.П. Иванов по распределению министерства в 1966 г. поступил на работу в КаспНИРХ, на должность ст. научного сотрудника лаборатории болезней рыб. Затем был зав. сектором, зав. лабораторией прудового рыбоводства, заместителем директора по научной работе, и 21 год директором КаспНИРХа. В 1968 г. защитил кандидатскую диссертацию по паразитофауне осетровых рыб, а в 1999 г. – докторскую по ихтиологии, звание профессора присвоено в 2008 г.

В 2002 -2018 гг. – заведовал кафедрой зоологии и ботаники АГТУ, был профессором кафедры ГОЭ. Подготовил одного доктора и 9 кандидатов наук. Участвовал в более 20 зарубежных командировках, из них 10 раз в Иране с посещением всех рыбоводных заводов Шилата Ирана и с выступлениями в его научных центрах. Опубликовал с коллегами более 200 статей, тезисов и несколько монографий, два учебных пособия для вузов страны («Ихтиология. Лабораторный практикум» (2015) и «Ихтиология. Основной курс» (2017). Монография «Биологические ресурсы Каспийского моря» (2000) переведена на английский и иранский языки.

Заслуженный работник рыбного хозяйства РФ, почетный профессор АГТУ, почетный гражданин г. Астрахани, академик Международной академии наук по экологии и безопасности (МАНЭБ).



В.Ф. Чернобай в 1969 г. защитил кандидатскую диссертацию по паразитам врановых птиц Волгоград-ской области, стал блестящим педагогом, профессором ВГСПУ. Им лично и с соавторами опубликовано 223 работы, 12 книг и учебных пособий, соавтор «Красной книги Волгоградской области». Подготовил 2 кандидата наук.

Почетный работник высшего профессионального образования, отличник народного просвещения, Почетный член общества «Охраны природы» и Всероссийского Союза охраны птиц. Ушел из жизни в 2015 г.



Н.Н. Семенова в 1964 г. по направлению из аспирантуры приехала в Астраханский пединститут, затем работала в Астрыбвтузе, а с 1975 г. до конца своей жизни (2010 г.) зав. лабораторией зоологии и паразитологии Астраханского государственного природного биосферного заповедника. В 1968 г. защитила кандидатскую диссертацию по гельминтофауне грызунов. Вместе с супругом В.М. Ивановым, которого она дважды спасала от смертельного онкологического заболевания, опубликовали более 200 научных статей и тезисов. Мы с ней издали монографию «Паразиты и болезни рыб Каспийского моря» (2007) с использованием материалов ее супруга и включили его в соавторы, посвятив книгу памяти профессора Г.С. Маркова. Большую часть ее написала Н.Н. Семенова, а я определил содержание и структуру книги, осуществил ее редактирование, подготовил один

раздел, дополнил и откорректировал главы.

Н.Н. Семенова – лектор, пропагандист, активный член общества «Знание» со студенческих лет. На одной из лекций в трудовом коллективе в нее влюбился молодой слушатель Виктор Иванов, который

начал регулярно посещать ее выступления, стал ее мужем, учеником, а затем и ученым-паразитологом. Совместно они подготовили докторскую диссертацию, которую он защитил в 2003 г. Ушла из жизни в 2010 г., а В.М. Иванов в 2012 г. Достоинно продолжает паразитологические исследования в заповеднике их ученик А.П. Калмыков.



Участник 315 СГЭ А. А. Добровольский стал к.б.н., доцентом ЛГУ, всю свою жизнь проработал в этом университете и несколько лет заведовал кафедрой зоологии беспозвоночных, которую в свое время возглавляли В.А. Догель и Ю.И. Полянский. Занимался изучением развития личиночных форм трематод. Издал с коллегами несколько замечательных монографий и учебные пособия: «Частная паразитология» (1978) и «Малый практикум по зоологии беспозвоночных» (2005).

Участник 315-ой СГЭ Б.П. Пшеничный окончил в 1961 г. МГУ, работал во ВНИРО (Москва). В 2005 г. защитил докторскую диссертацию по океанологии. Стал членом президиума Межведомственной ихтиологической комиссии. Издал монографию «Природные ресурсы глубинных вод океана и пути их рационального освоения, предотвращающие негативные экологические последствия» / Ред. Б.П.

Пшеничный, В.Н. Безносков. М., 2006. –225 с.

Член 315-ой СГЭ В.П. Никулин, отработав обязательный срок в школе после окончания института, несколько лет трудился в Волгоградском отделении ГосНИОРХа, а затем перешел на службу в органы безопасности, стал полковником КГБ и охранял важные разработки наших ученых.

Заочную аспирантуру у проф. Маркова Г.С. прошел В.И. Заблоцкий, работавший паразитологом в заповеднике с 1960 г. Защитил кандидатскую диссертацию и заведовал паразитологической лабораторией с 1964 до 1975 г., а затем был заведующим кафедрой зоологии Астраханского пединститута.

Ученик проф. Г.С. Маркова В.В. Андреев после аспирантуры в 1969 г. был направлен в Благовещенский пединститут, защитил кандидатскую диссертацию по микроэлементам и биохимии паразитов осетровых рыб. В 1973 г. прошел по конкурсу в Астраханский пединститут, на кафедру зоологии. Работал в Астрыбвтузе, Областном комитете по экологии, доцентом АГТУ до 2012 г. Продолжал исследования по теме диссертации. Подготовил одного кандидата наук.

В 2013 г. на научной конференции ВГСПУ я выступил с нашим докладом (Иванов, Чернобай, Никулин), посвященным памяти Г.С. Маркова в честь 100-летнего юбилея со дня его рождения. А в газете «Учитель» мы опубликовали статью о нем.

В канун 100-летнего юбилея Астраханского государственного природного биосферного заповедника и, подводя итоги своей трудовой деятельности, я с глубокой благодарностью вспоминаю тех, с кем начинал свой научный путь, и тех сотрудников заповедника, с которыми был в дружбе и в творческих отношениях в разные годы: Д.В. и О.П. Бондаревых, В.И. и Л.И. Заблоцких, А.А. Нестерова, Сотрудники КаспНИРХа в заповеднике, 1998 г.

Г.В. Русакова, Г.М. Русанова, А.Ф. Коблицкую, Н.А. Литвинову и др., посвятивших свою жизнь кропотливому и беззаветному служению долгу.

С большим одобрением отношусь к реализуемым инициативам современного руководства заповедника Н.А.Цимлянского, К.В. Литвинова по укреплению его статуса. И искренне желаю успехов сотрудникам в сохранении природных ценностей Волго-Каспия.



К гельминтофауне рептилий Астраханского заповедника

А.П. Калмыков, Р.Н. Тулендеев
Астраханский государственный природный биосферный заповедник

Первыми исследованиями гельминтофауны рептилий дельты Волги занимались такие ученые, как А.С. Иванов (1952), М.Н. Дубинина (1953), но наиболее многочисленный паразитологический материал был получен учеными 315-ой Союзной гельминтологической экспедицией – Г.С. Марковым, В.П. Ивановым, В.П. Никулиным и В.Ф. Чернобаем в летние сезоны 1959 и 1960 гг. Для изучения гельминтов рептилий ими были охвачены районы Прикаспия – Астраханский заповедник (Дамчикский участок), южная часть Астраханской области и восточная часть Калмыцкой АССР (от села Яндыки до р. Кумы), острова Чистая Банка и Кулалы в Северном Каспии, также побережья острова Мангышлак. А уже в конце XX века и начале XXI века авторами – В.М. Ивановым, Н.Н. Семеновой и А.П. Калмыковым (2000, 2004, 2007, 2007а) было продолжено изучение гельминтофауны рептилий. Последние исследования были посвящены, главным образом, трематодам. Цель настоящей работы – дополнить сведения о гельминтах рептилий разных таксономических групп – трематод, цестод, нематод, и акантоцефалов.

Исследование проводили в 2016–2019 гг. на участках Астраханского заповедника и прилежащих территориях по общепринятой методике полных гельминтологических вскрытий (Скрябин, 1928) и представлен 156 экземплярами 5 видов.

Из пяти обследованных видов рептилий заражены цестодами – узорчатый полоз, обыкновенный и водяной ужи и прыткая ящерица, заражены трематодами – обыкновенный и водяной ужи, болотная черепаха и прыткая ящерица, заражены нематодами были все пять видов рептилий, скребнями – обыкновенный и водяной ужи.

Цестодофауна рептилий Астраханского заповедника представлена 5 семействами, 6 родами и 6 видами цестод, трематодофауна – 12 семействами, 16 родами и 21 видом, нематодофауна – 11 семействами, 14 родами и 14 видами, а фауна скребней – 2 семействами, 2 родами и 2 видами.

ЦЕСТОДЫ РЕПТИЛИЙ

Семейство **Diphyllobothriidae** Luhe, 1910

Spirometra erinacei-europei (Rudolphi, 1819), syn.: *Diphyllobothrium erinacei-europei* (Rudolphi, 1819); *Tetrathiridium mesocestoidini* Dubinina, 1950, *larvae* – в подкожной клетчатке и полости тела узорчатого полоза, обыкновенных ужей, водяных ужей.

Семейство **Proteocephalidae** La Rue, 1911

Proteocephalus sp. – в кишечнике обыкновенных ужей.

Crepidobothrium sp. – в кишечнике узорчатого полоза.

Семейство **Ophiotaeniidae** Fress, 1963

Ophiotaenia europaea Odening, 1963 – в кишечнике обыкновенных ужей.

Семейство **Linstowiidae** (Mola, 1929)

Oochoristrica tuberculata (Rudolphi, 1819) – в кишечнике прытких ящериц.

Семейство **Mesocestoididae** Perrier, 1897

Mesocestoides lineatus (Goeze, 1782) Raillaet, 1893 – в кишечнике прытких ящериц.

ТРЕМАТОДЫ РЕПТИЛИЙ

Семейство **Plagiorchiidae** (Luhe, 1901) Word, 1917

Astiotrema emydis Ejmout, 1930 – в кишечнике болотных черепах.

Astiotrema monticelli Stossich, 1904 – в кишечнике обыкновенных и водяных ужей.

Paralepoderma cloacicola (Luhe, 1909) Dollfus, 1950 – в кишечнике и клоаке обыкновенных и водяных ужей.

Plagiorchis elegans (Rudolphi, 1802) – в кишечнике обыкновенных и водяных ужей, болотных черепах.

Семейство **Echinostomatidae** Dietz, 1909

Echinoparyphium aconiatum mtc Dietz, 1909 – в мышцах болотной черепахи.

Echinoparyphium recurvatum mtc (Linstov, 1873) – в мышцах прыткой ящерицы.

Echinostomatidae gen. sp. mtc – в кишечнике болотной черепахи.

Семейство **Telorchidae** Stankard, 1924

Telorchis solivagus Odhner, 1902 – в кишечнике болотных черепах.

Telorchis assula (Dujardin, 1845) Dollfus, 1957 – в кишечнике обыкновенных и водяных ужей.

Семейство **Spirorchidae** Stankard, 1921

Spirhapalum polesianum Eјmont, 1927 – в кровеносной системе болотных черепах.

Семейство **Alariidae** Tabangui, 1922

Alaria alata msc (Goese, 1782) – в мускулатуре обыкновенных и водяных ужей.

Семейство **Codonocephalidae** (Sudarikov, 1959) Zhatkanbaeva, 1991

Codonocephalus urnigerus mtc (Rudolphi, 1819) – в мускулатуре, подкожной клетчатке, внутренних органах обыкновенных и водяных ужей.

Семейство **Omphalometridae** (Looss, 1899) Bittner et Sprehn, 1928

Opisthioglyphe ranae (Frohlich, 1791) – в кишечнике обыкновенных и водяных ужей, узорчатых полозов.

Семейство **Diplodiscidae** Skrjabin, 1949

Diplodiscus subclavatus (Pallas, 1760) Diesing, 1836 – в кишечнике обыкновенных ужей.

Семейство **Encyclometridae** (Rudolphi, 1819) Dollfus, 1929

Encyclometra colubrimurorum (Rudolphi, 1819) – в желудке обыкновенных и водяных ужей.

Семейство **Macroderidae** (Goodman, 1952) Yamaguti, 1971

Macrodera longicollis (Abildgaard, 1789) Luhe, 1909 – в легких обыкновенных и водяных ужей.

Семейство **Diplostomidae** Poirier, 1886

Conodiplostomum corvinum mtc (Dubinina et Kulakova, 1960) Sudarikov et Vasilev, 1983 – на внутренних органах обыкновенных и водяных ужей.

Neodiplostomum attenuatum mtc (Linstov, 1906) La Rue, 1926 – в мускулатуре обыкновенных и водяных ужей.

Neodiplostomum spathoides mtc Dubois, 1937, syn.: *Neodiplostomum minor* Dubinina, 1950 – в мускулатуре обыкновенных и водяных ужей.

Семейство **Strigeidae** Railliet, 1919

Strigea sphaerula mtc (Rudolphi, 1803) – под серозными покровами внутренних органов, в жировой ткани гонад, мышцах обыкновенных и водяных ужей, прыткой ящерицы.

Strigea strigis mtc (Shrank, 1788) Abildgaard, 1790 – в жировой ткани, в мышечной ткани обыкновенных и водяных ужей.

НЕМАТОДЫ РЕПТИЛИЙ

Семейство **Diectophymatidae** Railliet, 1915

Eustrongylides excisus Jägerskiöld, 1909, *larva* – в стенках пищевода, в полости тела водяных ужей.

Семейство **Rhabditidae** Oerley, 1880

Rhabdias fuscovenosa (Railliet, 1899) – в легких обыкновенного и водяного ужей, узорчатого полоза.

Семейство **Trichostrongylidae** Leiper, 1908

Oswaldocruzia gozei Sktjabin et Schulz, 1952 – в кишечнике водяного и обыкновенного ужей.

Семейство **Ascaridae** Baird, 1853

Hexametra dalmatina (Kreis, 1940) – в кишечнике водяного ужа.

Семейство **Cosmocercidae** Railliet, 1916

Aplectana acuminata Schrank, 1788 – в кишечнике обыкновенного и водяного ужей.

Семейство **Kathlaniidae** Lane, 1914

Spironoura armenica Massino, 1924 – в кишечнике болотной черепахи.

Семейство **Dracunculidae** Stiles, 1907

Dracunculus oesophageus (Polonio, 1859), syn.: *Dracunculus oesophagea* (Polonio, 1859) – в полости тела узорчатых полозов, водяного и обыкновенного ужей.

Семейство **Gnathostomatidae** Railliet, 1895

Spiroxys contortus (Rudolphi, 1819) – в желудке и тонком кишечнике болотной черепахи.

Семейство **Acuariidae** Railliet, Henry et Sissoff, 1912

Streptocara crassicauda (Streplin, 1829), *larva* – у водяного и обыкновенного ужей.

Семейство **Camallanidae** Railliet et Henry, 1915

Serpinema microcephalus Dujardin, 1845, *larva* – в кишечнике болотной черепахи.

Семейство **Spirocercidae** Chitwood et Wehr, 1932

Ascarops strongylina (Rudolphi, 1819), *larva* – в подкожной клетчатке, в печени, в стенках желудка и кишечника обыкновенного ужа, болотной черепахи.

Physocephalus sexalatus (Molin, 1860), *larva* – в стенке желудка и кишечника обыкновенного и водяного ужей.

Spirocerca lupi (Rudolphi, 1809), *larva* – в стенках кишечника и желудка, в подкожной клетчатке и мышцах обыкновенного и водяного ужей и прытких ящериц.

Spirurida incertae sedis

Agamospirura natricis Dubinin, 1952, *larva* – в стенках кишечника и желудка водяного и обыкновенного ужей

АКАНТОЦЕФАЛЫ РЕПТИЛИЙ

Семейство **Polymorphidae** Meyer, 1931

Corynosoma strumosum (Rudolphi, 1802) – в кишечнике обыкновенных и водяных ужей.

Семейство **Centrorhynchidae** Van Cleave, 1916

Centrorhynchus sp. – в полости тела у обыкновенных и водяных ужей.

Таким образом, у рептилий обнаружен 21 вид трематод, 14 видов нематод, 6 видов цестод и 2 вида скребней. Из общего числа зарегистрированных трематод 9 видов встречаются на личиночной стадии. У ужей наблюдается высокий процент зараженности личинками родов *Alaria* и *Neodiplostomum*, половозрелыми стадиями трематод родов *Macrodera* и *Encyclometra*. Более половины видов трематод рептилий общее с амфибиями.

Зараженность обыкновенных и водяных ужей цестодами в исследуемый период достигало более 80%.

Из нематод массовое заражение ужей вызывает паразит легких рода *Rhabdias*. Кроме *Oswaldocruzia goezei*, паразита лягушек, и случайных фауне гельминтов ужей рода *Eustrongylides*, остальные виды нематод специфичны для рептилий.

Личинки скребней *Corynosoma strumosum* и рода *Centrorhynchus* изредка встречались у водяного и обыкновенных ужей как мигранты из зараженных рыб.

Среди паразитов, для которых ужи являются окончательными хозяевами, преобладают гельминты обычные для водных беспозвоночных и земноводных. Через ужей паразитические личинки могут передаваться птицам и млекопитающим, обеспечивая вынос гельминтов из водной среды в наземно-воздушную. Нарушение гидрологического режима, способствующее остепнению и опустыниванию участков, прилегающих к заповеднику, способствовало распространению таких видов пресмыкающихся, как узорчатый полоз и прыткая ящерица. Эти виды рептилий включились в цикл развития трематоды *Alaria alata* и цестоды рода *Spirometra*. В свою очередь, узорчатый полоз привнес в паразитофауну ужей такой специфичный для него вид как цестода рода *Crepidobothrium*.

Список литературы

1. Дубинина М.Н. Динамика паразитофауны ужей приморской части дельты Волги. Тр. Зоологического ин-та АН СССР, т.13, 1953.
2. Иванов А.С. Паразитические черви рептилий дельты Волги (сосальщики). Тр. Астраханск. мед. ин-та, т. 10, 1952.
3. Иванов В.М., Семёнова Н.Н. Видовой состав и экологические особенности трематод рептилий дельты Волги // Паразитология. - 2000. – Т. 34, вып. 3.-С.228 – 233.
4. Иванов В.М., Семёнова Н.Н. Гельминтофауна рептилий в дельте Волги // Эколого-биологические проблемы бассейна Каспийского моря: Материалы Междунар. Конф. –Астрахань, 2004. – С. 104 – 107.
5. Иванов В.М., Калмыков А.П., Семенова Н.Н. Гельминты животных и человека в Астраханский области. Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2018. 92с.
6. Иванов В.М., Семенова Н.Н., Калмыков А.П. Возрастная динамика трематодофауны обыкновенного ужа (*Natrix natrix* L.) в дельте Волги / Проблемы и стратегия сохранения аридных экосистем Российской Федерации: сб. науч. Ст. / М-во природ. Ресурсов РФ, Гос. Природ. Заповедник «Богдинско-Баскунчакский». Ахтубинск: Царицын, 2007. С. 133-135.
7. Иванов В.М., Семенова Н.Н., Калмыков А.П. Гельминты в экосистеме дельте Волги. Т. 1. Трематоды. – Астрахань: Волга, 2012. – 225с.
8. Иванов В.М., Семёнова Н.Н., Калмыков А.П. Экологический мониторинг возрастных и сезонных изменений трематодофауны обыкновенных ужей в дельте Волги // Современные аспекты экологии и экологического образования. – Назрань: Пилигрим, 2007а. – С. 227 – 231.
9. Иванов В.П., Марков Г.С., Никулин В.П., Чернобай В.Ф. Гельминтофауна пресмыкающихся Северного Прикаспия. Тез. Докл. Науч. Конф. ВОГ. 1960. С. 46-48.
10. Калмыков А.П., Семенова Н.Н., Иванов В.М. Гельминты в экосистеме дельте Волги. Т. 2. Нематоды позвоночных. Монография. Ижевск: ООО «Принт», 2017. – 350с.
11. Марков Г.С., Иванов В.П., Никулин В.П., Чернобай В.Ф. Гельминтофауна пресмыкающихся дельты Волги и Прикаспийских степей. Тр. Астраханск. заповедника. Вып. 6. – Астрахань, 1962. С. 145-171.
12. Скрябин К.И. Методика полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека: М., 1928. – 45 с.

**Гельминтофауна водяной ночницы *Myotis daubentonii* (Chiroptera, Vespertilionidae)
Жигулевского заповедника**

А.А. Кириллов¹, Н.Ю. Кириллова¹, В.П. Вехник²

¹ Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти

² Жигулевский государственный природный биосферный заповедник,
пос. Бахилова Поляна

Водяная ночница *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817) – обычный и распространенный вид фауны Самарской Луки. Из 8 оседлых видов, зимующих в искусственных подземельях региона, водяная ночница обладает относительно высокой численностью – по обилию вид занимает 3 место (Смирнов и др., 2007; Смирнов, Вехник, 2011, 2014).

Начало планомерных и систематических исследований паразитов рукокрылых Жигулевского заповедника датируется 1999 годом и связано с работами Т.Н. Демидовой и В.П. Вехника (2001, 2003, 2004). Авторами были получены первые сведения о гельминтах, блохах и кровепаразитах летучих мышей фауны Самарской Луки. В дальнейшем работы по изучению гельминтофауны рукокрылых региона были продолжены нами (Кириллова и др., 2006, 2008; Кириллов и др., 2012а, б; и др.).

В 1999–2001, 2007 и 2008 гг. методом полного гельминтологического вскрытия исследовано 257 особей водяной ночницы разного возраста и пола. Обнаружено 12 видов паразитов, относящихся к Trematoda – 9 видов и Nematoda – 3 (табл. 1). Все они (за исключением нематоды *Physocephalus sexalatus*) представлены половозрелыми формами и относятся к узкоспецифичным паразитам летучих мышей. Личиночная форма *Ph. sexalatus* на данной стадии развития является широко специфичным паразитом позвоночных животных разных классов.

10 видов паразитов, отмеченных у водяной ночницы, являются биогельминтами. Только нематоды *Molinostrongylus spasski* и *Pterothominx neopulchra* относятся к паразитам с прямым циклом развития.

Общая зараженность водяной ночницы паразитами составила 100%, 68,7 экз. Основу гельминтофауны водяной ночницы представляют трематоды (общий индекс обилия – 61,7 экз.). Среди трематод водяной ночницы наиболее высокая встречаемость отмечена у *Plagiorchis vespertilionis* и *Lecithodendrium linstowi* (табл. 1).

Таблица 1 - Гельминты водяной ночницы Жигулевского заповедника

Паразит	E, %	I, экз.	M, экз.
<i>Parabascus duboisi</i> (Hurkova, 1961)	30,4	1–61	3,3
<i>Parabascus lepidotus</i> Looss, 1907	5,4	1–3	0,1
<i>Plagiorchis koreanus</i> (Ogata, 1938)	22,6	1–34	1,2
<i>Plagiorchis vespertilionis</i> (Müller, 1780)	84,1	1–99	13,9
<i>Symmetricatesticula symmetrica</i> (Schaldybin, 1958)	3,9	1–5	0,1
<i>Prosthodendrium chilostomum</i> (Mehlis, 1831)	46,3	1–88	5,7
<i>Prosthodendrium hurkovaiae</i> Dubois, 1960	19,5	1–60	1,7
<i>Prosthodendrium longiforme</i> (Bhalerao, 1926)	70,0	1–110	9,6
<i>Lecithodendrium linstowi</i> Dollfus, 1931	67,7	1–405	26,3
<i>Pterothominx neopulchra</i> (Babos, 1954)	100	1–31	4,5
<i>Molinostrongylus spasski</i> Andrejko, Pintschuk et Skvorzov, 1968	55,3	1–26	2,1
<i>Physocephalus sexalatus</i> (Molin, 1860), juv.	5,8	1–40	0,4

Состав гельминтов водяной ночницы тесно связан с образом жизни животного, особенно с обитанием близ водоемов, и с её рационом, включающим околотовных насекомых – промежуточных хозяев паразитов. Заражение летучей мыши трематодами осуществляется при питании насекомыми. Находка у водяной ночницы *Plagiorchis koreanus* и *P. vespertilionis* указывает на потребление летучей мышью взрослых форм двукрылых, поденок, вислокрылок, ручейников и стрекоз (Шарпило, Искова, 1989). Присутствие в составе гельминтов водяной ночницы *Prosthodendrium chilostomum* говорит о потреблении животным имаго ручейников и, возможно, стрекоз (Шарпило, Искова, 1989). По данным Д.Г. Смирнова и В.П. Вехника (2014) основу питания водяной ночницы Самарской Луки составляют ручейники, чешуекрылые, жуки и комары семейства Culicidae, представители Odonata в спектре питания не отмечены.

Циклы развития *Symmetricatesticula symmetrica*, *Lecithodendrium linstowi*, *Prosthodendrium longiforme*, *Parabascus duboisi*, *Parabascus lepidotus* и *Prosthodendrium hurkovaе* не изучены. По всей вероятности, промежуточными хозяевами этих трематод, как и у других трематод летучих мышей, служат насекомые, развивающиеся в воде (Шарпило, Искова, 1989). Поедая этих беспозвоночных, водяная ночница заражается данными видами трематод.

Общая зараженность водяных ночниц нематодами составила 100%; 7,0 экз. Из нематод ночницы более инвазированы *Pterothominx neopulchra* (100%; 4,5 экз.). Заражение ночницы нематодами *Molinostrongylus spasski* и *P. neopulchra* происходит перорально, непосредственно из окружающей среды (при питье воды из различных водоемов).

Для *Physocephalus sexalatus* водяная ночница является резервуарным хозяином. Развитие гельминта происходит с участием промежуточных хозяев – жуков-копрофагов семейства Scarabaeidae, при поедании которых происходит заражения рукокрылых паразитом. Окончательными хозяевами паразита являются дикие и домашние свиньи. В условиях Среднего Поволжья у паразита широкий круг резервуарных хозяев, к которым относятся многие виды позвоночных животных разных классов – рептилии, птицы и мелкие млекопитающие (Кириллова, Кириллов, 2019). Личинки нематоды встречаются также у рыб и амфибий (Рыжиков, 1952).

По значениям индекса доминирования Ковнацкого (*D*) среди гельминтов водяной ночницы в Жигулевском заповеднике доминантными видами паразитов являются *Plagiorchis vespertilonis* и *Lecithodendrium linstowi*. К субдоминантам относятся *Pterothominx neopulchra*, *Molinostrongylus spasski*, *Prosthodendrium longiforme*, *Prosthodendrium chilostomum*, *Parabascus duboisi*. Остальные виды паразитов (5) относятся к адоминантам (рис. 1).

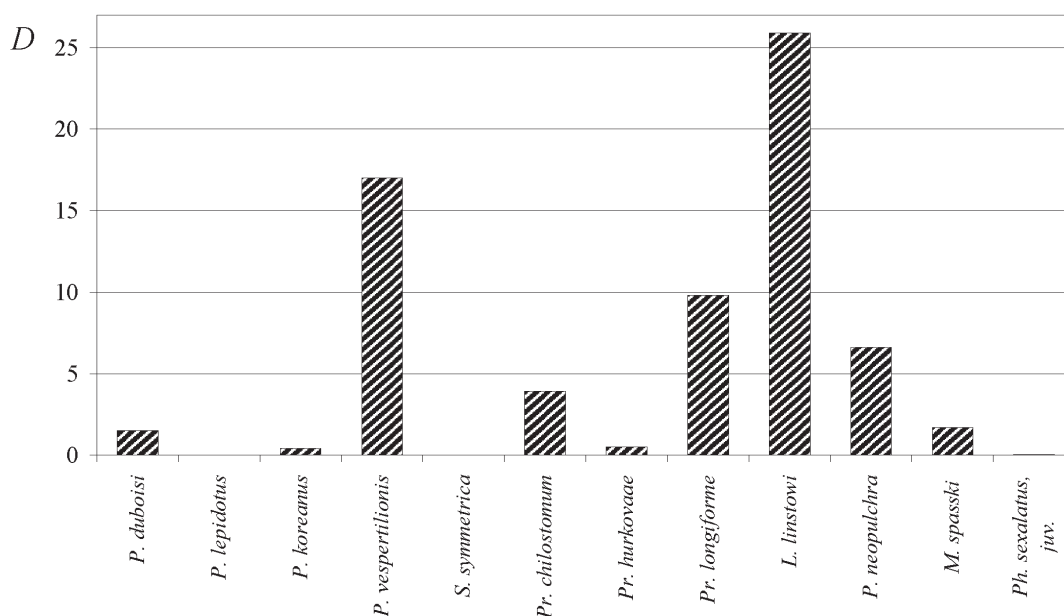


Рис. 1 - Степень доминирования гельминтов водяной ночницы Жигулевского заповедника.

Группы доминирования паразитов: 100–10 – доминанты; 10–1 – субдоминанты; 1–0,001 – адоминанты (Баканов, 1987)

В 2007, 2008 гг. нами изучены сезонные изменения гельминтофауны водяной ночницы. Анализ сезонной динамики гельминтофауны ночниц показал, что состав паразитов не претерпевает значительных изменений в разные сезоны года. Из обнаруженных у водяной ночницы видов паразитов 8 встречаются на протяжении всего периода исследований: *Plagiorchis koreanus*, *P. vespertilonis*, *L. linstowi*, *P. neopulchra*, *M. spasski*, *P. duboisi*, *Pr. chilostomum*, *Pr. longiforme* (табл. 2).

Таблица 2 - Сезонные изменения гельминтофауны водяной ночницы Жигулевского заповедника (апрель 2007 – апрель 2008 гг.)

Паразит	Весна (31 экз.)	Лето (50)	Осень (43)	Зима (44)	Весна (29)
<i>P. duboisi</i>	<u>19,4(4–19)</u> 2,1	<u>32,0(3–42)</u> 4,3	<u>32,6(2–61)</u> 4,7	<u>20,5(1–25)</u> 1,8	<u>20,7 (1–11)</u> 1,0
<i>P. lepidotus</i>	<u>6,5(2–3)</u> 0,2	<u>18,0(1–3)</u> 0,3	<u>4,7(1–3)</u> 0,1	–	–
<i>P. koreanus</i>	<u>29,0(2–25)</u> 2,7	<u>16,0(1–9)</u> 0,6	<u>27,9(1–26)</u> 1,3	<u>20,5(1–7)</u> 0,6	<u>34,5(1–34)</u> 2,3

<i>P. vespertilionis</i>	<u>93,5(5–76)</u> 26,6	<u>58,0(1–22)</u> 4,1	<u>90,7(1–99)</u> 16,0	<u>88,6(1–42)</u> 12,8	<u>96,6(2–59)</u> 16,4
<i>S. symmetrica</i>	–	<u>4,0(1–2)</u> 0,1	<u>2,3(5)</u> 0,1	<u>2,3(2)</u> 0,1	–
<i>Pr. chilostomum</i>	<u>38,7(1–46)</u> 7,2	<u>58,0(1–56)</u> 8,0	<u>41,9(1–23)</u> 3,5	<u>40,9(1–13)</u> 2,3	<u>34,5(3–11)</u> 2,0
<i>Pr. hurkovaae</i>	–	<u>22,0(1–30)</u> 2,4	<u>25,6(1–60)</u> 2,6	<u>13,6(1–4)</u> 0,3	<u>13,8(1–5)</u> 0,5
<i>Pr. longiforme</i>	<u>87,1(1–110)</u> 21,5	<u>58,0(1–23)</u> 3,0	<u>67,4(1–56)</u> 6,8	<u>63,6(1–17)</u> 4,3	<u>69,0(2–70)</u> 7,3
<i>L. linstowi</i>	<u>67,7(1–101)</u> 32,3	<u>74,0(2–97)</u> 27,3	<u>65,1(1–225)</u> 24,4	<u>63,6(1–103)</u> 22,1	<u>58,6(3–151)</u> 22,5
<i>P. neopulchra</i>	<u>100(1–13)</u> 3,9	<u>100(1–13)</u> 3,8	<u>100(1–16)</u> 4,7	<u>100(1–21)</u> 5,8	<u>100(1–31)</u> 6,9
<i>M. spasski</i>	<u>83,9(1–10)</u> 2,6	<u>66,0(1–16)</u> 2,4	<u>58,1(1–9)</u> 2,0	<u>50,0(1–8)</u> 1,4	<u>41,4(1–10)</u> 1,5
<i>Ph. sexalatus</i> , juv.	–	<u>14,0(2–40)</u> 1,3	<u>7,0(1–12)</u> 0,4	<u>4,5(1–2)</u> 0,1	–
Всего видов	9	12	12	11	9

*Примечание. В числителе – экстенсивность (ЭИ, %) и, в скобках, интенсивность (I, экз.) инвазии; в знаменателе – индекс обилия гельминтов (M, экз.).

Изменения обусловлены выпадением из состава гельминтов редких и случайных видов паразитов: *Parabascus lepidotus*, *Symmetricatesticula symmetrica*, *Prosthodendrium hurkovaae* и *Physocephalus sexalatus*, juv. Для *Physocephalus sexalatus* летучие мыши являются абортивными хозяевами, поскольку передача инвазионного начала может происходить при условии наличия трофических связей между резервуарными и окончательными хозяевами гельминта – млекопитающими семейства Suidae. В данном случае трофические связи между рассматриваемыми хозяевами отсутствуют.

Наибольшее разнообразие паразитов отмечается у рукокрылых летом и осенью (по 12 видов). Зимой отмечено 11 видов; менее разнообразна гельминтофауна весной – 9 (табл. 2).

Водяная ночница активна в период с середины апреля до октября. Начиная с августа месяца рукокрылые начинают залетать на места зимовок, где проводят определенное время; вылетают регулярно на охоту (личные наблюдения).

Рацион водяной ночницы на протяжении всего активного периода составляет животный корм, главным образом, околотовные насекомые. Сезонные изменения состава гельминтов водяной ночницы связаны с особенностями спектра питания рукокрылых – с преобладанием того или иного пищевого компонента (промежуточного хозяина того или иного паразита) в разные сезоны года.

Максимальные показатели инвазии водяной ночницы гельминтами приходится на весну-осень – время активного питания рукокрылых (табл. 2). Начиная с октября, начинается период спячки летучих мышей. Водяные ночницы уже практически не вылетают из штолен, процесс питания прекращается. Резкие физиологические изменения, происходящие в организме летучих мышей во время зимнего сна (температура тела рукокрылых падает до 4 °С), оказывают существенное влияние на их паразитов. Трематоды – биогельминты, их развитие протекает с участием промежуточных хозяев. В период зимнего покоя инвазия летучих мышей трематодами не совершается. В это время происходит замедленное развитие паразитов в летучих мышцах, поскольку во время зимовки рукокрылые изредка просыпаются, летают, слизывают влагу со стен, чистят шерстяной покров, спариваются и т.д. При этом температура тела летучих мышей повышается; паразиты получают возможность развиваться. Также зимой происходит элиминация марит, которые успели закончить свое развитие (Кириллова, Кириллов, 2012). Заражение водяной ночницы трематодами начинается с первых вылетов рукокрылых с мест зимовок (в середине апреля), когда животные начинают активно питаться.

Результаты исследований по влиянию зимней спячки хозяина на нематоду *Pterothominx neopulchra* опубликованы нами ранее (Кириллова и др., 2010, 2011). В зимний период созревание нематод также замедляется. В отличие от трематод инвазия водяной ночницы нематодой *P. neopulchra* происходит круглый год. Наиболее благоприятные условия для заражения водяной ночницы паразитом складываются в тех местах, где высока вероятность встречи хозяина с инвазионными яйцами паразита. Такие условия складываются на местах зимовок. Поэтому в зимний период зараженность водяной ночницы нематодой *P. neopulchra* достигает своего максимума (табл. 2). Таким образом, зимняя спячка по-разному влияет на отдельные виды паразитов водяной ночницы.

Исследование проведено в рамках темы НИР ИЭВБ РАН «Экологические закономерности устойчивого функционирования экосистем и ресурсный потенциал Волжского бассейна» АААА-А17-117112040039-7; подтема «Структурно-функциональная организация паразитарных систем позвоночных животных Среднего Поволжья (на примере гельминтов)».

Список литературы

1. Баканов А.И. Количественная оценка доминирования в экологических сообществах. Борок, 1987. 64 с. Деп. в ВИНТИ 08.12.87, № 8593-В87.
2. Демидова Т.Н. Некоторые сведения о кровепаразитах рукокрылых Самарской Луки / Т.Н. Демидова, В.П. Вехник // Современные проблемы биологии, химии, экологии и экологического образования: регион. сб. научных трудов. Ярославль, 2001. – С. 112–117.
3. Демидова Т.Н. Блохи рукокрылых Самарской Луки / Т.Н. Демидова, В.П. Вехник // Экологические проблемы заповедных территорий России. Тольятти, 2003. – С. 192–193.
4. Демидова Т.Н. Трематоды (Trematoda, Monorchiiidae) ночниц *Myotis brandtii* и *M. mystacinus* (Chiroptera, Vespertilionidae) Самарской Луки (Россия) / Т.Н. Демидова, В.П. Вехник // Вестник зоол. – 2004. – Т. 38, вып. 5. – С. 71–74.
5. Кириллова Н.Ю. Влияние зимней спячки летучих мышей на их трематодофауну / Н.Ю. Кириллова, А.А. Кириллов // Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики: Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды: Мат-лы IX междунар. научно-практич. конф. – Тольятти: Волжский ун-т им. В.Н. Татищева, 2012. – С. 87–93.
6. Кириллова Н.Ю. Дикие позвоночные Среднего Поволжья как резервуарные хозяева *Physoccephalus sexalatus* (Nematoda, Spirocercidae) / Н.Ю. Кириллова, А.А. Кириллов // Экологический сб. – 7: тр. молодых ученых. – Тольятти: ИЭВБ РАН, «Анна», 2019. – С. 218–219.
7. Кириллов А.А. Трематоды (Trematoda) рукокрылых (Chiroptera) Среднего Поволжья / А.А. Кириллов, Н.Ю. Кириллова, В.П. Вехник // Паразитология. – 2012а. – Т. 46, вып. 5. – С. 384–413.
8. Кириллов А.А. Трематоды наземных позвоночных Среднего Поволжья / А.А. Кириллов, Н.Ю. Кириллова, И.В. Чихляев. – Тольятти: Кассандра, 2012б. – 329 с.
9. Кириллова Н.Ю. Нематоды (Nematoda) рукокрылых рода *Myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae) Самарской Луки / Н.Ю. Кириллова, А.А. Кириллов, В.П. Вехник // Вестник Самарского гос. университета. – 2006. – № 9 (49). – С. 169–174.
10. Кириллова Н.Ю. Нематоды летучих мышей (Chiroptera) Самарской Луки / Н.Ю. Кириллова, А.А. Кириллов, В.П. Вехник // Паразитология. – 2008. – Т. 42, вып. 6. – С. 411–418.
11. Рыжиков К.М. К вопросу о резервуарном паразитизме у *Physoccephalus sexalatus* (Molin, 1860) – нематоды свиней / К.М. Рыжиков // Труды ГЕЛАН СССР. – 1952. – Т. 6. – С. 139–141.
12. Смирнов Д.Г. Видовая структура и динамика сообщества рукокрылых (Chiroptera: Vespertilionidae), зимующих в искусственных подземельях Самарской Луки / Д.Г. Смирнов, В.П. Вехник, Н.М. Курмаева, А.А. Шепелев, В.Ю. Ильин // Известия РАН. Сер. биол. – 2007. – № 5. – С. 608–618.
13. Смирнов Д.Г. Численность и структура сообществ рукокрылых (Chiroptera: Vespertilionidae), зимующих в искусственных подземельях Самарской Луки / Д.Г. Смирнов, В.П. Вехник // Экология. – 2011. – № 1. – С. 64–72.
14. Смирнов Д.Г. Экология питания и дифференциация трофических ниш рукокрылых (Chiroptera: Vespertilionidae) в пойменных экосистемах Самарской Луки / Д.Г. Смирнов, В.П. Вехник // Экология. – 2014. – № 1. – С. 53–64.
15. Шарпило В.П. Фауна Украины. Трематоды. Т. 34. Вып. 3 / В.П. Шарпило, Н.И. Искова Плагиорхиаты (Plagiorchiatia). – Киев: Наукова Думка, 1989. – 280 с.

Сезонные изменения зараженности озерных лягушек *Oswaldocruzia filiformis* (Nematoda, Molineidae) Мордовинской поймы Саратовского водохранилища

Н.Ю. Кириллова, А.А. Кириллов
Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти

Нематода *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782) – распространенный паразит амфибий и рептилий Палеарктики. Жизненный цикл паразита осуществляется без участия промежуточных хозяев. Инвазия лягушек *O. filiformis* происходит на суше преимущественно перорально при случайном заглатывании личинок паразита вместе с пищевыми объектами с почвы либо с растений, на которых располагаются инвазионные личинки нематоды (Hendrikx, 1983; Тарасовская, 2009; Світін, 2016).

При инвазии озерных лягушек *O. filiformis* важное значение имеют гидрологический режим водоема (особенно весенне-летние паводки) и температура окружающей среды; в частности, влажная прибрежная зона и достаточно высокие температуры воздуха. Так, по данным Р.С. Свитина (2016) оптимальная температура для развития инвазионных личинок *O. filiformis* – 25–35°C, а откладка яиц самками нематод и их дальнейшее развитие начинается с 22–24°C. Личинки нематоды достигают инвазионной стадии за 6–7 суток. При температуре 16°C откладка яиц и развитие личинок нематод не происходит.

Нами проведен анализ сезонной динамики заражения озерных лягушек нематодами *O. filiformis* в протоке Студенка (Мордовинская пойма Саратовского водохранилища) в апреле–октябре 2016–2018 гг. Годы исследования характеризовались разным температурным режимом и ходом уровнем воды в водохранилище.

В последние 20 лет показатели заражения озерных лягушек *O. filiformis* в Мордовинской пойме находились на низком уровне и не претерпевали существенных изменений. Об этом свидетельствуют данные И.В. Чихляева (2001, 2004) по зараженности озерных лягушек паразитом – ЭИ = 3,1%; ИИ = 1–3 экз.; ИО = 0,1 экз., и данные наших исследований 2016 г.

Показатели заражения амфибий нематодами в течение исследуемого периода в разные годы претерпевали определенные изменения (табл. 1).

В 2016 г. отмечен низкий уровень инвазии озерных лягушек *O. filiformis*. Общая зараженность за апрель–октябрь составила 8,6%; 0,3 экз. В 2017, 2018 годах показатели инвазии амфибий *O. filiformis* достигли своего максимума – 31,1%; 1,3 экз. и 30,6%; 1,4 экз., соответственно.

Таблица 1 - Зараженность озерных лягушек *Oswaldocruzia filiformis* и среднемесячные показатели температуры воздуха и уровня воды в 2016–2018 гг.

месяц	2016 г. (n = 407 экз.)			2017 г. (483 экз.)			2018 г. (383 экз.)		
	ЭИ/ИО	t, °C	Н, м	ЭИ/ИО	t, °C	Н, м	ЭИ/ИО	t, °C	Н, м
апрель	0	11,9	27,84	4,0/0,04	7,9	27,96	11,4/0,1	7,1	27,96
май	6,5/0,1	17,5	28,0	12,2/1,0	15,1	27,93	58,8/3,8	17,2	28,04
июнь	7,0/0,3	21,5	27,95	48,2/2,6	17,7	28,0	65,9/4,5	20,1	27,94
июль	16,0/0,7	24,6	27,9	53,5/2,1	22,2	28,13	31,8/1,4	25,5	28,03
август	15,4/0,6	26,2	27,98	34,2/1,4	23,1	27,16	32,3/1,2	21,8	27,79
сентябрь	7,4/0,2	13,1	27,84	25,0/1,0	16,1	28,0	17,8/0,5	18	27,79
октябрь	4,4/0,04	6,1	27,87	16,0/0,4	6,5	26,88	14,5/0,3	9,6	27,94

*Примечание: n – количество исследованных амфибий, ЭИ – экстенсивность инвазии, %, ИО – индекс обилия гельминтов, экз. t – среднемесячная температура воздуха, °C (данные сайта Gismeteo <https://www.gismeteo.ru>), Н – среднемесячный уровень воды в саратовском водохранилище, м (данные сайта РусГидро <http://www.rushydro.ru>).

Значительное повышение показателей инвазии лягушек нематодами в этот период обусловлено изменением гидрологического режима. Уровень воды Саратовского водохранилища в 2016 г. не превышал средней многолетней отметки. В 2017 г. уровень воды в мае–июле существенно превысил показатели. Среднемесячный сброс воды на Жигулевском гидроузле в 2016 году в июне составил 7624 м³/с, в июле – 5316 м³/с, а августе – 5114 м³/с. В те же месяцы 2017 года эти показатели составили 13779, 14144 и 8140 м³/с, соответственно. В результате зона затопления берега в 2017 году существенно сдвинула микростационарное размещение озерных лягушек (по нашим данным на 5, 6 м) выше по берегу, в местообитание остромордой лягушки – основного

хозяина *O. filiformis*, зараженность которого составляла 64,1%; 1–30 экз.; 4,0 экз. (Чихляев, 2004). В результате произошло массовое заражение озерных лягушек нематодами. Также в течение сезона часто менялась зона затопления берега, площадь затопления и увлажнения береговой зоны была значительно больше, чем в предыдущие годы, что создало благоприятные условия для развития *O. filiformis* и повысило вероятность контакта амфибий с инвазионным началом.

В 2018 году сильных колебаний уровня воды в водохранилище не наблюдалось. Зараженность озерных лягушек нематодами осталась на уровне 2017 года (табл. 1).

Таким образом, резкие изменения гидрологического режима водоема оказывают существенное влияние на инвазию озерных лягушек геогельминтами *O. filiformis*, и численность нематод в исследуемой станции.

O. filiformis встречается у лягушек круглогодично. После выхода лягушек из зимовки в апреле единично регистрируются половозрелые *O. filiformis*. Это значит, что определенная доля взрослых нематод не элиминируется осенью из организма лягушек, а остается и переживает зиму в хозяевах.

Заражение озерных лягушек *O. filiformis* начинается в мае, когда берега водоема прогреваются до оптимальных температур для развития и подвижности личинок нематод. Об этом свидетельствует обнаружение ювенильных паразитов в лягушках в это время. Заражение амфибий *O. filiformis* длится весь теплый период года по сентябрь включительно. Только в этот период в лягушках встречаются молодые особи *O. filiformis*. Максимальные показатели заражения нематодами отмечены в разные месяцы в зависимости от условий года. Так, пик зараженности амфибий *O. filiformis* в 2016 г. приходится на июль, август; в 2017 году – на июнь, июль; а в 2018 году – на май, июнь (табл. 1).

Анализ сезонных изменений инвазии амфибий *O. filiformis* в 2018 году показал, что в мае–июне гемипопуляция *O. filiformis* в лягушках представлена прошлогодней и новой генерациями. В результате в эти месяцы отмечаются максимальные показатели заражения амфибий нематодами (табл. 1). В конце июня особи паразитов прошлогодней генерации элиминируются, что приводит к снижению показателей инвазии в июле. В июле, августе происходит как заражение хозяев инвазионными личинками, так и выход яиц в окружающую среду и дальнейшее их развитие.

В начале осени (сентябрь) во все годы исследования отмечена общая тенденция снижения показателей инвазии лягушек *O. filiformis*, обусловленное снижением t окружающей среды (табл. 1). С октября заражение амфибий нематодами не происходит.

По-видимому, яйца и/или личинки *O. filiformis* могут успешно выживать при низких зимних температурах, и заражение лягушек в мае происходит именно этим пережившим зиму инвазионным началом, так как яйцам паразита, отложенным самками *O. filiformis*, в апреле, мае необходимо время для развития личинок из яиц во внешней среде и достижения ими инвазионной стадии.

Для выяснения роли температуры воздуха и уровня воды в водохранилище на динамику заражения амфибий *O. filiformis* проведен дисперсионный анализ, который показал, что температура окружающей среды и уровень воды в водоеме статистически достоверно ($P > 0.99$) влияет на инвазию озерных лягушек нематодами (табл. 2).

Таблица 2 - Достоверность влияния температуры воздуха и уровня воды на зараженность озерных лягушек *Oswaldocruzia filiformis* (апрель–октябрь 2016–2018 гг.)

		$F_{ф}$	$F_{крит}$	P
2016	t, °C	37,6	4,75	0,0001
	H, м	6681,5	4,75	0,0001
2017	t, °C	34,1	4,75	0,0001
	H, м	4668,9	4,75	0,0001
2018	t, °C	35,7	4,75	0,0001
	H, м	1554,0	4,75	0,0001

Таким образом, инвазия озерных лягушек *O. filiformis* претерпевает значительные изменения в разные годы и такие факторы среды как гидрологический режим водоема и температура воздуха оказывают значимое влияние на зараженность амфибий нематодами.

Следует отметить, что в большинстве паразитологических исследований земноводных и пресмыкающихся в России и за рубежом указывается единственный вид – *Oswaldocruzia filiformis*. Несмотря на то, что в последние десятилетия проведено много исследований нематод рода *Oswaldocruzia* Travassos, 1917, описаны новые виды и переописаны несколько видов, создан определительный ключ рода (Ben Sliman, Durette-Desset, 1991, 1997; Durette-Desset et al., 1993, 1995; Ben Slimane et al., 1995, 1996; Світін, 2016; и др.).

По мнению Р.С. Свитиной (2016) большинство видов освальдокруций Западной Палеарктики являются

олиго- и моногостальными. Единственным полигостальным видом является *Oswaldocruzia duboisi* Ben-Slimane, Durette-Desset et Chabaud, 1993, зарегистрированных у тритонов и лягушек. В частности, автор указывает для озерной лягушки виды *Oswaldocruzia duboisi* и *Oswaldocruzia biolata* Molin, 1960, а *Oswaldocruzia filiformis* считает специфичным паразитом обыкновенной жабы *Bufo bufo* Linnaeus, 1758.

В нашем материале освальдокрузии по морфологии наиболее близки к виду *Oswaldocruzia lacertica* Svitin, 2017, который является специфичным паразитом прыткой ящерицы (Світін, 2016; Svitin, 2017).

По-видимому, ранее полученный материал по *Oswaldocruzia filiformis* от амфибий и рептилий Палеарктики требует переопределения.

Исследование проведено в рамках темы НИР ИЭВБ РАН «Экологические закономерности устойчивого функционирования экосистем и ресурсный потенциал Волжского бассейна» АААА-А17-117112040039-7; подтема «Структурно-функциональная организация паразитарных систем позвоночных животных Среднего Поволжья (на примере гельминтов)».

Список литературы

1. Кириллова Н.Ю. Влияние гидрологического режима на геогельминтов озерной лягушки / Н.Ю. Кириллова, А.А. Кириллов // Волга и ее жизнь: сб. тезисов докл. Всеросс. конф. (Борок, 22–26 октября 2018 г.). – Ярославль: Издат. бюро «Филигрань», 2018. – С. 64.
2. Світін Р.С. Нематоды рода *Oswaldocruzia* Travassos, 1917 Західной Палеарктики: Дис. ... канд. біол. наук. – Київ, 2016. – 164 с.
3. Тарасовская Н.Е. Значение бесхвостых амфибий в оздоровлении пастбищных и околородных биотопов от гельминтов / Н.Е. Тарасовская // Вестник Алтайского гос. аграрного университета. – 2009. – № 10 (60). – С. 76–79.
4. Чихляев И.В. Гельминтофауна озерной лягушки *Rana ridibunda* Pall. Мордовинской поймы НП «Самарская Лука» / И.В. Чихляев // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: сб. науч. тр. Вып. 5. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2001. – С. 104–110.
5. Чихляев И.В. Гельминты земноводных (Amphibia) Среднего Поволжья (фауна, экология): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2004. 19 с.
6. Ben Slimane B. Quatre nouvelles especes du genre *Oswaldocruzia* Travassos, 1917 (Nematoda: Trichostrongyloidea) parasites d'Amphibiens d'Equateur / B. Ben Slimane, M.C. Durette-Desset // Revue Suisse de Zoologie. 1991. Vol. 100. P. 113–136.
7. Ben Slimane B. Revision du genre *Oswaldocruzia* (Nematoda, Trichostrongylida, Molineoidea) en zone nearctique avec description de cinq nouvelles especes / B. Ben Slimane, M.C. Durette-Desset // Zoosystema. 1997. Vol. 19. P. 61–79.
8. Ben Slimane B. Two new species of the genus *Oswaldocruzia* Travassos, 1917 (Nematode: Trichostrongylina: Molineidae) parasitizing Spanish amphibians / B. Ben Slimane, J. Lluch, M.C. Durette-Desset // Research and Review in Parasitology. 1995. Vol. 55. № 4. P. 209–215.
9. Ben Slimane B. Les Nematodes Trichostrongylina parasites d'Amphibiens et de Reptiles: problemes taxonomiques, phyletiques et biogeographiques / B. Ben Slimane, A.G. Chabaud, M.C. Durette-Desset // Systematic parasitology. 1996. Vol. 35. № 3. P. 179–206.
10. Durette-Desset M.C. Some *Oswaldocruzia* (Nematoda: Trichostrongyloidea) parasites of Amphibia in Bulgaria. Redescription of *Oswaldocruzia biolata* (Molin, 1860) / M.C. Durette-Desset, A. Batcharov, B. Ben Slimane, A.G. Chabaud // Helminthologia. 1993. Vol. 30. № 2. P. 99–104.
11. Hendrikx W.M.L. Observations on the Routes of Infection of *Oswaldocruzia filiformis* (Nematoda: Trichostrongylidae) in Amphibia / W.M.L. Hendrikx // Zeitschrift fur Parasitenkunde. – 1983. Vol. 69. – P. 119–126.
12. Svitin R. Two new species of *Oswaldocruzia* (Nematoda, Molineidae) parasitising lizards in Ukraine / R. Svitin // Zootaxa. – 2017. – Vol. 4263. – 2. – P. 358–368.

Трематода *Paracoenogonimus ovatus* в паразитофауне рыб дельты Волги

А.В. Конькова, В.В. Володина, Е.А. Воронина, Н.Ю. Терпугова

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

Дельта реки Волги является уникальным по своей структуре и биологическому разнообразию местом на земном шаре. Здесь на одной территории соседствуют виды живых существ, относящиеся к различным биотопам, чему, главным образом, способствовала непосредственная близость дельты с Каспийском морем. В период нерестового хода (преимущественно в весенний и осенний периоды) из морской зоны в речную устремляются тысячи промысловых рыб, стремящихся осуществить свое главное предназначение - увеличить свое потомство. Однако такое стремительное перемещение несомненно сказывается на потенциале гидробионтов, в первую очередь, на ослаблении их физиологического состояния. Именно в этот период рыбы очень уязвимы действию различных факторов, в том числе и паразитических организмов, в достаточном количестве присутствующих в экосистеме волжских водотоков. К одним из таких широко распространенных инвазионных видов относится трематода *Paracoenogonimus ovatus* Katsurada, 1914 (Trematoda: Cyathocotylydae). Изучению современных показателей зараженности, а также оценке влияния указанного дигенетического сосальщика на организм своего хозяина (рыбы) в дельте Волги и посвящена настоящая работа.

В основу данной статьи легли результаты неполного паразитологического вскрытия шести видов рыб, проведенного в период 2016-2018 гг. на основных водотоках дельты Волги в ходе плановых экспедиционных работ Каспийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства. Всего за время наблюдений исследовано 836 экз. рыб, в том числе: воблы *Rutilus rutilus caspicus* (Yakovlev, 1870) - 90 экз., густеры *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) - 225 экз., красноперки *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) - 186 экз., лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) - 225 экз., плотвы *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) - 35 экз., чехони *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758) - 75 экз. Паразитологические работы выполнены в соответствии с общепринятыми методиками (Лабораторный практикум по болезням, 1983; Быховская-Павловская, 1985). У рыб были обследованы: кожные покровы, полость тела, внутренние органы и мышечная ткань. Видовая идентификация выделенных паразитов проведена по определителям паразитов пресноводных рыб (1962; 1987) с использованием стереоскопических микроскопов МБС-10 и биологических микроскопов «БИОМЕД-6 LED» и «Олимпус». Все полученные числовые данные подвергали статистической обработке при помощи стандартного пакета программ Microsoft Excel 2016, в том числе осуществлен расчет средних величин с указанием стандартной ошибки и диапазона значений.

Результаты проведенных работ свидетельствовали о том, что у всех шести изученных видов карповых рыб были выявлены метацеркарии *P. ovatus* (табл. 1)

Наиболее зараженными видами рыб были красноперка и чехонь, уровень зараженности которыми данной трематодой составил 100 и 91 % соответственно видам. Доля карповых рыб, подверженных инвазии, у остальных обследованных рыб также была значительна и превышала 70 % особей. Максимальная численность личинок *P. ovatus* отмечена у леща, отловленного на Белинском банке 16.09.2016 г. в районе тони «Комсомольская». При промысловой длине 27 см, массе 368/342 г (абсолютная/без внутренностей) численность паразита составила 7152 экз.

Таблица 1 - Показатели зараженности половозрелых особей карповых рыб дельты Волги трематодой *Paracoenogonimus ovatus* в 2016-2018 гг.

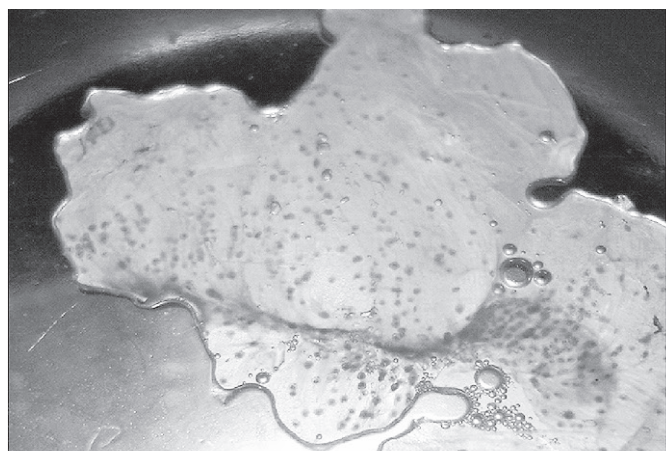
Форма	Показатели зараженности, вид рыбы				
	ЭИ, %	ИИ мин, экз.	ИИ макс, экз.	СИИ, экз.	ИО, экз.
Полупроходная	Вобла (n=90)				
	78,9±2,9*	3,3±0,7	191,3±95,7	44,2±17,8	35,0±14,3
	73,3-83,3**	2-4	82-382	22,8-79,5	19,0-63,6
Туводная	Густера (n=225)				
	87,6±5,1	1,7±0,3	481,3±122,4	79,8±22,6	67,8±15,4
	77,3-93,3	1-2	322-722	44,4-121,7	40,9-94,1

Туводная	Красноперка (n=186)				
	100	17,3±6,1	2447,0±204,2	403,5±23,9	403,5±23,5
100	6-27	2145-2836	378,1-450,4	378,1-450,4	
Полупроходная	Лещ (n=225)				
	78,7±3,4	2	3519,0±1834,2	159,5±30,5	123,6±19,6
	74,7-85,3	2	1262-7152	108,2-213,7	92,4-159,6
Туводная	Плотва (n=35)				
	100	35,5±13,5	1346,0±282,0	357,5±112,7	357,5±112,7
	100	22-49	1064-1628	244,8-470,3	244,8-470,3
Туводная	Чехонь (n=75)				
	90,8±9,2	3,5±1,5	871,0±512,0	201,1±161,5	197,5±165,1
	81,7-100	2-5	359-1383	39,7-362,6	32,4-362,6

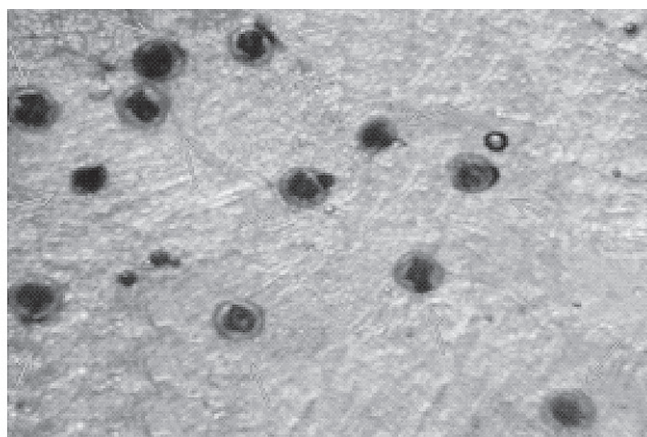
Примечания: * - среднее значение ± стандартная ошибка; ** - диапазон значений

При этом основная часть гельминтов локализовалась в мышцах (6306 экз.), остальная - в лучах плавников и межплавниковой ткани (846 экз.). Такое распределение при локализации было характерно не только для данной сильно инвазированной особи леща. У всех зараженных рыб количество *P. ovatus* в мышцах было больше, чем в 2,5 раза относительно других органов и тканей.

В некоторых случаях (когда количество цист достигало 700-1000 экз. на рыбу) паразита можно было легко рассмотреть невооруженным глазом не только на плавниках, но в мышечном слое (рис. 1 а). Несмотря на это, учет метацеркарий *P. ovatus* проводили в ходе исследования исключительно с применением оптической техники (микроскопов), рисунок 1 б.



а



б

Рис. 1 - Цисты трематоды *Paracoenogonimus ovatus* в мышечном слое красноперки, отловленной в дельте Волги (2018 г.):

а - массовое поражение мышечной ткани рыбы (компрессированный препарат без применения оптической техники); б - цисты паразита при увеличении (ув. 28 раз)

У большинства инвазированных рыб количество цист *P. ovatus* не превышала 100 экз. на одну особь (табл. 2). Это было отмечено практически у всех видов за исключением красноперки, у которой численность паразита у большинства зараженных особей находилась в диапазоне 201-300 цист.

Таблица 2 - Количество половозрелых особей карповых рыб дельты Волги в зависимости от численности цист трематоды *Paracoenogonimus ovatus* (2016-2018 гг.)

Вид рыбы	Количество цист паразита, экз.									
	0	1-100	101-200	201-300	301-400	401-500	501-600	601-700	701-800	801-7152
Вобла	19	67	1	-	1	1	-	-	1	-
Густера	36	143	22	14	5	2	-	2	1	-
Красноперка	-	35	32	39	18	10	8	14	4	26
Лещ	49	130	23	7	3	1	4	1	1	6
Плотва	-	7	6	4	6	2	3	1	3	3
Чехонь	11	47	9	2	3	-	-	-	1	2

При этом у нее также отмечена широкая вариабельность количества личинок, приходящихся на рыбу и за все время наблюдений все обследованные особи были поражены данной трематодой, что обусловлено эколого-биологическими особенностями паразитов и их хозяев, а именно приуроченностью красноперки к мелководным и зарастаемым участкам водоема, а, значит, более тесному контакту с промежуточными и окончательными хозяевами гельминта

Наряду с красноперкой, широкий вариационный ряд численности паразита, приходящейся на одну зараженную особь рыбы, отмечен также у леща и плотвы.

В ходе статистического анализа полученных материалов было отмечено, что только у леща была выявлена полиномиальная зависимость между его массой тела (без учета внутренних органов) и численностью метацеркарий *P. ovatus* в мышечном слое (рис. 2).

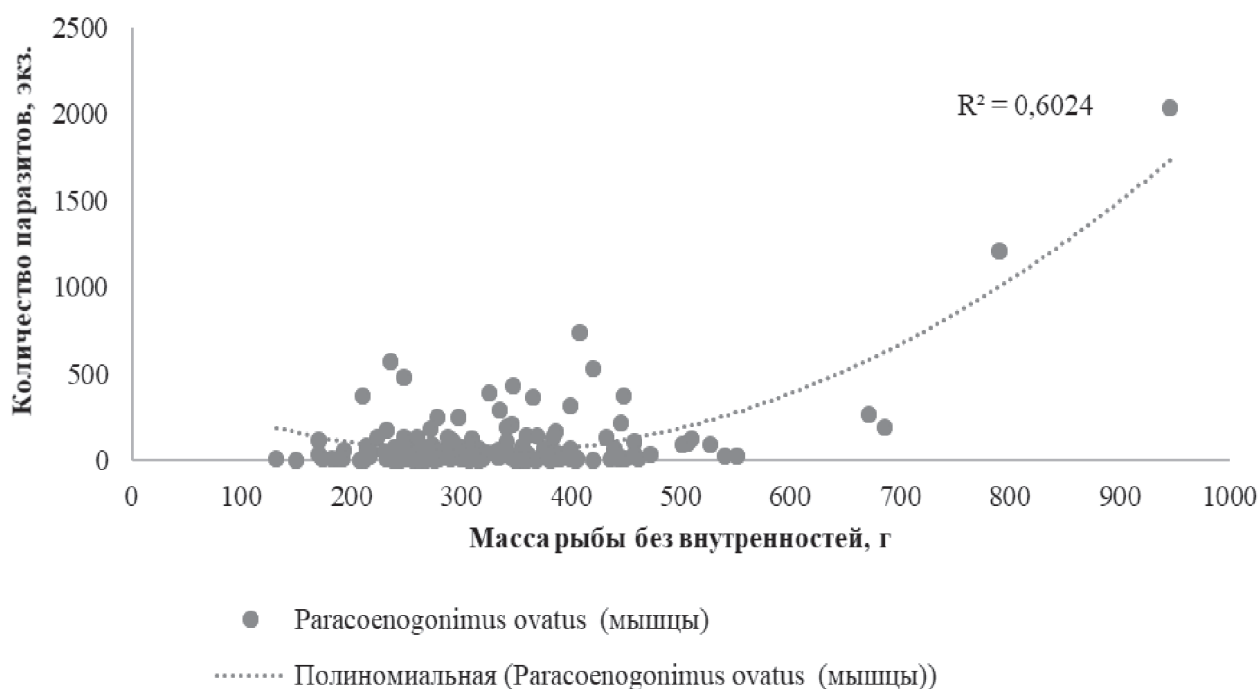


Рис. 2 - Полиномиальная зависимость количества метацеркарий *Paracoenogonimus ovatus* в мышечном слое от массы тела (без учета внутренних органов) половозрелых особей леща (n=224) дельты Волги в 2016-2018 гг.

Установлено, что при увеличении массы тела количество цист паразита возрастало.

При этом следует подчеркнуть, что из массива данных была исключена особь, максимально зараженная трематодой для того, чтобы не исказить общую картину заражения рыб, так как этот случай массовой инвазии леща был единичным и не отражал общих процессов. В связи с тем, что продолжительность паразитоносительства *P. ovatus* в организме рыбы не превышает одного года, из этого можно сделать вывод о том, что увеличение численности паразита в леще связано не столько с его накоплением в теле промежуточного хозяина (рыбе), сколько с высокой единовременной результативностью поражения крупных рыб в местах контакта с первыми промежуточными хозяевами (моллюсками р. *Viviparus*), продуцирующими церкарии паразита.

Следует отметить, что такие показатели у рыб как длина промысловая, масса абсолютная, масса без внутренних органов (за исключением леща), пол, стадия зрелости гонад не влияли на распределение личинок *P. ovatus* как в целом в организме представителей ихтиофауны, так и отдельно в мышечном слое (за исключением леща) и плавниках. Предполагаем, что связано это с тем, что у леща по сравнению с другими видами рыб наибольшая площадь тела, что позволяет паразиту максимально равномерно распределяться по нему, в то время, как у рыб с меньшими размерно-весовыми показателями заражение происходит хаотично, что не позволяет выявить особенности распределения личинок гельминта при инвазии.

В целом подводя итог исследованиям, необходимо подчеркнуть, что трематода *P. ovatus* является широко распространенным паразитом карповых рыб дельты Волги. Наряду с тем, что она поражает значительное количество рыб (на протяжении трех лет наблюдений было заражено от 70 до 100 % особей), численность ее также достаточна велика и превышает десятки сотен экземпляров в одной рыбе. В соответствии с Методическими указаниями по определению возбудителей гельминтозов в пресноводных рыбах (МУ 13-4-2/1751, 1991) дигенетический сосальщик *P. ovatus* входит в список паразитов, патогенных для теплокровных животных. В связи с широким распространением и высоким уровнем инвазии указанной трематоды у рыб, свидетельствующими об активном функционировании природного очага параценогонимоза, паразитологический мониторинг указанного вида трематоды у рыб (промежуточных хозяев) в дельте Волги необходимо продолжить.

Список литературы

1. Лабораторный практикум по болезням рыб / В. А. Мусселиус, В. Ф. Ванятинский, А. А. Вихман и др.; под ред. В. А. Мусселиус. – М.: Легкая и пищевая пром-ть, 1983. – 296 с.
2. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб: Руководство по изучению / И. Е. Быховская-Павловская. - Л., 1985. – 121 с.
3. Определитель паразитов пресноводных рыб СССР. / И. Е. Быховская-Павловская, А. В. Гусев, М. Н. Дубинина, Н. А. Изюмова, Т. С. Смирнова, И. Л. Соколовская, Штейн Г.А., С. С. Шульман, В. М. Эпштейн [Под общ. рук. Б. Е. Быховского] - Москва-Ленинград: Изд-во Академии наук СССР, 1962. - 776 с.
4. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные. - [Под ред. О. Н. Бауера]- Л.: Наука, 1987. - 583 с.
5. МУ 13-4-2/1751 «Методические указания по определению возбудителей гельминтозов в пресноводных рыбах» от 04 октября 1999. М., 1999. - 50 с.

Инвазированность карповых рыб метацеркариями трематод в водоемах Воронежского заповедникаБ.В. Ромашов^{1,2}, Н.Б. Ромашова¹, Л.П. Кудрин², В.А. Дуева²¹Воронежский государственный заповедник²Воронежский государственный аграрный университет, г. Воронеж

Карповые виды рыб, играя роль промежуточных хозяев, участвуют в циркуляции отдельных природно-очаговых трематодозов и являются источником заражения дефинитивных хозяев. На территории России наиболее актуальными являются трематодозы, возбудители которых объединены в сем. *Opisthorchiidae*. Описторхоз широко распространен, прежде всего, в Западной Сибири, а также и в европейской части РФ. В бассейне Оби выявлен самый мощный очаг описторхоза и в настоящее время на данной территории устойчиво отмечается большое число случаев заболевания людей этим гельминтозом (Безр, 2005; Беляева, 2016). Описторхоз зарегистрирован и на территории Центрального Черноземья, включая Воронежскую область, циркулирует как в природных, так и в антропогенных условиях. В природных очагах преимущественно заражаются дикие околородные хищники, в антропогенных очагах – кошки (Ромашов и др., 2005; Ромашова и др., 2018). По результатам наших исследований в бассейне Верхнего Дона (на территории Воронежской области) отмечено 4 вида описторхид: *Opisthorchis felineus*, *Pseudamphistomum truncatum*, *Metorchis bilis* и *M. xanthosomus* (Ромашов и др., 2005). Известно, что первые три вида (*O. felineus*, *P. truncatum* и *M. bilis*) практически в одинаковой степени патогенны для человека и домашних животных, а вид *M. xanthosomus*, как явствует из некоторых сообщений, также потенциально может представлять эпидемиологическое значение. В свое время было предложено именовать заболевания, вызываемые трематодами-описторхидами как «описторхидозы» (Федоров, Белов, 1993). Возбудители, соответственно, именуются как «описторхиды».

Также в данное время на исследуемой территории актуальными являются некоторые виды стригейдных (*Strigeidida*) трематод. В последние десять лет мы постоянно отмечаем у карповых видов рыб в водоемах Воронежской области метацеркарии *Posthodiplostomum cuticola* и *Paracoenogonimus ovatus*, которые представляют ветеринарное значение, во-первых, как возбудители инвазионных болезней рыб, во-вторых, как паразиты, существенно влияющие на качество рыбной продукции, используемой в пищу человеком. Это два вида трематод широко распространены на территории РФ. В том числе, в результате патологии, обусловленной паразитированием метацеркарий *Posthodiplostomum cuticola*, может существенно снижаться продуктивность прудовых рыбоводческих хозяйств, связанная со снижением численности и биомассы рыбы, а также на фоне этого трематодоза могут происходить значительные потери товарного качества рыбной продукции. Важно отметить, что метацеркарии способны вызывать массовое заражение и нередко гибель молоди рыб (Ядренкина, 2014). В отдельных публикациях указывается о широком распространении метацеркарий *P. cuticola* у промысловых карповых рыб на юге Центрального Черноземья – в водоемах Курской области (Баранова, Малышева, 2011). Ранее мы сообщали о первом обнаружении *P. cuticola* в природных водоемах Воронежской области (Ромашов, Кудрин, 2017). В отношении параценогонимуса (*P. ovatus*) имеются данные о регистрации метацеркарий этой трематоды у отдельных видов карповых рыб. При этом наряду с меторхисами (*Metorchis sp.*) личиночные стадии *P. ovatus* определены как представляющие опасность для человека (Теряева, Веснина, 2016).

В водоемах Воронежского заповедника (бассейн Верхнего Дона) и на сопредельных территориях карповые виды рыб – широко распространенная и наиболее представительная группа в составе ихтиофауны. Среди них самыми многочисленными являются три вида – плотва, красноперка и уклейка (Позвоночные животные Воронежского заповедника..., 2008; Делицын и др., 2009).

Материалы и методы. Сбор гельминтологических материалов от карповых рыб производили в Воронежском заповеднике (р. Усмань), расположенном на территории двух областей: Воронежской и Липецкой. Нами исследовано свыше 1100 экз. карповых рыб пяти видов: плотва, красноперка, уклейка, язь, густера. Гельминтологические материалы по метацеркариям трематод проанализированы за период 14 лет (2005-2018 гг.), на протяжении которого условно выделили два этапа: ретроспективный (2005-2011 гг.) и современный (2018-2018 гг.), соответственно прослежена их динамика. Рыба была отловлена в различные сезоны года при проведении учетов численности и видового разнообразия ихтиофауны на р. Усмани в пределах Воронежского заповедника.

В связи с близким морфологическим сходством на стадии метацеркарий *O. felineus*, *P. truncatum*, *M. bilis* мы объединяли их в группу «описторхид». Напротив, четвертый вид описторхид (*M. xanthosomus*) учитывали отдельно. Этот вид имеет уникальные морфологические признаки, позволяющие хорошо отличать

метацеркарии *M. xanthosomus* от остальных описторхид. Следовательно, по результатам диагностических исследований выделяем две группы описторхид: первая группа, «описторхиды», включающие три вида; вторая группа представлена одним видом – *M. xanthosomus*.

Диагностику описторхидных метацеркарий: *O. felineus*, *P. truncatum*, *M. bilis* и *M. xanthosomus*, а также *P. ovatus* проводили методом компрессорного исследования мышц Диагностику *P. cuticola* – методом микроморфологического исследования поверхности кожи, плавников и подкожных слоев мышц. Микроморфологические (диагностические) исследования производили под микроскопами МБС-9 (увел. 12,5-50х), Motic SMZ161-TLED (увел. 7-40х) и Биомед-6 (увел. 40-1000х). Для оценки количественных показателей зараженности и распределения метацеркарий в карповых рыбах использовали следующие индексы: экстенсивность инвазии (встречаемость) (ЭИ), интенсивность инвазии (ИИ), индекс обилия (ИО). В отношении описторхид и *P. ovatus* вычисляли относительные величины ИО и ИИ по результатам подсчета числа метацеркарий описторхид и *P. ovatus* в 2 г навески мышечной ткани.

Результаты и обсуждение. По материалам настоящих исследований метацеркарии описторхид (4 вида) и *P. ovatus* в водоемах Воронежского заповедника были отмечены у 5 видов карповых рыб: плотвы, красноперки, уклейки, язя и густеры. В ретроспективный период (2005-2011 гг.) получены следующие результаты. У уклейки были выявлены метацеркарии описторхид и *M. xanthosomus*, характеризующиеся максимальными величинами зараженности. Для описторхид (*O. felineus*, *P. truncatum*, *M. bilis*) зараженность составила: ЭИ – 100,0%, ИИ и ИО – 81,8 экз., для *M. xanthosomus* – ЭИ – 100,0%, ИИ и ИО – 69,4 экз. Вторую позицию по показателям встречаемости и относительной численности метацеркарий трематод занимает плотва. У плотвы обнаружены три группы (вида) трематод, включая описторхиды: ЭИ – 92,5%, ИИ – 8,4 экз. и ИО – 7,7 экз., *M. xanthosomus*: ЭИ – 1,6%, ИИ – 6,4 экз. и ИО – 0,1 экз. и *P. ovatus*: ЭИ – 18,0%, ИИ – 2,0 экз. и ИО – 0,4 экз. Далее по показателям зараженности следует красноперка, у которой также выявлены три группы (вида) метацеркарий, представленных описторхидами: ЭИ – 75,7%, ИИ – 3,6 экз. и ИО – 2,8 экз., *M. xanthosomus*: ЭИ – 4,1%, ИИ – 1,2 экз. и ИО – 0,1 экз. и *P. ovatus*: ЭИ – 14,9%, ИИ – 2,0 экз. и ИО – 0,3 экз. Минимальные показатели зараженности отмечены у густеры, зарегистрированы три группы (вида) метацеркарий, включая описторхиды: ЭИ – 37,3%, ИИ – 3,0 экз. и ИО – 1,1 экз., *M. xanthosomus*: ЭИ – 2,0%, ИИ – 1,0 экз. и ИО – 0,02 экз. и *P. ovatus*: ЭИ – 5,9%, ИИ – 2,0 экз. и ИО – 0,1 экз. Данные по язю не проанализированы из-за малочисленности исследованной выборки, у 2-х исследованных рыб обнаружены только метацеркарии описторхид (*O. felineus*, *P. truncatum*, *M. bilis*).

Анализ полученных данных показывает, что в этот период (2005-2011 гг.) в водоемах Воронежского заповедника у карповых рыб были отмечены метацеркарии описторхид (*O. felineus*, *P. truncatum*, *M. bilis*), *M. xanthosomus* и *P. ovatus*. При этом ведущую роль в накоплении метацеркарий описторхид (*O. felineus*, *P. truncatum*, *M. bilis*) и их циркуляции, соответственно, в природных условиях играют два вида карповых рыб – уклейка и плотва. Следует также отметить, что у уклейки, в отличие от других видов карповых рыб, выявлены самые высокие параметры зараженности *M. xanthosomus*. Так показатели относительной численности выше в 10 и более раз, чем у остальных видов карповых рыб. Уклейка играет ключевую роль в циркуляции меторхиса в водоемах Воронежского заповедника. В данный период у исследованных рыб не были обнаружены метацеркарий *P. cuticola*, что обусловлено, в первую очередь, динамикой численности дефинитивного хозяина (серой цапли) на исследуемой территории.

В современный период исследований (2012-2018 гг.) получены следующие результаты. Во-первых, отмечена тенденция, указывающая на возрастание, нередко существенное, инвазированности карповых рыб метацеркариями трематод, во-вторых, зарегистрировано появление нового вида – *P. cuticola*. Наиболее высокими показателями встречаемости и численности характеризуются метацеркарии описторхид. В том числе, среди карповых рыб самые высокие параметры зараженности выявлены у уклейки, включая описторхиды (*O. felineus*, *P. truncatum*, *M. bilis*): ЭИ – 100,0%, ИИ и ИО – 46,7 экз., *M. xanthosomus*: ЭИ – 94,4%, ИИ. – 10,8 экз., ИО – 10,2 экз. Если сравнивать с предыдущим периодом, то показатели относительной численности метацеркарий этих трематод снизились более чем в 2 раза. Также у уклейки были обнаружены метацеркарии *P. ovatus*: ЭИ – 5,6%, ИИ – 1,0 экз. и ИО – 0,1 экз. и *P. cuticola*: ЭИ – 44,4%, ИИ. – 3,9 экз. и ИО – 1,7 экз. Вторую позицию занимает плотва, для которой отмечены тенденции к возрастанию параметров встречаемости и численности метацеркарий – описторхиды (*O. felineus*, *P. truncatum*, *M. bilis*): ЭИ – 98,8%, ИИ – 16,3 экз. и ИО – 16,1 экз., *M. xanthosomus*: ЭИ – 4,7%, ИИ. – 2,4 экз., ИО – 0,1 экз., *P. ovatus*: ЭИ – 28,5%, ИИ – 2,7 экз. и ИО – 0,8 экз. и *P. cuticola*: ЭИ – 15,8%, ИИ. – 8,4 экз. и ИО – 1,3 экз. Подобные параметры инвазированности метацеркариями отмечены и для язя, описторхиды (*O. felineus*, *P. truncatum*, *M. bilis*): ЭИ – 95,2%, ИИ – 12,7 экз. и ИО – 12,1 экз., *M. xanthosomus*: ЭИ – 61,9%, ИИ. – 4,8 экз., ИО – 3,0 экз., *P. ovatus*: ЭИ – 38,1%, ИИ – 2,0 экз. и ИО – 0,8 экз. и *P. cuticola*: ЭИ – 28,6%, ИИ. – 2,5 экз. и ИО – 0,7 экз. Сравнительно высокая зараженность и тенденции к ее значительному росту отмечены у красноперки, включая метацеркарии

описторхид (*O. felineus*, *P. truncatum*, *M. bilis*): ЭИ – 86,5%, ИИ – 6,7 экз. и ИО – 5,8 экз., *M. xanthosomus*: ЭИ – 15,7%, ИИ. – 1,4 экз., ИО – 0,2 экз., *P. ovatus*: ЭИ – 24,7%, ИИ – 5,2 экз. и ИО – 1,3 экз. и *P. cuticola*: ЭИ – 41,6%, ИИ. – 10,8 экз. и ИО – 4,5 экз. У густеры отмечено почти двукратное возрастание параметров зараженности, описторхиды (*O. felineus*, *P. truncatum*, *M. bilis*): ЭИ – 72,7%, ИИ – 6,5 экз. и ИО – 4,7 экз., *M. xanthosomus*: ЭИ – 13,6%, ИИ. – 1,0 экз., ИО – 0,1 экз., *P. ovatus*: ЭИ – 27,3%, ИИ – 1,3 экз. и ИО – 0,4 экз. и *P. cuticola*: ЭИ – 59,1%, ИИ. – 6,2 экз. и ИО – 3,6 экз.

В настоящее время в сравнении с предыдущим периодом отмечены следующие тенденции в динамике инвазированности карповых рыб метацеркариями трематод в водоемах Воронежского заповедника. В первую очередь выявлено существенное возрастание встречаемости и численности метацеркарий трематод-описторхид (*O. felineus*, *P. truncatum*, *M. bilis*). В частности, у плотвы ЭИ увеличилась на 6%, ИИ и ИО – в 2 раза. Значительный рост зараженности метацеркариями этих трематод отмечен у красноперки – ЭИ на 10%, ИИ и ИО в 2 раза. С учетом современной численности фоновыми видами среди карповых рыб являются плотва, красноперка и уклейка. Соответственно эти виды играют ключевую роль в циркуляции природных очагов описторхидозов на исследуемой территории. У язя и густеры также обнаружены высокие параметры инвазированности, однако эти виды встречаются значительно реже в составе ихтиофауны Воронежского заповедника (Позвоночные животные Воронежского заповедника..., 2008; Делицын и др., 2009). Также мы отмечаем значительное возрастание инвазированности исследованных карповых рыб метацеркариями *M. xanthosomus*, при этом уклейка сохраняет статус самого зараженного этими трематодами вида среди карповых рыб.

В контексте этих данных карповые рыбы играют ключевую роль в распространении и циркуляции возбудителей описторхидозов в природных условиях Центрального Черноземья. В настоящее время отмечены тенденции к расширению ареалов этих природно-очаговых трематодозов и усилению их эпидемической и эпизоотической напряженности. В природных условиях Центрального Черноземья описторхидозы имеют широкое распространение и постоянно регистрируются у людей, домашних и диких животных (Ромашов и др., 2005; Ромашова и др., 2018).

В условиях водоемов Воронежского заповедника в составе ларвальной трематодофауны карповых рыб одно из ведущих мест занимает *P. cuticola*, уступая по численности лишь метацеркариям описторхид. По результатам наших исследований метацеркарии *P. cuticola* были выявлены у 5 видов карповых рыб, к которым относятся плотва, красноперка, язь, уклея и густера. Ниже приводим результаты исследований карповых рыб в условиях естественного водоема (р. Усмань) Воронежского заповедника. При анализе полученных материалов по показателям ЭИ, ИИ и ИО мы выделяем два временных этапа. Первый этап представляет данные по зараженности рыб в течение 2012-2016 гг., второй – текущие данные – 2017 и 2018 гг. Основанием для выделения современного этапа (2017-2018 гг.) послужило резкое увеличение показателей зараженности рыб метацеркариями постодиплостом в сравнении с предыдущими годами (табл. 1).

В течение первого этапа зараженную постодиплостомами рыбу регистрировали ежегодно, но эти показатели были небольшими, например, в 2012 г. паразиты были отмечены только у плотвы (ЭИ – 8,3%), в 2013 у красноперки (ЭИ – 24,3%), в 2015 г. у плотвы (ЭИ – 7,0%) и язя (ЭИ – 30,0%) и т.д.

Таблица 1 - Зараженность карповых видов рыб метацеркариями *P. cuticola* (р. Усмань, Воронежский заповедник, 2012-2016 гг., 2017, 2018 гг.)

№ п/п	Виды карповых рыб	Показатели зараженности <i>P. cuticola</i> , периоды								
		ЭИ, %			ИИ, экз.			ИО, экз.		
		2012-2016	2017	2018	2012-2016	2017	2018	2012-2016	2017	2018
1	Плотва	8,5	38,5	14,6	2,4	3,7	1,0	0,2	1,4	0,1
2	Красноперка	16,1	71,4	93,3	5,9	6,1	9,8	0,9	4,4	9,1
3	Язь	16,7	66,7	–	2,3	4,0	–	0,4	2,7	–
4	Уклея	–	50,0	80,0	–	4,7	3,8	–	2,3	3,0
5	Густера	33,3		100,0	1,3	2,0	9,1	0,4	1,0	9,1
	Средние показатели	11,6	48,4	63,3	3,3	4,5	5,9	0,4	2,2	5,3

При сравнении результатов, полученных в течение указанных временных этапов, выявлены следующие особенности. Средние показатели зараженности рыб метацеркариями постодиплостом в 2017-2018 гг. существенно возросли в сравнении с предыдущими годами (2012-2016 гг.). Так ЭИ увеличилась более чем в 4 раза и составила 48,4% (2017 г) и 63,3% (2018 г.), в предыдущий период – 11,6%, ИИ возросла до 4,5

экз. и 5,9 экз., ранее – 3,3 экз., ИО увеличился в 5 раз и более, составил 2,2 экз. и 5,3 экз., ранее – 0,4 экз. (табл.). Следовательно, 2017-2018 гг. на исследуемой территории (водоемы Воронежского заповедника) зарегистрирован значительный подъем зараженности карповых рыб метацеркариями постодиплостомом и в первую очередь по таким индексам как ЭИ и ИО, т.е. возросла как встречаемость паразита, так и его численность в популяционных группировках карповых рыб.

На основании полученных материалов можно сделать некоторые обобщения. В настоящее время реальным является факт возрастания эпизоотической напряженности в отношении постодиплостомоза в естественных водоемах Воронежской области. В частности, на некоторых участках р. Усмани (Воронежский заповедник) зараженность настолько высока, что является реальной угрозой для существования популяционной группировки двух видов карповых рыб – плотвы и красноперки.

Представленные результаты показывают, что ключевую роль в циркуляции постодиплостомоза на уровне второго промежуточного хозяина в условиях водоемов Воронежского заповедника играют три вида карповых рыб: плотва, красноперка и уклейка. На исследуемой территории постодиплостомоз циркулирует как природно-очаговая инвазия.

Список литературы

1. Баранова Н.В. Рыбы отряда Cypriniformes – промежуточные хозяева *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832; Dubois, 1936) в рыбных хозяйствах Курской области / Н.В. Баранова, Н.С. Малышева // Российский паразитологический журнал. 2011. – № 4. – С. 60-63.
2. Беляева М.И. Эколого-биологические особенности формирования эндемичных очагов описторхоза в Западной Сибири: автореф. дис. ...докт. биол. наук: 03.02.11 паразитология / Беляева Маргарита Ивановна. – Тюмень. – 2016. – 43 с.
3. Беэр С.А. Биология возбудителя описторхоза / С.А. Беэр. – М.: Товарищество научных изданий КМК. – 2005. – 336 с.
4. Делицын В.В. Рыбы бассейна Верхнего Дона: монография / В.В. Делицын, Л.Ф. Делицына, К.К. Гладких, Н.И. Простаков. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2009. – 188 с.
5. Позвоночные животные Воронежского заповедника: аннотированный список. – Воронеж: ВГПУ, 2008. – Вып. 2. – 76 с.
6. Ромашов Б.В., Кудрин Л.П. Первое обнаружение метацеркарий *Posthodiplostomum cuticulae* (Digenea, Diplostomatidae) у карповых рыб в Воронежском заповеднике / Б.В. Ромашов, Л.П. Кудрин // Современные проблемы общей и прикладной паразитологии. Материалы X научно-практической конференции. – Воронеж: БиомикАктив, 2017. – С. 61-67.
7. Ромашов Б.В. Описторхоз в бассейне Верхнего Дона (Воронежская область): фауна описторхид, эколого-биологические закономерности циркуляции и очаговость описторхидозов / Б.В. Ромашов В.А., Ромашов, В.А. Семенов, Л.В. Филимонова – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2005. – 201 с.
8. Ромашова Н.Б. Основные трематодозы, циркулирующие с участием карповых рыб в природных водоемах Воронежской области / Н.Б. Ромашова, В.А. Дуева, Л.С. Левина, Л.П. Кудрин // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. Матер. докл. научной конференции. – Вып.19. – М.: 2018. – С. 417-419.
9. Теряева И.Ю. Ихтиопатологическое благополучие в некоторых водных объектах Алтайского края / И.Ю. Теряева, Л.В. Веснина // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (40). – С. 113-118.
10. Федоров К.П. Описторхоз или описторхидозы? / К.П. Федоров, Г.Ф. Белов // Материалы симпозиума по паразитам и болезням рыб и гидробионтов. – Улан-Удэ, 1993. – С. 34.
11. Ядренкина Е.Н. Различия в зараженности молоди карповых (Cypriniformes) метацеркариями *Posthodiplostomum cuticola* (Digenea, Diplostomatidae) в речной и озерной системах бассейна озера Чаны (Западная Сибирь) / Е.Н. Ядренкина // Паразитология. – 2014. – Т. 48, вып. 3. – С. 234-244.

Секция 5. Ландшафтное и биологическое разнообразие природных комплексов – основа экологического благополучия региона

УДК: 551.48(479.24)

Биогенный сток и качество воды рек Каспийского бассейна Азербайджанской части Большого Кавказа

М.А. Абдуев

Азербайджанский Государственный Педагогический Университет,
Институт Географии НАНА, г. Баку, Азербайджан

Биогенные элементы являются важнейшими компонентами природных вод, определяющими биологическую продуктивность водных объектов. От их концентрации в большой степени зависит и качество воды. Однако в Азербайджане биогенный сток рек изучены недостаточно (Гаджиев Г.А., 1984; Рустамов С.Г., Кашкай Р.М., 1989).

Для изучения биогенного стока рек Большого Кавказа выбрано 21 пунктов с наиболее длительными (от 12 до 30 лет) рядами наблюдений за концентрациями биогенных веществ (Гидрохимический бюллетень, 1995-2017). Эти пункты расположены на основных исследуемых реках и относительно равномерно распределены по территории Большого Кавказа.

Целью работы является описание характера и величины среднесезонных внутригодовых изменений концентраций биогенных элементов и биогенного стока рек Большого Кавказа, а также их изменчивости во времени.

Внутригодовая динамика биогенных элементов в водах рек Большого Кавказа определяется комплексом совокупных факторов. Одна группа факторов обеспечивает поступление биогенных элементов при разложении фитопланктона и высшей водной растительности из донных отложений, с промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами, с береговыми обрушениями и атмосферными осадками. Другая осуществляет удаление биогенных элементов из водной среды в результате потребления их водными организмами, образования нерастворимых комплексов с металлами, осадкообразования и т. п.

В зимний период в исследуемых реках отмечаются высокий уровень содержания нитратов и фосфатов, что обусловлено распадом накопившегося за лето органического вещества (фито и зоопланктона). На подъеме и пике половодья содержание нитратов и фосфатов увеличивается и достигает максимума, что связано с поступлением значительного количества этих биогенных элементов с талыми водами. В мае на спаде половодья концентрации нитратов и фосфатов снижаются. Летом в период интенсивной вегетации водорослей происходит дальнейшее снижение содержания нитратов и фосфатов. В этот период в поверхностных водах Большого Кавказа наблюдаются минимальные содержания этих веществ.

Осенью с началом массового распада (разложения) органических веществ и в результате дополнительного поступления с дождевыми паводковыми водами на реках наблюдается второй максимум содержания нитратов и фосфатов. В ноябре-декабре, когда расходы воды достигают максимума на реках, концентрации биогенных элементов (фосфатов, иногда нитратов) резко возрастают, достигая весеннего уровня, а в некоторых случаях даже превышают его. Этот рост концентраций, по-видимому, связан с увеличением роли смыва растворенных веществ с поверхности водосбора.

Нитриты являются промежуточным и наиболее неустойчивым звеном в цикле соединений азота. Содержание нитритов в речных водах Большого Кавказа регулируется совокупностью весьма динамичных биохимических процессов (нитрификация, денитрификация, потребление фитопланктоном и др.) и поэтому внутригодовое распределение нитритного азота не имеет четкой закономерности. Тем не менее, во внутригодовой динамике нитритов по многолетним данным можно отметить зимний максимум. В остальные месяцы содержание нитритов обычно ниже.

Для всех исследуемых рек максимальный биогенный сток наблюдается в весенний и летний период, когда в течение двух месяцев талыми водами с водосбора выносятся до 63% годового стока фосфора и азота. Причем только в апрель-мае во время пика половодья выносятся более 35% годового выноса. Минимальный биогенный сток наблюдается в июне-сентябре (1-5%).

Внутригодовые изменения биогенного стока не являются постоянными во времени. Проведенное нами (Абдуев М.А., 2011) на реках Азербайджана изучение внутригодовых изменений концентраций биогенных элементов по периодам выявили наличие существенных отличий в их величине при неизменном характере.

Прежде всего, необходимо отметить значительное увеличение биогенного стока во времени. Анализ

материалов за весь период наблюдений показал, что в современный период во всех реках возросла амплитуда внутригодовых колебаний биогенных элементов, особенно нитратов. Так к настоящему времени для нитратов она увеличилась на 385%, нитритов на 60%, фосфатов на 118%. Для внутригодовой динамики биогенных элементов характерно увеличение среднемесячных концентраций во все сезоны года. Для большинства рек Большого Кавказа наименьший рост уровня содержания биогенных элементов наблюдается в холодной период.

В вегетационный (летний) период заметное снижение концентраций в последние годы наблюдается только для нитратов, которые из всех форм азота наиболее интенсивно поглощаются фитопланктоном.

Одной из причин повышения содержания нитратов в зимнюю межень является загрязнение питающих их грунтовых вод. Основная нагрузка загрязнения грунтовых вод азотными удобрениями приходится на холодное и вместе с тем влажное время года, когда нисходящими потоками нитраты уносятся вниз, а активность растений и микроорганизмов, потребляющих азот, подавлена, в почве отсутствует микробиологический барьер для нитратов (Брилинг Н.А., 1988).

Ускоренное увеличение концентрации биогенных элементов, особенно нитратов, в месяцы с повышенным водным стоком свидетельствует о том, что источник дополнительного поступления в речные воды имеет преимущественно поверхностный генезис. Наибольшее загрязнение поверхностных вод в весенний период биогенными элементами наблюдается при вывозе удобрений на поверхность снега или весной на неоттаявшую почву, а также в случае, когда после внесения удобрений проходит сильный ливень.

Таким образом, наблюдающееся увеличение амплитуды внутригодовых изменений концентраций биогенных элементов обусловлено ростом их содержания в сточных водах, а также их поступлением с сельскохозяйственных угодий и от животноводческих комплексов.

Анализ относительных многолетних изменений концентраций биогенных элементов для исследуемых рек показывает, что они могут достигать очень больших значений для рек с длинными рядами наблюдений. Так, относительные многолетние изменения для рядов годовых концентраций нитратов по 7 рекам, наблюдения, за химическим составом которых продолжались не менее 12 лет, возросли наиболее резко и обычно превышали 320-480%, достигая в отдельных случаях 1200-1450%. Для большинства рек с наиболее длинными рядами наблюдений наблюдается также и рост концентраций фосфатов от 50 до 350% и нитритов (от 220 до 1400% для 5 рек из 7). Однако на отдельных реках увеличение концентраций статистически незначимо или наблюдается незначимая тенденция к убыванию концентраций. На реках, наблюдения, за химическим составом воды которых продолжалось 17-19 лет, преобладает тенденция увеличения концентраций нитратов, нитритов и фосфатов, причем для нитритов и фосфатов она статистически незначима. На реках с наблюдениями 14-15 лет четкого изменения концентраций не наблюдается: для одних ингредиентов она увеличивается, для других уменьшается.

Оценка режима биогенного стока рек Большого Кавказа за многолетний период проводилась с помощью метода линейного тренда. Анализ многолетних рядов биогенного стока показал, что ее изменения во времени имеют неоднозначный характер.

На реках Большого Кавказа наблюдаются разнонаправленные изменения биогенного стока. Слабый отрицательный тренд в изменении биогенного стока отмечается на реках Чагаджукчай, Гарачай, Талачай и Геокчай. Положительные тренды отмечаются на реках Турианчай, Гудиалчай, Белоканчай и Агричай.

Основной причиной изменения химического состава речных вод являются антропогенные факторы. Очевидно, что точечные источники загрязнения, а также стоки с урбанизированных территорий не могут играть значительной роли, поскольку выше исследуемых пунктов наблюдений расположены немногочисленные и относительно маломощные предприятия, в то время как крупные города осуществляют сброс сточных вод ниже исследуемых пунктов по течению реки.

Наиболее существенному антропогенному воздействию подвержена р. Гудиалчай, Турианчай и Геокчай. В нее предприятиями г. Кубы, Хачмас, Агдаш и Геокчай ежегодно сбрасывается около 150-1500 тыс. м³ неочищенных сточных вод. Вследствие этого после сброса сточных вод вниз по течению реки наблюдается резкое увеличение показателей загрязнения. Так, если выше сброса сточных вод содержания в воде нитратов и фосфатов обычно колеблется в пределах 0,002-0,004 и 0,032-0,048 мг/л, то ниже сброса сточных вод они достигает, соответственно, 0,003-0,006 и 0,052-0,066 мг/л. В воде этих рек также наблюдаются повышенные концентрации загрязняющих веществ, таких как алюминий, железо и марганец.

Таким образом, в современный период на территории Большого Кавказа антропогенные факторы оказывают значительное влияние на качественный состав речных вод и приводя к существенным изменениям их гидрохимического режима.

Для всех биогенных элементов исследуемых рек имеются общие черты динамики концентраций, которые проявляются в тенденции возрастания концентраций с конца 90-х годов, сопровождающейся

ростом межгодовой изменчивости. Вместе с тем для каждого из элементов характерны свои особенности варьирования во времени. Наиболее четкая картина многолетних изменений наблюдается для нитратов, концентрации которых в течение примерно 10 лет (до середины – конца 90-х годов) характеризовались отсутствием многолетних трендов при незначительной межгодовой изменчивости. В конце 90-х годов в воде всех рек начался резкий рост содержания нитратов, который продолжался примерно 8-10 лет. В настоящее время концентрации нитратов стабилизировались на новом примерно в 4-9 раз более высоком по сравнению с исходным периодом уровне и отличаются высокой межгодовой изменчивостью.

Для фосфатов также наблюдался примерно 10-летний (до середины 90-х годов) период относительно стабильных среднегодовых концентраций фосфатов с относительно небольшой изменчивостью. Затем началось более или менее выраженное для разных рек увеличение содержания фосфатов в воде с одновременным ростом межгодовой дисперсии.

Нитриты являются самым динамичным азотным соединением природных вод, их доля в сумме минерального азота невелика. Для их межгодовой динамики характерна крайне пестрая картина, в целом наблюдается рост их среднегодовой концентрации по сравнению с первым периодом наблюдений. В общем, за рассматриваемый период наметилась тенденция в сторону увеличения содержания биогенных элементов.

Для экологической оценки водных объектов особенно большое значение имеет изучение стока биогенных элементов (Абдуев М.А., 2013). В настоящей работе произведена оценка выноса реками Большого Кавказа фосфатов, нитратов и нитритов (табл. 1). На реках имеющих наиболее длинные ряды наблюдений, зафиксированы значительные изменения стока биогенных элементов. Так вынос фосфатов, нитратов, нитритов увеличился соответственно в 1,4-3,9; 3,6-12,1; 1,1-7,5 раз, по сравнению с первым периодом исследования. Следовательно, в настоящее время дополнительное поступление этих веществ в речную сеть из антропогенных источников уже в несколько раз превышает их поступление из природных источников.

Таблица 1 - Среднемноголетний биогенный сток рек Большого Кавказа

Река-пункт	Водный сток, млн. м ³	NO ₃ , тон	NO ₂ , тон	PO ₄ , тон
Гусарчай - с. Кузун	115	40,3	0,81	3,2
Гудиалчай - г. Губа	172	61,9	1,38	5,8
Гудиалчай - г. Хачмас	64	18,6	0,38	1,9
Гарачай - с. Рюк	57	18,8	0,40	1,8
Чагаджукчай - с. Рустов	11	3,9	0,08	0,3
Велвелечай - с. Тянгилты	53	18,0	0,32	1,8
Белоканчай - г. Белокан	121	339	0,61	4,1
Катехчай - с. Гэбиздара	100	34	0,6	3,1
Талачай - г. Загатала	119	35,7	0,71	4,0
Курмухчай - г. Гах	96	36,5	0,58	3,2
Агричай - устье	305	110	1,83	11,3
Алиджанчай - с. Халдан	71	19,9	0,43	2,6
Турианчай - г. Агдаш	311	112	2,18	10,6
Демирапаранчай - г. Габала	147	42,6	0,74	5,3
Геокчай - г. Геокчай	337	98	2,36	9,8

В этих условиях основными становятся неточечные источники изменения химического воды – смыв удобрений с сельскохозяйственных территорий. Примерно больше половины территории Большого Кавказа используется для производства сельскохозяйственной продукции. Рост поголовья крупного рогатого скота на комплексах возрос за 20 лет в 2 раза.

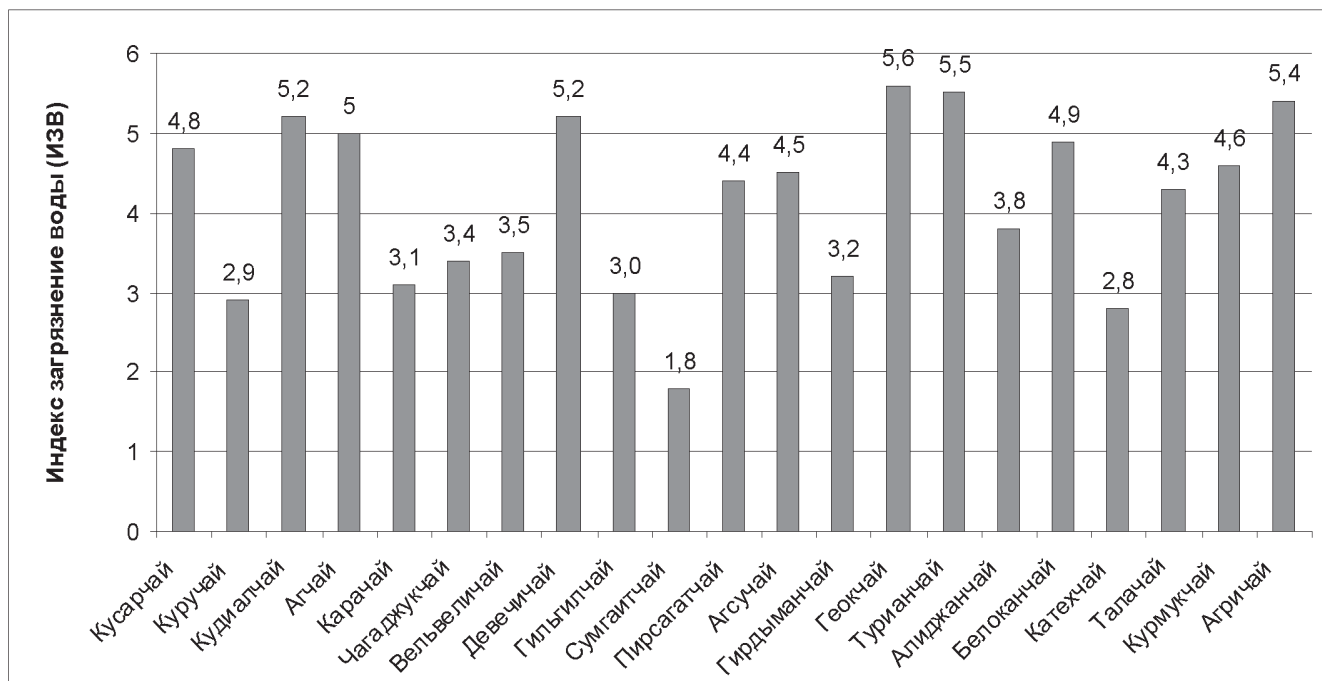


Рис. 1 - Значение индекса загрязнения воды (ИЗВ) для рек Большого Кавказа

Сильно загрязненные воды (V класс) не входили в состав объектов исследования.

Больших масштабов на территории республики достигло применение минеральных удобрений на полях. Дополнительным источником поступления нитратов и нитритов в поверхностные воды могут быть загрязненные соединениями азота атмосферные осадки. Имеется сравнительно небольшое количество данных по химическому составу атмосферных осадков на территории, однако они дают основание говорить об увеличении содержания нитратов во времени.

Качество воды исследуемых рек оценено по индексу загрязнения воды (ИЗВ) (Методические указания, 1988). Оно обуславливает различие в классах качества воды. По индексу загрязнения речные воды подразделяются на слабо загрязненные (II класс), умеренно загрязненные (III класс), загрязненные (IV класс) и сильно загрязненные (V класс).

В целом, воды изученных рек относятся к III и IV классу (умеренно загрязненные и загрязненные) качества по ИЗВ с использованием ПДК санитарно-гигиенических нормативов.

Список литературы

1. Абдуев М.А. Изменение режима биогенных веществ и их выноса реками Азербайджанской Республики./ М.А.Абдуев// Географический вестник. Пермь, 2011. №3(18). с.14-22
2. Абдуев М.А. Биогенный сток и экологическое состояние рек Азербайджана. /М.А.Абдуев// Труды Географического общества Республики Дагестан. 2013, выпуск 41. с.83-87
3. Брилинг Н.А. Загрязнение подземных вод нитратами удобрений. /Н.А.Брилинг//Водные ресурсы, 1985, №4, с.101-107
4. Гаджиев Г.А. Химический сток и загрязнение рек Большого Кавказа в пределах Азербайджанской ССР/ Г.А.Гаджиев// Автореф. дисс. канд. геогр. наук. Баку, 1984. 24 с.
5. Гидрохимический бюллетень ГГМ по окружающей среде /Баку, 1995-2017 гг. 116 с.
6. Методические указания по формализованной комплексной оценке качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям/ М.: Госком по гидрометеорологии, 1988. 10 с.
7. Рустамов С.Г. Водные ресурсы Азербайджанской ССР /С.Г.Рустамов, Р.М.Кашкай, Баку: Элм, 1989. 180 с.

Систематизация биоразнообразия Каспийского моря в зоне критической солёности, изучение δ -хорогалиникума в южной акватории Астраханского государственного природного биосферного заповедника

Н.В. Аладин, И.С. Плотников, В.И. Гонтарь, Л.В. Жакова, А.О. Смуров
Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург

Солёность воды – один из ведущих абиотических факторов внешней среды, воздействующих на гидробионтов. Выявление специфики отношения водных животных и растений к этому фактору важно для понимания как аутоэкологических, так и синэкологических закономерностей.

Солёность 5–8‰ океанических вод имеет критический характер биологического воздействия. Впервые об этом было сказано в первой половине XX века немецким зоологом А. Ремане (Remane A., 1934). Позже В.В. Хлебович (1974) сформулировал основные принципы теории критической солёности. Идеи А. Ремане и В.В. Хлебовича нашли продолжение в работах О. Кинне, предложившего термин хорогалиникум (Kinne O., 1964, 1971). На критический характер воздействия солёностного диапазона 5–8‰ на биоразнообразие указывали и другие исследователи.

Эта первая барьерная солёность (5–8‰) или α -хорогалиникум представляет собой универсальный барьер, при переходе через который меняется ряд существенных биологических свойств на разных уровнях биологической интеграции. Она является верхней границей распространения пресноводной фауны и нижней границей распространения морской фауны, а также является ядром солоноватых вод.

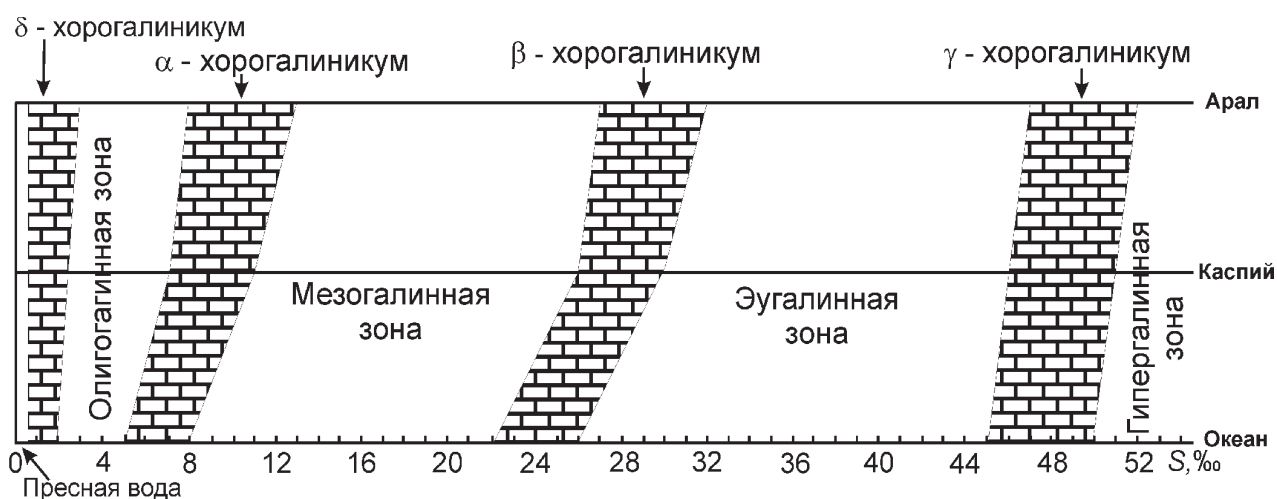


Рис. 1 - Положение зон барьерных солёностей или хорогалиникумов

В дальнейшем была сформулирована концепция относительности и множественности зон барьерных солёностей. Согласно этой концепции (Аладин Н.В., 1988), зоны барьерных солёностей относительны, с одной стороны, степени совершенства осморегуляторных способностей гидробионтов, а с другой – химическому составу вод. Существует несколько зон барьерных солёностей (рис. 1), и они неравноценны по своей значимости. Выявление зон барьерных солёностей предполагает исследование осморегуляторных способностей гидробионтов.

В континентальных водах положение барьерных солёностей может быть смещено в сторону более высоких значений. Экспериментальное изучение осморегуляторных способностей и толерантных диапазонов ракушковых и жаброногих ракообразных показало, что в Каспии барьеру критической солёности соответствует диапазон солёности 7–11‰ (рис. 2). В этом водоеме вода сильно метаморфизирована – доля двухвалентных ионов в ней повышена по сравнению с водами океанического ионного состава. Но если сопоставить верхние границы хорогалиникума по содержанию одновалентных ионов, в частности по хлорности, то они оказываются эквивалентными (Аладин Н.В., 1983).

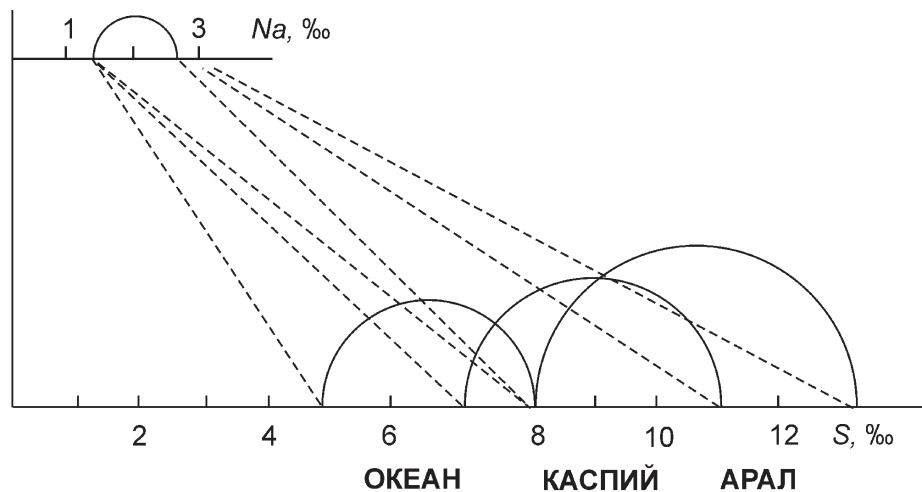


Рис. 2 - Смещение критической солености (α -хорогалиникум) в сторону высоких концентраций в водах Каспийского и Аральского морей

Барьерная соленость δ -хорогалиникум (рис. 1) разделяет пресные и солоноватые воды. Она является барьером для проникновения пресноводных организмов в солоноватые воды и его можно считать верхней границей распространения стеногалинных пресноводных видов. Эту барьерную соленость можно еще назвать барьерной соленостью Арвида Ярвекюльга (Ярвекюльг А.А., 1979), который выделил её при изучении слабо солоноватых вод Балтийского моря.

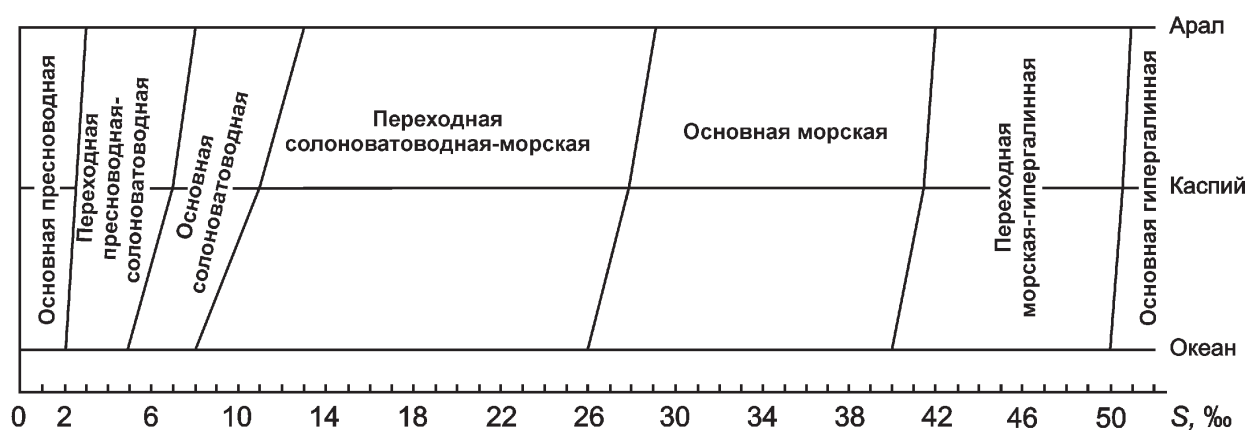


Рис. 3 - Соленостные зоны гидросферы и их границы

В гидросфере Земли прослеживаются 4 области: пресноводная, солоноватоводная, морская и гипергалинная. Между этими четырьмя основными областями существуют 3 переходные зоны. Согласно основным принципам концепции относительности и множественности зон барьерных соленостей (Аладин Н.В., 1988) были предложены (Аладин Н.В., 2011) следующие приблизительные границы основных и промежуточных зон соленостных зон (рис. 3) не только для океанических вод, но и для континентальных на примере Каспия и Арала. Границы между этими соленостными зонами располагаются в пределах барьерных соленостей. Можно видеть, что основная солоноватоводная зона приходится на диапазон соленостей, соответствующий критической солености.

Каспийское море является крупнейшим озером на Земле. Хотя Каспий является континентальным водоемом, он имеет океаническое происхождение, являясь остатком Паратетиса – залива древнего океана Тетис. Его соленость объясняется происхождением от этого древнего океана. Каспийское море претерпело ряд трансгрессий и регрессий, сопровождавшихся значительным уменьшением солености или ее увеличением. Современный Каспий образовался около 5–7 тыс. лет назад (Аладин Н.В., 2000).

Каспийское море занимает обширную и глубокую континентальную депрессию. Его современный уровень ниже уровня океана на 27–28 м. С точки зрения морфологии и физико-географических условий Каспий делится на Северный, Средний и Южный и изолированный залив Кара-Богаз-Гол (Байдин С., 1986). Средняя и южная части имеют характер истинного моря, в то время как северная часть является обширным эстуарием впадающих в него рек.

Максимальная глубина Каспийского моря – 1025 м, а его средняя глубина составляет 208 м. Северный

Каспий неглубокий, средняя глубина – 4 м, а максимальная не превышает 25 м (Байдин С., 1986). У восточного побережья находится мелкий гипергалинный залив Кара-Богаз-Гол. Уровень воды в этом заливе ниже, чем самом Каспии. Существует постоянный сток воды из моря в залив, где она быстро испаряется.

В Каспийское море впадают более 30 рек, а его водосборная площадь составляет около 3,5 млн. км². Основным источником воды для Каспия является р. Волга, обеспечивающая почти 80% от ее общего притока (Байдин С., 1986). Уровень воды в Каспии непостоянен.

Средняя соленость воды Каспийского моря составляет 12,7–12,8‰. Максимальная соленость (не считая залива Кара-Богаз-Гол) наблюдается у восточного побережья, где достигает 13,2‰, тогда как минимальная соленость 1–2‰ наблюдается на северо-западе моря. Каспийская вода имеет довольно низкое содержание ионов натрия и хлора, при этом она богаче кальцием, магнием и сульфат ионами из-за значительного времени изоляции от Мирового океана и от метаморфизации под влиянием речного стока (Николаева Р.В., 1971).



Рис. 4 - Соленостные зоны в Каспийском море

Самые низкая соленость наблюдается в Северном Каспии, в среднем 5–10‰. Рядом с дельтами Волги, Урала и Терека соленость снижена до 2–4‰. В авандельтах рек соленость ниже 0,5‰. В мелководных районах у восточного побережья Северного Каспия, соленость воды выше среднего значения.

В Каспийском море есть все четыре основные и три промежуточные соленостные зоны, и все барьерные солености, имеющие границы, специфичные для солевого состава его воды (рис. 4). Пресноводная зона занимает обширную акваторию у дельт Волги и Урала в Северном Каспии и небольшие участки около устьев других крупных рек. В этой части моря существует градиент солености и представлены переходная пресноводно-солонатоводная и основная солонатоводная соленостные зоны (Аладин Н.В., 2013).

Биоразнообразие Каспийского моря примерно в 2,5 раза ниже, чем в Черном море, и в 5 раз ниже, чем в Баренцевом море (Зенкевич Л.А., 1963). Соленость Каспия слишком высока для настоящей пресноводной фауны и флоры, и слишком низка для настоящих морских видов. По своему происхождению его современная фауна в основном неогеновая. Современное биоразнообразие Каспийского моря отражает сложную историю

трансгрессий и регрессий Палеокаспия и связано с его опреснением и осолонением. В Каспийском море обитает более 500 видов растений и более 850 видов животных различного происхождения. Процесс видообразования в Каспийском море создал в целом высокий уровень эндемизма (примерно 42–46%).

Изучение δ -хорогалиникума в южной акватории Астраханского государственного природного биосферного заповедника имеет большое значение для дальнейшего развития концепции относительности и множественности зон барьерных соленостей. Именно δ -хорогалиникум разделяет пресные волжские воды и каспийские слабо солоноватые воды. Этот хорогалиникум является барьером для проникновения пресноводных волжских организмов в слабо солоноватые воды Северного Каспия. Именно δ -хорогалиникум определяет уникальность биоразнообразия южной акватории Астраханского государственного природного биосферного заповедника.

Список литературы

1. Аладин Н.В. О смещении барьера критической солености в Каспийском и Аральском морях на примере жаброногих и ракушковых ракообразных / Н.В. Аладин // Зоологический журнал. – 1983. – Т. 62, № 5. – С. 689–694.
2. Аладин Н.В. Концепция относительности и множественности зон барьерных соленостей / Н.В. Аладин // Журнал общей биологии. – 1988. – Т. 49, № 6. – С. 825–833.
3. Аладин Н.В. Палеолимнология и палеогалинность Каспия и предшествующих ему водоемов за последние 15 миллионов лет / Н.В. Аладин, И.С. Плотников // Каспийский плавучий университет. Научный бюллетень. – 2000. – № 1. – С. 51–64.
4. Аладин Н.В. Концепция относительности и множественности зон барьерных соленостей и формы существования гидросферы / Н.В. Аладин, И.С. Плотников // Труды Зоологического института РАН. – 2013. – Приложение № 3. – С.7-21.
5. Байдин С. Каспийское море. Гидрология и гидрохимия / С. Байдин, А. Косарев. – М.: Наука, 1986. – 262 с.
6. Николаева Р.В. 1971. Новые морфометрические характеристики Каспийского моря / Р.В. Николаева // Бюллетень Московского общества испытателей природы, отделение геологическое. – 1971. – № 1. – С. 143–242.
7. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР / Л.А. Зенкевич. – М.: Наука, 1963. – 740 с.
8. Хлебович В.В. Критическая соленость биологических процессов / В.В. Хлебович. – Л.: Наука, 1974. – 235 с.
9. Ярвекюльг А.А. Донная фауна восточной части Балтийского моря: Состав и экология распределения / Ярвекюльг А.А. – Таллин: Валгу, 1979. – 382 с.
10. Kinne O. The effects of temperature and salinity on marine and brackish water animals. II. Salinity and temperature-salinity relations / O. Kinne // Oceanogr. Mar. Biol. An Ann. Rev. – 1964. – Vol. 2. – P. 281–339.
11. Kinne O. A Comprehensive, Integrated Treatise on Life in Oceans and Coastal waters I. Environmental Factors. Part 2. / O. Kinne (ed.) – New York-London-Sydney-Toronto: Wiley Interscience, 1971. – P. 683–1244.
12. Plotnikov I.S. Hybrid marine/lacustrine seas and saline lakes of the world / I.S. Plotnikov, N.V. Aladin // Lakes & Reservoirs: Research and Management. – 2011. – Vol. 16. – P. 97–108.
13. Remane A. Remane Die Brackwasserfauna / A. Remane // Zool. Anz. – 1934. – Vol. 7 (Suppl.). – P. 34–74.

О границе степной и пустынной зоны в Северо-западном Прикаспии

В.Э. Бадмаев¹, Т.В. Бадмаев²

¹Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Калмыкия

²«Элистинская противочумная станция» Роспотребнадзора

Учение о природной зональности нашло широкое применение в различных науках о Земле. Никем не отрицается факт географической природной зональности. Однако уточнение и проведение границ природных зон по-прежнему может вызывать широкую дискуссию в научных кругах. Любое районирование природных зон является искусственным, созданным человеком. Однако в природе нет четких границ зон. На границе примыкания различных зон всегда возникает переходная зона содержащая ландшафтные элементы соседних зон. Это затрудняет установление границ зон. Каковы критерии отнесения любой территории к той или иной зоне? По нашему мнению, если ландшафтные выделы какой-либо зоны покрывают более 50 % территории, ее следует отнести к этой зоне. В практической деятельности человека оказалось все не так просто.

В последнее время в научной литературе появляются публикации, посвященные теоретическим вопросам учения о зональности, в частности о месте нахождения границы между степной и пустынной зонами на юге Европейской части России (Мирошниченко Ю.М., 2006, Сафронова И.Н., 2008).

Исторически данная территория всегда относилась к зоне полупустынь, впервые сформулировавшими ее Н.А. Димо и Б.А. Келлером. (1907). Парадокс состоит в том, что полупустынного типа растительности нет, никаких типичных для полупустыни элементов не существует, но полупустынная зона существует. (Сафронова И.Н., 2019).

На востоке Калмыкии в район Черных Земель в 1949-1957 гг. было зафиксировано, что в Северо-Западном Прикаспии коренная степная растительность состояла из первичных климаксовых ценозов с *Agropyron fragile*, *A. desertorum*, *Stipa lessingiana*, *S. sareptana*, *Kochia prostrata* (общее проективное покрытие 30-35%, сухая масса трав 8-12 ц/га); эти коренные ценозы доминировали на 70% площади. Среднесбитые белопопынные со злаками (тырса, типчак) ценозы (о.п.п. 25-30%) располагались вокруг стойбищ и кошар в 100-200 м от них и простирались до 1-2 км от кошар. Последние окружали сильносбитые эбелековые ценозы (о.п.п. 15-20%, масса трав 1-2 ц/га) вблизи от кошар (Мирошниченко Ю.М., 2016).

Доминирование пустынных ландшафтов в конце XX века на этой территории стало возможным благодаря усилившемуся антропогенным прессом в виде распашек целины в 60-70 годы и увеличением пастбищной нагрузки. Так, впервые в Европе образовалась первая антропогенная пустыня. В 1990 году с целью сохранения эталонных аридных степей на территории был образован заповедник «Черные земли». (Приказ Государственного комитета РСФСР по охране природы № 63 от 23.07.1990 г. «Об организации Государственного заповедника «Черные Земли» и Постановление Совета Министров Калмыцкой ССР – Хальмг Тангч от 02.12 1991 г. № 272 «Об организации комплексного государственного заповедника «Черные земли» и его орнитологического филиала в Калмыцкой ССР», принятые во исполнение Постановления Совета Министров РСФСР от 11.06.1990 г. № 191 «О неотложных мерах по повышению продуктивности кормовых угодий и восстановлению экологического равновесия на Черных землях и Кизлярских пастбищах на 1991–1995 годы»). Сохранение европейской популяции сайгака, как полагают многое, целью не ставилась. В то время численность сайгаков колебалась в пределах 270-350 тысяч и ему ничто не угрожало. Но как показала история, решение оказалось правильным и своевременным. В настоящее время Черные земли являются единственным уголком России, где обитает эта уникальная популяция.

Антропогенные процессы в Прикаспийской низменности во второй половине XX века привели к изменению ландшафтов и нарушению коренной биогеоценотической структуры, в результате которого на данной территории исчезли аборигенные представители флоры и фауны, такие тюльпан Геснера (*Tulipa gesneriana*), степная пеструшка (*Lagurus lagurs*), степная мышовка (*Sicista subtilis*), обыкновенный хомяк (*Cricetus cricetus*), гигантский слепыш (*Spalax giganteus*). Их место заняли виды-вселенцы. Расширение площади открытых развеваемых песков стало причиной широко расселения полуденной и гребенчуковой песчанки (*Meriones meridianus*, *M. tamariscinus*). Изменение структуры населения грызунов позволили выделить из Прикаспийского Северо-западного очага чумы (14 очаг) сусликового типа новый

Прикаспийский песчаный очаг (43 очаг), основным носителем которого является *Meriones meridianus*. Насколько обосновано выделение песчаночьега очага, спорно. В настоящее время в связи с зарастанием песчаных массивов поселения песчанок сильно сократились. Основным носителем чумной инфекции вновь выступает малый суслик (*Citellus pygmaeus*). Местность вновь стала обретать степной облик.

Показательным примером, наглядно демонстрирующим превосходство степных фитоценозов над пустынными в настоящее время является Степной участок заповедника «Черные земли» (рис. 1, 2).



Рис. 1 - Весенний аспект растительности в заповеднике «Черные земли»

Кластер расположен в центральной части Северо-западного Прикаспия и представляет собой аккумулятивную морскую равнину хвалынского возраста. В 40-50-х гг. прошлого столетия пастбища в Прикаспии использовались с середины осени до мая, и нагрузка выпаса соответствовала норме. Выпас в вегетационный период отсутствовал. В 60-е гг. после возвращения калмыков резко увеличилось поголовье тонкорунных овец, пастбища стали использоваться круглогодично. В результате усиленного выпаса и перевыпаса злаковые ценозы стали быстро сменяться белопольными и эбелековыми. К 1970 г. вместо тысяч разнообразных многовидовых злаковых ценозов в районе с. Лиман-УланХол-Артезиан образовался практически однородный эбелековый ценоз с редкой примесью (до 1-3%) злаков, полыней и прутняка. В результате перевыпаса не осталось ни злаковых, ни белопольных ценозов, т.е. не осталось даже предмета спора - куда относить Прикаспии: к степной или пустынной зоне. Но в этой «пустыне» в 40-60-е гг. ежегодно скашивали на сено житняковые, ковыльные и прутняковые ценозы для страховки на зиму и даже ежегодно отправляли сотни тысяч тонн сена в черноземные области с лугами. Для сенокосения была создана сеть МЖС. В этой «пустыне» сеяли пшеницу и получали урожай. (Мирошниченко Ю.М., 2000).



Рис. 2 - Ковыльные ассоциации на территории Степного участка заповедника «Черные земли»

На момент создания заповедника (1990 г.), данная территория представляла сильно сбитые эбелековые сообщества с единичными экземплярами ковыля сарептского (*Stipa sareptana*). После вывода скота и установления охранного режима в заповеднике начались процессы восстановительных сукцессий. Площади, занятые ковылем увеличивались и практически покрыли всю равнинную территорию (Рис.2).

Бугристые пески стали зарастать сообществами песчаных пионеров из *Xanthium strumarium*, *Artemisia arenaria*, *Agriophyllum arenarium*, *Bromus tectorum* и др. (рис. 3).



Рис. 3 - Сообщества песчаных пионеров бугристых песков

Стадия ковыльных фитоценозов продолжалась длительное время и существует сейчас. Поэтому эти сообщества можно считать климаксовыми, которые периодически подвергаются пирогенным сукцессиям.

При среднем общем проективном покрытии 40-50% и высоте 40-60 см. основу травостоя составляют плотнодерновинные многолетние злаки – *Stipa capillata* и *Stipa sareptana*. (Васькина Н.А., 2015).

После степных пожаров первоначальная растительность восстанавливается на 3-4 год в зависимости от осадков. В первые годы на выгоревших участках развивается рудеральная растительность: *Descurainia sophia*, *Lepidium perfoliatum*, *Peganum harmala*, *Ceratocarpus arenarius*. Далее происходит замещение злаковыми видами. Вначале *Poa bulbosa*, затем *Stipa sareptana* и *Stipa capillata*. Мятлик луковичный в первый год разрастается и на участках подверженный сенокосению, что в какой-то мере, отторжение вегетативной массы при сенокосении можно считать аналогом выпаса.

Господство дерновинных злаков в фитоценозах, прежде всего ковылей и житняков, по нашему мнению является основным критерием степи. Растительный покров пустынь обычно разрежен и надземный части не образуют сомкнутого яруса. Другим критерием степного ценоза является образование степного войлока или ветоши. В пустынных ценозах ветошь, как правило, не накапливается. Она либо сносится ветром, или собирается в глубоких понижениях. Наличие отмершего растительного опада является причиной периодических масштабных степных пожаров. О пустынных пожарах мало кто слышал. В заповеднике «Черные земли», как показывают наблюдения, одни и те же участки возгораются каждые 3-5 лет по мере накопления отмершей растительности. Масса отмершей растительности в свою очередь зависит от количества осадков в году.

Охранный режим территории, масштабные фитомелиоративные работы, активизация гумидного цикла, а в большей мере экономический кризис на рубеже столетий снизивший пастбищную нагрузку, позволил восстановиться естественной растительности. При этом восстановительные сукцессии проходят не по пустынному, а по степному сценарию.

Природные различия двух зон аппроксимально можно свести к следующим характеристикам (табл. 1). Прикаспийская низменность на европейской части России самая молодая суша. Геологические процессы формирования этой территории далеко не завершены.

Таблица 1 - Качественные различия степной и пустынной зоны в Северо-западном Прикаспии

Показатели	Степь	Пустыня
Климат	Умерено и резкоконтинентальный с аридным и семиаридным климатом. Летний день жаркий, ночь теплая.	Резкоконтинентальный, аридный. Летний день жаркий, ночь прохладная.
Почвы	Преобладание светло-каштановых и бурых полупустынных почв в комплексе с солонцами различной степени сланцеватости	Преобладание серо-бурых почв в комплексе с солонцами и солончаками
Растительность	Преобладание дерновинных злаков над полукустарничками и полукустарниками	Преобладание полукустарничков и полукустарников над злаками
Животный мир	Различия малозаметны	Различия малозаметны

В ходе длительной эволюции, граница степной и пустынной зоны смещалась много раз в зависимости от вековых климатических циклов. В настоящее время Северо-западный Прикаспий по своим природно-климатическим показателям можно отнести к экстремальной подзоне степной зоны или опустыненной степи.

Теоретический вопрос об отнесении огромного пространства Северо-западного Прикаспия на юге России к степной или пустынной зоне далеко не тривиален, поскольку при планировании природоохранных мероприятий в регионе необходимо учитывать законы функционирования природных комплексов. При этом экологические режимы степных экосистем несколько отличаются от пустынных. Недоучет ключевых характеристик биогеоценозов может привести к печальным последствиям. История хозяйственного освоения Черных земель нам это хорошо показывает.

Решение концепций должно вытекать из результатов изучения динамики растительности, экспериментального выяснения сукцессионных стадий, изменения растительности под влиянием зоо- и антропогенных факторов, выяснения первичной (климаксовой) растительности и ее доминантов и вторичной с видами растений дигрессионных стадий и др. (Мирошниченко Ю.М., 2000).

Особо охраняемые природные территории в Каспийском регионе выполняют не только важную функцию сохранения ландшафтного и биологического разнообразия, но и являются ключевыми территориями для проведения долговременного экологического мониторинга. Данные экологического мониторинга могут послужить основой для новых научных открытий и разработки природоохранных мероприятий.

В связи с этим важнейшим приоритетом природоохранного менеджмента в степях Северной Евразии должна стать разработка общенациональной стратегии развития устойчивого сельского хозяйства, учитывающей реальные перспективы частичного восстановления ландшафтного разнообразия степей (Чибилев А.А., Левыкин С.В. 2000).

Из всех биомов России степь наиболее пострадала от антропогенного вмешательства. Не следует забывать, что степная зона всегда была житницей и пастбищем России, на чем держалась вся экономика и благополучие населения. Сохранить степные ландшафты и биоразнообразие важнейшая задача сегодняшнего поколения.

Список литературы

1. Мирошниченко Ю.М. Степи Северной Евразии и новые границы между степями и пустынями. // Фитообразии Восточной Европы 2006. №1 С.215-231.
2. Сафронова И.Н. Еще раз к вопросу о границе между степной и пустынной зонами в Нижнем Поволжье. // Поволжский экологический журнал. 2008. №4. С.334-343.
3. Димо Н.А., Келлер Б.А. В области полупустыни. Почвенные и геоботанические исследования на юге Царицынского уезда Саратовской губернии. – Саратов, 1907. – 185 с.
4. Сафронова И.Н. Полупустыня-парадокс XX века. // Аридные экосистемы, 2019, том 25, №1(78). С.3-9.
5. Мирошниченко Ю.М. Новые взгляды на растительность степей и новые границы степей и пустынь. Вопросы степеведения. Т. II. – Оренбург: Институт степи УрО РАН, 2000. – 164 с.
6. Васькина Н.А. Злаковые сообщества, произрастающие в зоне Черных земель Калмыкии. // Экология и природная среда Калмыкии. Вып.4. –Элиста: ЗАО «НПП Джангр», 2015. С.35-39.
7. Чибилёв А.А., Левыкин С.В. Приоритеты экологического менеджмента в степной зоне Северной Евразии в XXI веке // Вопросы степеведения: Сб. науч. тр. / Под ред.: чл.-корр. РАН А.А. Чибилёва. - Оренбург, «Оренбургская губерния», 2000. - С.8-11.

Фауна пауков (Aranei) Астраханского заповедника

В.В. Бастаев¹, А.В. Пономарёв², Д.А. Дубовиков³, Т.А. Павлова¹

¹ ГКУ «Дирекция особо охраняемых природных территорий, г. Санкт-Петербурга»

² Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону

³ Санкт-Петербургский государственный университет

Первые данные о пауках с территории Нижнего Поволжья (Астраханская и Волгоградская области, республика Калмыкия) известны с конца XIX начала XX веков [Thorell, 1875a, b; Спасский, 1925]. В последующие годы для региона в большинстве работ указываются лишь единичные находки пауков, исключение составляют нескольких статей [Уточкин, 1971; Пономарёв, 1981; Миноранский, Пономарёв, 1984]. Обобщение данных по Нижнему Поволжью приводится в статье Пономарёва с соавторами, послужившей началом целенаправленного изучения аранеофауны Нижнего Поволжья [Пономарёв, Белослудцев, Двадненко, 2008].

До начала наших исследований в 2017 г. с территории Астраханского заповедника было известно 64 вида пауков из 16 семейств, что объясняется малым количеством исследований на ООПТ. В ходе полевых работ с 21 точки в различных частях Дамчикского участка заповедника было собрано более 900 половозрелых особей пауков, относящихся к 89 видам из 17 семейств. По числу видов наиболее богатыми семействами оказались Gnaphosidae (22 вида), Thomisidae (9 видов), а также Lycosidae (9 видов). Высокое видовое разнообразие Gnaphosidae связано с приуроченностью этого семейства к степным и остепнённым участкам, преобладающим в северной части Дамчикского участка.

Проведённый кластерный анализ фаунистического сходства позволил выявить корреляцию между градиентным изменением влажности и составом сообществ: первую большую кладу образуют сообщества засоленных и относительно аридных участков с преобладанием травянистой растительности, в то время как вторая кладка представлена сообществами влажных и заболоченных участков и обитателями постройек кордона (рис. 1).

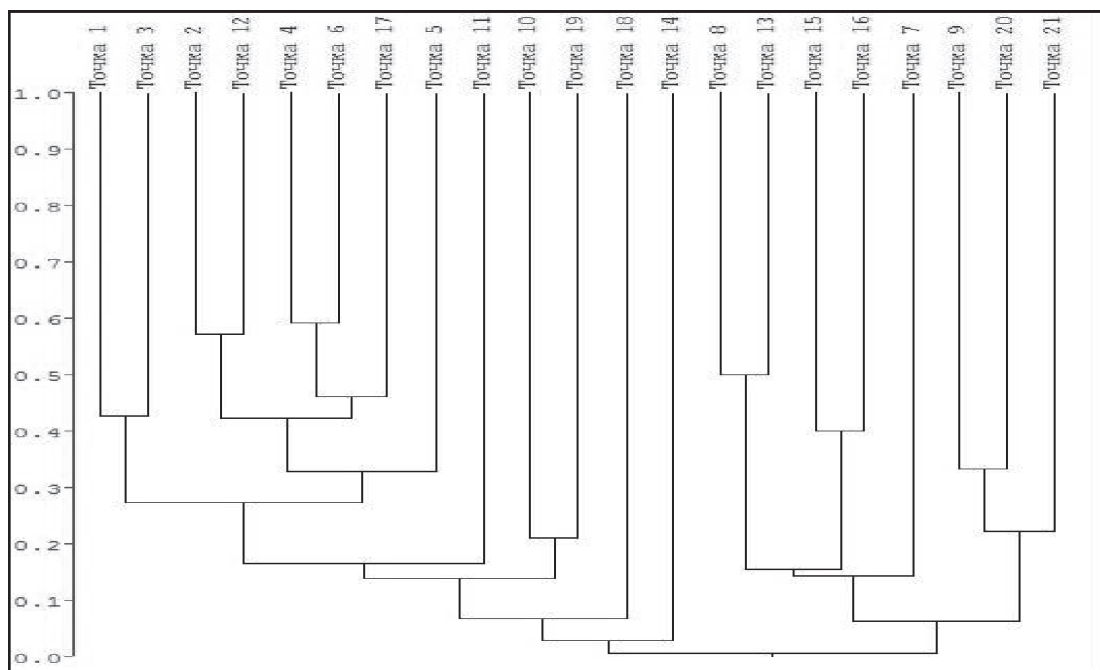


Рис. 1 - Кластерный анализ фаунистического сходства

К настоящему времени фауна пауков Нижнего Поволжья отличается богатым видовым разнообразием: для Астраханской области известно около 299 видов [Пономарёв, Белослудцев, Двадненко, 2008; Кузьмин, 2014; Бастаев, Пономарев, Дубовиков, 2015; Кузьмин, Есюнин, 2016; Пономарёв А.В., Шматко, 2017; Пономарёв, Алексеев, 2018; Ponomarev, Basteav, Dubovikoff, Shmatko, 2018], для Волгоградской – 304 вида [Пономарёв, Белослудцев, Двадненко, 2008; Пономарёв, Хныкин, 2013], для республики

Калмыкия [Миноранский, Пономарёв, 1984; Пономарёв, 2008а, б; Пономарёв, Алиева, 2010; Пономарёв, Абдурахманов, Алиева, Двадненко, 2011; Пономарёв, Двадненко, 2012; Пономарёв, Абдурахманов, 2014; Пономарёв, Алиев, Хабиев, 2017; Пономарёв, Прокопенко, Шматко, 2017] – 246 видов.

В отличие от последних двух субъектов Российской Федерации, большинство видов Астраханской области выявлено на особо охраняемых природных территориях федерального значения: Астраханского биосферного заповедника (124 вида) и Богдинско-Баскунчакского заповедника (233 вида).

Таким образом, в ходе наших исследований было выявлено 87 видов пауков, относящихся к 17 семействам, из которых 57 впервые отмечаются в Астраханском заповеднике, а 3 вида не определены или определены предварительно: *Narplodrassus* sp., *Poecilochroa* cf. *senilis*, *Heriaca* sp.

Список литературы

1. Бастаев В.В. Фауна и стациальное распределение пауков (Araneae) Богдинско-Баскунчакского заповедника / Бастаев В.В., Пономарев А.В., Дубовиков Д.А. // Программа и материалы международной научной конференции, посвященной 50- летию Зоологического музея им. М.И. Глобенко Таврической академии Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь, 2015. – С. 13–14.
2. Белослудцев Е.А. К фауне пауков (Aranei) Богдинско-Баскунчакского заповедника / Белослудцев Е.А. // Проблемы и перспективы общей энтомологии. Тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества (Краснодар, 9-15 сентября 2007 г.). – Краснодар, 2007. – С. 29.
3. Кузьмин Е. А. Наземные пауки (Aranei) солонцеватых биотопов Богдинско-Баскунчакского заповедника / Кузьмин Е. А. // Биоразнообразие аридных экосистем: сб. научн. ст. / ФГБУ «Государственный заповедник «Богдинско-Баскунчакский». – М.: Планета, 2014. С. 53-62.
4. Кузьмин Е.А. Первое нахождение *Shaitan* (Araneae, Gnaphosidae) в России / Кузьмин Е.А., Есюнин С.Л. // Вестник Пермского университета. Биология. – Пермь, 2016. – Вып.1. – С. 22–28.
5. Миноранский В.А. Материалы по фауне пауков Калмыкии / Миноранский В.А., Пономарёв А.В. // Фауна и экол. паукообразных. – Пермь: Пермск. ун-т. 1984. – С. 82-92.
6. Пономарёв А.В. К фауне и экологии пауков семейства Gnaphosidae (Aranei) полупустынной зоны европейской части СССР / Пономарёв А.В. // Фауна и экология насекомых. – Пермь: Пермск. ун-т., 1981. – С. 54-68.
7. Пономарёв А.В. Добавление к фауне пауков (Aranei) юга России и Западного Казахстана: новые таксоны и находки / Пономарёв А.В. // Кавказский энтомологический бюллетень. – Ростов-на-Дону, 2008. – Т. 4, вып. 1. – С. 49–61.
8. Пономарёв А.В. Дополнение к фауне пауков (Aranei) юго-востока Русской равнины / Пономарёв А.В. // Вестник Южного научного центра РАН. – Ростов-на-Дону, 2008. – Т. 4, вып. 3. – С. 78–86.
9. Пономарёв А.В. Пауки (Aranei) побережья и островов северной части Каспия / Пономарёв А.В., Абдурахманов Г.М. // Юг России: экология, развитие. – Махачкала, 2014. – Т. 9, вып. 1. – С. 76–121.
10. Пономарёв А.В. Пауки (Arachnida: Aranei) приморских и островных территорий Северного Дагестана. / Пономарёв А.В. и др. // Юг России: экология, развитие. – Махачкала, 2011. – Т. 6, вып. 4: 126–143.
11. Пономарёв А.В. Весенний аспект в напочвенной фауне пауков (Aranei) Богдинско-Баскунчакского заповедника / Пономарёв А.В., Алексеев С.К. // Наука Юга России. – Ростов-на-Дону, 2018. – Т. 14, вып. № 3. – С. 101–111.
12. Пономарёв А.В. Пауки (Aranei) участка «Сарыкумские барханы» заповедника «Дагестанский» / Пономарёв А.В., Алиев М.А., Хабиев Г.Н. // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». – Махачкала, 2017. – Т. 78, вып. 13. – С. 28-45.
13. Пономарёв А.В. Новые данные о фауне пауков (Aranei) Дагестана / Пономарёв А.В., Алиева С.В. // Вестник Пермского университета. Биология. – Пермь, 2010. – Вып. 3. – С. 12–16.
14. Пономарёв А.В. Пауки (Aranei) Нижнего Поволжья (Астраханская и Волгоградская области) с описанием новых таксонов / Пономарёв А.В., Белослудцев Е.А., Двадненко К.В. // Кавказский энтомологический бюллетень. – Ростов-на-Дону, 2008. – Т. 4, вып. 2. – С. 163-185.
15. Пономарёв А.В. Заметки по таксономии и фауне пауков (Aranei) юга России и Западного Казахстана / Пономарёв А.В., Двадненко К.В. // Юг России: экология, развитие. – Махачкала, 2012. – Т. 7, вып. 4. – С. 42–53.

16. Пономарёв А.В. Новые и интересные находки пауков (Arachnida: Aranei) на юго-востоке Русской равнины. / Пономарёв А.В., Прокопенко Е.В., Шматко В.Ю. // Труды Русского энтомологического общества. – С.-Петербург, 2017. – Т. 88, вып. 1. – С. 103–117.
17. Пономарёв А.В. Пауки (Aranei) Волгограда и его окрестностей / Пономарёв А.В., Хныкин А.С. // Юг России: экология, развитие. – Махачкала, 2013. – Т. 8, вып. 4. – С. 109-136.
18. Пономарёв А.В. Новый вид пауков рода *Haplodrassus* Chamberlin, 1922 (Aranei: Gnaphosidae) из Северного Прикаспия / Пономарёв А.В., Шматко В.Ю. // Кавказский энтомол. бюллетень. – Ростов-на-Дону, 2017. – Т. 13, вып. 1. – С. 11-14.
19. Спасский С.А. Определитель пауков Донской области. / Спасский С.А. – Новочеркасск: типогр. «Знание», 1925. – 62 с., 2 табл.
20. Уточкин А.С. К фауне пауков Астраханского заповедника / Уточкин А.С. // Вопросы арахноэнтомологии. Уч. зап. Пермского ун-та. – Пермь, 1971. – Вып. 249. – С. 154–157.
21. Ponomarev A.V. 2018. On a small collection of spiders (Aranei) from the Astrakhan Reserve (Russia) / Ponomarev A.V. et al. // *Arthropoda Selecta*. – Moscow, 2018. – Vol.27, No. 3. – P. 244–256.
22. Thorell T. Verzeichniss Sudrussischer Spinnen // *Horae Soc. Ent. Ross.* – Saint Petersburg, 1875. – Т. 11. – P. 39-122.
23. Thorell T. Descriptions of several European and North-African spiders // *Kungl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl.* – Stockholm, 1875. – V. 13, No. 5. – P. 1–204.

Предварительные итоги метеорологического мониторинга в Астраханском заповеднике

Ю.А. Благова

Астраханский государственный заповедник

Наблюдения за погодой в Астраханском заповеднике ведутся с 1938 года по настоящее время. Метеостанция «Дамчик» была организована в конце 1937 года как станция ведомственного значения второго разряда и с тех пор работает постоянно, лишь в 1945-1946 годах был небольшой перерыв по некоторым элементам метеонаблюдений. Обработка метеорологических данных также входит в программу «Летописи природы» (Летопись природы, 1951-2018). Целью настоящей работы является анализ изменений климата исследуемого района за период наблюдений.

Материал и методы исследований

Метеостанция «Дамчик» расположена в западной части низовьев дельты Волги, на одном из островов Дамчикского участка Астраханского заповедника, на расстоянии 15 м от уреза левого берега протока Быстрая. Высота над уровнем моря составляет -25,1 м. Климат района исследований в целом резко континентален, однако близкое нахождение Каспийского моря несколько его смягчает. Данные получены по показаниям аналоговых метеоприборов по методикам, принятым в работе Росгидромета (Наставления гидрометеорологическим станциям и постам, 1985). Ежедневные наблюдения осуществлялись в 4 срока.

Результаты исследований

В Летописях природы заповедника накопился обширный материал метеорологических наблюдений, позволяющий показать климатическую характеристику за восьмидесятилетний период.

Мониторинг температуры воздуха. Анализ многолетних данных на метеостанции «Дамчик» показал, что среднемесячные температуры воздуха в течение года колеблются в пределах от -4,5 до +24,0 оС. Среднегодовая температура составила +9,6 оС.

Таблица 1 - Средние многолетние показатели температуры воздуха (оС) за периоды наблюдений с 1938 по 2018 гг.

Периоды	Средняя многолетняя по месяцам												Ср.многолетняя годовая
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1938-1950	-6,0	-4,3	0,5	9,5	16,9	22,1	23,7	21,6	15,3	8,2	2,7	-3,2	8,9
1951-1960	-4,3	-5,5	-1,3	9,0	16,9	22,0	23,7	22,2	15,4	9,0	1,1	-2,4	8,8
1961-1970	-5,0	-4,0	1,5	9,7	17,8	21,5	23,6	21,5	15,5	8,6	3,5	-1,5	9,4
1971-1980	-6,9	-5,1	0,9	10,5	17,7	21,9	23,6	21,7	16,4	8,4	4,0	-0,8	9,4
1981-1990	-3,1	-4,6	0,5	10,3	17,1	22,1	24,2	22,0	16,4	8,7	2,9	-1,3	9,6
1991-2000	-3,3	-3,2	1,6	10,6	16,9	22,5	24,0	22,1	15,7	9,9	2,7	-2,1	9,8
2001-2010	-3,6	-2,4	3,4	9,9	17,9	22,5	24,4	23,1	17,3	10,7	4,7	-0,7	10,6
2011-2018	-3,3	-3,0	3,1	11,4	19,2	23,7	25,4	24,1	17,7	9,9	3,0	-0,7	10,9
2009-2018	-3,7	-3,0	3,1	10,9	19,0	23,8	25,4	23,8	17,7	10,0	3,7	-0,2	10,9
1938-2018	-4,5	-4,1	1,2	10,0	17,5	22,2	24,0	22,2	16,1	9,1	3,1	-1,6	9,6

Материалы таблицы 1, а также ход кривой и линейный тренд, представленные на рисунке 1, наглядно свидетельствуют о том, что среднегодовая температура воздуха на территории Астраханского заповедника на протяжении всего периода наблюдений испытывает тенденцию к повышению. Особенно значительное повышение температур произошло в последнем десятилетии. Среднегодовая температура возросла на 1,3 оС по сравнению со средним многолетним значением и периодом 1981-1990 гг, и на 2,0-2,1 оС – по сравнению с периодами 1938-1950 и 1951-1960 гг. Все среднемесячные показатели последнего десятилетия были выше климатической нормы. По сравнению с предыдущим десятилетием (2001-2010 гг.) холоднее стали зимние (февраль-март) и осенние (октябрь-ноябрь) месяцы, декабрьские и январские значения соответствовали друг другу, а среднемесячные показатели летнего периода (апрель-август) оказались выше на 0,7-1,3 оС. Многолетние среднемесячные температуры воздуха имеют правильный ход изменений, т.е. значения увеличиваются с января по июль-август с последующим уменьшением к декабрю.

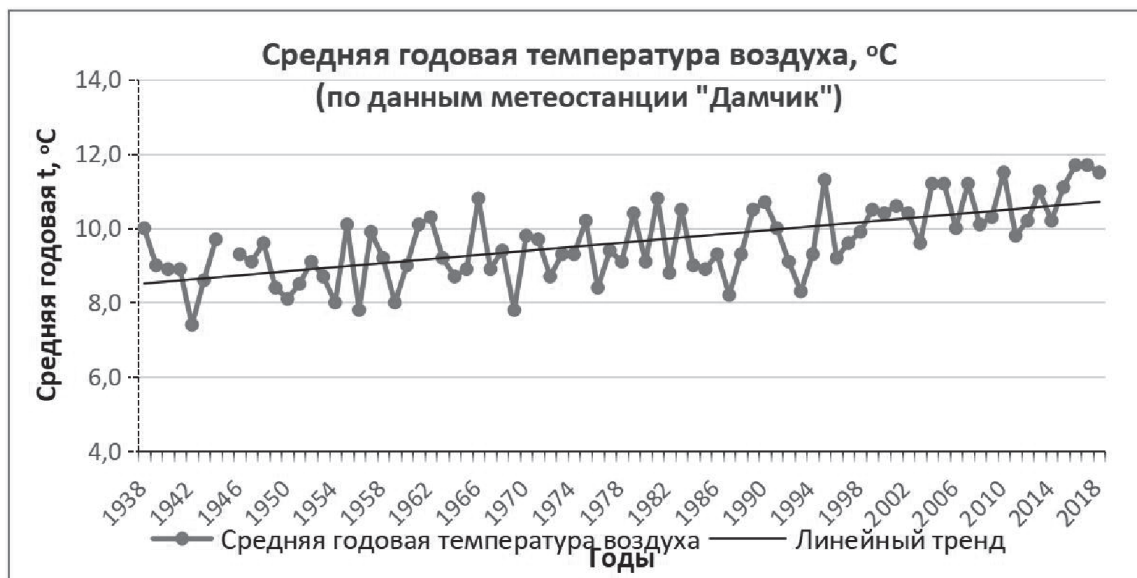


Рис.1 - Динамика и тренды среднегодовых температур воздуха за 1938-2018 гг.

Абсолютный минимум температуры воздуха зафиксирован 8 февраля 2012 года и равен -33,6 оС. Абсолютный максимум температуры наблюдался 2 августа 2015 года и составил +41,3 оС.

Мониторинг продолжительности безморозного периода. Для метеостанции «Дамчик» самый продолжительный период без отрицательных температур имел место в 1991 году – 218 дней, а наиболее короткий – в 1942 и 1960 гг. – 150 дней. Среднемноголетнее непрерывное наличие положительных температур воздуха (норма) составляет 178 суток. Согласно линейному тренду за 80 лет дата последнего заморозка практически не изменилась, заморозок сдвинулся раньше на 4 дня (рис.2). Среднемноголетняя дата последнего заморозка 14 апреля. Нормативное появление первых заморозков 11 октября. Линейный тренд показывает смещение даты первого заморозка с 5 до 17 октября.

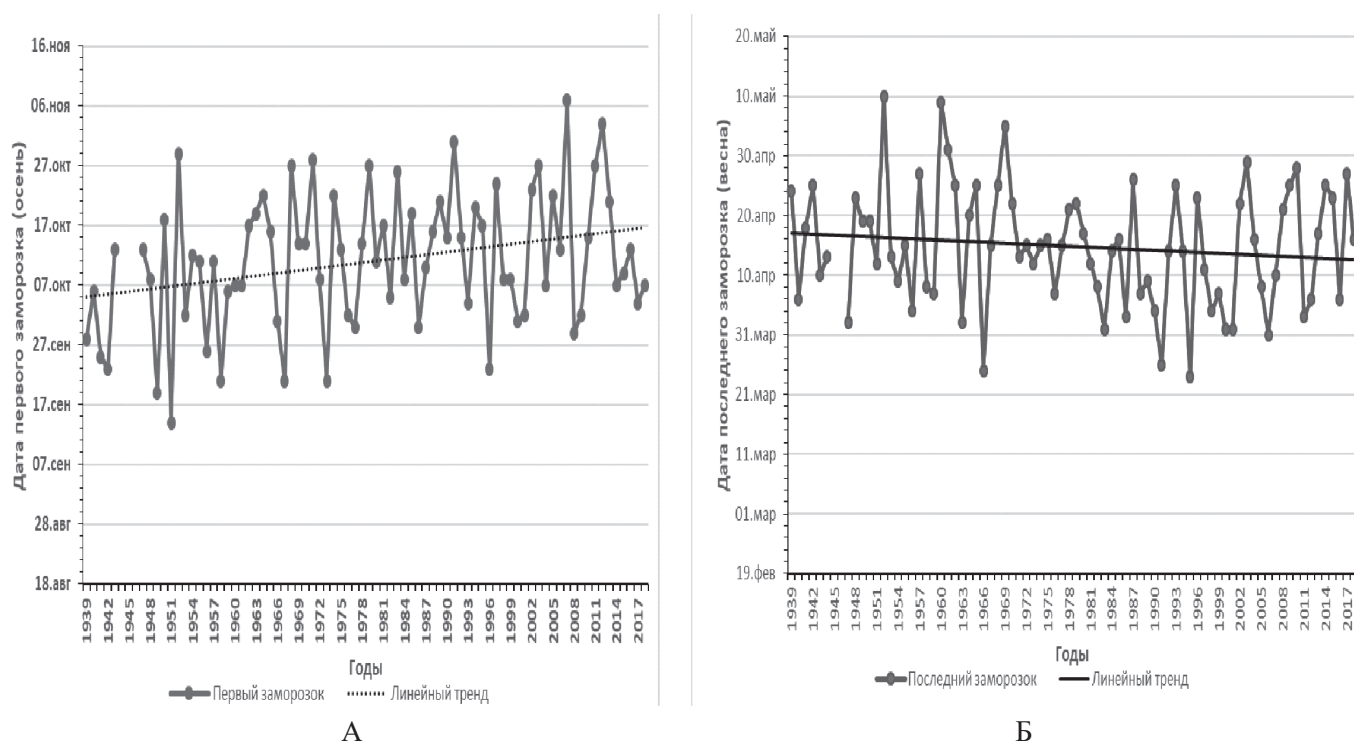


Рис. 2 - Динамика и тренды даты первого (А) и последнего (Б) заморозка за 1938-2018 гг.

Мониторинг атмосферных осадков. Годовая сумма осадков за весь период наблюдений выросла на 53,5 мм (32%), однако, по сравнению с предыдущим десятилетием (2001-2010 гг) наблюдается некоторое ее уменьшение на 23,6 мм (9,7%) (табл. 2). Среднемноголетняя норма осадков составляет 199,1 мм в год, интервал колебаний от 62,2 мм (1972 год) до 387,3 мм (1992 год) (рис. 3).

Таблица 2 – Средние многолетние показатели количества выпавших осадков (мм) за периоды с 1938 по 2018 гг.

Периоды	Среднее многолетнее по месяцам												Сумма осадков
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1938-1950	10,3	11,4	11,4	9,7	20,5	14,0	13,2	13,3	12,9	26,4	13,6	9,1	165,8
1951-1960	12,4	9,6	13,8	10,3	18,2	13,6	22,5	16,7	20,4	12,7	16,4	16,4	183,0
1961-1970	10,4	5,0	10,6	12,4	19,7	23,8	10,5	18,4	19,4	11,9	17,0	13,1	172,2
1971-1980	9,7	10,0	15,1	26,7	10,3	23,8	16,4	6,3	12,8	21,9	14,0	14,7	181,7
1981-1990	15,5	11,7	17,3	14,9	25,7	23,9	29,4	18,6	17,6	9,8	19,8	14,2	218,4
1991-2000	17,0	13,0	14,3	21,3	22,9	26,7	31,5	23,2	13,1	17,9	19,6	16,1	236,6
2001-2010	13,7	11,4	23,1	34,6	28,3	15,9	19,6	9,5	16,9	26,7	20,3	22,9	242,9
2011-2018	13,2	10,9	17,9	18,3	33,0	11,1	16,6	9,3	21,0	12,9	15,7	20,7	200,6
2009-2018	14,5	12,5	28,9	17,4	34,6	9,1	14,2	13,7	18,5	20,8	15,0	20,0	219,3
1938-2018	12,7	10,4	15,2	18,2	22,0	19,1	19,9	14,5	16,6	17,9	17,0	15,7	199,1



Рис. 3 - Динамика и тренд суммы годовых осадков в 1938-2018 гг.

Мониторинг относительной влажности воздуха. На территории Астраханского заповедника средняя относительная влажность имеет наибольшие значения в январе-феврале и октябре-декабре, минимум наблюдается весной – в апреле-мае. По данным метеоплощадки «Дамчик» норма среднегодовой влажности за многолетие (1938-2018 гг.) составила 78 процентов. Диапазон колебаний от 72 (1984 год) до 82 процентов (1987, 1991 гг.).

Мониторинг атмосферного давления. Атмосферное давление на территории Астраханского заповедника достигает максимума в ноябре-декабре (1026,4 мб), а минимума – летом в июле (1013,3 мб). Многолетняя динамика среднегодового атмосферного давления имеет достаточно высокую амплитуду изменений и выявляет периодические чередования лет с высокими и низкими показателями (рис. 4).

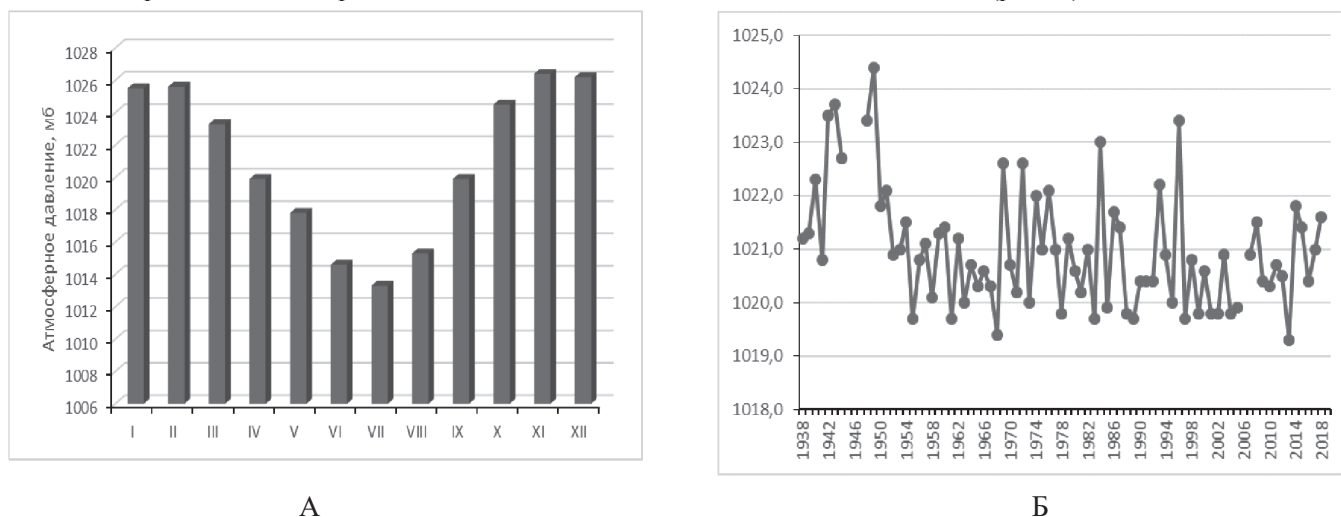


Рис. 4 - Сезонная динамика среднемесячного (А) и многолетние изменения среднегодового (Б) атмосферного давления на метеостанции «Дамчик» за 1938-2018 гг.

Таким образом, в низовьях дельты Волги идет потепление климата. По сравнению с концом 30-х - началом 40-х годов прошлого века годы стали теплее, возросли среднемесячные температуры в течение всего года, уменьшилась продолжительность зимнего сезона, увеличилась продолжительность периодов с минимальной температурой воздуха выше 0 оС (безморозный период), уменьшилась частота заморозков в марте и октябре. Сумма осадков в весенние месяцы увеличилась, в летние – уменьшилась. Больше всего осадков выпало в марте 2009 года – 126,3 мм. Самым сухим годом можно считать 1972 год, когда за год выпало 62,2 мм осадков, что на 136,9 мм меньше средней многолетней нормы. 1992 год самый влажный, за год выпало 387,3 мм осадков, что на 188,2 мм больше нормы.

Список литературы

1. Благова Ю.А. Долгосрочный мониторинг метеорологических параметров на метеостанции «Дамчик» Астраханского заповедника// Мониторинг состояния природных комплексов и многолетние исследования на особо охраняемых природных территориях: Материалы заочной конференции. – Шушенское, 2018. - Вып. 2 – С.52-59
2. Летописи природы Астраханского заповедника за 1951-2018 гг.
3. Наставления гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, часть I. Л: Гидрометеиздат, 1985

В.Н. Бочарников

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток

Наука – как способ познания современности не имеет конкурентов: ее осмысление взаимосвязи и зависимости общества от природы предстают насущной необходимостью постижения реальности. Идею космического служения человека много раз касались и «освещали» в своих работах мудрецы и ученые во все эпохи, что можно найти во множестве примеров в истории науки, религии, философии, культуры. Каждый народ несет свою функцию создания и поддержания конкретного пространства, и такое взаимодействие нами осмысляется как то, что происходит в конкретной проекции пространства - на определенной территории Земли, но мы чаще предпочитаем жить в условиях линейного времени, хотя способны при необходимости и по желанию оперировать нелинейным временем, и самый типичный пример этого - наши воспоминания.

Культура помогает передавать ценности и убеждения от поколения к поколению, обмениваться между народами и государствами, но основное предназначение культуры помогать людям сохранять и поддерживать приемлемые условия исполнения «космической задачи» по сохранению целостного и равновесного пространственно-временного континуума планеты, что отражается во многих положениях, аспектах, смыслах всех человеческих областей знаний, но особенно в метафизике, космологии, астрологии, геософии, религиях и в некоторых науках (кибернетике, биоэтике, синергетике). География как одна из наук, представляет собой удобный и проверенный временем научный инструмент человеческого познания. Ее развитие на протяжении многих столетий представляет вполне очевидную и доказательную аргументацию, что и ныне в век невиданного развития информационных технологий по-прежнему остро необходим объективизм географической фиксации, наглядный показ освоенного человеком пространства – Ойкумены.

Понимаемое в таком виде географическое пространство – и есть наиболее общий объект географических исследований, который раскрывается в должной степени лишь на базе соответствующих высокотехнологичных подходов. Географические работы, обращенные в то же время к истории человеческой, представляют собой не только огромный исследовательский интерес, но и обеспечивают возможность постижения удивительных научных гипотез, что можно доказать на конкретных примерах. Историко-географическая монография Л.Н. Гумилева «Тысячелетие вокруг Каспия» была построена на авторских исследованиях и его дефинициях этнологии, опубликованных в трактате «Этногенез и биосфера Земли» (Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1989 г.). Советский ученый объясняет ее появление конкретной целью – проведения этнологического исследования ойкумены Евразии в течении более чем полутора тысяч лет (III в. до н. э. - XII в. н. э.).

По признанию самого автора его монография является опытом синтеза истории, этнологии и географии, она была задумана для раскрытия крупного «витка этногенеза» степных народов, которые не закончились и сейчас. Как показано Л.Н. Гумилевым, историко-культурные типы обладают спецификой материальной и духовной культуры, связанные со стереотипами мышления и образа жизни, но, как правило, полностью не совпадают с этническими и лингвистическими ареалами. Вся наша деятельность, включая наши нематериальные достижения составляют культуру человечества. Но из-за крайней сложности собрать целостную картину, а главным образом, по причине трудности объяснения сути космического предназначения человека, физики и антропологи, биологи и географы, философы и культурологи предпочитали «показывать» и обсуждать те свои идеи, которые «укладывались» лишь новыми кирпичиками к уже известным представлениям и знаниям (Бочарников, 2014).

Занимаясь своей обычной деятельностью и сохраняя персональную жизнедеятельность, мы меняем окружающую природную среду. Но новое знание зачастую имеет исключительную значимость для человечества, так важнейшим достижением работы Л.Н. Гумилева является то, что несмотря на то, что фундамент понимания меняется в различные эпохи, как и то, что сам понимающий человек не может быть свободен от различных предпосылок, поскольку познает не абстрактный субъект, а конкретный человек, в вышеупомянутой работе, можно найти замечательный пример постановки крупной исследовательской задачи, остро необходимой в настоящее время.

Еще более важным следует признать то, что автору удалось раскрыть и показать на многих фактах космологический смысл фундаментального человеческого основания пребывания на планете, таковое составляет условие того, что человеку дается изначально персональная возможность управления (оперирования) пространством и временем, и эти способности, которые имеет из всех живых существ только человек, даются с условием того, что этнос (коллективно) отвечает за конкретный участок земного пространства. Рассматривая его пассионарную теорию, можно понять, что отдельный человек может

создавать и управлять структурой пространства, отдавая и получая свою энергию, информацию, совершая действия, и находясь в бездействии, пользуясь вещами, создавая и разрушая, трансформируя материальный мир, меняя его в пределах тысячелетий.

По нашему мнению, суть идеи этнического кода (этнокода) состоит в том, что каждый народ, понимаемый как общность людей, объединенная общим происхождением, историческими, культурными, социальными, этическими и др. ценностями в такой своей коллективной идентификации может быть отличаем от других, имеет свою миссию на планете Земля. Когда-то этнос хранил, защищал от других, устраивал часть среды для себя, но и сохранял в целом природу в самом прямом смысле естественности ее функционирования - в пределах своей территории, которая становится такой на предопределенный период. Для помощи в этом складывались веками традиции, верования, формировалась особая для каждого этноса (но имеющая некие общие черты и с другими) культура жизнедеятельности. Очевидно, что и поныне культурное наследие является частью культурного ландшафта, если таковой представлен объектами, где осуществляется традиционная и культурная деятельность, и особенно, когда доминирующую роль выполняют памятники архитектуры, археологии, этнологии, природные и антропогенные объекты, которые указывают связь объекта со значимыми историческими событиями (Бочарников, 2016).

К настоящему времени в наиболее «проявленной» сути регулятивы и составляющие вышеупомянутых человеческих представлений сохранились лишь в культурах снисходительно называемых прошлым обществом «примитивных» народов. Этнокультурная география, следовательно, изучает процессы и результаты пространственной дифференциации и организации этнокультурных общностей (в частности, компонентов этнической культуры: традиций и норм поведения, образа жизни и бытового уклада, этнических стереотипов и ментальности в целом). Для нас представителей метаэтноса уже трудно даже воспринимать родовые и племенные идеи, становится все более затрудненным непосредственное оперирование пространством и временем, мы опосредуем все, что у нас есть и получаем, все что нам нужно, прибегая к помощи техники, общественным сервисам и услугам. В то же время ментальное пространство каждого индивида способно создавать и поддерживать этнические концепты, значимые не только индивидуально, но и как элемент репрезентации национальной культуры, где вполне объективно существует объективная опасность потери последней составляющей в условиях нарастающей глобализации.

Традиционная практика осуществления жизнедеятельности, в т.ч. охота, рыболовство, собирательство - это было то, что наглядным образом характеризует человечество как способное к гармонии и сотворчеству с природой. Земледелие, скотоводство, существование редкой сети городов на протяжении тысячелетий когда-то еще не меняло общий принцип оперирования пространством, что начало меняться в прошлом тысячелетии, когда не только изменилась этническая функция, но и в профильной науке исчезло само понятие «этнос». Отметим, что смысл того что происходит сейчас в проекции нашей планеты состоит в том, что прежние договоренности человечества с Космосом больше не соблюдаются, меняется вся базовая структура и, следовательно, пересматривается смысл существования человека, и человечества как общности на планете.

Два последних века его изменили, наш мир оказался в «точке» бифуркации, новые «договоренности» с Космосом человечеством не достигнуты. Да и еще и неизвестно будут ли достигнуты, ведь идеи просвещения и гуманизма сменили акцент смысл жизни человечества, сформировали противоположный вектор - приоритеты заботы человечество о самом себе, но не о окружающей природной среде. Однако, на материальном уровне мы пока осознаем, что имеем те самые глобальные экологические проблемы, причинность и последствия уже достаточно хорошо изучены наукой, оценены и нормированы, в какой-то степени принимаются и исполняются меры, хотя внимательное и заинтересованное знакомство с тем, что делается и какие в результате получаются результаты, показывают то, что попытки сохранения - дикой природы или одной из ее функций - биологическое разнообразие или мероприятия по снижению загрязнения воздуха, воды, почвы, сохранения лесов или пресной воды оказываются в большинстве своем неуспешны.

Дикая природа – древний архетип неизвестного и пугающего человека, и до сих пор живущий в каждом из нас. Для человека немислимо такое положение дел, и дикая природа с самого начала существования человечества не оставалась без внимания: путешественники, купцы, воины, жрецы и ученые описывали, обобщали и раскрывали неизвестное ранее. Сейчас мы забыли и не хотим думать, что история многократно показывала то, что Этнос не вечен. Констатируем, что естественные процессы природной жизнедеятельности не отвечают существенно возросшей по суммарному воздействию антропогенно-обусловленной деятельности, в которых мы уже не вполне адекватно отдаем и получаем, неравноценно обеспечивая тот баланс, в котором каждый из нас отдает другим (в т.ч. и Вселенной) нужные где-то «кванты эмоций», душевной сопричастности, желаний и страстей, и безошибочно получает из пространства то, что ему требуется.

Физики и психологи могут это объяснять тем, что среди представителей этноса накапливается постепенно большая масса системных ошибок, этнос стареет и дряхлеет, и уступает место (территорию) другому. Поэтому

и существует есть предельное время существования этноса, как показывал в своих работах наш великий соотечественник - географ и этнолог Л.Н. Гумилев. География в этой логике отвечает за пространственное изложение человеческой истории, в том числе и суммативном обобщении и наглядном представлении человеческих знаний, что можно отметить в очерчивании динамично меняющейся границы между человеческим знанием и незнанием, совпадающей с отображением все более усиливающейся экспансии Ойкумены человека, что наиболее специализировано отражено в логике исторической географии.

Дикая природа - это то сущее для которого не имеется достоверных слов, объяснений, представлений, о таком мы мыслим нашими фантазиями, образами, мифами, преданиями. Но еще это и то остающееся неизведанным то, что находится за пределами нашего знания, оно существует «за гранью» нашего известного. Естествознание, география, биология – это науки, в которых непрерывное совершенствуется методологическая основа исследований взаимодействия человека и природы. Именно поэтому также существуют народы, государства, этносы, каждый из которых имеет не только свою «почву», но и функцию сохранения и поддержания определенной территории на планете. И только таким образом может создаваться гармония в рамках эволюционного движения к достижению сбалансированности, что концептуально доказывается разработками в области экосистемных услуг и использования элементов природного капитала, дополняющих географические представления геосистемного подхода.

Минувший век доказал исключительную роль математики, показав достоинства ее особого вида научного исследования - математического моделирования. Основой для моделирования должна быть территория, которая сама по себе представляет сложнейшее образование, пространственную проекцию человеческих представлений. Важнейшей точкой роста представляется охват территориальных связей и сопряжений с природно-ресурсной средой (структурами) на принципах устойчивого развития, что декларируется ООН в последние три десятилетия как наиболее эффективный способ сосуществования с нашей планетой. Современное теоретическое направление познания общей географии включает разнообразные пространственные концепции такого рода как «формула места» (Исаченко, 1995), а также возможная к представлению моделями-образами – ландшафтной сферы, геOVERCER, социобиосферы, антропоэкосистемы, получают теоретическое осмысление через установку «органицизма», связанного с системными по своей сущности учениями о ландшафтах, биогеоценозах, биосфере и ноосфере.

Этот мир структурируется и поддерживается человечеством, он каждый раз меняется через все новое, производимое человеком, будь это поэма, картина или научная теория. При всей индивидуальности и свободе выражения каждого из нас, мы объединены в общее, и если признавать, что каждый имеет персональную миссию, и это то главное зачем мы «приходим» на Землю, помимо этой задачи у нас есть общая со своим сообществом коллективная этническая задача! Следовательно, как и в историческом прошлом, так и сейчас важно пространство, как основа жизненной среды для всего существующего на Земле. Именно в этой связи появилась и получила мощное развитие в XX в. экология. Нарушение же человечеством законов космоса завело его в тупик так, что процесс глобальных экологических перемен во всей полноте грозит разрушением планеты. Причина в том, что каждый из нас, людей органично включен, входит в тот или иной (этнос), народ, нацию, и данная принадлежность является условием появления каждого человека на Земле.

Традиционно география рассматривается как наука, изучающая преимущественно пространственные закономерности. Воздействие человека на природу имеет свои ограничения, из которых нам наиболее близки те, в которых мы понимаем угрозу своему комфортному проживанию и безопасной жизнедеятельности (Андреев, 2011). Тем не менее заметим, что если раньше география работала на расширение жизненного пространства, то в настоящее время перед ней стоит обратная задача: обосновать и распространить идею необходимости сотрудничества с природой в пределах ограниченной Ойкумены, обладающей известной емкостью. Хорошо известно, что в методологическом поле зрения географии всегда оказываются результаты взаимодействия таких разнокачественных систем как природа и общество, или по-иному, эта наука занята выявлением корреляционных связей – как основным предметом географических исследований.

Мышление может быть определено и в ее коммуникативной роли, и таким образом, представлять как одновременно как средство познания, способ и средство постижения реальности и общественного взаимодействия (Леонтьева, 2015). Вновь заметим, что как условием появления и жизни как каждого человека, принадлежащего к роду, этносу, нации, народу, и изначально интегрируемого в социум, так соответствующих единиц социума предписано неким внешним основанием. В этой науке для постижения этнического необходимо обратиться к особой процедуре кодирования или шифрования знания. Учитывая же гипотезу этнического кода, мы понимаем, что должен быть количественно и качественно доказан тезис о том, что человеческое предназначение пребывания на планете каким-то образом записано, зафиксировано, может существовать и остаться в латентной форме, при отсутствии спроса, в то же время способно передаваться личности (если она состоялась) для персональной реализации в процессе жизни.

В нашем представлении, следует объединить пространство (территорию конкретного региона) и время, которое сконцентрировано в живой истории людей. И если мы добавим возможности новых информационных технологий получается возможность, что в предельно обобщенной модели можно представить географическое пространство в виде нескольких наложенных друг на друга и частично пересекающихся слоев географической оболочки: литосферы (земной коры), почвенного слоя, гидросферы, в том числе поверхностных и подземных вод суши, слоя растительности и животных (биосферы), а также – атмосферы. Впрочем, следует обратить внимание на то, что любое обобщение основывается на алгоритмах сжатия данных, процедуры их «упаковки» же должны обеспечивать их обратное раскрытие при необходимости.

С развитием социума и культуры совершенствовались и процедуры соответствующего кодирования, трансформируя достаточно кардинальным образом и представления об этносе и этничности. Цели развития тысячелетия (MDG aims) и подтвержденная пять лет назад, на последнем Саммите по устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро парадигма устойчивого развития человечества продолжают быть основной международной программой развития современного мира. Этим двум условиям всецело отвечает Каспийский регион. Каспийский регион всегда находился и пребывает в зоне мирового внимания поскольку здесь присутствуют интересы многих стран, занимающихся разработкой нефтегазовых месторождений. В первую очередь, это члены «пятерки» – Россия, Казахстан, Туркменистан, Азербайджан, Иран. В нынешнее время к этому региону проявляют особое внимание США, Турция и Китай, и в то же время, следует не ограничиваться рациональными основаниями рыночного характера, не только ресурсные интересы, но и огромное этнокультурное значение должно быть учтено.

Фундаментальная постановка многоцелевой исследовательской задачи состоит в обеспечении информационной возможности постижения свежим взглядом вероятность существования особой функции человека (и человечества в целом) на планете Земля. В сложнейших условиях текущего интенсивного освоения должны быть найдены пути сохранения биоразнообразия и уникальных биосферных функций Каспийского региона. Учитывая, что ООН возрождена как идея и миссия Человечества появившаяся в XX веке концепция Геи, ныне вновь подтвержденная к стремлению достижения новой общемировой гармоничности на самом высоком уровне, но пока точно можно предсказать о том, что путь этот совсем непрост и даже не очевиден. Мы полагаем, что здесь принципиален объективизм географической фиксации – показ освоенного человеком пространства – Ойкумены, и остатков дикой природы, как и введение различных стратегий человеческой деятельности в их пределах, способен в большей степени помочь, чем иллюзорные попытки достижения устойчивого развития на глобальном уровне.

С технологической стороны, применение технологий ГИС проявляет особый феномен человеческого восприятия Каспия, при котором в образе карты «стягиваются» фактически несводимые, далеко «разнесенные» по территории географические объекты, так что по сути этого феномена мы имеем дело с особого рода картоидом, больше абстракцией, чем традиционно-точной масштабной картографической передачей объективизированной информации. Таким образом, изучение геополитических особенностей Каспийского региона с учетом историко-географической и этнологической составляющей позволяет определить возможные точки пересечения интересов глобальных игроков, основываясь и с учетом системной теории этногенеза, в рамках которых могут быть успешно исключены сиюминутные потребности, но глубоко раскрыта текущая реальность, как и вероятное будущее.

Список литературы

1. Андреев А.А. Подходы к культурно-ландшафтному районированию России // Региональные исследования, № 4, 2011. С. 29-32.
2. Бочарников В.Н. Междисциплинарный подход к проблеме: «природа-общество-человек». Владивосток: Морской государственный университет им. Г.И. Невельского, 2014. 234 с.
3. Бочарников В.Н. Культурный ландшафты и дикая природа – рефлексия научного восприятия в культурной географии // Гуманитарный вектор Серия: Философия, культурология. Т. 11. Вып. 1. 2016. С. 116-126.
4. Исаченко А.Г. Экологическая география Северо-Запада России. СПб. (РГО), 1995. I. 206 с., II. 97 с.
5. Леонтьева Е.Ю. Когнитивная наука: от теории познания к разгадкам тайн «звездного неба мышления» // “Primo aspectu” Т. 23. № 9. 2015. С. 5-8.

О перспективах изучения миграций летучих мышей на ООПТ в Волго-Каспийском регионе

В.П. Вехник¹, Д.Г. Смирнов², Г.С. Джамирзоев³

¹Жигулевский государственный природный биосферный заповедник им. И.И. Спрыгина

²Пензенский государственный университет

³Государственный природный заповедник Дагестанский, г. Махачкала

Факт сезонных миграций летучих мышей неморального фаунистического комплекса, обитающих в средних широтах Европейской России только в репродуктивный период, давно установлен и сомнению не подлежит. Также установлено, что каждой географической популяции мигрирующих видов рукокрылых свойствен самостоятельный маршрут перелета (Панютин, 1968; Каменева, Панютин, 1980; Стрелков, Ильин, 1990; Стрелков, 1971). Дважды в год с регулярной периодичностью эти виды, как и птицы, преодолевают значительные расстояния порядка 1.5–2 тыс. километров в северном и обратном направлениях.

Сезонные миграции рукокрылых имеют много общего с насекомоядными птицами, и это сравнение не случайно и может быть использовано в планировании перспективных совместных с орнитологами исследований. Из научно-популярных источников хорошо известны примеры наблюдений смешанных мигрирующих стай летучих мышей с ласточками и стрижами. В установленные с целью кольцевания орнитологические сетевые ловушки на европейских миграционных путях вместе с птицами нередко попадают и летучие мыши.

Кроме общих направлений перелетов у рукокрылых и насекомоядных птиц, совпадения обнаружены в календарных сроках и в суточной скорости перелетов. Дефицит обилия пищевых ресурсов в резко меняющихся климатических условиях в регионах с коротким летом является первопричиной возникновения наследственно сформированных инстинктов дальних миграций как у тех, так и у других. Не исключено совпадение ключевых местообитаний на транзитных участках фуражирующих на отдыхе птиц и летучих мышей в местах локальных сезонных всплесков массовых видов насекомых, составляющих общий рацион питания. По данным экспериментальных расчетов среднего расстояния продвижения во время осенних перелетов, мелкие воробьиные птицы преодолевают 31–62 километра в сутки. Примерно с той же скоростью 30–40 километров в сутки мигрируют и рыжие вечерницы. Также зарубежными экспериментальными исследованиями установлена оптимальная, наиболее экономичная скорость мигрирующих нетопырей, составляющая 27 км/ч.

Из 15 видов летучих мышей, обитающих на Приволжской возвышенности, 9 видов ведут относительно оседлый образ жизни. Остальные 6 видов дважды в год, в начале и конце репродуктивного периода, совершают дальние перелеты. Если региональные особенности сезонных миграций насекомоядных птиц в Волго-Каспийском очаге по пути к их исконным местам зимовок изучены хорошо (Стрелков, 1968; Сотников, 2006 и др.), то о миграциях летучих мышей средневожских и уральских популяций можно судить лишь в самых общих чертах (Ильин, Смирнов, 2010).

На образовавшийся дефицит полевых наблюдений указывали многие исследователи старшего поколения (Стрелков, Ильин, 1990; Рахматулина, 2010; и др.). Получить ответы на многие вопросы можно было бы хорошо зарекомендовавшим себя методом массового кольцевания с повторными отловами этих животных на организованной сети стационаров. Попытки ликвидировать информационный пробел предпринимались неоднократно, наряду с предпринятыми нами поисковыми экспедициями в Богдинско-Баскунчакский (2014 г.), Астраханский (2018–2019 гг.), Дагестанский заповедники (2019 г.), и на др. неизведанные ранее территории (Смирнов, и др., 2013, 2018). Только за последнее десятилетие на средневожском стационаре в Жигулевском биосферном заповеднике нами помечено и выпущено более 5 тыс. особей рыжих (*Nyctalus noctula*) и около сотни гигантских (*N. lasiopterus*) и малых вечерниц (*N. leisleri*). Однако ни одного дальнего возврата так и не последовало. Организовать широкомасштабные поисковые и стационарные исследования мигрирующих летучих мышей в южной части исследуемого региона пока не удалось.

Обеспечение бесперебойных мониторинговых исследований на столь обширной территории Волго-Каспийского региона – задача, требующая решения ряда первоочередных финансовых и

организационных проблем. На их успешном решении негативно сказывается и отсутствие хорошо продуманной фронтальной программы исследований, объединяющей все заинтересованные стороны в единую команду.

Ранее нами наряду с другими авторами (Снитко, 2000; Влащенко, Гукасова, 2009) уже были представлены на обсуждение узкому кругу специалистов предложения по унифицированной программе эколога-фаунистического мониторинга рукокрылых на ООПТ (Вехник, Сачков, 2005). Выверенная временем программа более четверти века успешно реализуется нами в Средне-Волжском биосферном резервате. Предлагаемый проект мониторинговых исследований миграций рукокрылых в Волго-Каспийском регионе нам представляется наиболее осуществимым при участии и тесном сотрудничестве заинтересованных ООПТ.

Организационный потенциал ООПТ располагает явными преимуществами: территориальной привязанностью непосредственно к районам исследований, развитой полевой инфраструктурой, персоналом квалифицированных научных сотрудников и тесными научными связями с академическими организациями и ВУЗами. Узловым моментом привлекательности проекта, стимулирующего участие в нем широкого круга специалистов разных профилей на взаимовыгодных условиях, мы видим в расширении тематики исследований рукокрылых. Показательным примером успешного сотрудничества могут стать сложившиеся многолетние исследования паразитарной зараженности рукокрылых средневожских популяций (Кириллов и др., 2017), проводимые сотрудниками ИЭВБ РАН (г. Тольятти, Самарская обл.) в Жигулевском заповеднике. Весьма привлекательными и перспективными представляются проводимые Дагестанским заповедником, Институтом экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН и НИИ биогеографии и ландшафтной экологии ДГПУ сравнительные фаунистические и зоогеографические изыскания птиц и летучих мышей на Восточном Кавказе, в том числе на участках Дагестанского заповедника и подведомственных ему заказниках «Аграханский», «Самурский» и «Тляртинский». Учитывая множество точек соприкосновения общих интересов именно на помощь орнитологов владеющих техникой отлова паутиными сетями и кольцевания мелких воробьиных птиц можно рассчитывать в первую очередь.

Известная прожорливость рукокрылых, как наиболее успешных хищников-энтомофагов, способных эффективно подавлять численность массовых видов насекомых-фитофагов, вполне может стать интересным объектом пристального внимания энтомологов. Отслеживая сезонные особенности питания вполне возможно существенно скорректировать поиски летучих мышей, фуражирующих на привлекательных кормных участках с сезонным обилием ночных летающих насекомых.

Не следует пренебрегать хорошо организованной информационной поддержкой проекта через СМИ. Широкое освещение результатов исследований реализуемого проекта может оказать неоценимую услугу в привлечении внимания общественности к проблемам охраны и изучения рукокрылых. Существенную поддержку может оказать наработанный опыт эколога-просветительских отделов ООПТ в повышении социальной значимости проекта. Вовлечением широких слоев населения и волонтерских бригад в ряды полезных информаторов и добровольных помощников они значительно повышают шансы на финансирование проекта различными природоохранными фондами.

Список литературы

1. Влащенко А. С. Разработка метода инвентаризационного состава и структуры населения рукокрылых / Влащенко А. С., Гукасова А. С. // Заповідна справа в Україні. – 2009. – Т. 15. Ч. 1. – С. 49–57.
2. Вехник В. П. Предложение по программе эколога-фаунистического мониторинга рукокрылых на особо охраняемых природных территориях / В. П. Вехник, С. А. Сачков // *Plecotus et al.* – 2005. – № 8. – С. 77–80.
3. Каменева С. П. О перелётах некоторых видов летучих мышей / С. П. Каменева, К. К. Панютин // Охрана природы и озеленение. – 1980. – Вып. 3. – С. 117–119.
4. Ильин В. Ю. Пролет двух лесных видов рукокрылых в междуречье Волги и Урала / В. Ю. Ильин, Д. Г. Смирнов // *Plecotus et al.* – 2010. – № 13. – С. 34–37.
5. Кириллов А. А. Паразитические черви мелких млекопитающих Жигулевского заповедника. Флора и фауна заповедников. Вып. 130 / Кириллов А. А., Кириллова Н. Ю., Краснобаев Ю. П., Вехник В. П. – М.: Изд-во Комиссии РАН по сохранению биол. разнообразия, 2017. — 81 с.
6. Смирнов Д. Г. Материалы к фауне рукокрылых (Mammalia, Chiroptera) Богдинско-Баскунчакского

заповедника и его окрестностей / Д. Г. Смирнов, В. П. Вехник, С. В. Титов // *Plecotus et al.* – 2013. – № 15–16. – С. 38–43.

7. Смирнов Д. Г., Материалы к фауне рукокрылых (Chiroptera) юга Астраханской области / Д. Г. Смирнов, В. П. Вехник, И. В. Соколова, А. М. Лукьяненко // *Plecotus et al.* – 2018. – № 21. – С. 22–34.

8. Снитыко В. П. 2000. Предлагаемые мероприятия по мониторингу рукокрылых в ООПТ Урала. – В кн. : Координация экомониторинга в ООПТ Урала: Сб. науч. тр. Екатеринбург, Изд-во «Экаторинбург»: 239.

9. Сотников В. Н. Птицы Кировской области и сопредельных территорий. Воробьинообразные. Т. 2. Ч. 1. / В. Н. Сотников – Киров: ООО «Триада+», 2006. — 448 с.

10. Стрелков П. П. Оседлые и перелетные виды летучих мышей (Chiroptera) в Европейской части СССР. Сообщение 2 / П. П. Стрелков // Бюлл. МОИП, Отделение биологии. – 1971.– Т. 76. – Вып. 5. – С. 5–20.

11. Стрелков П. П. Рукокрылые (Chiroptera, Vespertilionidae) юга Среднего и Нижнего Поволжья / П. П. Стрелков, В. Ю. Ильин // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. – 1990.– Т. 225. – С. 42–167.

12. Строков В.В. Численность птиц в лесостепной полосе северного лесостепья / В. В. Строков // Орнитология. – 1968. – С. 77–87.

13. Панютин К. К. Дальние миграции рукокрылых, окольцованных в Воронежском заповеднике / К. К. Панютин // Миграции животных. – Л.: Наука, 1968. – Вып. 5. – С. 117–119.

14. Рахматулина И. К. Проблема изучения миграций и мечение рукокрылых (Chiroptera) в европейской части России и на Кавказе / И. К. Рахматулина // *Plecotus et al.* – 2010. – № 13. – С. 91–94.

Бугристые солончаки побережья Кизлярского залива: почвенно-растительное разнообразие микроуровня

З.У. Гасанова

Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала

В Северо-Западном Прикаспии эоловый фактор является одним из основных в формировании почвенного и растительного разнообразия. Разнонаправленное действие ветра обусловило формирование эолового дефляционно-аккумулятивного биогенного рельефа микроуровня. В Терско-Кумской низменности биогенный микрорельеф представлен навеянными вокруг тамариксов подкустовыми буграми и сарсазановыми бугорками, сформировавшимся преимущественно за счет дефляции с поверхности солончаков. В почвенных классификациях выделяется бугристый солончак, сформированный за счет аккумуляции эолового материала вокруг тамариксов и саксаулов. Сарсазановые бугристые солончаки (БС) в классификации не включены, хотя занимают значительные площади. На побережье Кизлярского залива (входящего в ООПТ Дагестана) сарсазановые бугристые солончаки составляют до 10 % почвенного покрова. Изучение сарсазановых БС в Прикаспии связано с именами С.В. Зонна, Н.Н. Банасевич, А.А. Гроссгейма, С.И. Тюремнова, Л.Н. Чиликиной, В.В. Акимцева, Ф.Д. Алахвердиева, Л.В. Кулешовой в разной степени затрагивающих вопросы происхождения сарсазановых БС в целом.

Цель настоящего исследования: выявление почвенно-растительного разнообразия (ППР) на микроуровне через отдельные параметры сарсазановых бугорков.

В соответствии с видами элементарных почвенных ареалов (ЭПА) В.М. Фридланда бугристый солончак можно квалифицировать как спорадически-пятнистый ЭПА с предельно-структурными элементами (ПСЭ) в виде фитогенных бугорков на фоне коркового и пухлого солончака. Морфолого-генетические особенности бугорков определяются массой корневой системы сарсазана шишковатого (*Halocnemum strobilaceum*). Высота бугорков достигает 15-25 см, реже 40 см, площадь в плане составляет 1-2 кв. м.

Растительность сарсазановых бугорков представлена в основном злаково-полынными группировками, разнотравьем и собственно побегами самого сарсазана. При натуральных наблюдениях в первую очередь видны различия в растительности микросклонов северной и южной экспозиции. На северных микросклонах среди веток сарсазана могут произрастать сурепка обыкновенная, мортук пшеничный и восточный, редко клоповник пронзеннолистный, кермек однолетний. На южных микросклонах, как правило, редкие ветки сарсазана, иногда полностью высохшие, в отдельные годы может произрастать солянка красная.

Анализ физико-химических свойств почв показал экспозиционные и сезонные различия в содержании влаги и засолении. Северные микросклоны более увлажнены по сравнению с южными. Содержание солей на северном микросклоне почти в два раза выше, чем на южном. Показатели температуры, общего гумуса и физической глины не дают значимых различий. Сравнение этих же параметров ПСЭ с фоновой почвой выявило пониженное содержание влаги и общего гумуса последней.

Разнообразие почвенно-растительного комплекса приморской полосы заповедника Кизлярский залив

М.И. Джалалова

Прикаспийский Институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала

Дана характеристика почвенно-растительного покрова приморской полосы заповедника Кизлярский залив. Дается описание выделенных ценозов и подчеркивается их видовое насыщение на уровне современной структуры. Приводится список редких и исчезающих видов, характерных для изучаемой территории.

Ключевые слова: Кизлярский залив, динамика почвенно-растительного покрова, ценозы, редкие виды.

Заповедник Кизлярский залив был организован в составе Дагестанского заповедника в сентябре 1986 г. (Яровенко, Муртазалиев 2004) для сохранения в естественном состоянии наиболее типичного для северо-западного побережья Каспийского моря.

Основной участок Кизлярского залива находится в Тарумовском районе. Его площадь 18 485 га, в том числе 9300 га морской акватории: вдоль побережья заповедника полоса моря в 2 км шириной. Охранная зона проходит вдоль западной и южной границ заповедного участка; ее площадь 19 890 га.

Прилегающая к заливу территория является важным миграционным путем ценных охотничье-промысловых и редких видов птиц. Последний подъем уровня моря до отметки -26,6 м в 1995 г. способствовал сокращению площадей мест гнездований и зимовок, но при этом увеличилась кормовая база для рыб-фитофагов. В период с 1996 по 1999 гг. по данным гидрометеостанции (о. Тюлений) произошел небольшой спад и уровень моря доходил до отметки -27,4 м. С 2000 по 2009 гг. уровень моря стабилизировался -27,87 до -27,92 м, изменяясь в пределах 5 см.

Прибрежная полоса залива сложена морскими песками, суглинками, супесями и мелкой ракушкой. По мере понижения равнины в сторону залива полынные полупустыни сменяются солончаковыми лугами, которые переходят в обширные тростниковые крепи с обилием больших и малых плесов. Все побережье изрезано лиманами. Берега залива топкие и заливаются при ветрах с моря – “морянах”.

В схеме почвенно-географического районирования Терско-Кумская низменность относится к Прикаспийской провинции светло-каштановых и бурых полупустынных почв, солонцовых комплексов, песчаных массивов и пятен солончаков. В почвенном покрове преобладают солончаки, луговые и лугово-болотные почвы, луговые карбонатные, каштановые солонцеватые. Небольшими массивами представлены песчаные почвы.

Ранее прибрежная полоса Каспийского моря в пределах Республики Дагестан рассматривалась при изучении почвенно-растительного покрова в условиях динамики уровня моря (Алиев и др. 1997; Бейдеман, 1957; Кулешова, 2000; Юсуфов, 2006) проанализированы физико-химические (Добровольский и др. 1975) и гидрофизические свойства почв под влиянием затопления (Гарунов, 1999) дана оценка эволюции почвенного покрова приморской полосы (Федоров, Можарова, 1978; Залибеков, 1995; Стасюк, 2005).

В геоморфологическом отношении изучаемый участок приурочен к морской аккумулятивной террасе и аккумулятивному морскому берегу.

Почвенно-растительный покров приморской полосы представляет собой мозаику светло-каштановых, лугово-каштановых почв с лугово-болотными, болотными почвами и приморскими солончаками на аллювиально-морских отложениях под лугово-солянковыми ассоциациями с преобладанием гидрофильной растительности.

Светло-каштановые почвы представлены в основном солонцевато-солончаковыми легкосуглинистыми разновидностями. Уровень грунтовых вод (УГВ) – до 3 м. Засоление профилей хлоридно-сульфатное, степень засоления средняя. Растительность, в основном, полынно-эфемеровая в комплексе с полынно-солянковыми и многолетнесолянковыми ценозами. Общее проективное покрытие достигает 40%.

Лугово-каштановые почвы представлены в основном солончаковыми среднесуглинистыми разновидностями. УГВ=1.0-1.2 м. Тип засоления хлоридно-сульфатный, степень засоления очень сильная. Растительность с общим проективным покрытием 40-50% представлена однолетне-многолетнесолянковыми ценозами с участием эфемеров.

Луговые солончаки примитивные преимущественно среднесуглинистого гранулометрического состава. Засоление профилей хлоридно-сульфатное, степень засоления очень сильная, а УГВ достигает 60-70 см. На солончаках основу растительности формирует лугово-солянковый комплекс, где наибольшее участие принадлежит полукустарничкам галофитам. Общее проективное покрытие составляет 50-60%. Травостой одноярусный высотой 15-25 см.

Солончаки луговые примитивные приходятся на зону непосредственного прямого контакта с морской водой. В составе поверхностных отложений доминируют тяжёлые фракции (глина и тяжёлый суглинок), способствующие интенсивному накоплению легкорастворимых солей. Тип засоления сульфатно-хлоридный, степень засоления очень сильная. УГВ = 0-0.60 м. Растительные сообщества характеризуются чётко выраженной двухъярусной структурой. В первом ярусе доминирует *Phragmites australis* высотой до 1.5 м, а также *Rusciniella gigantea* до 1 м с проективным покрытием до 10%. Основу травостоя во втором ярусе составляет *Salicornia europaea* с проективным покрытием 90%. При этом общее проективное покрытие достигает 35%.

Динамика почвенно-растительного покрова обусловлена сгонно-нагонными явлениями в сезонных и суточных ритмах, попеременно меняя характер поверхности – то суша, то вода.

Трансгрессия Каспия способствовала расширению преадаптационных возможностей видов галогидрофильного типологического комплекса в сторону расширения экологических ареалов. С повышением уровня краевые популяции, занимают самые низкие уровни и отмирают. Однако одновременно идет заселение и освоение формирующихся мелководий. Иная ситуация с ценозами галогидрофильной растительности, обладающими меньшей стратегией. Подъем Каспия приводит к постепенному отмиранию ценозов, что выражается в их угнетенности и изреженности травостоя. Их формирование на вновь образованных экотопах происходит заново за счет имеющегося автохтонного материала (небольшие по площади ценозы или пятна растительности в микропонижениях) или путем приноса аллохтонного материала (семена, обрывки корневищ, вырванные и принесенные ветром и волнобоем).

Пресноводный гидрофильный комплекс, приуроченный к устьям рек Терека и Кумы подвержен более существенным изменениям. Подъем Каспия приводит к деградации ценозов. Их развитие на формирующихся экотопах начинается заново. Из других сообществ почти полностью исчезают очень уязвимые реликтовые ценозы *Trapeta natantis*. Несколько меньше деградирует погруженная растительность - *Myriophylleta spicati*, *Ceratophylleta demersi*.

В результате периодически повторяющихся сгонно-нагонных явлений видовой состав растительности претерпевает соответствующие изменения в сторону снижения долевого участия гидрофильной растительности, в почвенных профилях происходят соответствующие изменения в степени выраженности гидроморфизма.

Из-за нестабильного уровня Каспия аллохтонные элементы преобладают над автохтонными. В целом существенных изменений в видовом составе растительности не происходит.

Ниже приводится список редких и исчезающих видов, характерных для изучаемой территории, занесенных в Красную книгу Республики Дагестан.

Виды встречающиеся в северной равнинной части Дагестана, Приморской низменности, в плавнях рр. Кума, Терек:

Штенбергия зимовникоцветная- *Sternbergia colochiciflora* Waldst.et Kit.;

Безвременник яркий – *Colchicum laetum* Stev.;

Меч-трава обыкновенная – *Cladium mariscus* (L.) Pohl;

Касатик ложноаирный – *Iris pseudacorus* L.;

Касатик кожистый – *Iris scariosa* Willd. Ex Link.;

Тюльпан двухцветковый – *Tulipa biflora* Pall.;

Тюльпан Геснера – *Tulipa gesneriana* L.;

Эриантус Равенны – *Erianthus ravennae* (L.) Beauv.;

Императа цилиндрическая – *Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.;

Ковыль перистый – *Stipa pennata* L.;

Ферула каспийская – *Ferula caspica* Bieb.;

Астрагал каракугинский – *Astragalus karakugensis* Bunge;

Астрагал Лемана – *Astragalus lehmannianus* Bunge;

Селитрянка Шобера – *Nitraria scobtrii* L.;

Кубышка желтая – *Nuphar lutea* (L.) Smith;

Кувшинка белая – *Nymphaea alba* L.;

Рогульник гирканский – *Trapa hyrcana* Woronov.

Мониторинг состояния почвенно-растительного покрова особо охраняемой территории Кизлярский залив является необходимой мерой сохранения уникального природного комплекса.

Список литературы

1. Алиев Н.-К.К., Абдурахманов Г.М., Мунгиев А.А., Гаджиев А.А. 1997. Экологические проблемы бассейна Каспия. Махачкала: Дагпресс. 160 с.
2. Бейдемман И.Н. 1957. Наблюдения над изменением растительности берегов и заселения морского дна при отступании Каспийского моря // Труды Ботанического института им. В.Л. Комарова АН СССР. Серия 3. Геоботаника. Вып. 11. С. 165-184.
3. Гарунов А.А. 1999. Изменение гидрофизических свойств почв приморской полосы в результате подъёма уровня Каспийского моря // Биологические проблемы и перспективы их изучения в регионах Каспийского моря. Махачкала: ДНЦ РАН. С. 75-77.
4. Добровольский Г.В., Федоров К.Н., Стасюк Н.В. 1975. Геохимия, мелиорация и генезис почв дельты Терека. М.: Издательство Московского университета. 274 с.
5. Залибеков З.Г. 1995. Опыт экологического анализа почвенного покрова Дагестана. Махачкала: ДНЦ РАН. 140 с.
6. Кулешова Л.В. 2000. Очаговые изменения растительности на побережье Каспийского моря как индикатор трансформации среды // Микроочаговые процессы-индикаторы дестабилизированной среды. М.: РАСХН. С. 138-149.
7. Стасюк Н.В. 2005. Динамика почвенного покрова дельты Терека. Махачкала: ДНЦ РАН. 193 с.
8. Федоров К.Н., Можарова Н.В. 1978. Эволюция состава почвенного покрова Терско-Кумского междуречья // Биологическая продуктивность дельтовых экосистем Прикаспийской низменности Кавказа. Махачкала: ДНЦ РАН. С. 95-100.
9. Юсуфов С.К. 2006. Изменения в береговой зоне Каспийского моря на примере биоиндикаторов // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Южного федерального округа. Махачкала: РАН ДНЦ. С. 182-183.
10. Яровенко Ю.А., Муртазалиев Р.А., Ильина Е.В. Заповедные места Дагестана. Махачкала 2004. 96с.

О влиянии характера половодья на морфологические параметры засоления аллювиальных лугово-болотных почв низовьев дельты Волги в условиях зарегулированного стока

И.В. Жужнева, В.Г. Малов
Астраханский государственный заповедник

Почвенный покров низовьев дельты Волги представляет собой объект высокой ценности как один из основных компонентов уникальных водно-болотных ландшафтов. Формирование аллювиальных почв происходит здесь на фоне аридного климата и зависит, главным образом, от действия гидрологического фактора, определяющего объём и режим обводнения суши. В этом плане большое значение имеет неустойчивый по годам характер весенне-летних половодий, тесно связанный на современном этапе с работой Волжско-Камского каскада ГЭС.

Зарегулирование стока Волги, как известно, привело, к снижению продолжительности половодья и его высоты, уменьшению площади затопления суши полыми водами и ухудшению её промываемости. В годы с низкими половодьями острова дельты заливаются только частично, за исключением самых молодых и низменных, а более высокие участки испытывают подтопление. Это способствует повышенному накоплению водорастворимых солей в профиле дельтовых почв и ускорению естественных процессов их засоления, обусловленных эколого-географическими особенностями территории (интенсивностью процессов испарения почвенных растворов и грунтовых вод в условиях засушливого полупустынного климата и, нередко, близким к дневной поверхности залеганием древнекаспийских засоленных отложений).

Ещё в середине XX века, до зарегулирования стока Волги, научные исследования показали, что постепенное осушение островов в ходе общей эволюции дельты ослабляет проявление признаков гидроморфизма в почвах и усиливает роль аэробных процессов и галогенеза. В солевом и водном режиме почв дельты отчётливо проявляется влияние метеорологических условий времени года и половодья (Ковда, 1951; Владыченский, 1953). В годовом цикле солевой режим почв тесно связан с водным и складывается из двух аспектов рассоления и двух аспектов засоления, взаимно чередующихся. С вертикальным ростом островов в ходе эволюции роль полых вод сокращается, падает значение сезонного рассоления после окончания половодья, и почвы начинают интенсивно засоляться. Солевой профиль почв в период между половодьями обычно имеет максимум солей в верхнем горизонте, что свидетельствует о постоянной тенденции к поверхностному засолению дельтовых почв аридной зоны, которое в естественных условиях протекает очень медленно (Ковда, 1951). Однако антропогенное ухудшение условий обводнённости территории, особенно выраженное на редко затапливаемых в половодье участках относительно старых островов уже в низовьях дельты Волги ведёт к быстрому засолению почв, и, в конечном итоге, деградации ландшафтов.

В связи с этим в настоящее время большую актуальность имеют долгосрочные исследования состояния аллювиальных лугово-болотных засоленных почв, наиболее широко представленных в почвенном покрове нижней зоны дельты Волги, в плане изучения динамики процессов их засоления – рассоления и раннего выявления негативных тенденций изменения почвенного покрова в связи с многолетней нестабильностью параметров половодья на фоне зарегулированного стока Волги. С этой точки зрения особый интерес представляет совершенствование методов оперативной оценки солевого статуса этих почв по данным их полевого обследования и выявление зависимостей между морфологическими признаками засоления почвенного профиля и параметрами половодья по годам.

Для достижения данной цели нами были проведены в осенний межень период 2008, 2015, 2016, 2017 и 2018 гг. переобследования аллювиальных лугово-болотных солончаковых почв центральной равнины одного из относительно старых (около 150 лет) островов нижней зоны дельты, расположенного в границах Обжоровского стационара Астраханского государственного заповедника. Годы, в которые выполняли полевое почвенное обследование, имели существенные различия по характеру весенне-летнего половодья и величине водного стока в нижний бьеф Волгоградского гидроузла (табл.1). Так, 2008 г. по объёму водного стока в половодье был близок к среднемуголетним (123 км^3) показателям; 2016 г. и 2018 г. отличались повышенным стоком; 2017 г. характеризовался как многоводный ($> 145 \text{ км}^3$) с аномальной продолжительностью «половодья-паводка» и двумя волнами подъёма уровня воды; 2015 г. – как экстремально маловодный ($< 85 \text{ км}^3$).

Таблица 1 - Динамика величины водного стока в нижний бьеф Волгоградского гидроузла и основных параметров весенне-летнего половодья на Обжоровском участке заповедника (Благова, 2008, 2015-2018)

Показатели	Период наблюдения				
	2008	2015	2016	2017	2018
Объём водного стока в нижний бьеф Волгоградского гидроузла за период половодья (апрель-июль), км ³	118	81	142	147	140
Годовой объём водного стока в нижний бьеф Волгоградского гидроузла, км ³	242	198	265	288	270
Максимальный уровень воды в половодье, см *	357	307	358	352	355
Продолжительность стояния максимальных уровней воды, дни *	33	19	30	18	18
Общая продолжительность половодья, дни*	77	63	98	141	70

* Данные долгосрочных наблюдений на гидропосту - пр. Обжорова, кордон № 1 Обжоровского участка заповедника.

Изучение почв проводили на ключевом участке, заложенном на о. Козлова примерно в 200 м от правого берега пр. Обжорова, вблизи северной границы стационара заповедника. Ландшафт острова представляет собой типичные многорукавные култушно-полойно-равнинные урочища восточной части дельты, большая часть которых, в том числе и территория ключевого участка, испытывает краткосрочное поверхностное затопление только в многоводные и близкие к многоводным годы с большой (> 30 дней) продолжительностью стояния высоких уровней половодья, то есть «гидрологической полки», в дельтовых протоках. За время наших исследований такая ситуация была зафиксирована в 2016 году.

В другие годы в период половодья отмечается подтопление суши с различным по величине подъёмом уровня грунтовых вод, а в осеннюю межень наблюдается их опускание на глубину более 215 см (табл. 2). Латеральный поток воды на центральную равнину острова на высоте половодья и обратный частичный отток после его спада происходит за счёт боковой фильтрации по песчано-супесчаным слоям грунтовой толщи, подстилающим почвы, в том числе и ключевого участка, и простирающимся до района расположения одного из погребенных крупных старых русел пр. Обжорова с водонасыщенными песками, по которым и осуществляется гидравлическая связь с действующим протоком.

На данном ключевом участке 16 сентября 2008 г. был заложен опорный почвенный разрез № 104-08, характеризующий фоновое состояние аллювиальной лугово-болотной солончаковой средне-тяжелосуглинистой почвы, сформировавшейся под тростниковой растительностью. Наименование почвенной разности в настоящей работе дано согласно рекомендациям по классификации и диагностике почв СССР (Классификация..., 1977).

По содержанию токсичных водорастворимых солей в поверхностном (0-30 см) слое профиля эта почва была отнесена к виду средnezасолённых при сульфатном химизме засоления. Количество токсичных солей в гумусовом горизонте $A1_{(g),s}$ (2-6 см) составило 0,467%, а в переходном к почвообразующей породе горизонте $A1C_{g,(ca),s}$ (6-17 см) - 0,931%.

Строение почвенного профиля обозначается следующей схемой: $Ad(0-2\text{ см}) - A1_{(g),s}(2 - 6\text{ см}) - A1C_{g,(ca),s}(6-17\text{ см}) - D_{(g)}/C_g(17-41\text{ см}) - D1_{(g)}(41-77\text{ см}) - D2_{(g)}(77\text{ см и глубже})$. Верхняя его часть, представленная средне-, тяжелосуглинистыми или глинистыми гумусированными горизонтами, с 17 см подстилается песками с фрагментами суглинка, которые на глубине 41 см сменяются слоистыми песчаными с прослоями лёгкого суглинка, а затем с 77 см - супесчано-песчаными осадками. Границы и мощность верхнего слоя выделения водорастворимых солей, а также слоя их максимального скопления в исследуемой аллювиальной лугово-болотной солончаковой почве и динамика этих показателей по годам приведены в таблице 2.

Координаты местоположения фонового почвенного профиля 2008 г., его фотография, морфологическое описание и аналитическая характеристика агрохимических свойств и содержания «физической глины» по генетическим горизонтам были представлены нами ранее (Жужнева, Малов, 2018).

По результатам полевого морфологического описания почвы в 2008, 2015-2018 гг. была проведена сравнительная визуальная оценка степени засоления верхнего (0-30 см) слоя почвы и количества водорастворимых солей в слое их максимального скопления, выраженная в условных баллах в соответствии со следующими градациями (табл. 2):

- для степени засоления – слабая (0,5 – 1,4 балла); средняя (1,5 – 2,4 балла); сильная (2,5 -3,4 балла); очень сильная (более 3,5 баллов);

- для количества водорастворимых солей в слое их максимального скопления - очень малое (менее 0,5 балла); малое (0,5 -1,4 балла); среднее (1,5 -2,4); высокое (2,5 – 3,4 балла); очень высокое (более 3,5 баллов).

Таблица 2 – Морфологические параметры засоления аллювиальных лугово-болотных почв относительно старых островов нижней зоны дельты Волги в связи с характером обводнения суши в условиях зарегулированного водного стока (разрез 104)

Год	Уровень грунтовых вод в осеннюю межень, см	Визуальная оценка степени засоления верхнего (0-30 см) слоя почвы, баллы	Границы / мощность верхнего солевого слоя почвы, см	Характеристика слоя максимального скопления водорастворимых солей	
				Границы / мощность слоя (h), см	Визуальная оценка количества солей в слое (b), баллы
2008	-	1,6	(8-17) / 9	(10-17) / 7	2,6
2015	> 215	3,6	(1-30) / 29	(7-22) / 15	4,0
2016	215	2,4	(6-16) / 10	(10-14) / 4	3,4
2017	175	2,9	(2-25) / 23	(6-16) / 10	3,4
2018	> 215	2,6	(3-25) / 22	(9-16) / 7	2,9

Как видно из табл. 2, балльная оценка степени засоления исследуемой почвы за весь период наблюдения была наименьшей в 2008 году, отличавшемся близкими к среднегодовым показателями половодья, и максимальной – в экстремально маловодном 2015 году. Половодье 2016 г. с повышенным стоком и продолжительным (30 дней) стоянием высоких уровней воды, при котором отмечалось затопление поверхности почвы, оказало промывающее воздействие на её профиль, в результате чего установленная в предыдущем 2015 г. очень сильная степень засоления (3,6 балла) снизилась осенью 2016 г. до средних величин (2,4 балла). В 2017 и 2018 годах на фоне подтопления почвы полыми водами вновь усилилось засоление её верхних слоёв водорастворимыми солями, что было зафиксировано в ходе осеннего полевого почвенного обследования. Причём в 2017 г. из-за аномально продолжительного (141 день) половодья и высокого уровня стояния грунтовых вод засоление верхнего слоя почвы оказалось более выраженным, по сравнению в 2018 г.

Следует отметить, что имеется чёткая отрицательная связь между степенью засоления верхнего (0-30 см) слоя почвы и высотой верхней границы солевого слоя (величина достоверности аппроксимации $R^2 = 0,9$) и положительная связь - с его мощностью ($R^2 = 0,82$), а также с мощностью слоя максимального скопления солей ($R^2 = 0,9$) (рис. 1).

Более точный сравнительный анализ многолетней динамики количества водорастворимых солей в слое их максимального скопления на базе только полевых данных удобно проводить, используя предлагаемый нами показатель (I_s) слоя максимального скопления солей (балл × см), учитывающий одновременно два основных морфологических параметра его засоления: $I_s = b \times h$, где b – оценка (в баллах) визуально определяемого количества водорастворимых солей в данном слое; h – мощность (см) слоя максимального скопления солей.

Этот показатель обнаруживает наиболее тесную ($R^2 = 0,95$) положительную связь со степенью засоления почвы и может использоваться в ходе почвенного мониторинга для оперативной оценки в полевых условиях солевого статуса аллювиальных лугово-болотных почв с выраженным горизонтом максимального скопления водорастворимых солей в профиле, сформированном на слоистых отложениях (рис. 1).

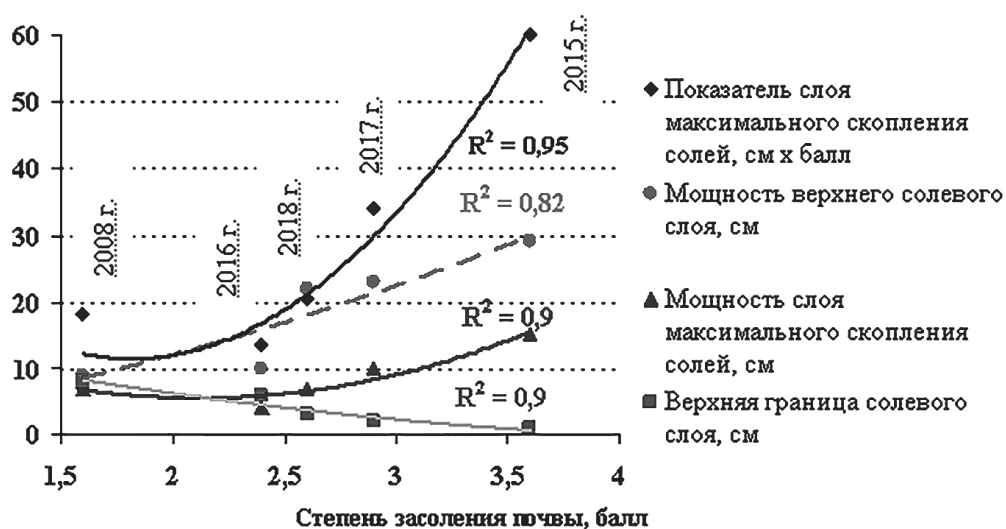


Рис.1 - Изменение солевых характеристик слоя 0-30 см аллювиальной лугово-болотной солончаковой почвы (р. 104) в зависимости от степени её засоления в осенний меженный период в годы с разными параметрами весенне-летнего половодья

Для решения основной задачи исследования и определения влияния в многолетнем режиме характера зарегулированного половодья на морфологические признаки засоления аллювиальных лугово-болотных солончаковых почв и степень засоления их профиля нами был проведён поиск и анализ взаимосвязей основных параметров половодья 2008-2018 гг. и почвенных признаков засоления с учётом гидролого-геоморфологических особенностей затопления и подтопления изучаемой территории относительно старых островов нижней зоны дельты. В результате были отобраны два параметра половодья, наиболее значимых с точки зрения их влияния на процессы «засоления – рассоления» почв в рассматриваемых условиях: a – продолжительность стояния высоких (от $(c_{max} - 5)$ до c_{max}) уровней воды в протоке («гидрологическая полка»), дни; c_{max} – максимальный уровень воды в протоке, см.

С учётом найденных параметров нами был разработан расчётный условный показатель половодья (P) (1), позволяющий в обобщённом виде представить особенности половодья рассматриваемого года, определяющие солевой статус почв:

$$P (\text{дни} \times \text{см}) = a \times (c_{max} - 303), \quad (1)$$

где 303 – уровень воды в протоке, при котором начинается заход полых вод по руслам пересыхающих ериков на центральную равнину острова в период наблюдения, см.

Константа (303 см) определена эмпирически за период наблюдения (2008-2018 гг.) для островов данного типа и возраста. Разность $(c_{max} - 303)$ показывает среднюю высоту столба затопления понижений суши во время «гидрологической полки» и косвенно отражает выраженность подъёма уровня грунтовых вод в зоне влияния протоков и пойменных водоёмов.

Исследование в ряду лет зависимостей между морфологическими параметрами засоления почвы в осенний меженьный период и условным показателем половодья каждого года выявило наличие хорошо выраженной отрицательной связи с мощностью верхнего солевого слоя и показателем слоя максимального скопления солей, а также мощностью этого слоя и степенью засоления почвы (рис. 2).

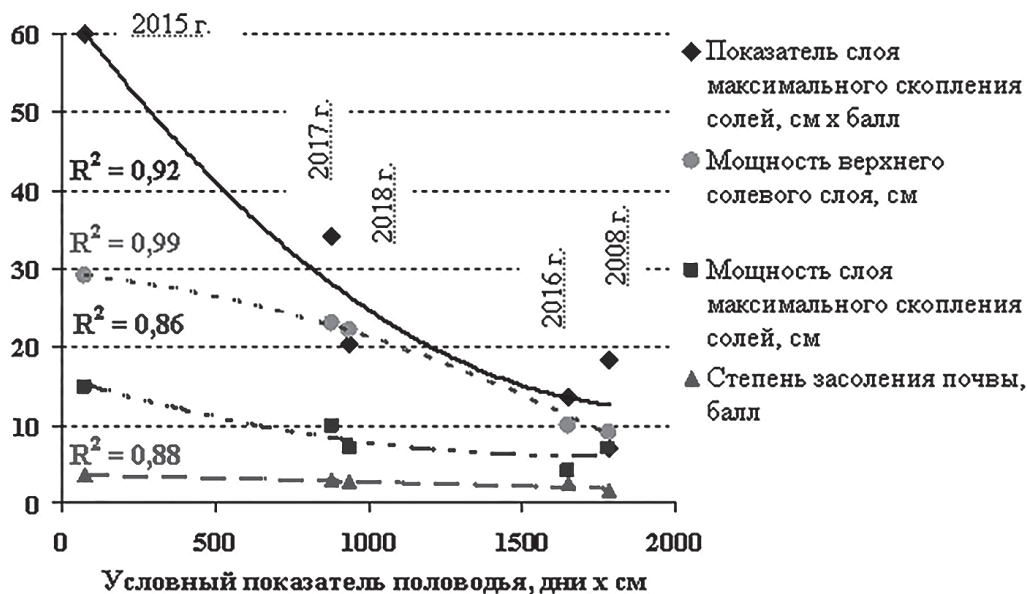


Рис. 2 - Влияние характера весенне-летнего половодья на параметры засоления поверхностного (0-30 см) слоя аллювиальной лугово-болотной солончаковой почвы (р.104) в осенний меженьный период текущего года

Величина достоверности аппроксимации найденных функций высокая ($R^2 = 0,86 - 0,99$). По их графикам видно, что при уменьшении величины условного показателя половодья наблюдается нарастание засоления верхнего слоя почвы, которое чётко отражается в морфологии профиля. Это позволяет использовать данный показатель половодья для краткосрочного прогнозирования солевого статуса изучаемых аллювиальных лугово-болотных солончаковых почв в низовьях дельты Волги. Критической величиной, свидетельствующей о повышенном риске засоления почвы, можно считать отметку менее 1300 (дней × см).

В заключение, следует отметить, что в ряду наблюдаемых лет происходило чередование периодов нарастания засоления и некоторого рассоления почв. Слабо выраженная общая тенденция к усилению поверхностного засоления в 2008 – 2018 гг. аллювиальных лугово-болотных почв относительно старых островов в низовьях дельты Волги требует подтверждения на большем объеме выборки исходных данных и дальнейшего мониторинга почв, что особенно важно на фоне нестабильного обводнения дельтовой суши.

Список литературы

1. Благова Ю.А. Воды / Ю.А. Благова // Летопись природы 2008 г., 2015 г., 2016 г., 2017 г., 2018 г. Книга 1. Гл.4. / ФГБУ «Астраханский государственный заповедник», Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Астрахань, 2008, 2015, 2016, 2017, 2018. Электронный ресурс: astrakhanzapoved.ru.
2. Владыченский С.А. Характеристика засоления почв Волго-Ахтубинской поймы и дельты / С.А. Владыченский // Почвоведение. - 1953. - № 6. - С. 31-39.
3. Жужнева И.В., Малов В.Г. Почвы участков произрастания тростниковых фитоценозов в низовьях дельты Волги / И.В. Жужнева, В.Г. Малов // Труды Астраханского государственного заповедника. – 2018. – Вып. 17. – С. 17-35.
4. Классификация и диагностика почв СССР / В.В. Егоров, В.М. Фридланд, Е.Н. Иванова и др. - М.: Колос, 1977. – 224 с.
5. Ковда В.А. Почвы дельты Волги и их место в почвообразовании / В.А. Ковда // Тр. Гос. Океанограф. ин-та. - 1951. - Вып.18(30). - С. 277-302.

К созданию искусственных парагенетических комплексов в Северо-Западном Прикаспии для реабилитации деградированных пастбищ

Р.М. Загидова, З.У. Гасанова

Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала

Теоретические основы учения о природных парагенетических комплексах (ПГК) восходят к В.В. Докучаеву, выделявшего почвы повышений и понижений. Учение о ПГК было развито в работах В.Н. Милькова (1973), Ю.А. Ретеюм (1972), Г.И. Швевса с соавторами (1982), учение нашло свое выражение в концепции взаимодействия и системности, геохимической сопряженности ландшафтов в работах Б.Б. Полюнова (1956), М.А. Глазвской (1964).

С учетом основных положений парагенетический комплекс можно рассматривать как систему пространственно-смежных региональных или типологических комплексов, связанных устойчивыми геосистемными сопряжениями, сформированными и объединенными однонаправленными вещественно-энергетическими потоками.

В настоящее время актуальной становится имитация природных ПГК для реабилитации деградированных территорий. Искусственно созданные ПГК (ИПГК) нашли свое воплощение в создании лесополос для реабилитации деградированных пастбищ. В Северном и Северо-Западном Прикаспии с 60-х гг. XX в. проводятся мероприятия по богарному и орошаемому лесоразведению и фитомелиорации: Джаныбекский стационар в Северном Прикаспии, Ачикулакский стационар в Западном Прикаспии, лесомелиорация песчаных территорий Калмыкии, пескозакрепительные посадки в Ногайском районе Дагестана.

Основные характеристики почвенного покрова позволяют изучить вещественно-энергетические потоки как главный системообразующий процесс обеспечивающий существование ПГК. В нашем случае это пастбищно-депрессивные ландшафты и многолетние частично регулируемые лесные посадки. Принцип генетической однородности сводится к геолого-морфологическому единству территории. Изменение хоть одного компонента ландшафта обязательно и автоматически влечет за собой изменение других компонентов. Но эти процессы не мгновенны и нужно подчас значительное время чтобы компоненты пришли в новое соответствие друг с другом и сложились в новую структуру.

Опыты по изучению ИПГК были начаты в 90-е гг. на территории Кочубейской экс-периментальной базы Тарумовского района РД в центральной части Терско-Кумской низменности на территории отгонных пастбищ.

Терско-Кумская низменность является сложным агроэкологическим объектом, характеризующимся большим потенциалом тепла и света, но слабой дренированностью почв, широким распространением высококонтрастных мезо- и микроструктур почвенного покрова, представленных различными комплексами засоленных и солонцеватых почвенных разностей. Пастбищные территории Северного Дагестана занимают около 0,8 млн. га. На территории Северного Дагестана распространены вторичные экзогенные и связанные с ними ветро- и водноэрозийные вторично-антропогенные, а также ботанико-географические процессы относящиеся к особенностям видового состава (Виноградов, 1981). Большие площади занимают вторично-засоленные, истощенные и иссушенные экосистемы.

Почвы легкого механического состава - светлокаштановые карбонатные, солонцеватые. Растительность представлена эфемерово-полынной ассоциацией. В образовании фитомассы участвуют эфемеры, эфемероиды, и виды разнотравья весеннего, летнего и осеннего циклов развития (Яруллина и др., 1978). Доминирует - полынь Лерха. Проективное покрытие 30-40%. Увлажнение получают за счет атмосферных осадков. Грунтовые воды вскрыты на глубине 2,55-3м. На участке в 2 га на микросклоне были высажены древесные породы, представляющие собой «особую жизненную форму» проявляющую высокую степень приспособленности (Нечаева, 1973) - акация белая, вяз мелколистный, унаби юуба, лох серебристый.

В результате хозяйственной деятельности возникло «антропогенное озерцо», образованное поверхностными артезианскими водами и образовалась система ИПГК-1 - лесные насаждения - антропогенное озерцо (ЛН - АО) и ИПГК-2 - лесные насаждения - пастбище (ЛН - П). В стороне от лесных посадок был выбран фоновый участок с проективным покрытием (ПП) 30-40% растительность которого представляют типичные виды - полынь Лерха, полынь таврическая, кохия монпельская, житняк пустынный, верблюжья колючка, из эфемеров - бурачок пустынный, виды вероник и другие.

ИПГК-1. Формирование гидрофильной растительности озера происходит быстрыми темпами и на вновь образованном экотопе формируется «поясность» из рогаза, сусака, ситника, осоки вздутой, тростника. Со стороны лесополосы (ЛП), уточняя границы.

ИПГК-1 - сорная растительность. Она представлена лебедой, горцами, канатником мелколепестный, верблюжьей колючкой и другими видами. Зона взаимодействия в таких системах связана с боковой фильтрацией вод. Далее, вглубь ЛП - куртины тростника, бескильницы, солодки голой. На границе с пастбищем (ИПГК 2) - горца птичьего, вьюнка персидского, житняка пустынного, мятлика живородящего, лебеды, канатника мелколепестного и других видов, что говорит о большой пестроте почвенного покрова. Проективное покрытие составляет на этом этапе 90-100% в основном за счет синузии злаков при высоте травяного яруса до 120 см. Продуктивность - 23 ц/га, тогда как на фоновом она была 6 ц/га.

ИПГК-2. Первые два года орошение проводилось 3 раза в год в соответствии с оросительными нормами для сухой степи. В последующие годы полив производился два раза в год – весной и осенью. По истечении 12 лет на лесополосе сформировались черты лесного ландшафта: нижний травяной ярус из злакового разнотравья, лесная подстилка из травяного и листового опада. Увеличилась пестрота растительного покрова в нижнем травяном ярусе: отмечались куртины солодки голой, пырея, горца птичьего, вьюнка персидского площадью от 2 до 40 м². С увеличением проективного покрытия существенно ослабла ветровая эрозия: в 3-4 раза снизился объем переотлагаемого дефлированного материала. Антропогенное озеро способствовало дополнительному подпору воды и автономному функционированию лесополосы после прекращения поливов в 2007 г. Через 20 лет (Муратчаева, 2016) состояние большинства деревьев исследованных видов древесных пород ухудшилось, изменились не только процессы роста, но и фазы развития, приводящие к раннему вступлению их в фазу цветения-плодоношения.

Искусственные парагенетические комплексы представляют собой единую тесно взаимодействующую динамическую и гидравлическую систему, стремящуюся к своему первоначальному состоянию. Комплексность парагенетических единиц, контрастность метеоусловий, а также интеграция или дезинтеграция определяют разнонаправленный характер энергетических потоков, обеспечивая экологически наименее опасное землепользование. Лесозащитные мероприятия по освоению малопродуктивных территорий позволяют вернуть их продуцирующее состояние.

Список литературы

1. Виноградов В.В. Преобразованная земля. – М.: Изд-во «Мысль», 1981. – 295 с.
2. Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964. – 230 с.
3. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. – М.: Изд-во «Мысль», 1973. – С. 224 с.
4. Муратчаева П.М.-С. О результатах испытания некоторых древесных пород для защитного лесоразведения в засушливых условиях равнинного Дагестана // Тр. Института геологии ДНЦ РАН. – № 67. – 2016. – С. 127-130.
5. Нечаева Н.Т. Василевская В.К., Антонова К.Г. Жизненные формы растений Каракумов и их продуктивность // Проблемы освоения пустынь, № 2. – 1973. – С. 3-11.
6. Польшов Б.Б. Геохимические ландшафты. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 751 с.
7. Ретеюм А.Ю. К вопросу о парагенетических комплексах // Известия ВТО. – №1. – 1972. – С. 17.
8. Швец Г.И., Васютинская Т.Д., Антонова С.А. Долинно-речные парагенетические комплексы (типология и районирования) // География и природные ресурсы. – № 1. – 1982. – С. 24-30.
9. Яруллина Н.А., Хлопков П.Я., Загидова Р.М. Первичная биологическая продуктивность эфемерово-белопольной ассоциации Терско-Кумской низменности и пути ее улучшения // «Биологическая продуктивность ландшафтов равнинной зоны Дагестана». – Махачкала: 1978. – Вып. 2. – С. 36.

Фаунистические исследования рукокрылых в России в свете новых методов и новых взглядов на систематику

С.В. Крускоп

Зоологический музей Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

Фаунистические исследования иногда воспринимают как некую архаичную форму зоологии, однако они лежали и лежат в основе самых разных направлений научных работ. В самом деле, достаточно сложно рассуждать об экологических предпочтениях, высотном распределении, температурной или влажностной толерантности, филогенетических связях (в особенности – внутривидовых) и охранном статусе того или иного вида, если про него не известно, где и как он распространён. То же, со своей стороны, касается и территорий: затруднительно давать содержательную характеристику их природных сообществ и определять природоохранные приоритеты и политику природопользования, если не известен состав и статус локальной фауны.

Рукокрылые, за счет способности к активному полету, резко отличаются от прочих млекопитающих (особенно если мы говорим о млекопитающих того же размерного класса) своим взаимодействием со средой. Они гораздо менее привязаны к определенным местообитаниям и могут легко преодолевать расстояния, недоступные наземным млекопитающим того же размера. Ночной образ жизни в сочетании с полноценным использованием трёхмерного пространства практически вывел их из внимания ученых-териологов, имеющих дело с животными более «традиционной» локомоции. Не удивительно, что и сейчас, в начале XXI века, даже распространение рукокрылых, особенно на региональном уровне, остается изученным недостаточно, если не сказать – слабо. Например, опыт работы над рядом региональных Красных Книг показал, что в фауну некоторых регионов многие виды летучих мышей включали «из общих соображений», просто потому, что регион формально попадает внутрь ареала вида, очерченного по крайним точкам находок. Так, до поимки гигантских вечерниц во Владимирской области в 2016 году, этот вид был включен в фауну и Красную Книгу региона исключительно на основании общего ареала (Васеньков и др., 2016). То же самое касается включения северного кожанка (*Eptesicus nilssonii*) в фауну Липецкой области (Крускоп, Шубина, 2013).

Прекрасную отправную точку для современных фаунистических исследований рукокрылых в Европейской части России сделали, обобщив практически весь доступный на тот момент материал, сотрудники ПГУ, издав в 2002 свой «Кадастр» (Ильин В.Ю. и др., 2002). Однако, хотя с тех пор для ряда регионов были получены интересные данные по распространению летучих мышей, даже для этих регионов информация зачастую весьма неполна; для ряда же областей она практически отсутствует, оставляя «бреши» в наших знаниях и представлениях.

С какими же трудностями сталкивается исследователь (или исследовательская группа), занимающийся фаунистикой летучих мышей?

Сложность техническая. Про методы, принципиально отличные от применяемых к иным мелким млекопитающим, я уже упомянул, и это, в общем-то, достаточно очевидно. Визуально фиксировать летучих мышей редко когда удается; главным образом, это происходит в убежищах. При этом не во всяком убежище летучую мышь можно разглядеть, и не всякую летучую мышь можно в такой обстановке достоверно определить. Вне убежищ же летучих мышей приходится либо отлавливать, либо применять акустические методы наблюдения и учета; и то, и другое требует, как минимум, специального снаряжения.

Сложность таксономии и идентификации. Увы, для определения рукокрылых исследователям в регионах приходится пользоваться изданными еще в 1960-е годы определителями либо более новой, но более поверхностно написанной литературой. Однако повышенное внимание к систематике рукокрылых в последние два десятилетия заметно изменило взгляды на границы и статус отдельных таксонов. Это касается в первую очередь тропических и субтропических регионов и мало затронуло центр Европейской части России, не считая продолжающиеся трудности с различением в природе усатой ночницы и ночницы Брандта. В отношении последних можно привести как частный пример путаницы, когда присутствие обоих видов в фауне Липецкой области было основано на одних и тех же экземплярах (Крускоп, Шубина, 2013).

Однако уже на юге Европейской части и в Предкавказье, это обстоятельство может порождать более существенные трудности, например, в местах возможного совместного обитания усатой (*Myotis mystacinus*) и степной ночниц (*M. davidii*) и ночницы Алкифои (*M. alcathea*), или малого нетопыря (*Pipistrellus pygmaeus*) и нетопыря-карлика (*P. pipistrellus*). Продолжающиеся исследования вносят уточнения в таксономию и номенклатуру отдельных видов, но это же может приводить в замешательство исследователя, не следящего за именно таксономическими публикациями. Например, в публикациях до 2000 года степную ночницу рассматривали в составе *M. mystacinus* (как один из подвигов, или вообще без комментариев), между 2000 и приблизительно 2014 годами она фигурирует в литературе как *M. aurascens*, в позднейших публикациях – как *M. davidii*. И, не зная этих перипетий, можно не догадаться, что речь идет об одном и том же животном.

Сложность пространственно-временная. Рукокрылые, будучи способными за счет активного полета преодолевать большие расстояния, потенциально могут и менять границы своего ареала значительно быстрее и легче, чем наземные млекопитающие. Это усугубляется тем, что значительная часть находок рукокрылых (по которым ареалы и выстроены) носит единичный, практически случайный характер и мало говорит о статусе присутствия вида в тот момент в том месте. Таким образом, иногда бывает бессмысленно искать на некой территории тот или иной вид только на основании того, что есть старое упоминание о находке – оно может быть основано на случайном залете. И в то же время вид, которого никогда в регионе не было, вполне может там появиться и даже сформировать локальную популяцию. Примерами тому служат расширяющиеся на наших глазах ареалы *Pipistrellus kuhlii* (отдельные залеты которого уже достигли Московской области) и *Eptesicus serotinus*, северная граница области размножения которого почти достигла Брянска и Липецка (Бобров и др., 2008). Разумеется, среди рукокрылых есть и экологически консервативные оседлые виды, ареалы которых меняются не более динамично, чем у мелких грызунов или землероек. Однако стоит помнить, что факторы, обуславливающие экологические предпочтения, статус присутствия и размах миграций рукокрылых мы в полной мере себе не представляем, поэтому прогнозы и экстраполяции делать стоит с известной осторожностью.

В практическом плане из последних двух рассуждений следует буквально следующее: находки, где видовая принадлежность вызывает сомнения, где неверное определение вида влечет изменение представлений о региональном статусе присутствия, или же находки вида в нехарактерном для него регионе должны по возможности быть подкреплены коллекционным экземпляром. Причем, такой ваучерный экземпляр должен храниться в месте, где он был бы доступен для изучения любым заинтересованным специалистом, а не только самим коллектором. Во избежание неоправданных сентиментов могу заметить, что это оправданно и с точки зрения охраны видов: минимально жизнеспособной популяции гибель 2-3 особей вреда не причинит, а охранную политику определенно лучше формировать, базируясь на подтвержденной информации, чем на домыслах и сомнениях. В целом же полезно собирать материальные подтверждения находок во всех случаях, когда это возможно – в форме подъемных останков (мумий и скелетов, которые нередко можно найти возле убежищ относительно крупных скоплений зверьков), прижизненно взятых проб тканей или фотографий, изображающих пойманного зверька с разных ракурсов, с которых хорошо видны диагностические особенности. В настоящее время, когда цифровые камеры с достаточно высоким разрешением не представляют редкости, это становится неплохим подспорьем для фаунистического исследования, позволяя не только сделать достаточное число снимков (без оглядки на плёнку), но и сразу переслать удачные снимки в другие регионы/институты специалистам, способным помочь в определении материала.

Нет смысла здесь рассказывать о методах отловов рукокрылых – этому посвящены отдельные специальные статьи. Можно только упомянуть, что предложенные Влащенко и Гукасовой принципы отловов (Влащенко, Гукасова 2009; Gukasova, Vlaschenko 2011), по-видимому, себя оправдывают, как оправдывает себя и установка сетей на всю ночь, а не только в вечерние часы (Дудорова и др., 2014). Хочу остановиться на другом, бесконтактном сборе данных – акустическом, ставшем возможным благодаря распространению ультразвуковых детекторов. Этот метод содержит в себе как перспективы сравнительно быстрого обследования территории, так и одну из серьезных проблем современных фаунистических исследований.

При учётах пространственно-временной активности рукокрылых, а также при активных отловах мобильной ловушкой чаще используются узкополосые гетеродинные детекторы. Они проще в обращении, дешевле и надёжнее, достаточно компактны, а потому удобны для использования в

полевых условиях. Сигнал, транслируемый детектором этого типа, позволяет в реальном времени на слух оценивать некоторые ключевые частотно-временные характеристики сигналов рукокрылых, но не годится для серьезного акустического анализа. Напротив, детекторы с функцией растяжения времени воспроизводят структуру акустических сигналов очень точно, позволяя их записывать и в дальнейшем анализировать (для анализа используют пакет программ Bat Sound и аналогичные им). Но для наблюдения за рукокрылыми в реальном времени такие детекторы не пригодны, а их дороговизна и сравнительно большие габариты дополнительно ограничивают область применения. Такие детекторы чаще используют для стационарных учетов или учетов вдоль маршрутов с использованием транспортного средства (на котором, собственно, и крепится прибор). Сигналы при этом не прослушивают в момент записи, а записывают на диктофон, оцифровывают и лишь затем анализируют в камеральных условиях.

Последний метод породил среди молодых специалистов некоторую эйфорию. Он как будто бы дает возможность получить исчерпывающие сведения о составе фауны и паттерне временного распределения рукокрылых в конкретном месте без отловов и длительных полевых наблюдений. Достаточно разово вложиться в приобретение соответствующего оборудования, установить его, а затем снять и проанализировать показания. Отчасти это правда, однако такая работа требует от специалиста априорных знаний о местной фауне и особенностях биологии и вокализации рукокрылых и критического отношения к полученным результатам. Вариабельность индивидуальной вокализации нередко – когда речь идет о единичных сонограммах (а при записи с машины таких – абсолютное большинство) – воспринимается как сигналы другого вида, особенно, если этот «другой» вид редкий, и его очень хочется найти (Газарян, 2016; Газарян, Джамирзоев, 2017; Rydell et al., 2017). Желание побыстрее и малыми силами получить обширные и интересные данные приводит к появлению публикаций по крайней мере сомнительных (см. Зайцева и др., 2012; Тяпкина, Вышегородских, 2015; Вышегородских, 2016), результаты которых, при возможности сравнения, оказываются не просто отличающимися, а практически противоположными результатам, полученным традиционными методами, включая отловы. Это отнюдь не означает, что метод плох, он широко применяется для мониторинговых исследований по всей Европе и в Северной Америке. Однако реальный его выход заметно ниже, чем того хотелось бы неопытным исследователям, и в обработку стоит пускать только качественные серии сигналов, включающие не менее 7-8 последовательных импульсов.

Суммируя, можно сказать следующее. Знания о фаунистическом составе рукокрылых в регионах России, их пространственном распределении и статусах присутствия заметно отстают от таковых в странах зарубежной Европы. Эту проблему нельзя решить в одночасье, но она требует решения как такового. Современные фаунистические исследования должны представлять собой комплексную активность. Она предполагает, во-первых, сбор первичных данных о составе фауны в ходе обследования зимовочных убежищ (если таковые есть в регионе) и планомерные летние отловы зверьков в наиболее перспективных природных территориях, с обязательным сбором биометрической информации и фотографированием пойманных животных и – по возможности и необходимости – сбором ваучерных экземпляров для последующего определения. Во-вторых, для подтверждения определений в спорных случаях стоит привлекать специалистов из других регионов или из-за рубежа; в отдельных случаях ключевую роль может играть генетическая идентификация материала – региональному исследователю стоит по крайней мере иметь это в виду и поддерживать контакты с соответствующими специалистами/лабораториями. В-третьих, при уже сформированных представлениях о видовом составе фауны и наличии соответствующего оборудования важно проводить акустические учеты и обследования территорий: это расширит представления о пространственном размещении и относительной численности (а значит и о статусе присутствия) наиболее обычных видов и – в редких случаях – может дать новый первичный фаунистический материал. В-четвертых, все находки должны быть надлежащим образом задокументированы, с привязкой к географическим координатам. Ну и, наконец, по мере накопления собираемые данные должны становиться доступными для коллег – тем или иным способом: путем публикации в научных журналах или же на доступных профильным пользователям электронных ресурсах, вроде базы «Млекопитающие России» (<http://rusmam.ru/>). Это позволит, с одной стороны, сторонним, не заинтересованным лично специалистам критически оценить эту информацию, а с другой – опираться на нее специалистам из соседних регионов.

Работа выполнена в соответствии с государственной темой научно-исследовательской работы Зоологического музея МГУ (АААА-А16-116021660077-3).

Список литературы

1. Бобров В.В. Чужеродные виды млекопитающих в экосистемах России / Бобров В.В., Варшавский А.А., Хляп Л.А. – М.: Т-во науч. изданий КМК, 2008. – 232 с.
2. Васеньков Д.А. Первая регистрация гигантской вечерницы (*Nyctalus lasiopterus*) во Владимирской области / Васеньков Д.А., Головина Г.А., Сидорчук Н.В. // *Plecotus et al.* – 2016. – вып. 19. – С. 32-36.
3. Влащенко А.С. Разработка метода инвентаризации видового состава и структуры населения рукокрылых / Влащенко А.С., Гукасова А.С. // *Заповідна справа в Україні.* – 2009. – Т. 15, вып. 1. – С. 49–57.
4. Вышегородских Н.В. Видовое разнообразие рукокрылых (*Chiroptera*) Орловской области (семейство Гладконосые летучие мыши (*Vespertilionidae*), роды кожаны (*Eptesicus*) и кожаны двухцветные (*Vespertilio*) / Вышегородских Н.В. // *Вестник ОрелГАУ.* – 2016. – Т. 6, вып. 62. – С. 102-111.
5. Газарян С.В. О новых находках *Rhinolophus euryale* и недостоверности находок *R. mehelyi* в российской части Западного Кавказа / Газарян С.В. // *Plecotus et al.* – 2016. – вып. 19. – С. 41-50.
6. Газарян С.В. Новые сведения о распространении широкоухого складчатогуба *Tadarida teniotis* (*Chiroptera*, *Molossidae*) в России / Газарян С.В., Джамирзоев Г.С. // *Plecotus et al.* – 2018. – вып. 21. – С. 3-18.
7. Дудорова А.В. Эффективность паутинных сетей как метода изучения локальной фауны рукокрылых / Дудорова А.В., Тамбовцева В.Г., Карпунина П.В., Миляева П.А., Лабудина А.А., Староверова В.И., Садков А.С., Глущенко Е.К., Еникеев Р.Р., Белова В.А., Егоршина А.Ю., Климонтов М.В. // *Plecotus et al.* – 2014. – вып. 17. – С. 52-58.
8. Зайцева Е.В. Видовое разнообразие летучих мышей (*Microchiroptera*) Брянской области (по результатам акустического мониторинга) / Зайцева Е.В., Горбачев А.А., Прокофьев И.Л. // *Вестник Брянского государственного университета.* – 2012. – Т. 4, вып. 1. – С. 79-83.
9. Ильин В.Ю. Материалы к кадастру рукокрылых (*Chiroptera*) Европейской России и смежных регионов / Ильин В.Ю., Смирнов Д.Г., Красильников Д.Б., Яняева Н.М. – Пенза, ПГПУ, 2002. – 64 с.
10. Крускоп С.В. Материалы к фауне рукокрылых (*Chiroptera*, *Vespertilionidae*) Липецкой области / Крускоп С.В., Шубина Ю.Э. // *Plecotus et al.* – 2013. – вып. 15-16. – С. 27-37.
11. Тяпкина А.П. Видовое разнообразие рукокрылых (*Chiroptera*) Орловской области (Семейство гладконосые летучие мыши (*Vespertilionidae*), роды ночницы (*Myotis*) и вечерницы (*Nyctalus*) / Тяпкина А.П., Вышегородских Н.В. // *Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: естественные, технические и медицинские науки.* – 2015. – Т. 2015(4). – С. 206-212.
12. Gukasova A. Effectiveness of mist-netting of bats (*Chiroptera*, *Mammalia*) during the non-hibernation period in oak forests of Eastern Ukraine / Gukasova A., Vlaschenko A. // *Acta Zoologica Cracoviensia.* – 2011. – Vol. 54 A. No. 1-2. – P. 77–93.
13. Rydell J. Testing the performances of automated identification of bat echolocation calls: A request for prudence / Rydell J., Nyman S., Eklöf J., Jones G., Russo D. // *Ecological Indicators.* – 2017. – Vol. 78. – P. 416-420.

Интродуцированные виды древесно-кустарниковой растительности в Астраханском заповеднике: история и современное состояние

Н.В. Литвинова¹, А.Э. Медведева²

¹Астраханский государственный заповедник

²Астраханский государственный университет

Интродукция древесно-кустарниковой растительности на территории Астраханского заповедника началась практически с момента его основания. Изначально на кордонах заповедника осуществлялись посадки усадебного типа, имевшие не очень богатый видовой состав, но отличающиеся очень хорошим развитием и состоянием экзотов. Уже в 30-х годах прошлого века на подтопляемых и полностью затопляемых паводком любительских посадках можно было видеть различные виды тополя (канадский, белый, черный, пирамидальный), ясень пенсильванский, клен ясенелистный, гледичию, вяз обыкновенный, шелковицу, аморфу, смородину, шиповник (Фурсаев, 1940).

На 1-ом кордоне Дамчикского участка в 1930 году были произведены посадки тополя канадского, деревья которого в начале 40-х гг., по заметкам В. М. Боровикова, достигали 20 м в высоту и 60-80 см в диаметре. Такие же посадки были произведены в 1929 году на 1-ом кордоне Обжоровского участка. Здесь тополя и другие экзоты (ясень пенсильванский, вяз и катальпа) также имели отличное развитие и рост. В 40-х годах эти посадки находились в хорошем состоянии и по размерам были сопоставимы с деревьями из посадок на Дамчикском участке, но со временем большая часть их выпала по ряду причин – пожары, засоление почвы, длительное и высокое половодье (Труды Астраханского государственного..., 2009).

Согласно приказу №54 от 07.04.1940 г. был разработан тематический план Астраханского государственного заповедника на 1940 год, в целях реконструкции участков заповедника и интродукции новых пород. Список пород, подлежащих испытанию в дельте, включал в себя 126 видов и был разбит на 3 годичные очереди и включал в себя такие виды деревьев, как: тополь и его гибриды, ясень, клен, ильм, дуб, лох, орех, гледичия, шелковица и др., а из кустарников: аморфа, шиповник, смородина и многие другие.

Работы по лесной интродукции были начаты осенью 1940 года. Первоначально были произведены обследования территорий Дамчикского участка, в целях выбора места наиболее удобного и пригодного для разведения питомника и школы экзотов. В результате был выбран участок на стрелке рек Быстрой и Средней Быстрой на возвышенной, сравнительно редко затопляемой половодьем полосе прирусловой гривы. Опытные же пункты были заложены на значительных расстояниях друг от друга, удаляясь от моря вверх по течению реки. Каждый опытный пункт находился в различных почвенных, мезо-климатических и гидрологических условиях.

Всего на Дамчикском участке было создано 6 опытных пунктов (Бондарев, Боровиков, 1968):

1. Посадки кустарниковых ив на одном из Пеликаньих островов, в прирусловой полосе.
2. Опытная посадка экзотов на левом берегу реки Быстрой, на территории 3-го кордона.
3. Тополевая плантация, ниже 2-го кордона на 250 метров, на правом берегу реки Быстрой.
4. Опытный пункт на 2-ом кордоне, на стрелке р. Быстрой и Средней Быстрой.
5. Тополевая плантация, выше 1-го кордона на 300 метров, на правом берегу реки Быстрой.
6. Школа у северной границы заповедника, на правом берегу р. Быстрой (здесь же на возвышенной части прирусловой гривы был расположен питомник).

К концу 1945 г. на опытных пунктах находилось 42 вида экзотов и один местный кустарник – тамариск. Все виды были в небольших количествах, вплоть до единичных экземпляров, но это не исключало возможности их освоения в условиях дельты. Было также выявлено 12 пород, которые считались почти освоенными в достаточно суровых условиях дельты: тополя (канадский, китайский, каролинский, регенерата, вислицени, черный х колоновидный), ясень (пенсильванский и зеленый), лох узколистный, клен ясенелистный, гледичия обыкновенная и аморфа кустарниковая.

В 50-60-е гг. прошлого века, согласно таксационным описаниям, посадка экзотов производилась не только на территории Дамчикского участка, а также на Обжоровском и на Трехизбинском участках (Таксационное описание... Трехизбинка, 1957-1958). При этом новые экзоты не подвергались испытаниям, а высаживались только те породы, которые, по результатам испытаний 40-х гг., прижились в условиях дельты.

На Дамчикском участке основными распространившимися интродуцированными породами были тополя (преобладающие количество), ясени, а также почти в единичных экземплярах были клен, шелковица, вяз, катальпа. Из кустарниковых пород – аморфа, которая образовывала подлесок (Боровиков, 1944).

За посадками проводился уход, представляющий собой такие мероприятия как сплошная обработка почвы, временами механизированная, рубки ухода и освоительные рубки. Стоит отметить, что сохранившиеся посадки представляли собой небольшие площади, разбросанные, в основном, по северной части заповедника.

К имеющимся и развивающимся посадкам также высаживались новые экземпляры с целью восполнения лесных насаждений экзотов. Предпочтение отдавалось культурам тополя и его черной разновидности (Проект организации ..., 1956-1958). Связанно это было с тем, что тополь представлял собой породу, пригодную для гнездования птиц. Высаживался он вместе с другими видами (ясень зеленый, ива белая, катальпа, вяз гладкий, клен ясенелистный). Среднее количество посадочного материала таких дополнительных посадок составляло 200-400 экземпляров на 1 га (Таксационное описание...Дамчик, 1956-1957).

Было принято проводить посадочные работы методом чередования культур тополя и ивы белой с другими культурами (вяз гладкий и мелколистный, ясень зеленый и пенсильванский) на месте перестойных ив и сухостоев, которые подвергались рубкам. Площадки составляли 2-4 га, на которые высаживались экзоты с расчетом 300-500 экземпляров посадочного материала на 1 га. Весной 1977 г. на территории 3 кордона были высажены дички (400 экземпляров) тополя и ясеня площадью 0,4 га. В том же году на правом берегу реки Быстрой была произведена рядовая посадка ивы и ясеня в количестве 400 экземпляров (проект организации...Дамчик, 1978-1979). Весной 1980 г. в районе 15 квартала были высажены чистые культуры тополя в количестве 272 экземпляров. Весной 1982 г. посадка продублировалась на том же месте.

На территории Обжоровского участка основными лесными культурами были ива белая и ива трехтычинковая. В отличие от Дамчикского участка, здесь не проводилась полномасштабная работа по внедрению экзотов в лесные насаждения дельты. Характерными были только любительские посадки плодовых деревьев (айва, яблоня), тополей и ясеня зеленого на усадебных участках кордонов (Проект организации...Обжорово, 1957-1958). Однако, в середине 50-х гг. специалистами заповедника начали проводиться небольшие посадки. При выборе экзотов преобладающей породой являлся тополь и его разновидности. Посадочные работы проводились методом чередования культур тополя и ивы белой с другими культурами (вяз гладкий и мелколистный, ясень зеленый и пенсильванский) на месте перестойных ив и сухостоев, которые подвергались рубкам. Площадки составляли 2-4 га, на которые высаживались экзоты с расчетом 300-500 экземпляров посадочного материала на 1 га. Такие работы были произведены на 15 кварталах Обжоровского участка (Таксационное описание...Обжорово, 1957-1958).

На Трехизбинском участке к началу 60-х гг. были проведены рядовые посадки культур тополя черного, ясеня зеленого и клена ясенелистного, а весной 1972 г. была произведена последняя посадка, состоящая из чистых культур тополя. В конечном итоге 90% древостоя было списано в результате гибели культур из-за затопления в зимнем паводке и повреждения пожарами.

Таким образом, последние посадки некоренных видов на территории заповедника были произведены в 1982 г. Стоит отметить, что начиная с лесоустройства 1978 года, такие породы как вяз гладкий, шелковица белая, аморфа не указывались в таксационных описаниях в виду их малочисленности.

К настоящему времени в составе флоры заповедника сохранилось лишь небольшое число интродуцентов, основными из которых являются: ясень пенсильванский и зеленый, шелковица белая, вязы гладкий и мелколистный, аморфа кустарниковая, тополя (белый, пирамидальный, черный, канадский и гибридный) и клен ясенелистный.

Помимо этих видов, были интродуцированы лох узколистный и тамарикс многоветвистый, которые в настоящее время вошли на территорию заповедника и естественным путем вследствие сукцессионных процессов, обусловленных продвижением растительных ассоциаций вслед за ростом дельты.

Кроме того, на территории кордонов высаживалось большое число видов плодовых и декоративных деревьев и кустарников, часть из которых сохранилась по настоящее время, однако вне участков хозяйственного освоения они не встречаются.

Для определения современных границ распространения интродуцированных видов в 2018 году было проведено обследование древесно-кустарниковой растительности на Дамчикском, Обжоровском и

Трехизбинском участках заповедника. Обследование проводилось методом сплошного описания древесно-кустарниковой растительности на прирусловых валах по обоим берегам основных водотоков от северных границ участков до окончания древесно-кустарниковой растительности в нижней части участков. В результате этой работы были созданы картосхемы, отражающие распространение (включая самые южные современные места произрастания) и показатели состояния основных видов-интродуцентов: сомкнутость формируемого древостоя, возраст древостоя, формируемые растительные ассоциации и, частично, приуроченность к участками выгоревшего коренного древостоя ивы белой. Фитоценозы, включающие виды в местах интродукции, описывались более подробно.

Распространение **ясеней пенсильванского и зеленого**, интродукция которых началась в 1929 году, отражает высокую экологическую пластичность и конкурентоспособность данных видов. Эти виды входят в состав практически всех галерейных лесов от северных границ участков до уровня култушной зоны на южной границе распространения (рис. 1 и рис. 2). Сомкнутость формируемых ясенями древостоев различна – от единичных молодых экземпляров до сомкнутых древостоев высокой плотности. Самые плотные массивы приурочены к береговым участкам крупных водотоков в верхней и средней частях участков. Следует также отметить, что именно ясень в первую очередь является видом, замещающим иву в местах выгоревшего древостоя, особенно, в верхней части участков. Обладая густой кроной и широкими листьями, ясень способствует изменению состава травяного покрова, который обычно произрастает в береговой зоне под ивой белой. Опадающие под деревом семена дают хорошие всходы и приживаемость, тем самым вытесняя иву белую из фитоценоза, а семена, попадающие в водотоки, разносятся течением на другие участки, тем самым вытесняя коренные виды деревьев (ива белая). Помимо семенного размножения на исследуемых участках отмечались корневые отпрыски. В настоящее время на отдельных участках перестойных ивовых лесов ясень начинает занимать господствующее положение.

Вяз мелколистный на Дамчикском участке отмечен в посадках на центральном кордоне, а также на протоке Быстрая. В отдельных точках на Средней Быстрой обнаружены места массового прорастания семян вяза мелколистного одно и двухлетние. Также на центральном кордоне Дамчика произрастает **вяз гладкий**. На Трехизбинском участке единственный экземпляр вяза мелколистного произрастает в усадьбе центрального (II) кордона.

На Обжоровском участке вяз мелколистный произрастает на 4 кордоне (причем там есть обильные корневые отпрыски), а по протокам Обжорова и Полдневая распространен вяз гладкий. Помимо посадок, произведенных в 50-х гг. прошлого века, самостоятельное возникновение поросли вяза гладкого на Обжоровском участке произошло еще в 20-х гг. Возникли они самосевом после высокого половодья в 1926 г. (Фурсаев А. Д. 1940 г.). Предполагалось, что семена были принесены с верховьев по протоку Бузан, где отмечались рощи вяза в Красноярском районе.

Преимущественно встречаются одиночные деревья и разреженный спелый древостой.

Аморфа кустарниковая распространена на участках, где проводилась ее интродукция – на Дамчикском и Обжоровском (рис. 3 и рис.4). На обоих участках она произрастает в местах интродукции и ниже по течению на тех же водотоках. В верхней части участков распространены участки сомкнутого и плотного древостоя, формирующего порой сплошные мощные бордюры протяженностью 20-30 м. В нижней части зоны распространения аморфы представлена небольшими молодыми куртинками у самого уреза воды, либо разреженным древостоем в тростниковом бордюре. Примечательно, что наиболее мощные куртины произрастают в местах разветвления водотоков на мысах островов, что, очевидно, связано с оседанием значительного числа сплывающих семян. В фитоценологическом отношении аморфы является видом, угнетающим другую растительность – она формирует монодоминантные чистые заросли, лишенные травянистого яруса, так как помимо семенного размножения для неё характерно вегетативное (корневыми отпрысками), которое способно формировать подрост, густо расположенный у основания кустарника.

Распространение **шелковицы белой** также отмечено по всей территории участков от северных границ до култушной зоны, но гораздо менее массово, чем ясеней (рис. 5 и рис. 6). Кроме того, шелковица преимущественно формирует разреженный древостой. Не смотря на то, что шелковица была посажена в 40-х гг. только на территории Дамчикского участка, она также расселилась семенами на других участках, обосновавшись на берегах протоков.

Единичные спелые экземпляры шелковицы, а также небольшие ее группы из 3-4 деревьев также встречаются в верхней части вблизи границ заповедника на повышенных участках прирусловых валов при отсутствии рядом другой древесной растительности. Вероятно, ее появление там связано с распространением семян кабанами в недавнем прошлом. В 2013 году нами обнаруживались места

с большой плотностью семенных проростков шелковицы, однако обследование 2018 года не выявило эффективного подроста и молодых деревьев в этих местах, что показывает требовательность этого вида к условиям обводненности.

Тополя имеют практически строгую приуроченность к местам интродукции по причине отсутствия семенного воспроизводства в условиях дельты. Фитоценозы, включающие сохранившиеся виды тополей в местах интродукции, описывались более подробно. Так, значительное количество посадок сохранили изначальную схему – спелые и перестойные деревья растут правильными рядами. Травянистый ярус в сомкнутых тополевых посадках развит слабо. Однако, в силу интенсивного образования корневых отпрысков, по периферии посадок отмечается значительное число разновозрастных деревьев, образующих ассоциации с разнотравьем. По мере смыкания крон приспевающих и спелых тополей происходит некоторое изреживание травянистого яруса. Особенно обильное образование корневых отпрысков отмечено около опиленных зимой 2017-2018 гг. тополей на центральном кордоне Дамчикского участка.

Клен ясенелистный в заповеднике встречается только на территории Дамчикского участка на мысу 2-ого кордона на протоке Средняя Быстрая (левый берег) и несколько деревьев - по ерику Колбину. Летом 2018 г. там же обнаружен подрост возрастом около 2 лет, размножение семенное. В 200 м ниже мыса протоков Быстрая-Средняя Быстрая располагается южная граница распространения клена ясенелистного.

Таким образом, в состав флоры заповедника в настоящее время входит 14 видов интродуцированной древесно-кустарниковой растительности. Основными ограничениями распространения интродуцированных видов являются: способ размножения (семенной и/или вегетативный), устойчивость к заливанию полыми водами, низкая конкурентная способность по сравнению с агрессивными интродуцентами (ясенями и аморфой) и аборигенными видами древесно-кустарниковой растительности.

В настоящей статье мы приводим некоторые картосхемы современного распространения наиболее массовых видов интродуцированной древесно-кустарниковой растительности на Дамчикском и Обжоровском участках заповедника со следующими обозначениями плотности формируемого древостоя:

○ - одиночные деревья/кустарники; ● - разреженный древостой; ● - сомкнутый древостой.

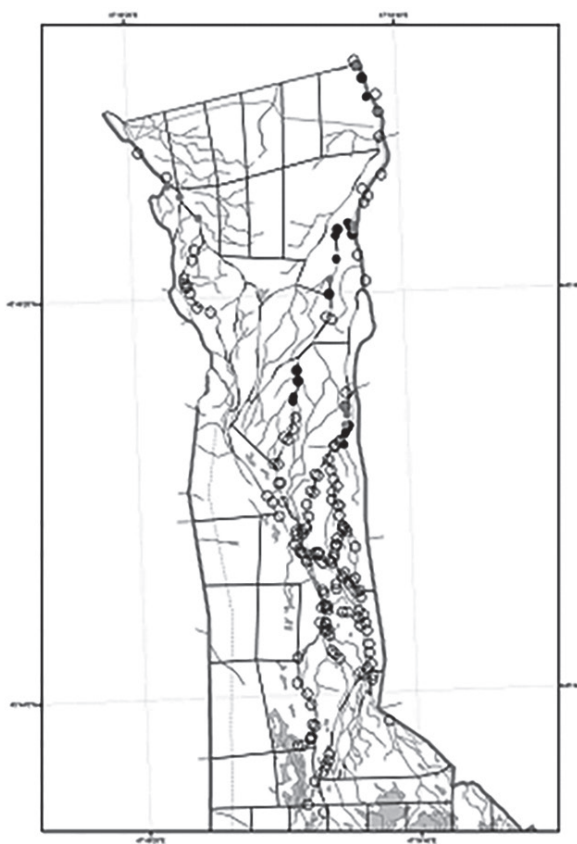


Рис. 1 - Современное распространение ясеней пенсильванского и зеленого на Дамчикском участке заповедника

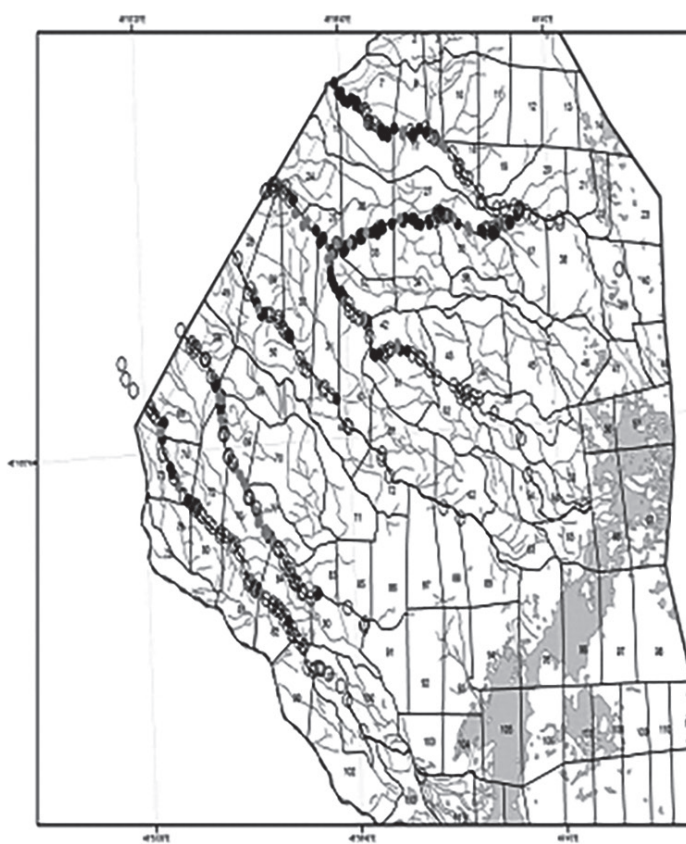


Рис. 2 - Современное распространение ясеней пенсильванского и зеленого на Обжоровском участке заповедника

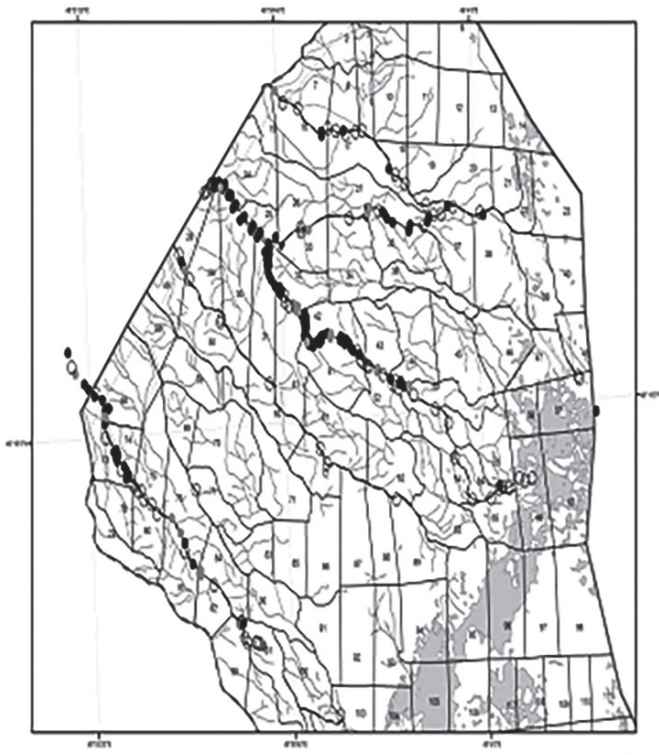


Рис. 3 - Современное распространение аморфы кустарниковой на Обжоровском участке заповедника

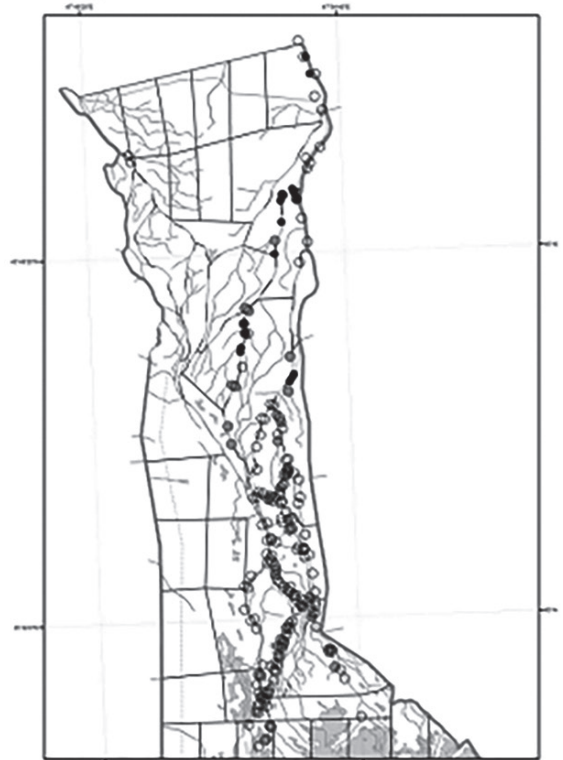


Рис. 4 - Современное распространение аморфы кустарниковой на Дамчикском участке заповедника

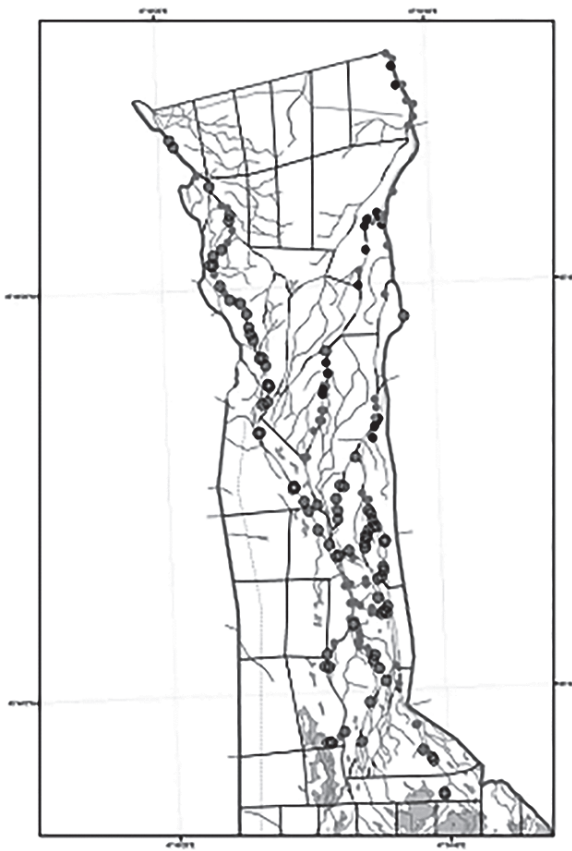


Рис. 5 - Современное распространение шелковицы белой на Дамчикском участке заповедника

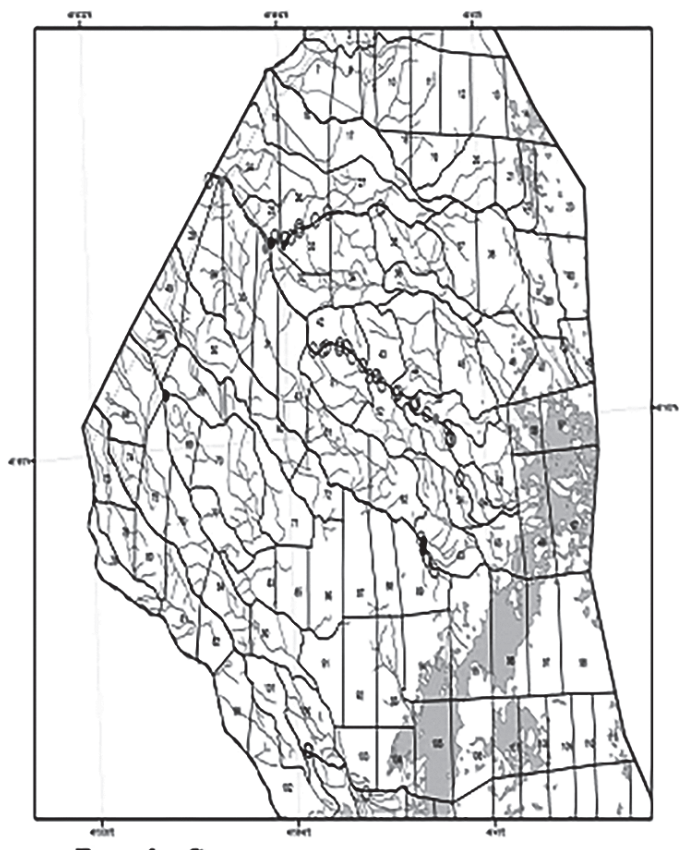


Рис. 6 - Современное распространение шелковицы белой на Обжоровском участке заповедника

Список литературы

1. Бондарев Д.Б., Боровиков В.М. Некоторые итоги интродукции древесно-кустарниковых видов растительности в Астраханском заповеднике // Материалы научн. сессии, посв. 50-летию Астраханск. гос. заповедника. – 1968. – С. 87-88;
2. Боровиков В.М. Отчет по теме: «Методы заложения лесных культур в условиях дельты Волги и интродукция быстрорастущих древесно-кустарниковых пород АГЗ». Астрахань, АГБЗ (рукописная), 1944. – 124с.
3. Проект организации заповедного хоз-ва Астраханского государственного заповедника. Лесоустройство 1956-58 гг. Том II.
4. Проект организации и развития лесного хозяйства Астраханского государственного заповедника. Том III. Книга 1, 2. Таксационное описание (Дамчик), кв. 1-132. Воронеж, 1978/79 гг.
5. Проект организации и развития лесного хозяйства Астраханского государственного заповедника. Том III. Книга 1, 2. Таксационное описание Обжоровского лесничества, кв. 1-142. Воронеж, 1978/79 гг.
6. Таксационное описание. Лесоустройство 1956/57 гг. Участок Дамчик.
7. Таксационное описание Обжоровского участка Астраханского государственного заповедника. Лесоустройство 1957/58 гг. Том III. Книги 1; 2.
8. Таксационное описание Трехизбинского участка Астраханского государственного заповедника. Лесоустройство 1957-58 гг. Том III. Книга 1.
9. Труды Астраханского государственного природного биосферного заповедника. Выпуск 14. – Астрахань: Государственное предприятие «Издательско-полиграфический комплекс “Волга”», 2009. - 49-55 с.
10. Фурсаев А.Д. Материалы к вопросу о сукцессиях лесных ассоциаций в Дельте Волги // Тр. Астраханск. гос. заповедника. – Вып. 3. – 1940. – С. 138-154.

**О влиянии гидролого-метеорологических особенностей предполоводного периода
на динамику боковой эрозии в руслах водотоков низовьев дельты Волги
на фоне весенней межени**

В.Г. Малов, И.В. Жужнева
Астраханский государственный заповедник

Отличительной чертой низовьев многорукавной мелколопастной дельты Волги является чрезвычайно сложная гидрографическая сеть. Именно здесь дельтообразование и эволюция ландшафтов протекают наиболее динамично (Белевич, 1963). Ведущая роль при этом отводится гидролого-геоморфологическим процессам. В руслах дельтовых протоков широко развита боковая эрозия в виде массивно-глыбовых обрушений берегов. Это обуславливает, с одной стороны, постоянное переформирование рисунка гидрографической сети, образование за счёт аккумуляции продуктов эрозии новых внутрирусловых и устьевых мелей, кос и островов и обмеление авандельты, а с другой, сопровождается разрушением почвенно-растительного покрова, и в целом, безвозвратной потерей земельных ресурсов в прирусловой зоне дельтовых островов. Как известно, этот экзогенный процесс наиболее интенсивен в половодный период. Вместе с тем, на участках, где водотоки формируют свои русла в малосвязных дельтовых отложениях, регулярно отмечается массовое обрушение береговых грунтов непосредственно перед началом половодья.

На территории Астраханского государственного заповедника, участки которого расположены в низовьях дельты Волги, с 2008 г. в меженный период проводится мониторинг массивно-глыбовых обрушений берегов. По результатам наблюдений, такие обрушения встречаются на прямолинейных и вогнутых в плане участках русел хорошо проточных водотоков. Наиболее часто они происходят в руслах водотоков Обжоровского стационара, представляющего ландшафты восточной части низовьев дельты Волги, причём подавляющее количество обрушений (85–90 %) при меженных уровнях воды отмечается именно в предполоводный период.

Это подтолкнуло нас к изучению динамики происходящих перед половодьем массивно-глыбовых обрушений береговых грунтов и попыткам выявить причины изменения во времени масштабов проявления этой формы боковой эрозии в низовьях дельты Волги, поскольку такие исследования, несмотря на их актуальность, до сих пор не проводились.

Для решения этой задачи в апреле 2008-2015 гг. ежегодно выполняли маршрутные обследования состояния берегов основных водотоков Обжоровского стационара, в ходе которых учитывали количество и морфометрические параметры береговых обрушений на участках русел с их наибольшей встречаемостью, в том числе: на пр. Обжорова – 6 км от места ответвления пр. Полдневая до слияния с пр. Овчинникова; на пр. Полдневая и пр. Кутум – 6 км вниз по течению от участка ответвления пр. Полдневая от пр. Обжорова и далее по течению пр. Кутум; на пр. Овчинникова – 6 км вниз по течению от кордона № 3 до слияния с пр. Обжорова. Принятая в расчёт суммарная протяжённость таких участков русел составила 18 км.

Для количественной оценки распространённости в предполоводный период проявлений данного вида боковой эрозии и наблюдения за его многолетней динамикой удобно использовать линейный коэффициент поражённости берегов, представляющий собой отношение суммы длин береговых участков, где произошло обрушение грунтового массива, к общей протяжённости обследуемых русел водотоков.

Анализ полученных нами геоморфологических данных показал, что величина линейного коэффициента поражённости берегов водотоков, рассчитанного для основных водотоков Обжоровского стационара заповедника (пр. Обжорова, Полдневая, Кутум, Овчинникова) по результатам ежегодных полевых наблюдений непосредственно в предполоводный (апрель) период, значительно варьирует по годам.

Была высказана рабочая гипотеза, что эти изменения масштабов проявления боковой эрозии могут быть обусловлены варьированием величин метеорологических параметров, характеризующих соответствующие полугодовые периоды, предшествующие половодью. Для проверки данного предположения был отобран усреднённый температурный показатель - *минимальная среднедекадная*

отрицательная температура воздуха, от которого в значительной степени зависят глубина промерзания береговых грунтов, длительность нахождения их в сцементированном льдом состоянии и скорость оттаивания при наступлении положительных температур. Значения данного метеорологического показателя были собраны за осенне-зимне-весенние (с ноября по апрель включительно) межполоводные сезоны 2008-2015 гг. из фондовых материалов заповедника (Благова, 2007-2015).

Графическое представление варьирования по годам величины линейного коэффициента поражённости берегов водотоков в весеннюю межень и числового значения вышеуказанного метеорологического параметра выявило в большинстве случаев их однонаправленные изменения, что подтверждает наличие определённой связи между ними (рис. 1).

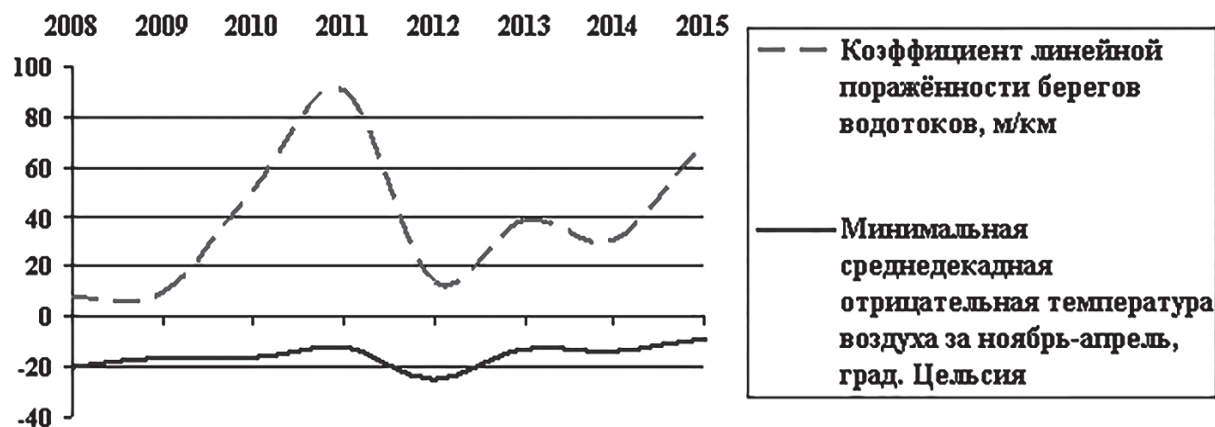


Рис. 1 - Динамика масштабов береговых обрушений на фоне весенней межени и минимальной среднедекадной отрицательной температуры воздуха за полугодовой период, предшествующий половодьям 2008-2015 гг. (Обжоровский стационар)

Для определения тесноты связи между линейным коэффициентом поражённости берегов и выбранным метеорологическим показателем был построен график, который показал, что величина минимальной отрицательной среднедекадной температуры воздуха за полугодовой период, предшествующий половодью, оказывает влияние на масштабы боковой эрозии в весеннюю межень исследуемого года. Полученная зависимость имеет значимый ($R^2 = 0,59$) коэффициент достоверности аппроксимации функции (рис. 2).



Рис. 2 - Влияние минимальной отрицательной среднедекадной температуры воздуха на поражённость берегов водотоков боковой эрозией в весеннюю межень

Помимо метеорологической составляющей, гипотеза включала также исследование связи гидрологического фактора, характеризующего *объём водного стока ниже г. Волгограда за год*, предшествующий году массовых обрушений на берегах водотоков заповедника, и масштаба этих эрозионных проявлений. Данный интегральный показатель удобен для анализа, поскольку годовой объём водного стока в 2007-2014 гг. и среднегодовые уровни воды в руслах водотоков заповедника имеют между собой тесную положительную линейную корреляцию. Так, для функции «среднегодовой уровень воды» (по гидропосту 3-го кордона Дамчикского стационара) $R^2 = 0,97$. В расчётах использованы данные объёмов годового водного стока и среднегодовые показатели уровней воды, собранные из фондовых материалов заповедника (Благова, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014).

Предполагалось, что при низких среднегодовых уровнях воды формируются «ниши» в легкоразмываемых береговых грунтах, обнажённых в нижней части прируслового склона. Это создаёт предпосылки для проявления массивно-глыбовых обрушений берегов водотоков в период весенней межени следующего года.

В ходе исследования была установлена отрицательная связь линейного коэффициента поражённости берегов боковой эрозией в весеннюю межень и соотношения величины годового стока предыдущего года к среднемноголетнему значению этого показателя (рис. 3). Найденная зависимость показывает, что *чем меньше объём годового стока в текущем году по сравнению со среднемноголетними значениями, тем больше масштаб береговых обрушений в весеннюю межень следующего года*. При этом $R^2 = 0,24$. По графику видно, что слабый уровень связи между исследуемыми параметрами обусловлен положением точки, отражающей данные 2012 г.

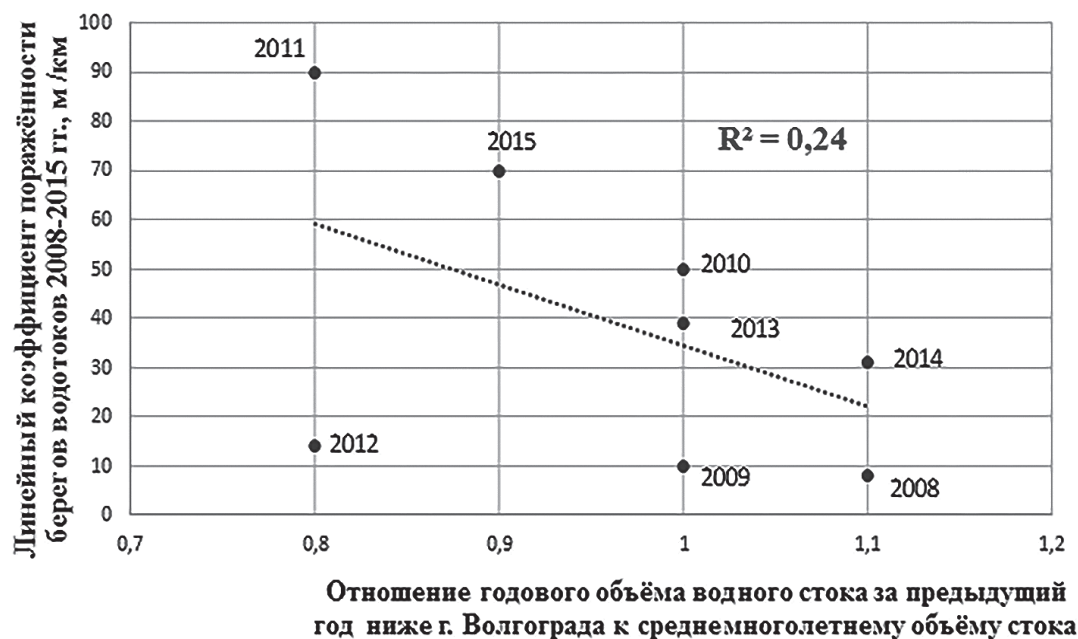


Рис. 3 - Зависимость поражённости берегов водотоков боковой эрозией в весеннюю межень 2008-2015 гг. от параметров водного стока предыдущего года

Анализ метеорологических данных показал, что в феврале 2012 года была зафиксирована самая низкая за 2008-2015 гг. минимальная среднедекадная отрицательная температура воздуха (- 24,58 °С). Кроме того, осенне-зимне-весенний (с ноября 2011 по апрель 2012 гг.) период, предшествующий обрушению берегов водотоков перед половодьем 2012 г., отличался самой большой суммой отрицательных температур воздуха (- 667 градусов) и продолжительностью их стояния (86 дней).

Такие обстоятельства, вероятно, явились причиной выраженной льдистой цементации береговых грунтов в результате более глубокого промораживания зимой, а в предполоводный период - вызвали запаздывание их оттаивания. Всё это в целом, снизило масштабы массивно-глыбовых обрушений берегов исследуемых водотоков в весеннюю межень, несмотря на имеющиеся предпосылки для боковой эрозии (подмывы-«ниши» в легкоразмываемых грунтах), созданные при низких уровнях воды в предыдущем 2011 г. Скорее всего, эти предпосылки реализовались непосредственно уже в период половодья, тем самым увеличив долю именно половодных обрушений береговых грунтов.

При исключении из выборки данных 2012 г. теснота связи между линейным коэффициентом поражённости берегов водотоков боковой эрозией в весеннюю межень и гидрологическим фактором, характеризующим объём водного стока ниже г. Волгограда за предыдущий год, возрастает в три раза и становится значимой (рис. 4).



Рис. 4 - Зависимость поражённости берегов водотоков Обжоровского участка заповедника боковой эрозией в весеннюю межень для лет со среднедекадной минимальной отрицательной температурой воздуха полугодового предполоводного периода выше минус 20°С от параметров водного стока предыдущего года

По-нашему мнению, это свидетельствует о том, что температурный фактор имеет определяющее влияние на масштабы эрозионного поражения берегов водотоков в низовьях дельты Волги в весеннюю межень. При этом среднедекадные минимальные отрицательные температуры воздуха (за полугодовой предполоводный период) ниже минус 20 °С резко снижают интенсивность обрушений берегов перед половодьем, несмотря на наличие предпосылок для проявления боковой эрозии, обусловленных гидрологическими особенностями предыдущего года.

Таким образом, установлено, что в низовьях дельты Волги на поражённость берегов водотоков водной эрозией на предполоводном этапе наибольшее влияние оказывает минимальная среднедекадная отрицательная температура воздуха за предшествующие половодью 6 месяцев. В то же время существенное значение имеет также и величина годового водного стока Волги (относительно его среднедекадных значений) в году, предшествующем периоду массивно-глыбовых обрушений на берегах водотоков. В данном случае гидрологический фактор оказывает влияние на появление потенциально эрозионноопасных участков в руслах и определяет вероятность развития эрозионных событий в следующем году. В связи с этим предложенный относительный показатель водного стока можно рассматривать в качестве корректирующего по отношению к основному - температурному.

В конечном итоге, для составления краткосрочного прогноза масштаба обрушений берегов водотоков в низовьях дельты Волги в предполоводный период текущего года нами был предложен условный гидролого-термический эрозионный коэффициент (НТЕК)(1), включающий оба указанных показателя (основной – температурный и корректирующий - стоковый):

$$\text{НТЕК } (^\circ\text{C}) = T_{\min} \times V_i / V_m, \quad (1)$$

где: T_{\min} - минимальная среднедекадная отрицательная температура воздуха за предполоводный период с ноября по апрель;

(°С); V_i -годовой объём водного стока в конкретном году, предшествующем году наблюдений массивно-глыбовых обрушений в весеннюю межень, км³;

V_m - среднедекадная величина годового объёма водного стока за соответствующий период, начиная с 1959 г., км³.

Графическое исследование зависимости линейного коэффициента поражённости берегов от условного гидролого-термического эрозионного коэффициента (НТЕК) подтвердило наличие ещё более тесной связи, чем при анализе влияния одного температурного показателя на боковую эрозию (рис.5). При этом коэффициент достоверности аппроксимации функции (R^2) равен 0,75.



Рис. 5 - Зависимость линейного коэффициента поражённости берегов водотоков Обжоровского участка заповедника в предполоводный период от гидролого-термического эрозионного коэффициента (НТЕК)

Важно отметить, что постепенное накопление в ходе долгосрочного геоморфологического мониторинга фактических данных и увеличение объёма исходной выборки позволит откорректировать найденную зависимость и, возможно, найти дополнительные достаточно информативные метеорологические и другие показатели, с учётом которых можно будет более достоверно прогнозировать масштабы предполоводных массивно-глыбовых обрушений на берегах водотоков в низовьях дельты Волги.

Список литературы

1. Белевич Е.Ф. Районирование дельты Волги / Е.Ф. Белевич // Тр. Астрахан. гос. запов. – 1963. – Вып. 8. – С. 401- 421.
2. Благова Ю.А. Погода / Ю.А. Благова // Летопись природы 2007 г., 2008 г., 2009 г., 2010 г., 2011 г., 2012 г., 2013 г., 2014 г., 2015 г. Книга 1. Гл. 2. / ФГБУ «Астраханский государственный заповедник», Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Астрахань, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015. Электронный ресурс: astrakhanzapoved.ru.
3. Благова Ю.А. Воды / Ю.А. Благова // Летопись природы 2007 г., 2008 г., 2009 г., 2010 г., 2011 г., 2012 г., 2013 г., 2014 г. Книга 1. Гл. 4. / ФГБУ «Астраханский государственный заповедник», Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Астрахань, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014. Электронный ресурс: astrakhanzapoved.ru.

Биологическое разнообразие съедобных гидрофитов Каспийского региона

А.И. Никифоров

Московский государственный институт международных отношений МИД РФ

Одной из актуальнейших глобальных задач современного мира является обеспечение непрерывно увеличивающегося населения Земли необходимым количеством продовольствия. Данная проблема является весьма острой, так как (согласно данным Всемирной продовольственной программы ООН) не менее 815 миллионов человек регулярно недоедают, и при этом каждый 3-й страдает от неполноценного питания. Поэтому вопросы продовольственной безопасности являются неотъемлемым компонентом мировой повестки Целей Устойчивого Развития (ЦУР) мира на период до 2030 года, в явном виде будучи озвучены в составе ЦУР №2 «Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности, улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства» и ЦУР №3 «Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте», а также входя в качестве одного из компонентов в целый ряд других ЦУР из числа существующих 17-ти (Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development).

По мнению большинства мировых экспертов в области продовольственной безопасности, исключение проблемы голода из числа глобальных проблем современности возможно лишь при активном выявлении и эффективном использовании имеющегося у человечества опыта рационального природопользования, в комбинации с грамотным применением социальных, экономических и политических мер (Никифоров А.И., 2016).

Основной идеей современных подходов к организации рационального природопользования является наиболее полное использование имеющейся в распоряжении человечества ресурсной базы. В указанном контексте перспективным направлением представляется расширение использования разнообразных пищевых растительных ресурсов водоёмов - так как, помимо активного востребования (а зачастую – спасения от забвения) огромного и уникального комплекса знаний народов мира в области использования природных фиторесурсов, это ещё и действенный механизм снижения остроты проблем обеспечения продовольствием населения во многих регионах мира (Никифоров А.И., Кузнецова М.О., 2017).

Общеизвестен факт, что использование в пищу различных гидрофитов (высших водных растений) практикуется человечеством с древнейших времён. И хотя в странах Юго-Восточной Азии употребление в пищу высших водных растений – дело вполне традиционное и обыденное, в России (да и в большинстве европейских стран) это пока воспринимается чаще всего как что-то экзотическое. В этой связи нельзя не отметить, что многие из тех растений, которые сегодня только рассматриваются как перспективные виды для введения в культуру (например, сусак зонтичный (*Butomus umbellatus*) или белокрыльник болотный (*Calla palustris*)), издавна использовались в пищу аборигенным населением как Европы, так и Азии, в рамках традиционного природопользования. Также существует масса историко-этнографических данных о широком распространении потребления разнообразных гидрофитов коренным населением обеих Америк (Никифоров А.И., Кузнецова М.О., 2017).

В отношении существующих возможностей для увеличения объёмов получаемой пищевой, лекарственной и технической продукции при эксплуатации данного вида растительных ресурсов наиболее важными, в рамках обсуждаемого направления, представляются два аспекта: во-первых, до настоящего времени значительные площади переувлажнённых территорий и побережий в мире практически не задействованы в каких-либо формах агропромышленного производства; во-вторых, использование околководных и водных растений позволяет весьма эффективно эксплуатировать первое (автотрофное) звено пищевых цепочек, непосредственно получая продукцию фотосинтеза и уходя при этом от краеугольной проблемы растениеводства – постоянной борьбы с недостатком почвенной и атмосферной влаги (Никифоров А.И. и др., 2018).

С точки зрения перспектив культивирования гидрофитов для получения пищевой и иной (лекарственной, технической) продукции, к основным их преимуществам относится высокая скорость роста (обеспечивающая быстрое возобновление биомассы в режиме контролируемого изъятия), а также то, что основными зонами их произрастания являются колоссальные площади заболоченных, периодически подтопляемых территорий, которые в нашей стране (и во многих других странах мира) никак не вовлечены в сферу агропромышленного производства, считаясь зачастую «бросовыми» и бесполезными.

Следует также отметить, что, помимо очевидного наличия у таких территорий высокого продовольственного потенциала, они самим своим существованием обеспечивают наличие важнейших

комплексов средообразующих факторов. Так, водные и околоводные (прибрежные) фитосообщества всегда выполняют в биоценозах роль своеобразных рефугиумов биоразнообразия; кроме того, несомненной является их важнейшая роль в предотвращении плоскостной эрозии и поддержании нормального гидрологического режима прилегающих территорий (Никифоров А.И., 2018).

В то же время, следует отметить, что современный потенциал пресноводных гидрофитов используется далеко не полностью. Безусловно, есть ряд гидрофитов, которые уже сегодня прочно вошли в мировой перечень массово культивируемых пищевых видов, продукция из которых широко представлена на мировом рынке. К таковым относятся, например, водяной орех, или чилим (*Trapa natans*) (представитель немногочисленного семейства водноореховых, или рогольниковых (Trapaceae), ценнейшее реликтовое растение лотос орехоносный (*Nelumbo nucifera*), представители азиатской водной флоры эвриала устрашающая (*Euryale ferox*) и болотница клубненосная (*Eleocharis tuberosa*), североамериканский злак цицания водяная (*Zizania aquatica*) и ряд других растений.

Из упомянутых выше гидрофитов к флоре Каспийского региона относятся лишь чилим (*Trapa natans*) и лотос орехоносный (*Nelumbo nucifera*), но в указанном регионе они не культивируются, хотя сбор и использование известны давно и описаны в литературе (Чуйков Ю.С., 2013).

В то же время, перечень отечественных гидрофитов, являющихся представителями флоры Каспийского региона и перспективных для широкого использования в качестве пищевого, лекарственного либо диетического продукта, также весьма велик. В качестве наиболее распространённых растений этой группы следует в первую очередь упомянуть представителей таких родов, как Рогоз (*Typha*) - у них съедобны корневища, содержащие около 18 % белка и 50% углеводов; Сусак (*Butomus*) (в корневищах содержится около 4% жира, более 14 % белка, около 55 % крахмала), Тростник (*Phragmites*), Камыш (*Scirpus*), Белокрыльник (*Calla*) (корневища содержат до 30 % крахмала); Стрелолист (*Sagittaria*) (образуют на корнях небольшие клубневидные утолщения, содержащие более 30 % крахмала и около 8% белка); Манник (*Glycéria*), Ряска (*Lemna*). Также в качестве потенциальных объектов культивирования могут рассматриваться некоторые виды семейства рдестовые (Potamogetonaceae), клубневидные утолщения на корнях которых содержат до 14% белка и до 45 % углеводов (Никифоров А.И., 2018).

Многие гидрофиты, не являясь непосредственно пищевыми объектами, тем не менее также могут быть использованы в пищу в качестве пряноароматического или даже лекарственного компонента блюд. К таким растениям относятся, например, кубышка жёлтая (*Nuphar lutea*), ирис водяной (*Iris pseudacorus*), вахта трёхлистная (*Menyanthes trifoliata*), аир болотный (*Acorus calamus*) и др.

Безусловно, приведённым выше перечнем количество пригодных для употребления в пищу и перспективных для введения в культуру видов гидрофитов отнюдь не ограничивается. Более того - развитие технологий и программ промышленного культивирования съедобных гидрофитов представляется магистральным путём развития мирового продовольственного растениеводства, так как пищевое околоводное и водное растениеводство является сегодня неотъемлемой частью развития аквакультуры – в свою очередь, одной из наиболее динамично развивающихся отраслей современного агробизнеса.

Но, как уже было отмечено выше, практика российского сельскохозяйственного производства пока не располагает примерами целенаправленного культивирования каких-либо видов съедобных гидрофитов. В то же время, известно, что расширение масштабов коммерческого освоения дикорастущих растительных ресурсов представляет собой угрозу для их сохранения в количествах, достаточных не только для обеспечения рентабельного промысла, а зачастую и вообще для существования. Указанная проблема усугубляется такими факторами, как разрушение местообитаний, неэффективные технологии сбора и несправедливо низкие уровни дохода сборщиков. В связи с этим, появляется потребность в специальных мерах национальной и международной защиты таких растений.

Важным условием для сохранения съедобных гидрофитов, представляющих ресурсную ценность, является применение регулирования, контроля и мониторинга на всех уровнях (локальный, региональный, национальный, глобальный), а также на всех этапах производства пищевого сырья и продуктов из него. Данные меры, в свою очередь, могут опираться на различные методы, такие как: международное и национальное законодательное регулирование, разработка и применение международных стандартов, разработка правил и рекомендаций относительно процесса заготовки, а также вовлечение бизнеса в сферу ответственного природопользования через механизм добровольной экологической сертификации. Важно отметить, что при эффективном менеджменте и регулировании рынок дикорастущих пищевых растений может становиться постоянным источником благосостояния для наименее благополучных групп населения, а также мощным экономическим стимулом к охране окружающей среды - в особенности к сохранению и восстановлению местообитаний (Никифоров А.И., Алексеева М.С., 2018).

Каспийский регион обладает высоким уровнем биологического разнообразия гидрофитов, в число которых

входит немалое количество пригодных в пищу растений, являющихся типичными, а зачастую и ключевыми компонентами нативных фитосообществ. В качестве примера одного из перспективнейших с точки зрения пищевого использования пресноводного гидрофита может быть рассмотрен рогоз. В России произрастает около 15 видов рогоза, в том числе такие широко распространённые виды, как рогоз широколистный (*Typha latifolia*), рогоз узколистный (*T. angustifolia*), рогоз Лаксмана (*T. laxmannii*) и рогоз южный (*T. australis*). С точки зрения пригодности рогоза в качестве пищевого объекта, особый интерес представляет его корневище. В сыром виде оно содержит 66,5 % воды, 2 % белка, 15,4 % крахмала, 7,3 % клетчатки, 0,29 % жиров. В сухом состоянии процентное содержание крахмала возрастает до 46 %, клетчатки до 21,7 %. Молодые листья и побеги весьма богаты протеином (около 16 %) и кальцием. Рогоз издревле широко используется в качестве пищевого продукта. Корневища рогоза употребляют в сыром, печеном, жареном виде, а также в качестве суррогата кофе; они считаются диетическим продуктом для больных сахарным диабетом. Также из корневищ рогоза (предварительно высушенных) получают муку, которую используют в качестве добавки к ржаной или пшеничной (в количестве не более 25 %) при выпекании хлеба. Молодые побеги рогоза в свежем, маринованном, солёном виде используются для салатов, а также могут добавляться в супы. В вареном виде они могут заменить спаржу, жареными применяются как приправа к мясным и рыбным блюдам. Семена рогоза используются в кондитерском деле (Эверскова Е.А., Никифоров А.И., 2018).

Приведённый пример недвусмысленно свидетельствует, что дикорастущие гидрофиты обладают высоким потенциалом в отношении обеспечения пищевых потребностей населения Земли в 21 веке. Рациональное использование их естественных запасов, а также развитие программ масштабного культивирования этих растений может явиться серьёзным подспорьем в деле решения мировой проблемы голода. Недаром 27 января 2018 года, выступая на Саммите Африканского союза, Генеральный директор ФАО Жозе Грациану да Силва отметил необходимость удвоить усилия по борьбе с голодом, в том числе за счёт расширения практики культивирования дикорастущих пищевых растений (Эверскова Е.А., Никифоров А.И., 2018).

В целом, следует отметить, что расширение масштабов использования съедобных водных растений формирует условия для устойчивого развития всего мирового сообщества, способствуя достижению как минимум восьми из семнадцати декларируемых ООН Целей устойчивого развития, в частности, таких как: ликвидация голода (ЦУР № 2), хорошее здоровье и благополучие (ЦУР № 3), достойная работа и экономический рост (ЦУР № 8), индустриализации, инновации и инфраструктура (ЦУР № 9), ответственное потребление и производство (ЦУР № 12), сохранение морских экосистем (ЦУР № 14), сохранение экосистем суши (ЦУР № 15), партнерство в интересах устойчивого развития (ЦУР № 17) (Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development).

Таким образом, рациональная эксплуатация биологического разнообразия гидрофитов представляется сегодня, пожалуй, одним из наиболее перспективных вариантов развития аграрного сектора, поскольку, реализуя принципы ресурсосбережения, может обеспечить стабильный рост производства продуктов питания и последовательное импортозамещение.

Список литературы

1. Никифоров А.И. Экологические основы рационального использования водоёмов комплексного назначения в агропромышленном производстве / А.И. Никифоров // Труды ВНИРО, т.161, 2016, - С. 162-168
2. Никифоров А.И. Пути повышения эффективности хозяйственного использования биологических ресурсов водоёмов комплексного назначения / А.И. Никифоров // Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2018 - № 2 (145) – С. 17-23
3. Никифоров А.И., Алексеева М.С. Особенности правового регулирования международной торговли дикорастущими лекарственными растениями / А.И. Никифоров, М.С. Алексеева // Глобальная экологическая безопасность: актуальные проблемы права и практики, 2018 – Изд. АГЗ МЧС – С. 73-81
4. Никифоров А.И., Кузнецова М.О. Получение растительной пищевой продукции в аквакультуре / А.И. Никифоров, М.О. Кузнецова // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2017. № 7 (138). С. 32-38.
5. Никифоров А.И., Круглова Д.К., Савцова Я.С. Интегрированные системы в мировой аквакультуре / А.И. Никифоров, Д.К. Круглова, Я.С. Савцова // Рыбоводство и рыбное хозяйство - № 8, 2017 – С. 65-72
6. Эверскова Е.А., Никифоров А.И. Рогоз (*Typha*) – ценное пищевое и лекарственное растение / Е.А. Эверскова, А.И. Никифоров // Рациональная эксплуатация биоресурсов: проблемы и возможности в контексте Целей Устойчивого Развития ООН – Изд. «Перо», 2018 – С.590-596
7. Чуйков Ю.С. Лотос орехоносный в дельте Волги – охрана и возможное использование / Ю.С. Чуйков // Астраханский вестник экологического образования, 2013 - № 3 (25) - С. 145-151.
8. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

**К экологии средиземноморского нетопыря *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817)
(Chiroptera: Vespertilionidae)**

М.В. Орлова, О.Л. Орлов
Тюменский государственный университет

Нетопырь Куля, или средиземноморский (средиземный) нетопырь *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl 1817) – южный по происхождению (Средиземноморье), в настоящее время инвазивный вид гладконосых летучих мышей (Chiroptera: Vespertilionidae), демонстрирующий активную экспансию в северном направлении. К началу 1980-х гг. нетопырь заселил Северное Предкавказье и Нижнее Поволжье, недавние (XXI век) находки *P. kuhlii* известны в Тамбовской, Воронежской и Московской областях, Удмуртии, за рубежом – в Польше и Великобритании. На сегодняшний день от нетопыря Куля изолировано 11 патогенных микроорганизмов: 3 вида кокцидий рода *Eimeria* (Eimeriidae), 5 вирусов семейств Rhabdoviridae, Bunyaviridae, Coronaviridae, Reoviridae (в пределах анцестрального ареала), а также 3 вида бактерий семейств Spirochaetaceae, Anaplasmataceae и Francisellaceae (Ростовская область), и можно предполагать, что экспансия вида на север может стать фактором распространения ряда патогенов. Между тем, данные о патогенах и векторах (в частности, эктопаразитах), ассоциированных с данным видом на территории России, до сих пор единичны, и систематических исследований в этом направлении на территориях, освоенных *P. kuhlii*, практически не ведется.

Нами проведены отловы и обследования нетопыря Куля в Ростовской (1 особь) и Астраханской (31 особь) областях, а также проанализирован материал, предоставленный из Ульяновской области (1 особь). В представленном материале имеется 5 видов эктопаразитов: 1 вид аргасового клеща (*Carios vespertilionis* Latreille, 1796), 2 вида гемазовых клещей (*Macronyssus kolenatii* (Oudemans, 1902), *Steatonyssus periblepharus* Kolenatii 1858), 2 вида блох (*Ischnopsyllus (Ischnopsyllus) octactenus* (Kolenati, 1856), *Ischnopsyllus (Ischnopsyllus) variabilis* (Wagner, 1898)). Все собранные членистоногие являются специфичными для рода нетопыри *Pipistrellus*.

Гидрохимические показатели водотоков Дамчикского участка Астраханского государственного заповедника

А.Г. Панков

Астраханский государственный заповедник

Гидрохимический анализ поверхностных вод Астраханского государственного заповедника является важной составляющей из всей комплексной исследовательской деятельности. Применяются как классические методы анализа, так и специальные переносные лаборатории.

Сложность проведения гидрохимического анализа состоит в том, что все интересующие показатели находятся в растворенном состоянии и требуют проведения дополнительных манипуляций с применением специальных реактивов. В данном случае используются методы, позволяющие выявить наличие тех или иных химических веществ в воде и определить их содержание (концентрацию). Эти вещества имеют как естественные, так и антропогенные источники поступления в водный объект.

Гидрохимические показатели дают более точную, количественную информацию о качестве воды в водном объекте, чем органолептические, однако требуют оборудования.

В природных водах наиболее важными среди биогенных элементов являются соединения азота и фосфора. Они регулируют многие процессы в водных объектах, следовательно, в повышенных концентрациях могут выступать как загрязняющие вещества. В данной работе им будет уделено особое внимание.

Соединения азота

Азот содержится в природных водах в виде органических и неорганических соединений. Минеральный (неорганический) азот состоит из аммонийного (NH_4^+), нитратного (NO_3^-) и нитритного (NO_2^-) азота. Органические соединения природных вод, как правило, всегда содержат определенное количество азота. Они могут находиться в растворенном и взвешенном состоянии, а также в донных осадках. Все формы азота, включая и газообразную, способны к взаимным превращениям. Повышенные концентрации ионов аммония и нитритов обычно указывают на свежее загрязнение, в то время как увеличение содержания нитратов - на загрязнение в предшествующее время.

Соединения фосфора

Фосфор может присутствовать в природных водах в различных формах. Основными формами являются дигидрофосфаты (ортофосфаты) H_2PO_4^- , гидрофосфаты HPO_4^{2-} и органический фосфор, доступные формы которого содержатся в детрите (отмерших органических частицах взвеси) или донных осадках. Соединения фосфора содержатся в природных водах как в растворенном, так и взвешенном состоянии.

В водном объекте происходит обмен фосфором между его минеральными и органическими формами с одной стороны, и живыми организмами - с другой, и эти процессы являются основными факторами, определяющим концентрацию форм.

Работа по изучению особенностей формирования гидрохимического режима водотоков Астраханского биосферного заповедника. Определение содержания биогенных веществ, а также сульфатов, фосфатов, аммония, нитратов, нитритов, растворённого кислорода и т.д., начали проводить с марта по декабрь месяц 2018 года на Дамчикском, Обжоровском и Трехизбинском участках заповедника на многолетних стационарах русловой, култушной зон и авандельты.

За сезон было отобрано и обработано 2263 проб по 23 показателям, 498 анализов были проведены непосредственно на местах забора проб, ($t^\circ\text{C}$ воды, $t^\circ\text{C}$ воздуха, солесодержание по электропроводности в ‰ (промилле), минерализация в мг/л, кислород растворенный в мг/л или ‰).

Таблица 1 - Классы качества воды и соответствующие им показатели состояния водоема

ККВ	Состояние воды	Азот аммонийный, мг/л	Азот нитратный, мг/л	Фосфаты, мг/л	Кислород (% от насыщения)	БПК5, мг/л
1-2	чистая	<0,4	<0,3	<0,05	90-100	0-3
3	умеренно загрязненная	0,4-0,8	0,3-0,5	0,05-0,07	80-90	3-5
4	загрязненная	0,8-1,5	0,5-1,0	0,07-0,1	50-80	5-7
5-6	грязная	1,5-5,0	1,0-8,0	0,1-0,3	5-50	7-10

Примечания.

**БПК - биохимическое потребление кислорода. Этот показатель качества указывает на суммарное содержание в воде органических веществ, которые могут быть окислены в процессе жизнедеятельности микроорганизмов. БПК5 определяют измерением количества кислорода (мг/л), израсходованного на биохимическое окисление этих веществ за 5 суток. В грязной воде органических веществ может быть больше, чем в чистой, соответственно, больше кислорода потребуется на их окисление. Поэтому, чем больше загрязненность воды в водоеме, тем выше значение БПК.*

В результате чего было составлено 125 протоколов установленной формы по определению биогенных компонентов.

Из соединений азота для водотоков заповедника наиболее характерны были нитраты, а нитритный ион и ион-аммония неустойчивы. Содержание в пробах азота нитратного в период исследований варьировало от 0 мг/л до 0,5 мг/л. Минимальные значения определены в июньской пробе воды отобранной в пр. Обжорова, а максимальные – в октябре месяце в култуке Прямой – Лотосный (Обжоровского участка). В обработанных пробах не зафиксировано повышение концентраций азота нитратного.

Азот нитритный на протяжении всего сезона в пробах поверхностной воды имел низкие значения: от 0 мг/л в июне, июле (пр. Обжорова), августе – во всех пробах до 0,02 мг/л.

В поверхностных водах азот аммонийный также играет подчиненное значение как и азот нитритный. Его содержание в пробах воды находилось в пределах от 0,00 мг/л (июнь, пр. Обжорова) до 0,15 мг/л (сентябрь месяц, кулдук Прямой – Лотосный Обжоровского участка).

На остальных многолетних стационарах сохранялась однообразная картина: содержание аммонийного азота не превышало 0,02 мг/л, а в месяцы интенсивного развития водной растительности снижалось до нулевого значения (июль-август).

Фосфор реакционноспособный: в обработанных пробах находился в пределах от 0,00 мг/л до 0,07 мг/л (ноябрь пр. Н. Белужья Трехизбинского участка). Повышенные концентрации фосфора неорганического октябре (0,07 мг/л). В июне содержание ионов РО₄- снижалось до нулевых значений.

Сульфат-ион в поверхностных водах изменялся от 0 мг/л до 28 мг/л. Максимальное значение определяли в кулдук Прямой – Лотосный в июле.

Диоксид кремния: минимальные концентрации определены в пробе ер. Трехизбинка 0,00 мг/л, декабрь; максимальные – 0,24 мг/л, июль месяц, ер. Трехизбинка расположенного на Трехизбинском участке.

Кислород растворенный на протяжении всего анализируемого срока был на высоком уровне. Продолжительный паводок способствовал насыщению кислородом поверхностных вод даже при критически высоких показателях температуры воздуха.

Наименьшая 6,21 мг/л (кулдук Прямой – Лотосный Обжоровского участка, декабрь месяц); наибольшая 12,8 мг/л о. Постовой (июнь месяц, Дамчикский участок).

На основе вышесказанного, можно сделать вывод, что в поверхностных водах водоемов биосферного заповедника загрязнения биогенами не наблюдали. А все отмеченные повышения концентраций носили естественный характер, учитывая специфику расположения водных объектов дельты.

Динамика содержания в воде и сток неэссенциальных металлов в р. Волга в XXI веке

В. Г. Петреченкова

Каспийский морской научно-исследовательский центр, г. Астрахань

Тяжелые металлы (ТМ) по механизмам биологического действия делятся на две большие группы – эссенциальные и неэссенциальные. Жизненно необходимые - эссенциальные (Fe, Mn, Zn, Cu, Cr) металлы не синтезируются в организме и должны поступать из окружающей среды. Они являются неотъемлемой частью организма рыб, так как они входят в состав ферментов, витаминов, гормонов. Без их участия невозможны дыхание, образование крови, углеводный и жировой обмен. Неэссенциальные металлы - Pb, Cd, Hg и Sb являются абсолютно чужеродными для живых организмов и крайне опасны для рыб даже в очень низких концентрациях и способны накапливаться в биоте (Ricard A.C., 1998; Перевозников М.А., Богданова Е.А., 1999), а рыбы способны их аккумулировать, когда их содержание в воде ниже предельно допустимых норм (Руднева Н.А., 2001; Дячук Г.И., 2004). Качество рыбной продукции является крайне серьезной проблемой в настоящее время, так как наличие в органах и тканях металлов, оказывает пагубное воздействие не только на рыб, но и на человека – потребителя рыбы.

Предметом исследования послужили данные режимных наблюдений Росгидромета за загрязнением поверхностных вод суши в вершине дельты Волги (с. Верхнелебязье). В статье рассмотрена среднегодовая концентрация и динамика стока таких токсичных металлов как Pb, Cd и Hg в современном столетии. Считается, что эта группа ТМ, является супертоксиантами XXI века (Давыдова С.Л., Тагасов В.И., 2002), так как они абсолютно устойчивы в воде и не подвергаются разложению. Большинство водотоков дельты р. Волга имеют рыбохозяйственный статус. Под воздействием повышенных концентраций металлов в воде происходит их интенсивное поступление в организм рыб, распределение и значительное накопление в органах и тканях (Рылина О. Н. и др., 1988; Перевозников М. А., Богданова Е. А., 1999), что в конечном итоге является наиболее частой причиной отравления человека (Моисеенко Т.И. и др., 2006).

Расчет стока (тыс. тонн) растворенных ТМ в вершине дельты р. Волга (P_i) проводили по формуле (1):

$$P_i = C_i W, \quad (1)$$

где: W - объем стока воды в вершине дельты, км³;

C_i – средняя концентрация ТМ в воде в вершине дельты, мкг/дм³.

Результаты расчета стока ТМ в вершине дельты р. Волга отражены на рис. 1.

Свинец является типичным токсикантом водных экосистем (Набиванец Б.Н., 1989). Источниками загрязнения являются, прежде всего, энергетические установки, работающие на угле и жидком топливе, двигатели внутреннего сгорания, в которых используется горючее с присадкой тетраэтилсвинца как антидетонирующего средства. Пестициды, содержащие свинец, могут увеличивать содержание свинца в растениях. Динамика изменений среднегодового стока свинца в вершине дельты р. Волга показывает, что наибольший объем среднегодового стока этого металла был отмечен в 2001 г., с последующим понижением вплоть до 2010 г. С 2011 г. и по настоящее время происходит стабильное повышение стока свинца. Однако, это факт не вызывает опасности, т.к. среднегодовая концентрация свинца в воде на протяжении всего периода наблюдений была значительно ниже ПДК.

Кадмий принадлежит к числу наиболее опасных токсикантов и по своей токсичности близок к ртути и мышьяку (Лапшина Т.П., Хоменко А.Н., 1990; Линник П.Н., Искра И.В., 1993). Из-за того, что кадмий является достаточно лабильным элементом, в последние десятилетия активизация миграции кадмия в водные объекты связана с кислотными осадками. Незначительное количество кадмия постоянно присутствует в организме рыб, но его биогенная роль почти не изучена. Этот металл аккумулируется преимущественно в жабрах, печени и почках (Рылина О.Н., 1998). Что касается стока кадмия из вершины дельты Волги, то наиболее высокие объемы зафиксированы в первой пятилетке двухтысячных годов, а с 2006 г. и по настоящее время сток кадмия находится в пределах 1-3 тонн/год. Среднегодовая концентрация кадмия во всем периоде наблюдений была в 5010 раз значительно ниже ПДК. Скорее всего, такие стабильно низкие значения связаны с отсутствием доминирующих источников поступления.

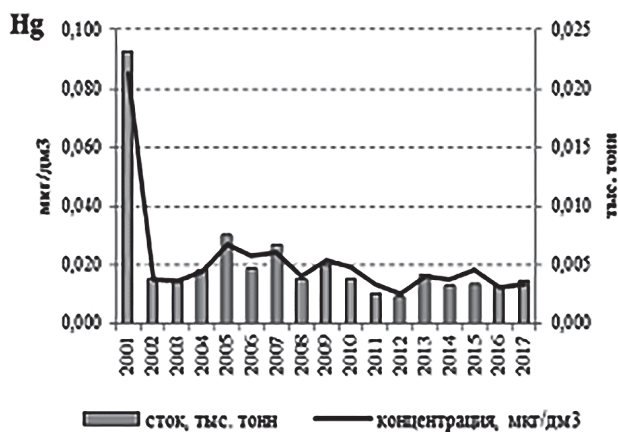
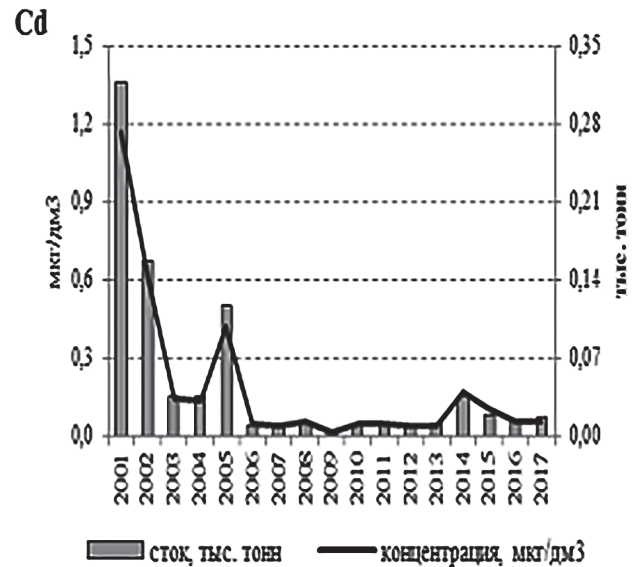
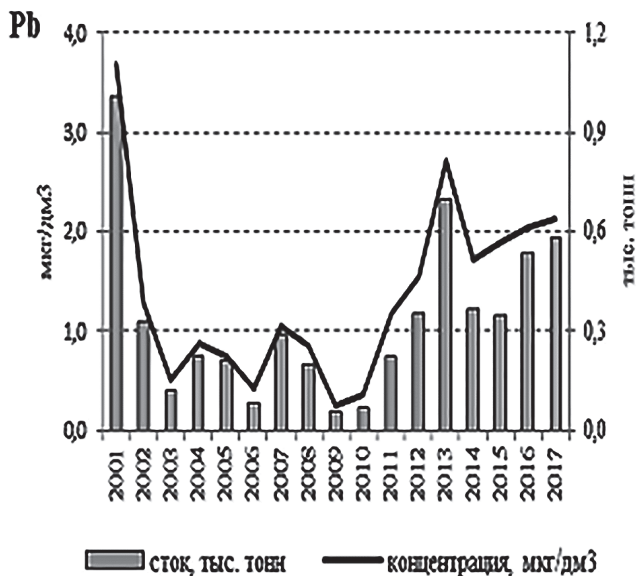


Рис. 1 - Динамика изменений среднегодового стока неэссенциальных ТМ (тыс. тонн/год) и их концентрации (мкг/дм³) в вершине дельты Волги (с. Верхнелебяжье) по данным режимных наблюдений Росгидромета за период 2001-2017 гг.

Загрязнение вод ртутью – одна из серьезнейших глобальных проблем. Ртуть и значительная часть ее соединений - высокотоксичные вещества. Они превосходят по вредному воздействию свинец и кадмий. Ртуть опасна своими прямыми токсичными свойствами, однако наиболее серьезной проблемой является ее способность к высокой аккумуляции в живых организмах (Дж. Мур, 1987; Friedman A.S., 2002; Gochfeld, M., 2003). К источникам поступления ртути в водоемы относятся сточные воды, содержащие ртуть и атмосферное поступление промышленных предприятий, что создает повышенный уровень ее содержания в воде, донных отложениях и биоте водоемов или отдельных акваторий. Исследования загрязнения вод р. Волги ртутью в вершине дельты Волги в 2001-2017 гг. показали, что наиболее высокий среднегодовой сток была отмечен в 2001 г. В этом же году на пике половодья в мае была зафиксирована экстремально высокая концентрация этого гидроплютанта (20 ПДК). В последующие годы отмечалась некоторое понижение до уровня 1-1,5 ПДК вплоть до 2005 и 2007 гг., когда вновь произошло повышение и среднегодовой концентрации, и среднегодового объема стока ртути (рис. 1). На протяжении всего периода наблюдений сток ртути испытывает разнонаправленные колебания, не имея четкого тренда. В настоящее время в водах вершины дельты обнаруживаются значительные концентрации этого гидроплютанта (1,3 ПДК). В рыбе концентрация ртути может быть в 1000 раз выше, чем в водах, из которых она выловлена. Это означает, что при концентрации соединений ртути в воде порядка нескольких миллиардных долей рыба, обитающая в такой воде, может содержать от одной до нескольких миллионных долей ртути.

Поступление ртути в р. Волга на территории Астраханской области в большинстве своем имеет залповый характер. Такой характер поступления объясняется исследованиями ряда научно-исследовательских организаций (Панов Б.С., 1994), которые достоверно установили, что в пределах зоны линейного глубинного разлома земной коры наблюдается поступление флюидов, содержащих повышенные концентрации тяжелых металлов и газообразной ртути. Газообразная ртуть в донных частях водоемов конденсируется, образуя самородную ртуть, вследствие чего и обнаруживаются единичные

экстремально высокие концентрации этого металла. Такая зона имеется на космогенной карте Астраханской области, в районе населённых пунктов Копановка – Федоровка, вдоль р. Волга.

Таким образом, по результатам исследований, проведенных в период 2001-2017 гг. в пункте наблюдения с. Верхнелебяжье (вершина дельты р. Волга), можно сделать вывод, что превышение ПДК неэссенциальных металлов в воде отмечено только для ртути, что характерно для Волжской воды. Среднегодовое содержание кадмия и свинца в воде значительно ниже ПДК. В последние два года наблюдений увеличился сток свинца, а сток кадмия и ртути оставался практически неизменным.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости исследования рыбной продукции Астраханской области на наличие в ней ртути, что может представлять опасность для человека при нахождении их в рыбе и рыбных продуктах выше предельно допустимых концентраций.

Список литературы

1. Ricard, A.C. Effect of subchronic exposure to cadmium chloride on endocrine and metabolic function in rainbow trout / A.C. Ricard, C.Daniel, P.Anderson, A.Hontela // Arch. Environ. Contam. And toxicol. – 1998. – v.34, №4 - P.377-381.
2. Перевозников, М.А. Тяжелые металлы в пресноводных экосистемах: монография / М.А.Перевозников, Е.А.Богданова. – СПб.: ГосНИОРХ, 1999. – 228 с.
3. Руднева, Н.А. Тяжелые металлы и микроэлементы в гидробионтах Байкальского региона / Н.А.Руднева. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2001. – 136с.
4. Дячук, Т.И. Экологическая оценка безопасности пищевых продуктов животного происхождения в Новосибирской области: автореф. Дис. ... канд. Биол. Наук / Г.И. Дячук; Новосиб. Гос. Аграрн. Ун-т. – Новосибирск, 2004. – 21с.
5. Давыдова, С.Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века: монография /С.Л. Давыдова, В.И. Тагасов– М.: РУДН, 2002. – с.140.
6. Рылина, О.Н., Перевозников М.А., Федорова Н.Н., Зайцев В.Ф. Ихтиотоксикологические реакции карпа и их использование в биотестировании воды, корма, содержащих соли кадмия/ О.Н. Рылина, М.А. Перевозников, Н.Н. Федорова, В.Ф. Зайцев // Труды международного форума по проблемам науки, техники и образования. – М.: Академия наук о земле, 1998. – С.144-147.
7. Моисеенко, Т.И. Рассеянные элементы в поверхностных водах суши: технофильность, биоаккумуляция и экотоксикология / Т.И.Моисеенко, Л.П.Кудрявцева, Н.А.Гашкина. – М.: Наука, 2006. –261с.
8. Набиванец, Ю.Б. Формы нахождения цинка и свинца в природных водах / Ю.Б. Набиванец // Гидробиологич. Журнал. – 1989. – Т.25 - №3. – С.80-83
9. Лапшина, Т.П.Перечень приоритетных загрязняющих веществ и показателей качества воды, рекомендуемый для контроля загрязненности природных и сточных вод. Процессы загрязнения и самоочищения водных объектов под воздействием хозяйственной деятельности человека/ Т.П. Лапшина, А.Н. Хоменко // Гидрохим. материалы. – 1990. – Т.19. – С.115-125.
10. Линник, П.Н. Определение свободных и связанных ионов кадмия в природных водах методом инверсионной вольтамперметрии / П.Н. Линник, И.В. Искра // Гидробиол. журнал.– 1993. – Т.29 - №5. – С.96- 103.
11. Мур, Дж. Тяжелые металлы в природных водах: контроль и оценка влияния: пер. с англ. / Дж.Мур, С.Рамамутри. – М.: Мир, 1987. – 288с
12. Friedman A.S. Effect of mercury on general and reproductive health of largemouth bass (*micropterus salmoides*) from three lakes in New Jersey/ A.S. Friedman, E.Kimble Costain // Ecotoxicol. And Environ. Saf. – 2002. – Vol.52. – P.117-122.
13. Gochfeld, M. Case of mercury exposure, bioavailability and absorption/ M.Gochfeld // Ecotoxicol. And Environ. Saf. – 2003. – Vol.56. – P.174-179.
14. Панов Б.С. Глубинные разломы и минерализация линеамента Карпинского с позиций синергетического анализа. Киев: Препринт ИГМР НАН Украины, 1994. –72 с.

Фауна рукокрылых (Chiroptera: Vespertilionidae) Прикаспийской низменности – разнообразие, распространение и экологические аспекты

Д.Г. Смирнов¹, В.П. Вехник²

¹Пензенский государственный университет

²Жигулевский государственный природный биосферный заповедник им. И.И. Спрыгина

Прикаспийская низменность огибает Каспийское море с севера и ограничена с запада Ергенинской и Приволжской возвышенностями, с севера – южными склонами Общего Сырта, а с востока – Предуральским плато и чинками Устюрта. В административном отношении она охватывает равнинную часть северо-восточного Дагестана, часть Калмыкии, Астраханскую обл. и юго-западный Казахстан. Огромную по площади территорию, почти 200 тыс. км², пересекают крупные реки Сулак и Терек, Волго-Ахтубинская пойма с обширной дельтой Волги, Урал, Кума, Эмба и более мелкие, обычно пересыхающие, речушки. По большей части низменность все же безводная, а плоское и полого наклоненное к морю ее пространство, получает ничтожно малое количество осадков. Несмотря на кажущуюся однородность ландшафтов, которые занимают зоны пустынь и полупустынь, природные условия здесь местами достаточно разнообразные и мозаичны, что отчасти объясняет богатство фауны рукокрылых. На территории Прикаспийской низменности установлено обитание их 14 видов: (Ильин и др., 2002; Стрелков, 1980; Стрелков, Шайморданов, 1983; Смирнов и др., 2018, неопубликованные данные авторов).

Условно в составе фауны можно выделить два фаунистических комплекса. **Первый** – преимущественно мезофильно-лесные формы: *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817), *M. dasycneme* (Boie, 1825), *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), *N. leisleri* (Kuhl, 1817), *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774), *P. pygmaeus* Leach, 1825, *P. nathusii* (Keyserling, Blasius, 1839) и *Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758). **Второй** – аридные виды: *M. davidii* (Peters, 1869), *Plecotus turkmenicus* Strelkov, 1988, *P. kuhlii* (Kuhl, 1817), *Eptesicus gobiensis* Bobrinskoy, 1926, *E. bottae* Peters, 1869 и *E. serotinus* Schreber, 1774. Представители первой группы типичны для лесной и лесостепной зон Европейской России. Их находки в зоне полупустынь и пустынь редки и приурочены преимущественно к пойменным и галерейным лесам долин крупных рек или находящимся на удалении от этих станций лесным насаждениям. Часть находок, главным образом, перелетных видов – *N. noctula*, *N. leisleri*, *P. nathusii* и *V. murinus*, сделаны весной, в конце лета и ранней осенью в период миграций зверьков (Стрелков, Ильин, 1990; Ильин, Смирнов, 2010; Смирнов и др., 2018). Также известны встречи некоторых из них во время зимовок (Кожурина, Горбунова, 2004) и летних кочевков холостых особей (Стрелков и др., 1990; Ильин и др., 1998). Ключевой территорией, по-видимому, является Волго-Ахтубинская пойма, которая представляет широкую полосу лесов (до 30 км), тянущихся около 450 км от Волгограда до Астрахани, и служащих основной магистралью перелетов средневожских популяций летучих мышей. Отсутствуют находки перелетных видов только на крайнем юго-востоке Прикаспийской низменности, включающую территорию Казахстана.

Из-за аридизации климата и особенностей ландшафтов Прикаспийская низменность в целом неблагоприятна для выведения потомства. Тем не менее, редкие случаи размножения, например, *N. noctula* зарегистрированы на юге Астраханской обл. (Стрелков, Ильин 1990; Смирнов и др., 2018). Беременных самок и выводковые колонии *N. noctula*, *N. leisleri*, *P. pipistrellus* и *P. pygmaeus* мы находили и добывали в низовьях рек Сулак, Акташ и Терек. В низовьях Терека родивших и находящихся на последней стадии беременности самок добывали и ранее (Стрелков и др., 1990). Все эти случаи доказывают, что пойменные леса низменности используются этими видами как место вывода потомства. Вместе с тем, наши данные указывают и на то, что все эти территории, также как и Северное Предкавказье (Стрелков и др., 1990), служат местом массовых летовок самцов перелетных видов. Соотношение самцов и самок *N. noctula* в наших сборах по Астраханской обл. составило 9:2, а по республике Дагестан – 28:9. В пойме р. Сулак в небольшом лесном массиве во второй половине мая 2019 г голоса самцов мы слышали одновременно из 4 дупел рядом стоящих старых тополей. Интересно то, что часть самцов просидело всю ночь в своих убежищах, так и не вылетев на охоту. Самая большая колония самцов была обнаружена нами в разрушенном строении при школе-интернате в пос. ПМК №5 Кизлярского р-на. Животные несколькими группами общей численностью более 200 особей размещались в вертикальных щелях между бетонными перекрытиями крыши. Что примечательно, в ближайшей окрестности нет крупных лесных массивов, зато в большом количестве присутствуют пресноводные оросительные каналы.

Прикаспийская низменность в границах республике Дагестан, юга Калмыкии и Астраханской обл. также

служит местом летнего пребывания самцов *P. nathusii*. Об обнаружении выводковой колонии достоверно известен только один случай – в конце июня 1989 г. в с. Каменный Яр Черныярского р-на (Стрелков, Ильин, 1990). Самцов этого вида мы отлавливали сетями в конце мая 2018 г в дельте Волги (Смирнов и др., 2018) и во второй половине мая 2019 г в низовьях рек Сулак и Акташ. Некоторое количество зверьков было нами обнаружено под автодорожными мостами через каналы оросительной системы р. Терек в Кизлярском р-оне Дагестана, где они скрывались в вертикальных щелях между бетонными плитами. Нами осмотрено четыре моста, под которыми удалось найти от 1 до 7 особей; животные сидели как поодиночке, так и группами. Также есть сведения о находке одиночного самца 24 июня 2007 г в разрушенном здании пос. Кочубей (Газарян, Джамирзоев, 2007). По опросным данным в конце весны и осенью в этом поселке и его окрестностях появляется большое скопление летучих мышей, которые занимают разнообразные постройки человека. Вероятно, эти факты говорят о массовой миграции этих животных. Свидетельством начала миграционного потока могут быть также отловы молодых самцов и самок *P. nathusii*, сделанных нами в начале августа 2013 г. в полупустынных и безводных ландшафтах окрестностей оз. Баскунчак (Смирнов и др., 2013).

Крайние южные точки находок выводковых колоний *P. pipistrellus s.lato* представлены на правобережье Волги в Светлоярском р-оне Волгоградской обл. и в левобережье – Ровенском р-оне Саратовской обл. (Стрелков, Ильин, 1990). В зонах полупустынь и пустынь Прикаспийской низменности ни выводковых колоний, ни других находок *P. pipistrellus* и *P. pygmaeus* неизвестно. Неизвестны здесь и выводковые колонии *V. murinus*, за исключением единственной в северо-западной Прикаспии, когда 3 июня 1986 г. одиночная самка с двумя нелетными детенышами была найдена на разъезде № 14 близ станции Кочубей (Стрелков, 1988). Западнее низменности, размножающиеся самки этих видов начинают встречаться только в восточном Предкавказье. В степную зону северо-западного Прикаспия многие из них проникают, по-видимому, по долинам рек с их влажными поймами, покрытыми древесно-кустарниковой растительностью, а также озелененным населенным пунктам. Например, нами несколько беременных самок *P. pipistrellus* и *P. pygmaeus* были отловлены 22 мая 2019 г в низовьях р. Терек.

Два вида ночниц – *M. dasycneme* и *M. daubentonii* – тесно связаны с водоемами и вдали от них не встречаются. Из лесостепи и степей по интразональным стациям они могут проникать к югу до северной кромки полупустынь. На территории Прикаспийской низменности – это редкие виды. Находки первого из них известны лишь на северо-западе региона в нижнем течении р. Урал (до 49° с.ш.), где отмечали преимущественно менее требовательных к условиям обитания самцов (Карелов, 1953, Стрелков, Шаймарданов, 1983). Сведения о находке второго вида до недавнего времени также ограничивались упоминанием о его встрече в нижнем течении р. Урал в окр. с. Калмыково летом 1950 г. (Демяшев, 1964). Обитание этой ночницы здесь же было подтверждено нами в начале августа 1991 г. Тщательные и долгие поиски *M. daubentonii* в середине 90-х и в нулевых годах в Волго-Ахтубенской пойме успехов не принесли. Впервые этот вид был отмечен только в мае 2018 г в дельте Волги (Смирнов и др., 2018), а в мае 2019 г в низовьях рек Сулак и Терек. Насколько широко эта ночница распространена в дельтовой части Волги и в северо-западном Прикаспии еще предстоит выяснить.

Комплекс аридных форм представлен 6 видами. Самыми многочисленными в Прикаспийской низменности являются *P. kuhlii* и *E. serotinus*. Первый из них до конца 60-х годов был известен только из Закавказья. Начиная с 70-х гг. вид стал активно расселяться на север, распространившись сначала в Предкавказье, затем Калмыкии и Нижнем Поволжье. В настоящее время северным пределом его распространения считается юг Среднего Поволжья, где он достиг почти 54° с.ш. (Смирнов, Вехник, 2011). Наибольшее количество находок *P. kuhlii* сделано вдоль Волго-Ахтубинской поймы и северо-западном Прикаспии (Ильин и др., 2002). Обитание его здесь приурочено преимущественно к антропогенным ландшафтам, где убежищами служат разнообразные постройки и их развалины. В низовье Волги практически нет такого населенного пункта, где он бы не встречался. В юго-восточном Прикаспии, за исключением устья р. Урал, находки вида пока не известны. Второй вид распространен значительно шире и представлен в основном восточным подвидом – *E. serotinus turcomanus*. Его находки, также как и у предыдущего, сделаны в различных административно-хозяйственных и культовых строениях. В этих местах встречаются исключительно выводковые колонии самок, тогда как самцы чаще заселяют естественные убежища: трещины скал, карстовые воронки и пещеры (Стрелков, Ильин, 1990; Смирнов и др., 2013). В северо-западном Прикаспии (низовье р. Терек) начинает уже встречаться европейский подвид – *E. serotinus serotinus* (Стрелков и др., 1990).

Широкое распространение в регионе имеет также *M. davidii*, однако его находки редки. Единичные встречи зафиксированы в дельте Волги, в нижнем течении рек Урал и Эмба (Стрелков, Шаймарданов, 1983). Достаточно обычен вид лишь на юго-востоке Прикаспия близ гор Северные Актау на Мангышлаке и Западных чинках Устюрта, где его добывали в трещинах глинобитных построек и в ячейках на карнизах скал (Стрелков, 1980).

По единственной находке в северном Прикаспии известен *E. gobiensis*. В коллекции института зоологии республики Казахстан хранятся несколько экземпляров этого вида, которые были добыты 1 июля 1952 г экспедицией И.Г. Галузо в 10 км от нижнего течения р. Эмба в развалинах могилы.

Наконец, исключительно в юго-восточной части Прикаспийской низменности встречаются типично горно-пустынные виды – *Pl. turkmenikus* и *E. bottae*. Находки обоих приурочены к Западным чинкам Устюрта и горной части Мангышлака (Актау) (Стрелков, Шайморданов, 1983), где второй более обычен, чем первый. В качестве основных убежищ виды выбирают жилые, хозяйственного и культового происхождения глинобитные постройки, развалины. *Pl. turkmenikus* может прятаться в колодцах и естественных пещерах, а *E. bottae* – в трещинах и нишах скал.

В целом для рукокрылых Прикаспийской низменности характерна спорадичность и неравномерность в заселении территории. Животные, как правило, концентрируются вблизи водоемов, лесных массивов, по облесенным поймам, в населенных пунктах, в отдельно стоящих сооружениях и развалинах, под мостами, а также по местам выхода горных пород и карстовым формам рельефа. В пространствах лишенных этих объектов, особенно в безводных пустынях, рукокрылые крайне редки, либо отсутствуют вовсе. Наибольшее количество находок рукокрылых сделано в северном Прикаспии и вдоль Волго-Ахтубинской поймы, чуть меньше в северо-западном Прикаспии, а минимальное – в юго-восточной части Прикаспийской низменности. Наряду с различиями в степени заселенности рукокрылыми рассматриваемой территории, в ряде населенных пунктах местные жители сообщают о заметном колебании численности животных в разные сезоны года, что может быть свидетельством миграции видов.

Список литературы

1. Газарян С. В. Рукокрылые заповедника «Дагестанский» и прилегающих территорий / С. В. Газарян, Г. С. Джамирзоев // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки: Научный журнал. – Махачкала, 2007. – №1. – С. 52–56.
2. Демяшев М. П. Видовой состав и распространение диких млекопитающих в Уральской области / М. П. Демяшев // Матер. юбил. конфер. Уральской противочумной ст. (1914–1964). – Уральск.: Мин. здравоохран. СССР, 1964. – С. 111–146.
3. Ильин В. Ю. Материалы к кадастру рукокрылых (Chiroptera) Европейской России и смежных регионов / В. Ю. Ильин, Д. Г. Смирнов, Д. Б. Красильников, Н. М. Яняева. – Пенза: ПГПУ, 2002. – 64 с.
4. Ильин В. Ю. Новые находки рукокрылых в центральной части Северного Кавказа / В. Ю. Ильин, П. П. Стрелков, Смирнов // *Plecotus et al.* – 1998. – № 1. – С. 55–60.
5. Ильин В. Ю. Пролет двух лесных видов рукокрылых в междуречье Волги и Урала / В. Ю. Ильин, Д. Г. Смирнов // *Plecotus et al.* – 2010. – № 13. – С. 34–37.
6. Кожурина Е. И. О зимовке летучих мышей в дельте Волги / Е. И. Кожурина, Ю. А. Горбунова // *Plecotus et al.* – 2004. – № 7. – С. 104.
7. Корелов М. Н. Отряд рукокрылые / А. В. Афанасьев, А. В. Бажанов, М. Н. Корелов, А. В. Слудский, Е. И. Страутман // Звери Казахстана – Алма-Ата: изд-во АН КазССР, 1953. – 530 с.
8. Смирнов Д. Г. О современном распространении *Pipistrellus kuhlii* (Chiroptera: Vespertilionidae) в Поволжье / Д. Г. Смирнов, В. П. Вехник // Поволжский экологический журнал. 2011. – № 2. – С. 193–202.
9. Смирнов Д. Г. Материалы к фауне рукокрылых (Mammalia, Chiroptera) Богдинско-Баскунчакского заповедника и его окрестностей / Д. Г. Смирнов, В. П. Вехник, С. В. Титов // *Plecotus et al.* – 2013. – № 15–16. – С. 38–43.
10. Смирнов Д. Г., Материалы к фауне рукокрылых (Chiroptera) юга Астраханской области / Д. Г. Смирнов, В. П. Вехник, И. В. Соколова, А. М. Лукьяненко // *Plecotus et al.* – 2018. – № 21. – С. 22–34.
11. Стрелков П. П. Летучие мыши (Chiroptera, Vespertilionidae) Центрального и Западного Казахстана / П. П. Стрелков // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. – 1980. – Т. 119. – С. 99–123.
12. Стрелков П. П. Новые данные по распространению летучих мышей (Chiroptera) в Казахстане / П. П. Стрелков, Р. Т. Шаймарданов // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. – 1983. – Т. 119. – С. 3–37.
13. Стрелков П. П. Опыт использования железных дорог для изучения распространения синантропных видов рукокрылых / П. П. Стрелков // Общая и региональная териогеография. – М.: Наука, 1988. – С. 290–309.
14. Стрелков П. П. Рукокрылые (Chiroptera, Vespertilionidae) юга Среднего и Нижнего Поволжья / П. П. Стрелков, В. Ю. Ильин // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. – 1990. – Т. 225. – С. 42–167.
15. Стрелков П. П., Ильин В. Ю., Мазинг М. В., Морозов П. Н. 1990. Новые данные по рукокрылым Северного Предкавказья / П. П. Стрелков, В. Ю. Ильин, М. В. Мазинг, П. Н. Морозов // Рукокрылые (Chiroptera). Тр. V Всесоюзного совещания по рукокрылым. – Пенза: ПГПИ, 1990. – С. 65–72.

Выхухоль в Астраханском заповеднике

А. С. Соболева^{1,2}, М. А. Бережной^{1,2}, И. А. Попов^{2,3}, М. С. Кузьмина², С. И. Акимов², О. Н. Воробьева²,
В. А. Сюваткин^{1,2}, И. В. Соколова⁴, М. В. Рутовская^{2,5}

¹Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева,
г. Москва

²Некоммерческая неформальная организация «Клуб друзей русской выхухоли», Россия

³ОАО «Концерн «Системпром», г. Москва

⁴Астраханский государственный природный биосферный заповедник

⁵Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова» РАН, г. Москва

Астраханский заповедник представляет природу дельты Волги, расположенной в прикаспийской биогеографической провинции Палеарктики. Дельта Волги является южной границей обитания русской выхухоли. Русская выхухоль преимущественно обитает в озерах-старицах и в меньшей степени в руслах рек. Быстрого течения она явно избегает. Поэтому дельта Волги не является типичным местообитанием выхухоли. С наступлением весеннего разлива зверьки выселяются в заливаемую внешними водами пойму, где благополучие выхухоли зависит от характера разлива и защитных условий поймы. Небольшая годовая амплитуда уровней воды в пойме жизни выхухоли благоприятствует, то есть невысокие плавные весенние разливы и повышенная увлажненность поймы в остальное время (Бородин Л.П., 1963). И, наоборот, отрицательное значение имеет неравномерный расход воды в пойме и бурные высокие разливы весной, для этого периода характерен повышенный отход зверьков (Хитрова-Неемченко М.Г., 1951). Лесные насаждения, и отдельно растущие старые деревья подчас служат единственным убежищем выхухоли в разлив. Гидрологический режим дельты Волги зависит от периодического сброса воды на гидроэлектростанциях.

Выхухоль обитает в норах, причем одна семья имеет одну гнездовую нору, которая служит для вывода и воспитания молодняка. По своему устройству этот тип нор самый сложный: может быть два - три входа несколько гнездовых камер с подстилкой. Перед зимой выхухоль роет несколько запасных нор, устроенных проще гнездовых: они короче, но тоже имеют хорошо выраженные подходные пути. Верным признаком жилой норы служит отсутствие мусора в подходных путях (Бородин Л.П., 1963). Выхухоль всеядна. Список ее кормов содержит 90 названий. Животная пища представлена 72 объектами, а растительная—18. Брюхоногие моллюски служат излюбленной пищей выхухоли. Растительная пища имеет большее значение в питании выхухоли, она охотно поедает корневища и нижние части стеблей рогозов, камыша озерного и ежеголовки ветвистой, клубни стрелолиста и основания его побегов, семена и лепестки кувшинок, то есть наиболее питательные и нежные части растений, не содержащие, хлорофилла (Красовский В.П., 1940; Шурыгина К.И., 1949). В размножении выхухоли ясно обозначаются весенне-летняя и осенняя волны. Наибольшее количество встреч беременных самок приходится на июнь и октябрь. Первой волне размножения предшествует весенний разлив, когда выхухоль покидает свои норы и выселяется в пойму. Выхухоль — моногам. В этом убеждает нас постоянное присутствие самцов при выводах, включающих до 5 детенышей (Бородин Л.П., 1963).

В Астраханской области выхухоль всегда была редка. С.Г. Гмелин (1785, стр.631, цитировано по Бородину Л.П., 1963) сообщил, что «выхухоли уже в нижних сторонах Волги пропадают». Однако И. Двигубский (1829, цитировано по Бородину Л.П., 1963) для Астраханской губернии выхухоль указывает. М.Н. Богданов (1871, цитировано по Бородину Л.П., 1963) тоже отмечает, что выхухоль как величайшая редкость встречается возле Астрахани. Вслед за М.Н. Богдановым и К.А. Сатунин (1896, цитировано по Бородину Л.П., 1963) указывает выхухоль как редкий вид для дельты Волги.

В 20 веке для Астраханской области выхухоль указывается В. Воршевым (1927), считающим запасы ее здесь совсем незначительными. К редким обитателям дельты относит выхухоль Ю.М. Ралль (1948). По сообщению В.В. Решеткина (Бородин Л.П., 1963), относящемуся к 1955 г., выхухоли в Астраханской области мало, и она сосредоточена главным образом в нижнем течении р. Ахтубы — Красноярском и Марфинском районах. В дельте Волги крайне редка и придерживается северо-восточной части ее, то есть системы протоков Ахтубы. В 1953 г. В.Я. Крыльцов (наблюдатель Трехизбенского участка Астраханского заповедника) видел выхухоль на р. Болдушке в Камызякском районе (Бородин Л.П., 1963).

По данным Г.В. Хахина (2009) в апреле 1962 г. у с. Раздор в сети попала одна беременная самка. С введением в строй Волгоградской ГЭС ситуация с выхухолевыми угодьями значительно усложнилась. Учетами 1975 г. этот вид обнаружен в Харабалинском, Енотаевском и Володарском районах в количестве 150—200 особей. В 1981 г. стало известно о случае поимки рыбаками двух зверьков в р. Бирюковка. Обследование выхухолевых угодий области осенью 1982 г. выявлены лишь единичные встречи этих животных в Володарском районе в дельте Волги. Во время учета выхухоли, проведенного Астраханским охотуправлением осенью 2001 г., было обследовано 513 км береговой линии и при этом не обнаружено ни одной выхухоловой норы. Эти данные свидетельствуют о том, что русская выхухоль в области крайне редка (Хахин Г.В., 2009).

На территории заповедника учеты выхухоли не проводили, и ее присутствие в заповеднике отмечалось в виде случайных встреч. Задачей учетов 2017 года было провести качественный учет, то есть ответить на вопрос о существовании выхухоли на территории заповедника и по возможности оценить ее запасы.

Обследование водоемов Астраханского заповедника проводила группа обученных учетчиков по методу Л.П. Бородина (1960). Метод заключается в обследовании береговой линии с воды в поиске нор выхухоли. Нора выхухоли имеет выход под водой у дна и продолжается хорошо выраженной траншеей. Жилая (посещаемая) нора выделяется твердым дном траншеи и отсутствием ила. Как дополнительные факторы присутствия выхухоли учитывали наличие кормовых столиков (погрызенных моллюсков). Обследование проводили выборочно, учитывая характер берега и глубину прибрежной части. Низкий берег не пригоден для заселения выхухолью, из-за отсутствия подходящего места для строительства нор. Обрывистые глубокие протоки с берегами, заросшими кустарником и заваленными стволами деревьев, трудно поддаются обследованию и относятся к неучетным. Они рассматриваются как потенциальные места для заселения выхухолью. Для оценки численности выхухоли рассчитывали относительный показатель - плотность нор (ПН), число нор, зарегистрированных учетчиками, на 1 км обследованной береговой линии. Для оценки запаса выхухоли на обследованной территории ПН умножается на коэффициент 0,6 (средний коэффициент, рассчитанный автором методики для осеннего периода) и на общую длину береговой линии, пригодную для проживания выхухоли. Полученное число отражает только примерную численность выхухоли на обследуемой территории.

Учеты охватили 7 русел на территории Обжоровского участка Астраханского заповедника.

Ерик Яков Ильичов имеет общую длину около 6 км, имеет небольшую глубину, умеренно илистое дно. Обследовано 12,5% береговой линии. Обнаружены 1 жилая нора выхухоли. Следов обитания ондатры нет.

Река Полдневая. Общая длина реки более 13,5 км. Река в основном глубокая, обследования проводили на узкой части. Обследовано всего 1,1% береговой линии. Обнаружена 1 жилая нора выхухоли. Следов обитания ондатры нет.

Ерик Максим. Общая длина береговой линии составляет 1,1 км, обследована вся береговая линия. Найдены 3 жилые норы выхухоли. Отмечена активная роющая деятельность зверька, так как много ходов на дне – либо брошенные норы, либо не дорытые новые норы. В ерике обитает ондатра – обнаружено 3 жилые норы и кормовые столики.

Река Остовая. Общая длина реки составляет 11,1 км. Обследовано 10,4% береговой линии. Обнаружена 1 нора выхухоли, при этом роющая деятельность слабо выражена. Также отмечена 1 жилая нора ондатры и много нор водяной полевки.

Ерик Бакланья. Общая длина реки около 3,2 км. Обследовано 8,9% береговой линии с одного берега. Обнаружены 3 жилые норы выхухоли и много заброшенных нор. Жилые норы группируются поблизости друг от друга, таким образом, возможно, они принадлежат одной семье выхухолей. Также зарегистрированы 2 жилые норы ондатры, ее кормовые столики, и жилая нора выдры.

Река Кузовая. Общая длина реки около 14,5 км. Обследовано 17,6% береговой линии по обоим берегам. Обнаружены 3 жилых норы выхухоли, одна нежилая нора и несколько недорытых ходов выхухоли. Также обнаружены кормовые столики ондатры.

Ерик Никоноркин. Общая длина реки около 8,5 км. Обследовано 24,7% береговой линии. Обследования проводили с северной стороны и с устья ерика по обоим берегам. В северной части ерик обмелевший, признаки обитания выхухоли и ондатры появляются около слияния ериков Нижнего и Верхнего Никаноркина. В северной части обнаружено 5 жилых нор выхухоли, одна нора ондатры и ее кормовые столики и одна нора водяной полевки. В Южной части ерика Никоноркин более глубоко. Обнаружено 4 норы выхухоли, 2 норы ондатры. Отмечено скопление водных черепах.

Таким образом, при обследовании 7 русел, имеющих небольшую глубину и несильное течение,

на территории Обжоровского участка. Пройдено 15 км береговой линии, обнаружено 21 жилая нора выхухоли.

Относительная плотность населения выхухоли составила 1,4 норы на 1 км обследованной береговой линии. Общую численность выхухоли оценить несколько затруднительно, так как для этого надо оценить общую протяженность береговой линии, где выхухоль может строить норы. Мелкие ерики в настоящий момент частично пересохшие. В глубоких протоках выхухоль не учитывали, из-за большой глубины, что не позволяет оценить плотность популяции выхухоли на таких типах водоемов. Однако грубая оценка общей численности вида на обследованных протоках составляет: $1,4 \cdot 129 \cdot 0,6 = 108$ особей.

Таким образом, на территории заповедника обитает популяция выхухоли не менее 100 особей. Заселенность обследованных протоков выхухолью составляет 100%, то есть мы находили жилые норы в каждом подходящем водоеме. Распределение русской выхухоли по территории заповедника можно считать достаточно равномерным по неглубоким протокам (ерикам) с выраженным берегом. Выходы нор выхухоли залегают относительно неглубоко. Плотность населения выхухоли небольшая, по сравнению со средней плотностью населения выхухоли в современном центре обитания выхухоли – реке Оки и ее притоке Клязьмы, где средняя плотность популяции выхухоли составляет от 1.8 до 3.0 нор на 1 км береговой линии (Рутовская М.В., 2014).

Список литературы

1. Богданов М.Н. Птицы и звери черноземной полосы Поволжья и долины Средней и Нижней Волги (био-географические материалы) / М.Н. Богданов // Тр. об-ва Ест. импер. Каз. универс., Казань, 1871. – Т. I. – 223 с.
2. Бородин Л.П. Сборник инструкций по учету и расселению выхухолей/ Л.П. Бородин – Саранск, 1960. – 18 с.
3. Бородин Л.П. Русская выхухоль/ Л.П. Бородин – Саранск, 1963. / Л.П. Бородин – 304 с.
4. Воршев В. Выхухоль в Астраханской губернии/ В. Воршев // Журн. «Охотник» – 1927. – № 1.
5. Гмелин С.Г. Путешествие по России для исследования всех трех царств в природе. Часть III. половина вторая/ С.Г. Гмелин – СПб, Ижд. Импер. Акад. Наук, 1785. – С. 337–737.
6. Двигубский И. Опыт естественной истории всех животных Российской империи/ И. Двигубский – М., Университетская типография, 1829. – 228 с.
7. Красовский В.П. Материалы по экологии выхухоли/ В.П. Красовский // Тр. Хоперск. Госзапов. – 1940. – Вып. I. – С. 3–66.
8. Ралль Ю.М. Животный мир/ Ю.М. Ралль // Сб. «Нижнее Поволжье», М.—Л., 1948.
9. Рутовская М.В. Современное состояние популяции русской выхухоли на территории исторического ареала – результаты исследований за последние 5 лет/ М.В. Рутовская, Е.А. Ванисова, Н.Р. Зарипова, А.Е. Кабыхнова, А.А. Косинский, К.А. Махоткина, Ю.О. Морева, А.С. Онуфреня, М.В. Онуфреня, И.А. Попов, М.А. Сергеев // Особо охраняемые природные территории и объекты Владимирской области и сопредельных регионов. – Вып. 3. –Мат. межрегион. научно-практ. конф. «Сохранение природного и культурного наследия Владимирской области и сопредельных регионов: проблемы, опыт перспективы». Владимир, 11 декабря. – 2014. – С. 86–93.
10. Сатунин К.А. Млекопитающие Волжско-Уральской степи/ К.А. Сатунин, // Прилож. к протоколу Засед. об-ва ест. Казанск. универс., 1896. – № 158. – 11 с.
11. Хахин Г.В. Русская выхухоль в опасности: динамика численности и проблемы охраны — Г.В. Хахин — М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2009. – 104 с.
12. Хитрова-Неемченко М.Г. Охрана выхухоли в паводок/ М.Г. Хитрова-Неемченко // Сб. «Охрана природы», М., 1951. – № 13.
13. Шурыгина К.И. Опыт изучения питания выхухоли с использованием гидробиологических методов исследования/ К.И. Шурыгина // Научн. Метод. Зап. Гл. упр. по запов., 1949. – Вып. 13. – С. 260–270.

**Некоторые аспекты структурирования сообществ Рукокрылых (Mammalia: Chiroptera)
и Чешуекрылых (Insecta: Lepidoptera) Астраханского заповедника
в рамках концепции «хищник – жертва»**

И. В. Соколова
Астраханский государственный заповедник

В задачи трофической экологии входит изучение спектров питания отдельных видов, где обычно рассматривают количественную и качественную составляющую потребляемых кормов. Результатом подобных исследований может быть частичная характеристика стратегий добывания пищи, а также выбора биотопа. Не менее важно в исследованиях трофической экологии этих животных установить их взаимное размещение разных видов в трофическом пространстве, его размерность и выделить основные причины этого размещения.

При описании структуры сообщества часто используется морфологический подход. Он основан на том, что в качестве основного фактора, определяющего формирование структуры сообщества, обычно рассматривают межвидовую конкуренцию (Бурковский, 1992). Действием конкуренции объясняются различия в микроместообитаниях, способах поиска, добычи пищи, ее утилизации, а, следовательно, и морфологии ряда внешних органов у совместно обитающих видов. Сами морфологические признаки и их сочетания могут использоваться в эколого-морфологическом анализе в качестве индикаторов экологических ниш и структуры многовидовых сообществ животных (Роговин, 1986).

При изучении биотопической структуры мы попытались применить комплексный подход, добавив к уже существующим приемам оценку избирательности видов при выборе конкретных биотопов. В пределах определенного местообитания виды в зависимости от своих предпочтений используют либо один, либо несколько биотопов.

В Астраханской области рукокрылые и чешуекрылые находятся в условиях умеренно-континентального климата. Характерной чертой рассматриваемой территории является разнообразие природных зон и ландшафтов. Особенности экологии сообществ рукокрылых, а также их роль в составе наземных биоценозов в Астраханской области до сих пор остаются крайне мало изученными. Изучение фауны и экологии чешуекрылых, как одной из основ питания рукокрылых в дельте Волги занимает важное место в познании особенностей организации сообществ рукокрылых Астраханского заповедника. Такие исследования сообществ насекомых и насекомоядных рукокрылых и составляющих их популяций в пространстве и времени являются актуальными и необходимыми для понимания механизмов их организации и устойчивого существования.

Анализ механизмов структурирования сообщества Рукокрылых

Согласно полученным нами данным по питанию рукокрылых в Астраханском заповеднике, представители отряда Lepidoptera для них здесь – основные объекты охоты, обычно составляющие не менее 30 % их рациона. Lepidoptera – не только один из самых обильных видов добычи, но и предпочитаемый.

Для рукокрылых приоритетными факторами, влияющими на разнообразие в локальных масштабах, служат линейные элементы растительности, а также подходящие водоемы и потенциальные убежища для дневного отдыха. Например, в сообществах рукокрылых виды с различными пропорциями крыла и формой ушей, обитающие в одной области, по-разному используют охотничье пространство и питаются разными насекомыми.

При описании морфо-экологической структуры сообщества рукокрылых использовались особенности строения их летательного аппарата, рассмотрение которого дает представление о характере их полета, стратегии добычи пищи и возможность предсказать оптимальный в использовании для данного вида тип местообитания. Морфо-экологический подход также позволяет оценить структуру охотничьего пространства видов рукокрылых в конкретных местообитаниях.

Биотопическая структура сообществ рукокрылых зависит от пространственной структурированности растительности (Kusch et al., 2004; Смирнов, Вехник, 2011). Как показали исследования, наибольшая плотность встреч рукокрылых отмечается в непосредственной близости от водоемов, где их берега заняты древесной растительностью.

В низовьях дельты Волги мы отмечаем 4 типа охотничьих пространств:

ОН – в основном, прибрежные луга, тростниковые ассоциации;

ОО-1 – речные коридоры в галерейных лесах, улицы населённых пунктов, кордоны заповедника;

ОО-2 – возможно, небольшие гари;

НДВ – речные коридоры, ильмени и култучная зона авандельты непосредственно вблизи водной поверхности.

Согласно полученным нами данным биотопическая приуроченность отдельных видов рукокрылых в Астраханском заповеднике непостоянна и изменяется в течение сезона. Кроме того, отмечено варьирование этой величины и по отдельным годам. Распределение рукокрылых по биотопам связано, во-первых, с наличием древесной растительности и присутствием строений человека (кордоны заповедника), как мест размещения летних колоний рукокрылых. Во-вторых, с размещением и наличием объектов питания этих млекопитающих.

Рассмотрим, например, нетопыря Куля. Особи этого вида в осенний период частично перемещаются в тростниковые ассоциации – этот процесс отмечали на протяжении трёх лет. Осенью изменяется и рацион этого вида. Таким образом, по составу питания определённого вида рукокрылых можно отследить какие именно охотничьи (трофические) пространства вид использует в данный момент времени.

Подводя итог отметим, что разные систематические группы рукокрылых в Астраханском заповеднике проявляют значительную склонность к использованию охотничьего пространства НДВ, что связано, несомненно, со спецификами ландшафта и распределения древесной растительности на его территории.

На основании вышеизложенного была составлена таблица предпочитаемых местообитаний для исследуемых видов рукокрылых в Астраханском заповеднике (см. табл.п. 2.1.).

В следующей таблице (табл. 1), составленной из данных, полученных из разных литературных источников (Кузякин, 1950; Стрелков и др., 1963; Большаков и др., 2005), даны полётные характеристики рукокрылых.

Каждому из исследуемых нами видов присваивается определённый индекс соответствия (табл. 1). Индекс соответствия присваивается для того, чтобы можно было сопоставить определённые виды рукокрылых с их потенциальной добычей.

Обозначения:

А – высокая скорость;

Б – высокая маневренность;

В – большая высота полёта (над кронами высоких деревьев и выше);

Г – средняя скорость;

Д – средняя маневренность;

Е – средняя высота полёта (в кронах и немного ниже);

Ж – невысокая скорость;

З – невысокая маневренность;

И – высота полёта 0-3 м над поверхностью почвы (воды);

Биотопы обозначены цифрами:

1 – Лиственные пойменные леса;

2 – Болотистые луга;

3 – Настоящие луга;

4 – Остепненные луга;

5 – Водные и прибрежно-водные сообщества – речные коридоры и пространства «над водой».

Размеры (в случае с рукокрылыми – предпочтительность по размеру добычи):

Ma – *Macrolepidoptera*;

Mi – *Microlepidoptera*

Анализ механизмов структурирования сообщества Чешуекрылых

Влияние на размещение имаго Чешуекрылых по тем или иным биотопам, естественно, определяется множеством разных факторов среды. Вероятно, одним из основных факторов в данном конкретном случае следует считать тот, что ориентированные на размножение и откладку яиц имаго, так или иначе будут придерживаться тех местообитаний, где произрастают кормовые растения гусениц. Ориентируясь на это, мы составили примерную схему распределения исследованных нами групп Чешуекрылых по биотопам заповедника (см. табл. 3).

Таблица 1 - Полётные характеристики и индекс соответствия у исследуемых видов рукокрылых

Вид	Высота полёта	Маневренность	Скорость полёта	Тип охотничье-го пространства и тип биотопа	Индекс соответствия
Вечерница рыжая – <i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Высоко, (средне)	Средняя	Высокая	НДВ и ОО-1 (1-5)	АДВ(Е)12345 МаМи
Вечерница малая – <i>N. lesleri</i> (Kuhl, 1817)	Высоко, средне	Средняя	Высокая	НДВ и ОО-1 (1-5)	АДВ(Е)12345 МаМи
Кожан двухцветный – <i>Vespertilio murinus</i> . (Linnaeus, 1758)	Средне	Средняя	Высокая	ОО-1 (1-4)	АДЕ1234 МаМи
Кожан поздний – <i>Eptesicus serotinus</i> . (Schreber, 1774)	Средне - высоко	Высокая	Средняя	ОО-1; ОН (1-4)	ГДЕ(В)1234 МаМи
Ночница водяная – <i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	Низко (над водой)	Средняя	Низкая	НДВ (5)	ЖДИ5 Ми
Нетопырь лесной – <i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling, Blasius, 1839)	Низко, (средне)	Высокая	Средняя,	ОО-1 (1-4)	ГБИ(Е)1234 Ми
Нетопырь Куля, или средиземноморский – <i>P. kuhli</i> (Kuhl, 1817).	Низко, средне	Средняя	Средняя, низкая	НДВ и ОО-1 (1-5)	Г(Ж)БИ(Е)1234 Ми

Так как данные виды чешуекрылых рассматриваются здесь как объекты питания рукокрылых, необходимо также рассмотреть высоту, скорость и маневренность полёта у исследуемых нами групп.

У бабочек семейства Совки (Noctuidae) форма крыла может быть треугольной, удлинённо-треугольной, реже округлённо-треугольной. Для многих родов, особенно в подсемействах группы Trifinae и, особенно, для многих Noctuinae характерны узкие, удлинённые крылья с почти параллельными краями, приспособленные к быстрому и длительному полету. Также среди членистоногих только у совок доказана способность к эхолокации (Лапшин Д. Н., 1999). Такая чувствительность к ультразвуковым сигналам связана с развитием тимпанальных органов, которые представляют собой затянута мембраной углубления заднегруди или первых сегментов брюшка, снабжённые механорецепторами.

Таблица 2 - Относительная численность Чешуекрылых по месяцам в течение сезона 2018 года
о – обычный вид; с/д – субдоминантный вид; д – доминантный вид; ф – фоновый вид.

Вид насекомых	апрель		май		июнь		июль		август		сентябрь	
	Д	О	Д	О	Д	О	Д	О	Д	О	Д	О
Отряд Lepidoptera												
Семейство Noctuidae												
<i>Anarta (Calocestra) stigmata</i> (Christoph, 1887)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
<i>Anarta trifolii</i> (Hufnagel, 1766)	--	--	--	--	--	--	0	--	--	--	--	--
<i>Acantholipes regularis</i> (Hubner, 1813).	--	--	--	--	--	--	с/д	--	--	--	--	--
<i>Aleucanitis flexuosa</i> (Ménétriés 1849)	--	--	--	--	--	--	д	--	--	--	--	--
<i>Brachylomia viminalis</i> (Fabricius, [1777])	--	--	--	--	--	0	--	--	--	--	--	--
<i>Caradrina (Platyperigea) albina</i> (Eversmann, 1848)	--	--	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Clytie syriaca</i> (Bugnion, 1837)	--	--	--	--	--	--	0	--	--	--	--	--
<i>Drasteria caucasica</i> (Kolenati, 1846)	--	--	--	--	--	--	0	--	--	--	--	--
<i>Emmelia trabealis</i> (Scopoli, 1763)	--	--	--	--	--	--	0	--	--	--	--	--
<i>Lacanobia (Diataraxia) oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
<i>Mycteroplus puniceago</i> (Boisduval, 1840)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
<i>Mythimna (Mythimna) impura</i> (Hubner, 1808)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
<i>Mythimna pallens</i> (Linnaeus, 1758)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
<i>Xantia icteritia</i> (Hufnagel, 1766)	--	--	--	--	--	--	--	--	0	--	--	с/д
Семейство Cossidae												
<i>Phragmataecia castaneae</i> (Hübner, 1790)	--	--	--	д	--	с/д	ф	--	--	--	--	--
Семейство Pyralidae												
<i>Etiella zinckenella</i> (Treitschke, 1832)	--	--	--	--	--	--	с/д	--	--	--	--	--

<i>Plodia interpunctella</i> (Hübner, [1813])	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Семейство Crambidae												
<i>Agriphila tristella</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	д	--	--
<i>Calamotropha paludella</i> (Hübner, [1824])	--	--	--	--	с/д	д	--	--	--	--	--	--
<i>Chilo phragmitella</i> (Hübner, [1810])	--	--	--	--	д	ф	--	--	с/д	ф	0	
<i>Chilo suppressalis</i> (Walker, 1860)	--	--	--	--	0	--	с/д	--	--	--	с/д	
<i>Diatraea grandiosella</i> (Dyar, 1911)	--	--	--	--	д	--	--	--	--	--	--	--
<i>Donacaula forficella</i> (Thunberg, 1794)	--	--	--	--	с/д	с/д	--	--	--	--	--	--
<i>Elophila nymphaeata</i> (Linnaeus, 1758)	--	--	--	--	с/д	д	--	0	--	--	--	--
<i>Eudonia truncicolella</i> (Stainton, 1849)	--	--	--	--	--	с/д	--	--	--	--	--	--
<i>Nomophila noctuella</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	--	--	--	--	0	--	--	--	--	--	--	--
<i>Ostrinia nubilalis</i> (Hübner, 1796)	--	--	--	--	0	0	--	с/д	--	--	--	--
<i>Parapoynx stratiotata</i> (Linnaeus, 1758)	--	--	--	с/д	--	д	ф	д	--	--	--	с/д
<i>Schoenobius gigantella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	--	--	--	0	--	ф	д	--	--	--	--	--
<i>Scoparia basistrigalis</i> (Knaggs, 1866).	--	--	--	--	--	с/д	--	--	--	--	--	--

Распространяющиеся в воздухе звуковые колебания заставляют мембрану вибрировать, что вызывает возбуждение соответствующих нервных центров, что помогает совкам чувствовать приближение летучих мышей. А также в значительной степени влияет на возможность их поимки

У бабочек семейства Пяденицы (Geometridae) передние крылья обыкновенно широко треугольные, задние округлённые, с защепкой. Летают невысоко. Полёт их неровный, медленный

Полёт огнёвок хаотический и неровный. Высота их полёта обычно не превышает 2 метров. Крылья в покое сложены крышеобразно или горизонтально. Передние узкие, удлинённые, округло-треугольные, с неразделённой срединной ячейкой; задние крылья широкие, закруглённые, с защепкой, с короткой бахромкой, с тремя внутрикрайними жилками.

Кроме того, как показали наши исследования, видовой состав и относительная численность того или иного вида Чешуекрылых значительно изменяется не только в течение сезона, но и из года в год. Поэтому в данной статье автор счёл целесообразным взять для примера только один из годов исследования, а именно – 2018. Данные по относительной численности видов представлены в таблице 2. В таблицу вошли виды от обычных до фоновых. Редко и единично встречающиеся виды не включены в эту таблицу.

Для каждого из этих видов Чешуекрылых нами также был составлен свой индекс соответствия (табл. 2), характеризующий его пространственное распределение и полетные характеристики. Обозначения те же, что и для рукокрылых.

Таблица 3 - Пространственное распределение и индексы соответствия исследуемых видов Чешуекрылых

Вид	Кормовые растения гусениц	Предпочитаемые биотопы	Индекс соответствия
Семейство Совки			
<i>Emmelia trabealis</i> (Scopoli, 1763)	Вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	3,4	ГЕД34Ми
<i>Acantholipes regularis</i> (Hübner, 1813)	Солодка (<i>Glycyrrhiza</i>)	3,4	ГЕД34Ми
<i>Clytie syriaca</i> (Bugnion, 1837)	Тамарикс (<i>Tamarix</i>)	3,4	ГДЕ34Ма
<i>Drasteria caucasica</i> (Kolenati, 1846).	Лох (<i>Elaeagnus</i>) и облепиха (<i>Hippophaë</i>).	3,4	ГДЕ34Ма
<i>Dysgonia algira</i> (Linnaeus, 1767).	Малина (<i>Rubus idaeus</i>), ежевика (<i>R. caesius</i>), верба (<i>Salix</i>)	1,2,3,4	ГДЕ1234Ма
<i>Dysgonia rogenhoferi</i> (Bohatsch, 1880).	Тамарикс (<i>Tamarix</i>).	3,4	ГДЕ34Ма
<i>Schinia scutosa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775).	Полынь (<i>Artemisia</i>), марь (<i>Chenopodium</i>).	3, 4	АДЕ34Ма
<i>Anarta stigmosa</i> (Christoph, 1887).	Лебеда (<i>Atriplex</i>), марь (<i>Chenopodium</i>), солянка (<i>Salsola</i>).	3,4	АБВ34Ма
<i>Anarta trifolii</i> (Hufnagel, 1766).	Полифаг	1,2,3,4	АБВ1234Ма

<i>Brachylochia viminalis</i> (Fabricius, 1776).	Ива (<i>Salix</i>).	1	АБВ1Ма
<i>Caradrina (Platyperigea) albina</i> (Eversmann, 1848)	Аtriplex, Urtica, Chenopodium, Pisum, на Бобовых (<i>Fabaceae</i>) и др.	1, 3, 4	АБВ134Ма
<i>Leucania zeaе</i> (Duponchel, 1827).	Тростник, кукуруза (<i>Zea mays</i>).	2, 5	АБВ25Ма
<i>Mycteroplus puniceago</i> (Boisduval, 1840).	Лебеда (<i>Atriplex</i>), марь (<i>Chenopodium</i>).	3, 4	АБВ34Ма
<i>Mythimna impura</i> (Hübner, 1808).	Мятлик (<i>Poa</i>), тростник (<i>Phragmites</i>), осока (<i>Carex</i>) полевица (<i>Agrostis</i>), Ежа (<i>Dactylis</i>).	2, 3, 4, 5	АБВ2345Ма
<i>Mythimna obsoleta</i> (Hübner, 1803).	Тростник (<i>Phragmites</i>).	2, 5	АБВ25Ма
<i>Mythimna pallens</i> (Linnaeus, 1758).	Мятлик (<i>Poa</i>), житняк (<i>Agropyron</i>), Щавель (<i>Rumex</i>), одуванчик (<i>Taraxacum</i>).	1, 2, 3, 4	АБВ1234Ма
<i>Earias clorana</i> (Linnaeus, 1758)	Гусеница живет на различных видах ивы	1	ГЕД1Ми
<i>Xanthia icteritia</i> (Hufnagel, 1766).	Ива (<i>Salix</i>), тополь (<i>Populus</i>).	1	АДВ(Е)34Ма
Семейство Пяденицы			
<i>Eupithecia innotata</i> (Hufnagel, 1767).	Полынь (<i>Artemisia</i>)	3, 4	ЖЗИ34Ми
Семейство Травянки			
<i>Elophila nymphaeata</i> (Linnaeus, 1758).	Кувшинковые (<i>Nymphaeaceae</i>), Кувышка (<i>Nuphar lutea</i>), горец земноводный (<i>Persicaria amphibia</i>), рдест (<i>Potamogeton</i>).	5	ЖЗИ5Ми
<i>Parapoynx stratiotata</i> (Linnaeus, 1758)	Кувшинка белая (<i>Nymphaea alba</i>), Рдест (<i>Potamogeton</i>), Элодея (<i>Elodea canadensis</i>), Кувышка (<i>Nuphar lutea</i>), телорез обыкновенный (<i>Stratiotes aloides</i>).	5	ЖЗИ5Ми
<i>Agriphila tristella</i> ([Denis & Schiffmüller], 1775)	Щучка дернистая (<i>Deschampsia</i>), мятлик (<i>Poa</i>)	3,4	ЖЗИ34Ми
<i>Calamatropha paludella</i> (Hübner, 1824).	Рогозы: <i>Typha latifolia</i> , <i>Typha angustifolia</i>	2, 5	ЖЗИ25Ма
<i>Chilo phragmitella</i> (Hubner, 1805).	Тростник (<i>Phragmites</i>), манник (<i>Glyceria</i>)	2, 5	ЖЗИ25Ма
<i>Chilo suppressalis</i> (Walker, 1860)	Культурные, дикорастущие и сорные растения семейства злаки (<i>Poaceae</i>)	3, 4, 5	ЖЗИ345Ма
<i>Chrysocrambus craterellus</i> (Scopoli, 1763)	Полифаг: травянистые растения	2, 3, 4	ЖЗИ234Ми
<i>Loxostege sticticalis</i> (Linnaeus, 1761).	Широкий полифаг: травянистые растения.	3, 4	ЖЗИ34Ми
<i>Ostrinia nubilalis</i> (Hubner, 1796).	Полынь (<i>Artemisia</i>), конопля (<i>Cannabis</i>), шавель (<i>Rumex</i>)	3, 4	ЖЗИ34Ми
<i>Donacaula forcicella</i> (Thunberg, 1794)	Тростник обыкновенный (<i>Phragmites australis</i>) и родственные ему растения	2, 5	ЖЗИ25Ма
<i>Schoenobius gigantella</i> (Denis & Schiffmüller, 1775).	Тростник обыкновенный (<i>Phragmites australis</i>), Манник (<i>Glyceria maxima</i>)	2, 5	ЖЗИ25Ма
<i>Scoparia basistrigalis</i> (Knaggs, 1866).	Мхи (<i>Bryophyta</i>), Лишайники (<i>Lichens</i>)	1	ЖЗИ1Ми
<i>Nomophila noctuella</i> (Denis & Schiffmüller, 1775).	Клевер (<i>Trifolium</i>), люцерна (<i>Medicago</i>), горец (<i>Polygonum</i>), пшеница (<i>Triticum</i>), мятлик (<i>Poa</i>).	2, 3, 4	ЖЗИ234Ми
Семейство Древоотцы			
<i>Phragmataecia castaneae</i> (Hübner, 1790)	Тростник (<i>Phragmites</i>),	2, 5	ЖЗИ25Ма
Семейство Огнёвки			
<i>Etiella zinckenella</i> (Treitschke, 1832).	Бобовые (<i>Poaceae</i>)	2, 3, 4	ЖЗИ234Ми

Трофические связи Рукокрылых и Чешуекрылых.

Согласно полученным нами данным по питанию рукокрылых в Астраханском заповеднике, представители отряда Lepidoptera для них здесь – основные объекты охоты, обычно составляющие не менее 30 % их рациона. Lepidoptera – не только один из самых обильных видов добычи, но и предпочитаемый.

При помощи сопоставления индексов соответствия, мы определяли какие виды Чешуекрылых с наибольшей долей вероятности могут входить в состав питания того или иного из исследуемых видов Рукокрылых в течение сезона 2018 года в Астраханском заповеднике. Данные представлены в таблице (табл. 4).

Таблица 4 - Вероятный видовой состав Чешуекрылых в составе питания отдельных видов Рукокрылых Астраханского заповедника летом 2014 года

Вид	Индекс соответствия Рукокрылых	Индексы соответствия Чешуекрылых
Вечерница рыжая – <i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	АДВ(Е)12345МаМи	АДЕ34Маэ; АБВ34Ма; АБВ1234Ма; АБВ-1Ма; АБВ134Ма; АБВ2345Ма; АБВ25Ма; АДВ(Е)34Ма
Вечерница малая – <i>N. lesleri</i> (Kuhl, 1817)	АДВ(Е)12345МаМи	АДЕ34Ма; АБВ34Ма; АБВ1234Ма; АБВ1Ма; АБВ134Ма; АБВ2345Ма; АБВ25Ма; АДВ(Е)-34Ма
Кожан двухцветный – <i>Vespertilio murinus</i> . (Linnaeus, 1758)	АДЕ1234 МаМи	АДЕ34Ма; АДВ(Е)34Ма; ГЕД1Ми; ГДЕ34Ми; АДВ(Е)34Ма;
Кожан поздний – <i>Eptesicus serotinus</i> . (Schreber, 1774)	ГДЕ(В)1234 МаМи	АДЕ34Ма; АДВ(Е)34Ма; ГЕД1Ми; ГДЕ34Ми; АДВ(Е)34Ма
Ночница водяная – <i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	ЖДИ5Ми	ЖЗИ25Ма; ЖЗИ345Ма
Нетопырь лесной – <i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling, Blasius, 1839)	ГБИ(Е)1234Ми	ЖЗИ25Ма; ЖЗИ345Ма; ЖЗИ234Ми;
Нетопырь Куля, или средиземноморский – <i>P. kuhli</i> (Kuhl, 1817).	Г(Ж)БИ(Е)1234Ми	ЖЗИ25Ма; ЖЗИ234Ми

Курсивом в таблице отмечены те классы соответствия чешуекрылых, вхождение которых в состав питания данного вида Рукокрылых достаточно спорно, хотя и вполне возможно. Как, например, несоответствие индексов маневренности у Вечерниц и представителей подсемейства Noctuinae. Так высоко, как охотятся рыжие вечерницы, наиболее вероятно залетают только представители этой группы видов. Совки летают быстро, высоко и маневренно и, кроме того, издают, как было уже упомянуто ранее, ультразвуковые сигналы, сильно затрудняющие их поимку рукокрылыми. Следовательно, вероятность их попадания в состав питания рыжей вечерницы сильно уменьшается.

В нашем случае разбиение исследуемых видов Рукокрылых на трофические ниши в известной степени прослеживается на примере их трофических взаимодействий с Чешуекрылыми (индексы соответствия).

Такое разделение позволяет в дальнейшем использовать концепцию индексов соответствия как дополнительное доказательство предпочтения Рукокрылыми тех или иных видов Чешуекрылых в вопросах рассмотрения межвидового взаимодействия.

Водный режим и режим взвешенных наносов дельты реки Волги на Дамчикском участке Астраханского государственного заповедника

П. Н. Терский¹, К. М. Панышева¹, М.И. Карашова¹, О.В. Горелиц², М.Ю. Лычагин¹

¹Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

²Федеральное государственное бюджетное учреждение

«Государственный океанографический институт им. Н.Н. Зубова», г. Москва

Введение

Устьевые области рек, занимая пограничное положение между речным бассейном и приемным водоемом, играют важную роль в распределении водного и твердого стока реки. Задерживая часть взвешенных наносов, дельты рек служат своеобразным барьером на пути потока вещества, поступающего в море. Кроме того, анализ стока взвешенных наносов - необходимое звено в оценке баланса загрязняющих веществ, так как значительная часть загрязнителей переносится во взвешенной форме. Изучение фильтрующей роли дельтовых ландшафтов особенно актуально для крупных много рукавных дельт, к которым относится дельта реки Волги. По данным (Устьевая область Волги..., 1998) дельта Волги задерживает около 4-5% водного и около 23% твердого стока, поступающего к ее вершине. Мелководность устьевого взморья, контрастный гидродинамический режим дельтовых водотоков, колебания уровня Каспийского моря, значительное распространение водной растительности представляют собой сложную подвижную, частично замкнутую систему, внутри которой происходит значительно меняющиеся во времени транзит и аккумуляция взвешенных наносов, химическая и биологическая трансформация загрязняющих веществ. В 2017-2018 гг. в рамках научно-исследовательских работ кафедры Геохимии ландшафтов и географии почв и кафедры Гидрологии суши Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова были проведены полевые исследования распределения водного и твердого стока по рукавам дельты Волги на примере Дамчикского участка Астраханского Государственного биосферного заповедника (АГБЗ). Работы проводились в период весеннего половодья 2018 г и в летне-осеннюю межень 2017 и 2018 гг.

Объект исследования расположен в Гандуринском районе западной части дельты, относящемся к системе рукава Старая Волга (в соответствии с (Устьевая область Волги...1998). Рассматриваемая система проток Дамчикского участка Астраханского Государственного биосферного заповедника начинается с протоки Быстрая и заканчивается протокой Грязнуха в авандельте.

Общая площадь Дамчикского участка АГБЗ составляет около 30 тыс. га, площадь морской акватории – 9,4 тыс. га (<http://oopt.aari.ru/cluster>). Самая крупная магистральная протока участка – прот. Быстрая, разделяющаяся на Правую, Среднюю и Левую Быструю, Коклюю, Дубной, Левую и Правую Морянную.

Дамчикский участок АГБЗ содержит основные генетические типы дельтовых территорий - надводную аллювиальную часть дельты (среднюю и нижнюю зону), переходную - култучную, зону и подводную часть дельты (в том числе островную и собственно авандельту). Для аллювиальной части характерны как устойчивые, так и отмирающие рукава, а также смещение нижней границы этой зоны вниз по дельте по мере роста надводной аллювиальной равнины (Белевич, 1963). Нижняя извилистая граница проходит по устьям дельтовых протоков и по границе дельтовых надводных аллювиальных отложений.

Култучная зона - наиболее динамичная часть дельты, в которой наиболее интенсивна седиментация. Большая часть этой зоны занята банчинами (проточными водоемами) и култуками (слабо проточными). Банчины представляют собой русла с недостроенными берегами, которые, развиваясь, становятся дельтовыми протоками. Нижняя граница култучной зоны проходит по первым выраженным со стороны моря аллювиальным отложениям и колеблется от нескольких сот метров до первых километров (Белевич, 1963). Островная зона авандельты и собственно авандельта содержит в себе зону островов и ограничивается со стороны моря двухметровой изобатой.

Протока Быстрая, в системе которой находится Дамчикский участок, относится к системе дельтового рукава Старая Волга. Согласно (Справочно-аналитический...2016), доля годового речного стока рукава Старая Волга от стока в вершине дельты Волги – в створе Верхнее Лебяжье – составляет около 10% в многоводном и среднем по водности году и около 9% в маловодном, изменяясь внутри года от 8% в межень до 10,5% в половодье (рис. 1).

Методы исследования

В рамках полевых исследований в период половодья с 11 по 14 мая 2018 г., в меженные периоды с 22 по 26 августа 2017 г. и 19-22 сентября 2018 г. выполнены работы по измерению распределения стока по отдельным

рукавам устьевой области Волги на Дамчикском участке АГБЗ и проведены измерения мутности воды по продольным профилям основной прот. Быстрой с выходом в ер. Постовой и прот. Красивая.

Выполнены работы по измерению распределения стока по отдельным рукавам дельты на Дамчикском участке АГБЗ в период летней межени 26-28 августа 2017 г. и 18-22 сентября 2018 г., а также в период весеннего половодья 11-13 мая 2018 г. в 67 створах.

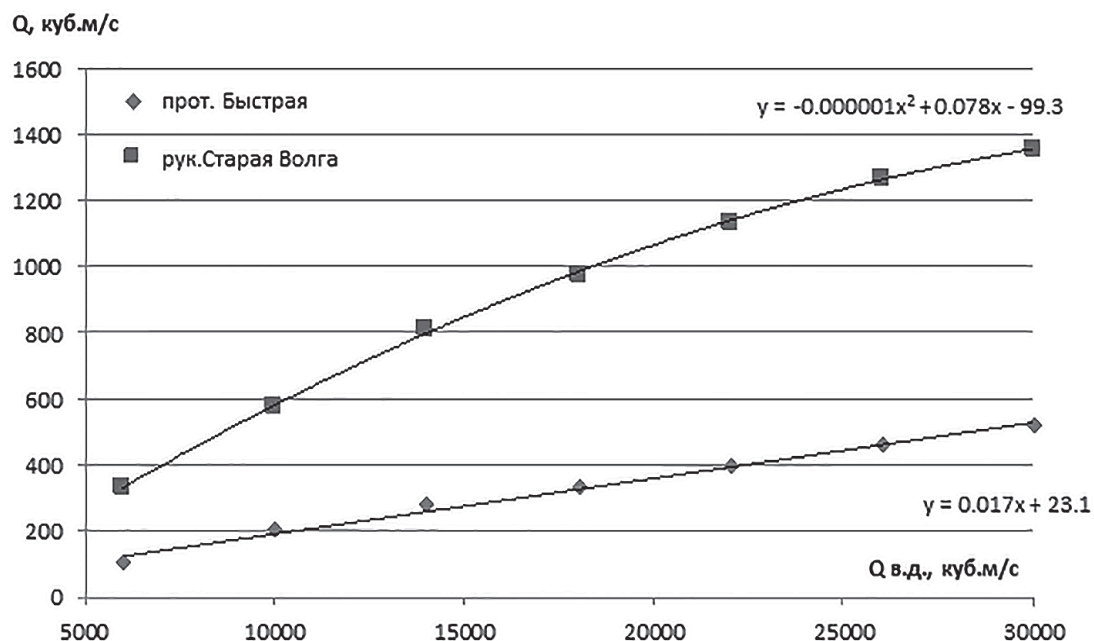


Рис. 1 – Зависимость расходов воды в прот. Быстрая и рук. Старая Волга от расхода воды в вершине дельты, по данным (Устьевая область, 1998)

Для измерения скоростей течения используется современное гидрометрическое оборудование – акустический доплеровский профилограф течений марки Teledyne RD Instruments, модель «RiverRay» в соответствии с РД-52.08-767-2012. Пространственная привязка створов осуществлялась с помощью портативных GPS-навигаторов Garmin Dacota-20 с точностью до 5-7 м в географической системе координат WGS 84.

Камеральная обработка результатов полевых измерений морфометрических характеристик водотоков, расчеты расходов воды и другие вспомогательные вычисления производились с использованием специализированного программного обеспечения, офисных приложений, ГИС-приложений - ESRI ArcGIS v.10.3, GarminMapSource и GlobalMapper v.15.

Определение содержания взвешенных веществ основано на измерении оптической мутности нифелометрическим методом с помощью портативного турбидиметра (мутномера) Nach 2100P, определении весовой мутности в отобранных пробах и построении кривой связи весовой и оптической мутности. Значения оптической мутности в точках отбора проб воды были приведены к значениям весовой мутности в отобранных пробах по регрессионной связи. Весовая мутность получена путем фильтрования проб воды объемом не менее 1,5 л через мембранные фильтры, взвешивания высушенных фильтров и пересчете веса осадка в концентрацию. Значения весовой мутности определялось с помощью фильтрования во всех случаях в камеральных условиях.

Уровни воды, по данным наблюдений на постах Дамчик, Кордон №1 и Кордон №3 (АГБЗ), предшествующие полевым работам на Дамчикском участке заповедника, были характерными для среднесноголетних меженных условий, а также для периода половодья соответственно.

Расходы воды в летний и весенний период были измерены в 67 створах, в осенний период более чем в 80 створах, характеризующих гидрологические условия отбора проб воды и донных отложений, распределение стока в рукавах дельты. Замыкающий створ Дамчикского участка – прот. Грязнуха в авандельте (створ для проведения измерения расхода выбран в самом узком месте, где поток максимально сконцентрирован).

Основные результаты

На территории Дамчикского участка АГБЗ встречаются устойчивые, пересыхающие, зарастающие и отмирающие рукава. Руслу проток и ериков относительно глубокие (от 2-3 м до 9-10 м), русла, как правило, имеют сечения корытообразной или ящикообразной формы, на излучинах максимальная глубина

смещена к вогнутому берегу. Иногда профиль дна имеет несколько зон максимальных глубин. По данным измерений средние скорости течения изменяются от 0,1 до 0,4 м/с в межень, и от 0,2 до 0,7 м/с в половодье. В незначительно заросших руслах относительно крупных водотоков (с расходами более 20 м³/с) распределение скоростей течения по ширине потока редко имеет выраженную неоднородность – затухание скорости течения от стрежня к берегам незначительное, заметное снижение скоростей наблюдается только у самых берегов. По глубине потока скорости течения слабо затухают от поверхности к дну, останавливаясь только в непосредственной близости от дна.

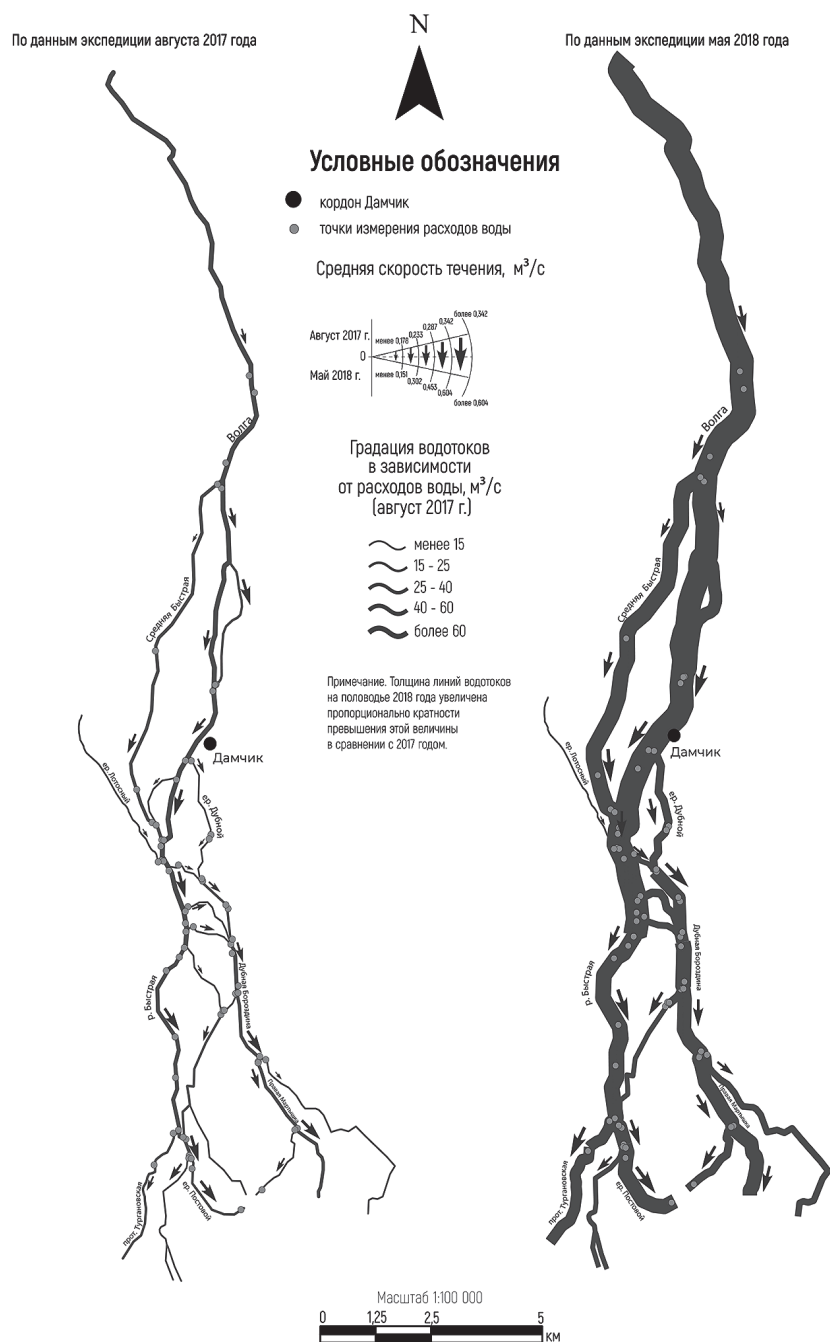


Рис. 2 - Гидрографическая схема и водоносность элементов русловой сети Быстринской системы в пределах Дамчикского участка Астраханского заповедника в межень и половодье

Для малых ериков с расходами 5-20 м³/с неравномерность в распределении скоростей течения выражена в большей степени. Вводность системы определяется расходом прот. Быстрая воды в вершине Дамчикского участка. Во время половодья измеренный расход воды на Первом кордоне составлял 327 м³/с, в нижней части системы расход воды в прот. Грязнуха составлял 583 м³/с (с учетом распределенного притока с других участков). В межень 2017 и 2018 г. измеренные расходы воды прот. Быстрая составляли 60 и 106 м³/с, прот. Грязнуха 78 и 260 м³/с соответственно.

По результатам измерений распределения стока по рукавам Дамчикского участка построена гидрографическая схема участка дельты для межени и половодья (рис. 2). В пределах Дамчикского участка водоносность магистрального рукава – прот. Быстрая, снижается. Значительная часть стока на участке впадения ер. Лотосный перераспределяется через ер. Быстренький, Дубной, Коровий и др. в прот. Дубная Бороздина. Таким образом, большая часть стока попадает в авандельту не по магистральному рукаву, а по параллельному, перераспределяясь внутри небольшого участка.

Для рукавов Дамчикского участка связь расходов воды в половодье и в межень линейная, тесная (коэффициент корреляции составляет 0,96) (1):

$$: \quad Q_{пол} = 2,87 * Q_{меж} - 4,96, \quad (1)$$

где: $Q_{пол}$ – расход воды в половодье,
 $Q_{меж}$ – расход воды в межень.

При этом увеличение водоносности рукавов снижает вариативность кратности увеличения этих расходов во время половодья. Так, рукава с меженными расходами воды до 20 м³/с во время половодья имеют наиболее широкий диапазон изменения водности по данным измерений, вплоть до отсутствия этих изменений. Так, ер. Лотосный, занимающий промежуточное положение между двумя крупными рукавами, в половодье имеет такую же водность, как в межень. А ер. Постовой и ер. Правая Мартышка, которые разгружаются непосредственно в авандельту и представляют собой основные артерии Дамчикского участка, увеличивают свою водность в половодье более, чем в 3,5 раза. Самые большие водотоки участка в диапазоне меженных расходов 80-110 м³/с в период половодья стабильно увеличивают свою водность в 3 раза.

Говоря о распределении мутности, можно выделить увеличение оптической мутности при движении к авандельте. В култушной зоне эти значения достигают и иногда превышают 30 NTU. Мутность воды увеличивается в более мелких протоках до 20 и выше, в более крупных значения мутности падают до 13 - 17 NTU (в среднем). Очаги увеличения мутности в мелководной авандельте (глубины на значительной площади находятся в пределах 1-1,5 м) часто связаны с взмучиванием донных отложений рыбой и водоплавающими птицами, а также воздействием ветра. Для каждого из периодов были получены зависимости весовой (S мг/л) и оптической (NTU) мутности:

$$S = 1,05 * NTU + 1,12 \text{ (межень 2017 г)}$$

$$S = 1,61 * NTU - 1,18 \text{ (половодье 2018 г)}$$

$$S = 1,20 * NTU + 1,27 \text{ (межень 2018 г)},$$

Графики связи весовой и оптической мутности представлены на рисунке 3.

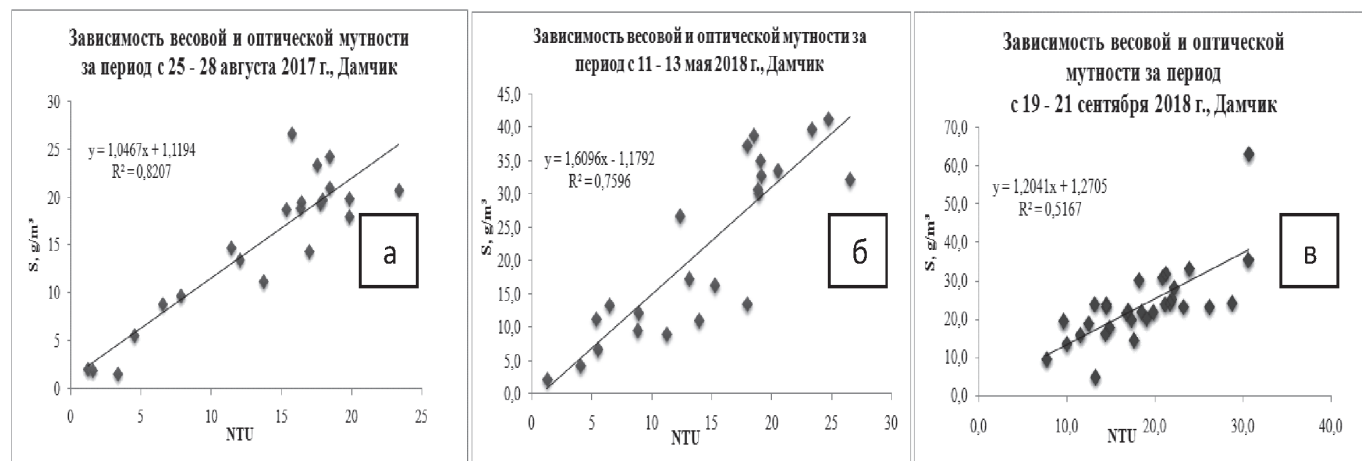


Рис. 3 – Связь весовой и оптической мутности на Дамчикском участке дельты р. Волги в межень 2017 г (а), в половодье 2018 г (б) и в межень 2018 г (в)

Связи между оптической и весовой мутностью в августе 2017 и сентябре 2018 отличаются ввиду разной активности цветения в дельте. Если в сентябре цветение проходило активнее, то погрешность измерения мутности NTU, которую вносит водная растительность, выше, нежели при цветении менее активном. В половодье активное цветение еще не происходит, поэтому связь имеет иной характер, она более тесная во всех измеренных диапазонах.

Натурные данные о расходах воды, скоростях течения, содержании взвешенных веществ получены в рамках полевых исследований по проектам № 23/2018/РГО-РФФИ и РФФИ 18-05-80094. Авторы выражают благодарность руководству и сотрудникам Астраханского заповедника, а также руководству Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова за поддержку и содействие в выполнении данного исследования.

Список литературы

1. Устьевая область Волги: гидролого-морфологические процессы, режим загрязняющих веществ и влияние колебаний уровня Каспийского моря (Колл. авторов под ред. Полонского В. Ф., Михайлова В. Н., Кирьянова С. В.). М.: ГЕОС. 1998. 280 с.
2. Белевич Е. Ф. Районирование дельты р. Волги // Труды Астраханского Государственного заповедника, № 11, 1963 г. с. 3-15.
3. Справочно-аналитический обзор гидрологического режима устьевых областей рек Волги, Терека и Сулака» Москва, 2016. - 163 с.
4. Официальный сайт информационно-аналитической системы «Особо охраняемые природные территории России» (ИАС «ООПТ РФ») <http://oopt.aari.ru/>

Геолокационная составляющая в части описания рыбозимовальных ям

С.П. Чехомов

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

ходе ретроспективного анализа развития нормативно-правового регулирования рыболовства на зимовальных ямах (Барабанов В.В., Чехомов С.П., Шипулин С.В., 2018) было установлено, что во всех редакциях «Правил рыболовства» перечень зимовальных ям, как правило, носит чисто описательный характер, с привязкой к объектам, существование которых на данный момент стоит под вопросом (протоки, ерики, посты рыбоохраны, базы отдыха и т.п.).

В качестве объекта исследований была выбрана рыбозимовальная яма «7-я Огневка», находящаяся на Белинском канале-рыбоходе, нижней части дельты р. Волги.

В Приложении №4 «Правил рыболовства...» (редакция 2009 г.) приводится следующее описание место расположения зимовальной ямы «7-я Огневка»: «На Белинском банке: вниз по течению на 150 м от устья ер. Белуженок, протяженностью 300 м». В ходе исследований яма была обнаружена в 2,5 км ниже по течению от истока и в 1,8 км выше по течению от устья ер. Белужий. На расстоянии до 500 м от ямы ериков, впадающих в канал, не наблюдается (рис. 1).

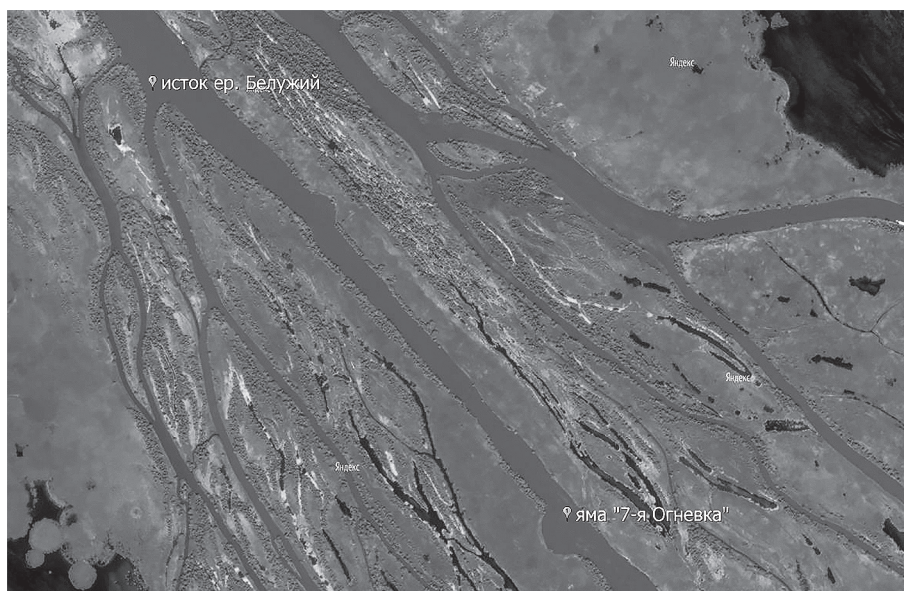


Рис. 1 - Местоположение зимовальной ямы «7-я Огневка».

Результаты инструментальных промеров показали, что длина ямы в среднем составила 170 м, ширина – 165 м (рис. 2, 3).

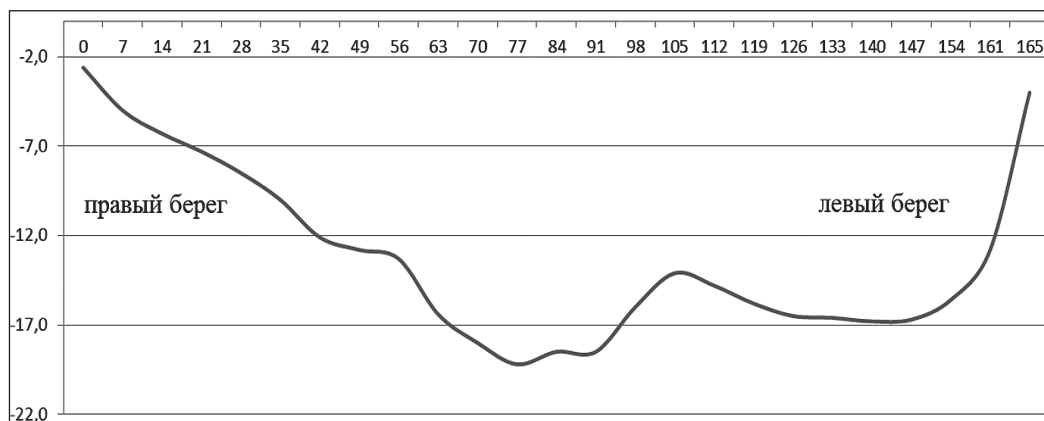


Рис. 2 - Поперечный профиль

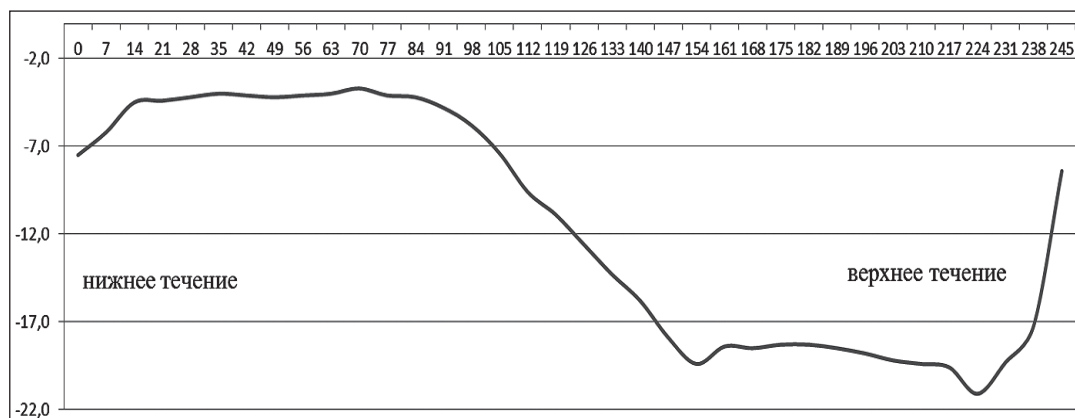


Рис. 3 - Продольный профиль

Необходимо отметить наличие двух струй в русле в районе расположения ямы, что хорошо видно на поперечном и продольном профиле (рисунок 2, 3). Таким образом, на яме «7-я Огневка» мы имеем, в сущности, не одну, а две ямы, с максимальными глубинами 21 и 19 м.

Таким образом, по результатам исследований возникает необходимость ревизии существующих рыбозимовальных ям и установки фактических границ ям с привязкой к координатам. На основании комплексных исследований необходимо установить соответствие ямы статусу «рыбозимовальной».

Список литературы

1. Барабанов В.В., Чехомов С.П., Шипулин С.В. Нормативно-правовое регулирование и исследования зимовальных ям дельты Волги // Рыбное хозяйство. – 2018. – вып. 3. – С. 31-37.
2. Чехомов С.П., Барабанов В.В., Шипулин С.В. Результаты исследований глубоководных участков Белинского и Мало-белинского каналов-рыбоходов дельты Волги с рекомендациями их нормативно-правового регулирования // Рыбное хозяйство. – 2018. – вып. 4. – С. 28-34.
3. Барабанов В.В., Чехомов С.П., Шипулин С.В. Результаты исследований рыбозимовальных ям «11-я Огневка» и «Мартышка» дельты Волги с рекомендациями их нормативно-правового регулирования // Рыбное хозяйство. – 2018. – вып. 5. – С. 32-42.

Гидрометрия и батиметрия рыбозимовальной ямы «7-я Огневка» в современный период

С.П. Чехомов

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, («КаспНИРХ»), г. Астрахань

Работы по исследованию современного состояния рыбозимовальной ямы «7-я Огневка» проводились в меженьный период (сентябрь) 2016 г.

Методическая основа исследования зимовальной ямы заложена в работу Шипулина С.В., Барабанова В.В., Чехомова С.П. (2018 г.).

Батиметрия основана на промерах русла Белинского канала-рыбохода косыми и продольными галсами (рис. 1), посредством промерного комплекса, состоящего из эхолота и GPS-навигатора «Lowrance Mark 5х». Работы велись с моторной лодки. Скорости течения определялись гидрометрической вертушкой ГР-21М с преобразователем «Поток».

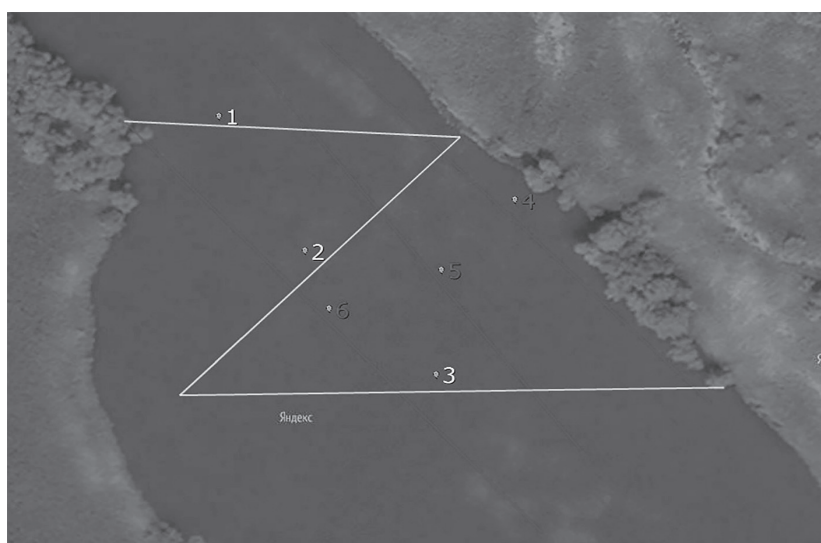


Рис. 1 - Схема промеров глубин. Косые (желтый) и продольные (красный) галсы

Промеры глубин выполнялись косыми и продольными галсами, значения фиксировались каждые 7-10 м.

Косые галсы

Протяженность 135 м. Фиксация глубин – каждые 10 м. По результатам промеров построен поперечный профиль зимовальной ямы (рис. 2).

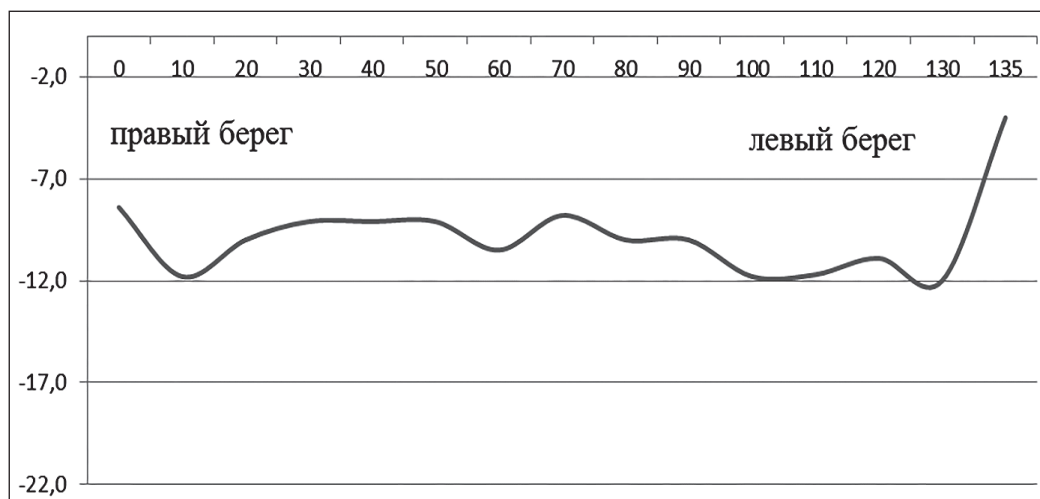


Рис. 2 - Поперечный профиль

Протяженность 165 м. Фиксация глубин – каждые 7 м.

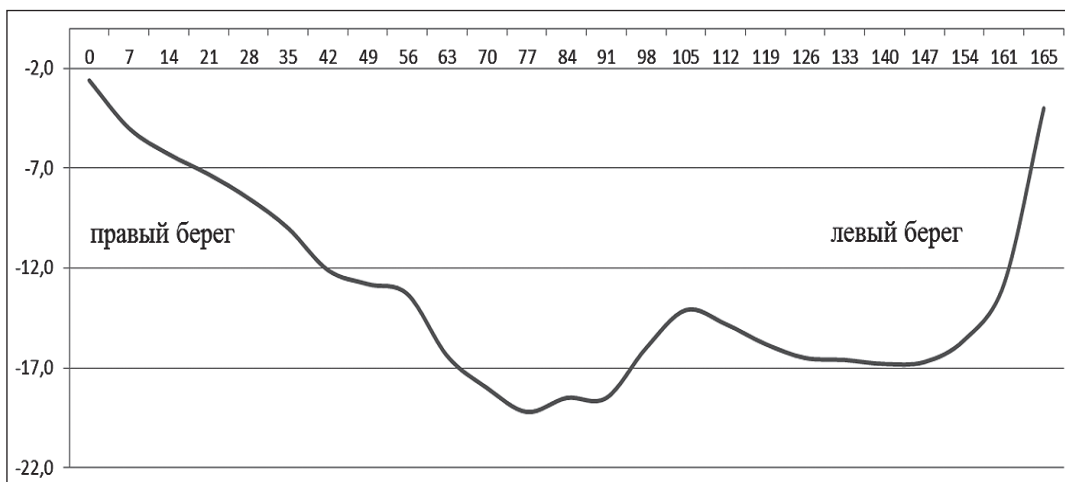


Рис. 3 - Поперечный профиль.

Протяженность 215 м. Фиксация глубин – каждые 9 м.

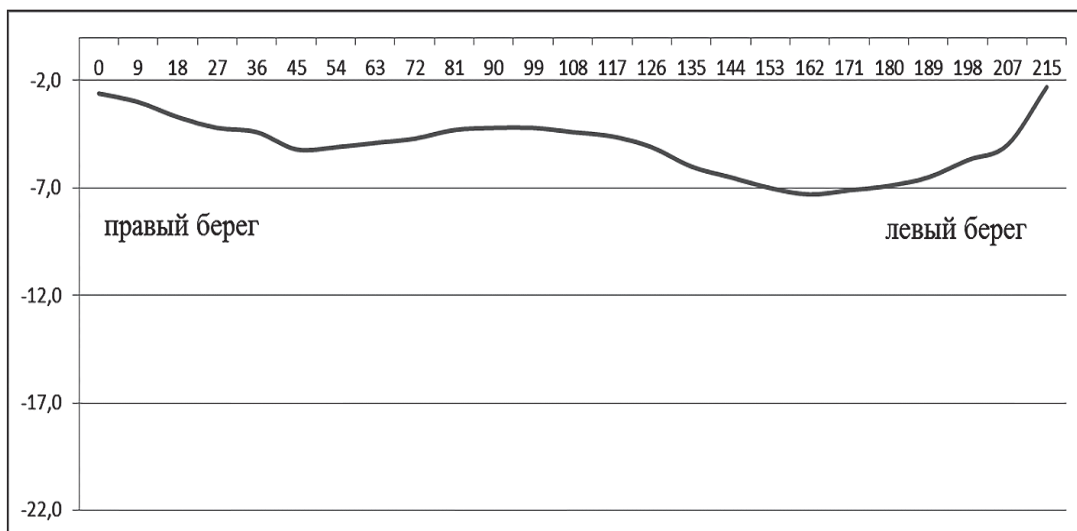


Рис. 4 - Поперечный профиль.

Продольные галсы.

Протяженность 230 м. Фиксация глубин – каждые 8 м.

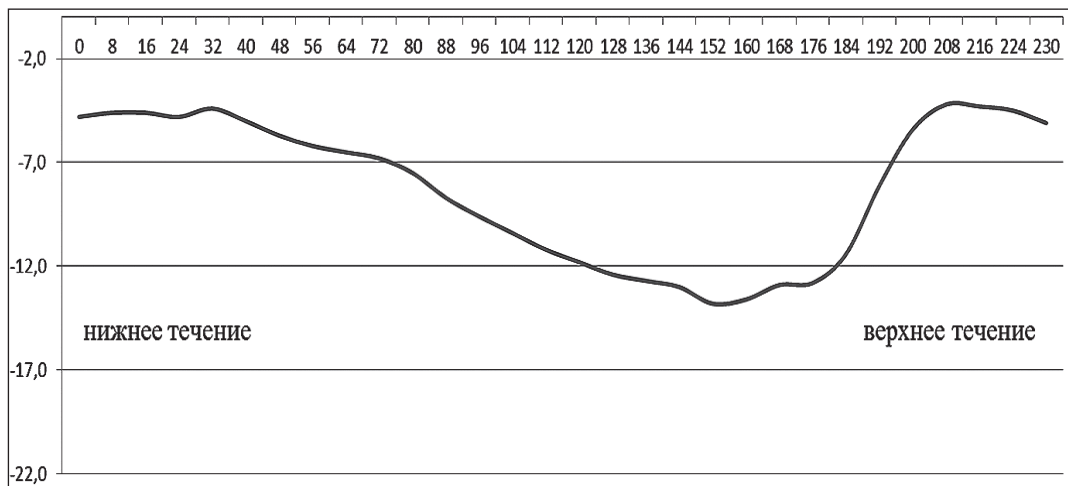


Рис. 5 - Продольный профиль.

Протяженность 225 м. Фиксация глубин – каждые 9 м.

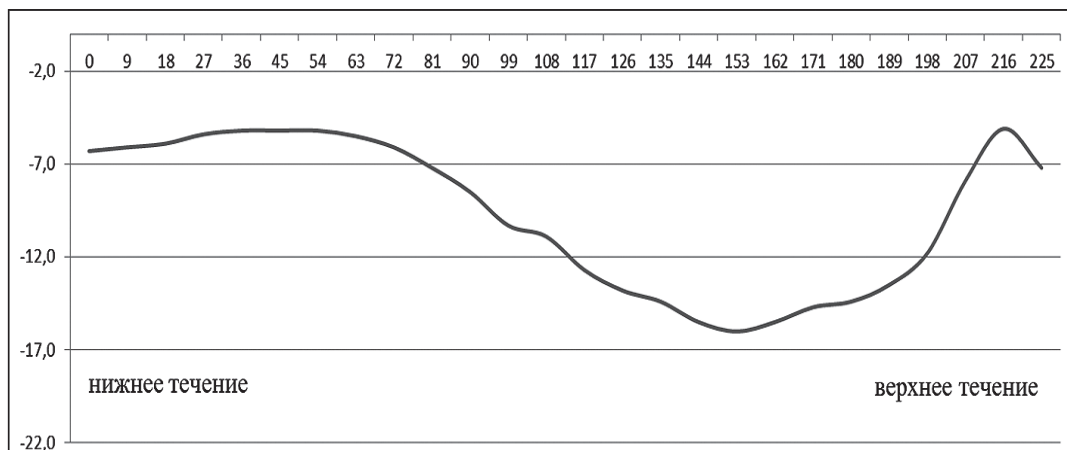


Рис. 6 - Продольный профиль.

Протяженность 255 м. Фиксация глубин – каждые 7 м.

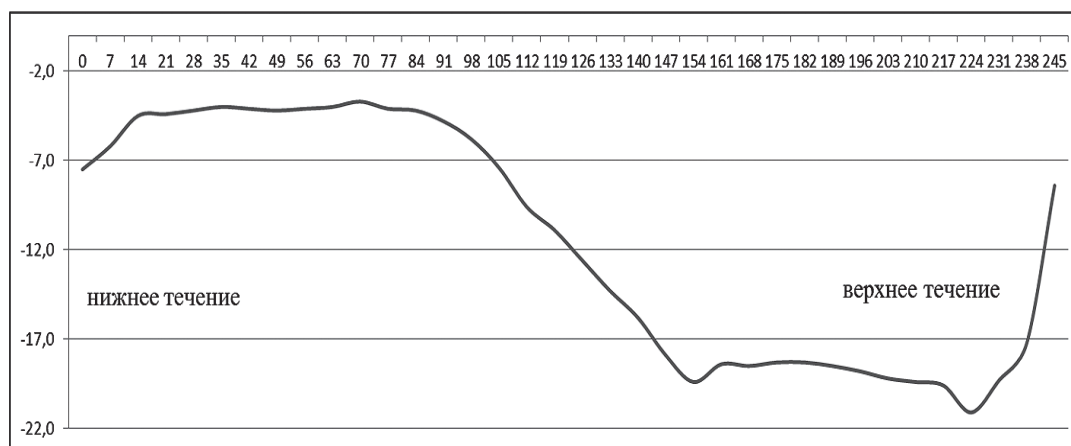


Рис. 7 - Продольный профиль.

Контур очертания русла Белинского канала-рыбохода, на котором расположена яма «7-я Огневка», показывает, что плес (область его наибольших глубин) прижат к вогнутому, а не к противоположному берегу водотока. Характер изобаты выявляет вытянутое эллипсоидальное очертание ямы, причем она совпадает, в общем, с основным направлением русла.

В силу особого характера движения воды на плесе, создающего циркуляцию в поперечном профиле, продукты размыва вогнутого берега отложились на противоположном берегу и чуть ниже ямы, где скорость течения обычно ниже.

Указанные выше особенности движения воды на плесе резко сказались на характере его подводного рельефа. В связи с особенностями конфигурации русла здесь необходимо отметить наличие двух струй, что хорошо видно на поперечном и продольном профиле (рисунок 3, 7). Таким образом, на яме «7-я Огневка» мы имеем, в сущности, не одну, а две ямы, с максимальными глубинами 21 и 19 м.

В пределах дельты Волги распространены русла всех основных морфодинамических типов. Исследование пространственного распространения русел показало преобладание относительно прямолинейных русел над руслами других морфодинамических типов. На их долю приходится 66% общей суммарной длины всех водотоков дельты Волги. Доли извилистых и разветвлённых русел составляют соответственно 27 и 7%.

Основная часть русловых разветвлений находится в верхней и средней зонах дельты. Практически всегда они занимают верхние участки основных рукавов дельты (более 60% всех разветвлений). Для нижней (приморской) зоны дельты этот процесс нетипичен, преобладающий процесс здесь – формирование дельтовых разветвлений, связанных с устьевым барообразованием (Идельсон М.С., 1937).

В нашем случае после детального изучения профиля и месторасположения зимовальной ямы возникает вопрос о ее образовании на прямом, как «стрела», участке русла канала-рыбохода. Исследователи прошлых лет приурочивали расположение ям к местам изгибов русла. При этом они располагались не на самих изгибах,

а чуть ниже по течению (Неловкин, 1968). В связи с этим, предполагается, что помимо гидродинамических факторов, возникновению плеса способствовали какие-то особенности геологического строения русла. Возможно, потоки воды со временем вымыли рыхлые грунты на месте расположения ямы и вынесли их ниже по течению.

Для определения движение воды на исследуемом участке, на акватории выше ямы было выпущено несколько поплавков: первый (№1) -ближе к левому берегу; второй (№2) – ближе к правому берегу; третий (№3) – по фарватеру канала. В течение нескольких минут они вытянулись в одну линию. По мере приближения к яме, поплавки замедлили свое движение. Поплавок №1 прошел дальше вниз по течению, и на перекате наблюдалось увеличение его скорости. Траектория движения поплавок №3 характеризовалось смещением его к правому берегу, затем возвратному движению против течения до конца ямы. Таких циклов наблюдалось несколько, пока он не был «подхвачен» главным течением, спустившим его вниз. Поплавок №2, пройдя две суводи, также спустился вниз.

Таким образом, в исследуемой яме мы наблюдали не одно, а два течения: одно из них (главное) идет вниз по каналу над самой ямой, а другое-вверх, у противоположного берега. Это второе (обратное) течение называется суводью.

Следовательно, на яме формируется круговорот. Он образуется потому, что быстрое течение, идущее сверху, размывает яму и как бы не успевает захватить с собой всей воды, находящейся в яме. Таким образом, не «захваченная» вода кружится на одном месте. В середине круговорота вода почти стоит.

Измеренные скорости течения также подтвердили данные о движении воды на исследованном участке русла.

Замер скоростей течения воды на участках в 50-ти метрах по течению выше ямы, на самой яме и в 50-ти метрах ниже ямы (табл. 1).

Таблица 1 - Скорости течения воды на рыбозимовальной яме «7-я Огневка», м/сек

Место замера	$V_{\text{пов}}$	$V_{0,6 \text{ глубины}}$	$V_{\text{дно}}$
Выше по течению	0,631	0,542	0,687
На яме	0,295	0,147	0,108
Ниже по течению	0,449	0,434	0,381

В распределении скоростей течения в поверхностном и придонном горизонтах, при низком уровне воды (межень) на яме «7-я Огневка» отмечена значительная разница скоростей по вертикали, с максимумом (0,687 м/с) близ поверхности и минимумом (0,108 м/с) у дна.

На перекате же имело место выравнивание скоростей, обусловленное меньшим изменением скорости по вертикали. Максимум скорости находился не у поверхности, а на дне. Средние скорости в нашем случае на яме были меньше, чем на участке выше и ниже по течению.

Таким образом, по результатам батиметрических и гидрометрических промеров было выявлено наличие на яме значительного перепада глубин и снижение скоростей течения по сравнению с прилегающими участками водотока, что является благоприятными условиями для массового залегания и зимовки рыб.

Список литературы

- Идельсон М. С., Соколов А. В. Рыбные зимовальные ямы в дельте р. Волги. // Областное книгоиздательство. Сталинград. 1937. 55 с.
- Неловкин П.Д. Рыбозимовальные ямы дельты Волги // Труды Каспийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства. – 1968 г. – С. 176-183.
- Барабанов В.В., Чехомов С.П., Шипулин С.В. Нормативно-правовое регулирование и исследования зимовальных ям дельты Волги // Рыбное хозяйство. – 2018. – вып. 3. – С. 31-37.

Результаты постпроектного мониторинга восстанавливаемых водно-болотных угодий в биосферном резервате ЮНЕСКО «Волго-Ахтубинская пойма»

А.Ю. Шарапонова

Природный парк «Волго-Ахтубинская пойма», Волгоградская область

Водные экосистемы всегда привлекали людей, которые активно их использовали. Долина Волги не исключение. Антропогенная нагрузка на р. Волгу и её долину увеличивается с каждым годом. Хозяйственное развитие Волго-Ахтубинской поймы влечет возрастание нагрузок на природные и природно-антропогенные комплексы, под воздействием которых структура экосистем деформируется, что приводит к утрате ими части экосистемных функций, от которых существенно зависит качество окружающей среды или среды жизни человека. Накопление новых данных о состоянии долины Нижней Волги свидетельствует о переходе экосистем в критическое состояние, особенно в северной части Волго-Ахтубинской поймы (Выбор и внедрение, 2009).

В связи с чем, с 2009 года на территории природного парка «Волго-Ахтубинская пойма», которой присвоен статус Биосферного резервата ЮНЕСКО, в рамках выполнения Лимского плана действий для программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ) и её Всемирной сети биосферных резерватов на 2016-2025 гг. (Цели А 1.6, А 4.3, А 4.4, А 7.1), проводятся научно-экспериментальные и практические работы по восстановлению деградированных водно-болотных угодий в рамках различных проектов и программ: ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги» (2009–2013 гг.), ПРООН/ГЭФ-Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России» (2014–2016 гг.), ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах», Федеральной программы «Оздоровление Волги» национального проекта «Экология».

Для принятия эффективных и обоснованных управленческих решений по дальнейшему восстановлению Волго-Ахтубинской поймы важен анализ полученного опыта. В данной статье рассматриваются модельные территории, на которых уже проведены мероприятия по восстановлению: оз. Сазанье (2013-2014 гг.), система озер Чайка (2015-2016 гг.), протока, соединяющая ер. Каширин и оз. Проклятое (2015-2016 гг.). Для сбора сведений о состоянии растительного покрова восстанавливаемых водно-болотных угодий (ВБУ) проведены полевые исследования, в ходе которых, учитывалась приживаемость растений, высаженных в рамках проектов по восстановлению.

Модельная территория оз. Сазанье располагается в Ленинском муниципальном районе в природоохранной и рекреационной зонах природного парка, охранной и буферной зонах биосферного резервата. Восстановление растительного покрова проводилось в 2014 году на берегу озера Сазанье и в прилегающих к озеру дубравах.

В двух дубравах в октябре 2014 года было высажено 1000 однолетних саженцев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) с закрытой корневой системой, выращенных в контейнерах. Приживаемость *Quercus robur* L. в 2019 году составила 7,1%, высота растений от 45 - 65 см. Следует отметить активное естественное возобновление *Quercus robur* L. с северной стороны дубравы, произрастающей северо-западнее озера, высота растений варьирует от 1,5 до 2,5 м.

Осенью 2013 и весной 2014 года на берегу озера Сазанье проводились экспериментальные работы по удалению инвазивного вида растений ясеня пенсильванского (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh) путем спиливания древостоя, без корчевки пней, чтобы не допустить развития почвенной эрозии берега (Клинова, 2014). Для предотвращения образования нежелательной пней поросли использован метод инъекций арборицидов в пни системными препаратами. Инъекции экологически безопасны и избирательны: раствор системного арборицида вызывает отмирание конкретной особи, не оказывая воздействия на окружающую среду. Доза арборицида определяется концентрацией рабочего раствора и количеством насечек на пень в зависимости от диаметра ствола. Затем на этом участке весной и осенью 2014 года проводилась высадка растений местной флоры с открытой корневой системой: 200 саженцев тополя черного (*Populus nigra* L.) и 2000 ив (*Salix*) (5 видов). Приживаемость *Salix* в 2019 году составила около 2%, высота растений от 2 – 2,5 м, растений вида *Populus nigra* не зафиксировано. Первые результаты обработки пней ясеня показали положительный эффект, однако, в настоящее

время яшень продолжает активно разрастаться, приобретая форму кустарника, от одного пня которого развиваться от 3 до 7 порослевых побегов, дружно поднимающихся и достигающих в высоту более 2-х метров, продолжая заполнять свое прежнее местообитание. Полученный первый опыт по работе с инвазивными видами показывает, что для достижения долгосрочных положительных результатов необходимо продолжать поиск решений данной проблемы.

Модельная территория системы озер Чайка располагается в Среднеахтубинском муниципальном районе, в зоне агроландшафтов природного парка и зоне сотрудничества биосферного резервата. Восстановление растительного покрова проводилось в 2015 году (Научно-методическое сопровождение, 2015) на следующих участках системы озер Чайка: в дубраве на участке Нижняя Чайка; на берегу ер. Чайка и перед СНТ «Чайка» на участке Верхней Чайки; на участке между ер. Чайка (Песчаный) и ер. Яроватый.

Дубрава на участке Нижняя Чайка разделена искусственной насыпью (земляным валом). Осенью 2015 года, с двух сторон от насыпи, севернее и южнее вала, проводилась высадка 800 однолетних саженцев *Quercus robur* L. с закрытой корневой системой, выращенных в контейнерах. На участке севернее вала, в предполоводный период 2016 и 2017 гг., было зафиксировано два возгорания растительного покрова. Приживаемость однолетних саженцев *Quercus robur* L. весной 2016 года до возгорания составляла 65%, после 35%, а в 2017 году после второго возгорания живых растений не зафиксировано. На участке южнее вала, на котором не зафиксировано возгораний, приживаемость *Quercus robur* L. в 2019 году составила 14,2%, высота растений от 25 -45 см.

Весной 2016 года в дубраве, на участке южнее вала, были дополнительно высажены 90 двухлетних саженцев *Quercus robur* L. с открытой корневой системой, приживаемость которых в 2019 году следующая. На участке 1, который находится в естественном понижении в полутени взрослых дубов, показатели приживаемости сохраняются высокими и составляют 46,6 %, средняя высота растений 50-60 см. Участки 2 и 4 находится на гриве существующей дубравы, в полутени дубов, приживаемость растений на участке 2 - 7%, на участке 4 – 9,5%. На участке 3, который находится на гриве на открытом пространстве, растений не зафиксировано (рис. 1).

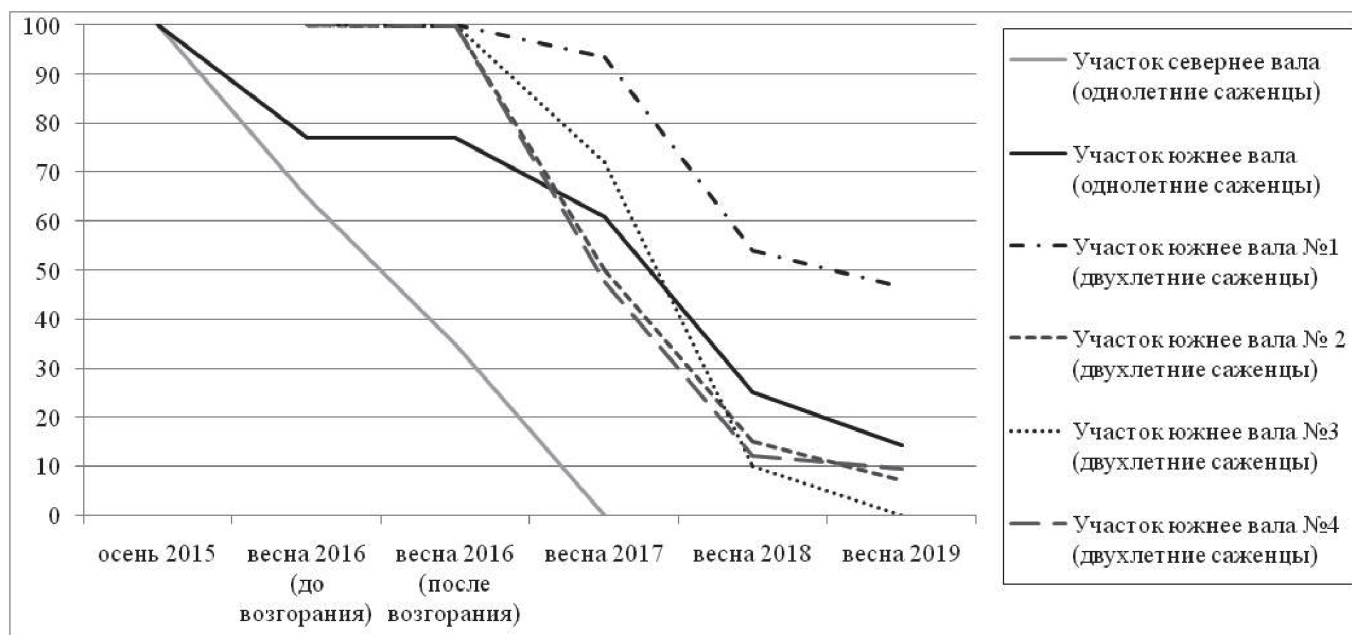


Рис 1 - Приживаемость саженцев *Quercus robur* L., высаженных в 2015-2016 гг. в дубраве на участке Нижняя Чайка (2015-2019 гг.)

Осенью 2015 года на берегу ер. Чайка (участок Верхняя Чайка) высажено 164 двухлетних саженцев ивы трехтычинковой (*Salix triandra* L.) с открытой корневой системой. Поскольку для Волго-Ахтубинской поймы 2015 год стал маловодным (объем сбросов на «пике» половодья 16000 м³/сек. продолжительностью 6 суток), уровень воды в водоемах к концу меженного периода 2015 г. оказался ниже средних значений за многолетний период, поэтому местом посадки для ив выбран участок в нижней части берегового откоса ерика. В 2016 году зафиксировано продолжительное

половодье (объем сбросов на «пике» половодья 27000 м³/сек., 25 суток), в связи с чем, участок с посаженными растениями в течение вегетационного периода находился под водой. В 2017, 2018 и 2019 годах, уровень воды в ерике Чайка выше уровня посадки растений.

На участке между ер. Песчаный и ер. Яроватый, осенью 2015 года высажено 3483 однолетних саженцев *Populus alba* L. и *Populus nigra* L. с открытой корневой системой. Приживаемость растений в 2016 году составляла 43%, в 2017 году - 4%, в 2018 году - 0,02 %, в 2019 году – 0,17%. В результате наблюдений за растениями, стало понятно, что для роста и развития тополей следует подбирать сыролуговой, влажнолуговой и болотно-луговой участки (Раменский, 1956).

Для лучшего обводнения системы озер Чайка в 2017 году была проведена расчистка ерика Чайка (Песчаный), получающего водное питание из Каширинского водного тракта. После проведения технических работ, осенью 2017 года на сформированных откосах ерика высажены черенки ивы белой (*Salix alba* L.) (12250 шт.) и *Populus nigra* L. (12250 шт.), из расчета 7000 шт./га. Весной 2018 и 2019 гг., отмечено, что береговые откосы ерика заросли широким поясом гелофитов с доминированием тростника южного (*Phragmites communis* Trin.L.), в котором и оказались высаженные черенки, в связи с чем, проведение учета растений на данном участке в настоящее время невозможно. Мониторинг высаженных растений следует проводить после достижения ими высоты, превышающей высоту тростника.

Модельная территория протоки, соединяющей ер. Каширин с оз. Проклятое, располагается в Среднеахтубинском муниципальном районе, в рекреационной зоне природного парка и буферной зоне биосферного резервата. Восстановление древесно-кустарниковых растений проводилось в 2016 году. Всего высажено 5002 саженцев древесно-кустарниковых растений, в том числе: 2600 саженцев 3 видов ив (ива пепельная (*Salix cinerea* L.), *Salix triandra* L., *Salix alba* L.), в рамках работ, осуществляемых Облкомприродой (50% высажено весной перед половодьем, 50% высажено осенью) и 2402 саженца 18 видов деревьев и кустарников, в рамках реализации проекта ПРООН/ГЭФ-Минприроды РФ (осенняя посадка) (Восстановление протоки, 2016).

В результате проведенного в июне 2019 года мониторинга растений, высаженных в рамках проекта ПРООН/ГЭФ-Минприроды РФ, зафиксирована следующая приживаемости растений по убыванию (рис. 2): яблоня лесная (*Malus sylvestris* L.) (75%), боярышник сомнительный (*Crataegus ambigua* С.А. Mey. ex A. Beck.) (67%), *Salix alba* L. (65%), *Salix triandra* L. (46%), ива виноградова (*Salix vinogradovii* A.Skvortsov) (43%), роза майская (*R. majalis* Herrm.) и собачья (*Rosa canina* L.) (41%), груша обыкновенная (*Pyrus communis* L.) (40%), *Salix cinerea* L. (39%), ежевика сизая (*Rubus caesius* L.) (32%), клен татарский (*Acer tataricum* L.) (30%), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) (16%), жостер слабительный (*Rhamnus cathartica* L.) (14%), слива колючая (*Prunus spinosa* L.) (11%), тополь дрожащий (*Populus tremula* L.) (9%). Некоторые виды растений показали полное усыхание, среди них: ива остролистная (*Salix acutifolia* L.), *Populus nigra* L., *Populus alba* L. Приживаемость *Salix*, высаженных в рамках программы Облкомприроды, в 2019 году составила 32%.

В результате проведенной работы, выявлено, что разные виды растений демонстрируют различную степень приживаемости в условиях восстановления естественных природных сообществ. На приживаемость растений влияют многие факторы и условия.

Прежде всего, важен правильный подбор участка для посадки, выбор экологической ниши с соответствующим уровнем увлажнения для каждого вида растений. Кроме того, важно проведение предпосадочной подготовки почвы, особенно на территориях, подверженных инвазии.

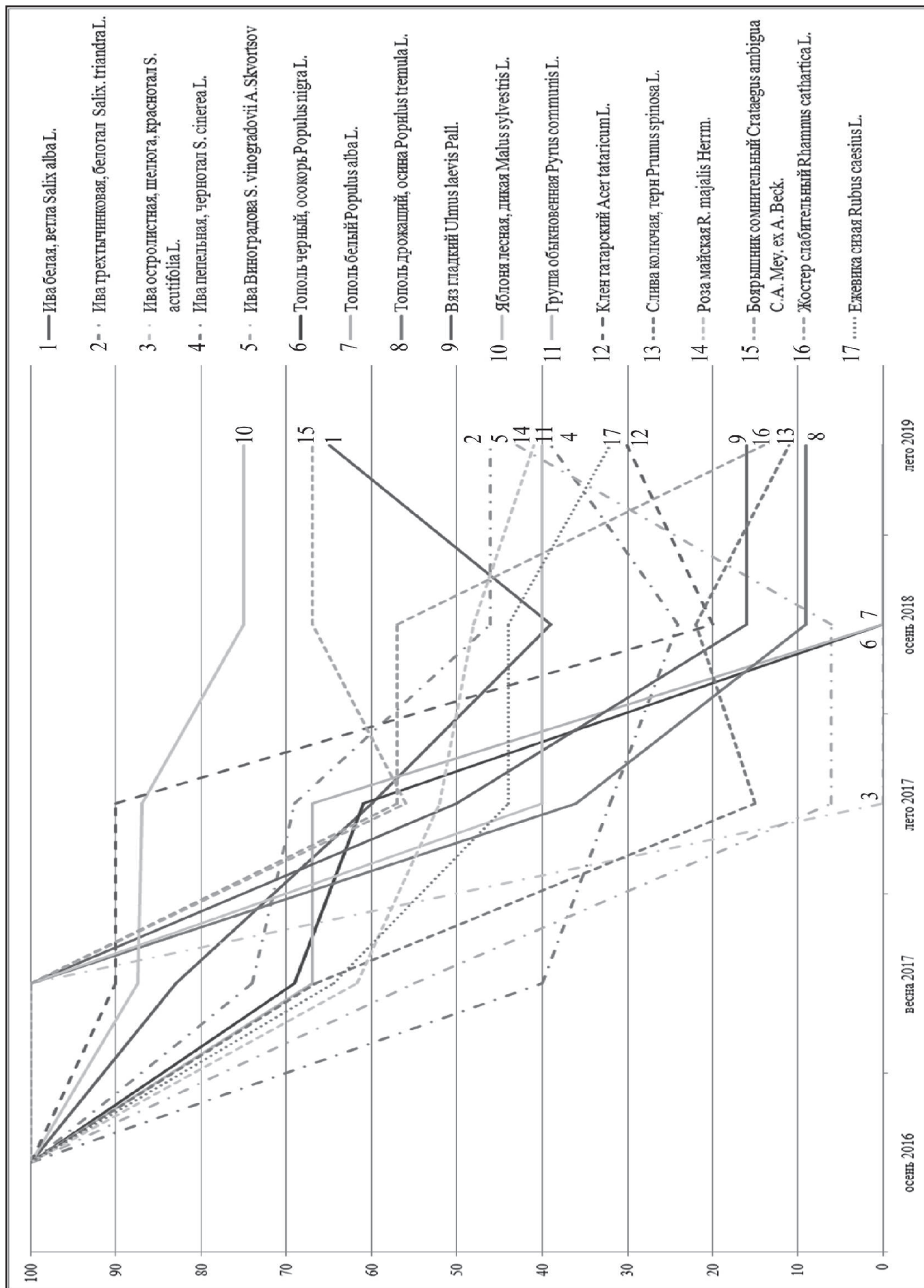


Рис 2 - Приживаемость древесно-кустарниковых растений, высаженных в 2016 году на протоке, соединяющей ер. Каширин с оз. Проклятое (2016-2019 гг.)

Успех посадки будет зависеть от качества посадочного материала, выбранных сроков посадки, качества проведения посадочных работ. Среди антропогенных факторов, влияющих на приживаемость растений, следует выделять нерегулируемый выпас, стихийные палы и пожары, зарегулированный гидрологический режим территории. К природным факторам следует относить рельеф, почвенный покров, микроклиматические условия (количество осадков, инсоляционный режим), а также повреждение растений болезнями, вредителями и дикими животными. Для повышения показателей приживаемости растений, при разработке проектной документации, в течение 3-5 лет после высадки растений, следует предусматривать агротехнические мероприятия, обеспечивающие условия для их нормального роста и развития. Поэтому проекты по восстановлению ВБУ следует рассматривать в качестве долгосрочных.

Учитывая опыт работы в полевых условиях, для проведения дальнейших наблюдений за древесно-кустарниковыми растениями в естественных природных сообществах, изменяющихся с течением времени, важно обеспечить растения специальной маркировкой, например, с помощью кольев, которая поможет в поиске и повысит эффективность работы.

Для последующей оценки процессов восстановления растительного покрова ВБУ на территории природного парка рекомендуется использовать специально адаптированную для Волго-Ахтубинской поймы систему биооценки, основанную на сравнении восстанавливаемых территорий с референтными экосистемами поймы (Методические рекомендации, 2016). Данная методика введена в действие приказом ГБУ ВО «ПП «Волго-Ахтубинская пойма» №278-пр от 01.07.2016 г.

Статья подготовлена при поддержке МАВ Young Scientists Awards в рамках программы «Человек и биосфера» (МАБ) ЮНЕСКО.

Список литературы

1. Выбор и внедрение демонстрационных проектов по восстановлению наиболее важных территорий для сохранения биоразнообразия: итоговый отчет по договору в рамках Проекта ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги»; исп. к.б.н. Г.Ю. Клинова и др. / ГОУ ВПО «ВГПУ», Волгоград, 2009. – 239 с.
2. Клинова Г.Ю. Восстановление пойменных лесных экосистем: учебно-методическое пособие / Клинова Г.Ю., Луконина А.В. и др. – М: Планета, 2014. – 128 с.
3. Научно-методическое сопровождение работ по восстановлению водно-болотных угодий и повышению качества водных ресурсов в целях обеспечения устойчивой жизнедеятельности местных сообществ системы озер Чайка: итоговый отчет по договору в рамках Проект ПРООН/ГЭФ-Минприроды РФ «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России»; исп. к.б.н. А.В. Луконина и др. / ФГБОУ ВПО «ВГСПУ», Волгоград, 2015. – 80 с.
4. Раменский Л. Г. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову / Л. Г. Раменский, И.А. Цаценкин и др. – Сельхозгиз, Москва, 1956 – С. 135-470.
5. Восстановление протоки от ерика Каширин до озера Проклятое: итоговый отчет по договору № 1ТП-2015 от 16 ноября 2015 г. в рамках Проекта ПРООН/ГЭФ-Минприроды РФ «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России»; исп. Ж.Б. Белоконь / ГБУ ВО «ПП «Волго-Ахтубинская пойма», Средняя Ахтуба, 2016. – 92 с.
6. Методические рекомендации по применению оценочных показателей в организации мониторинга состояния водных и околоводных экосистем и проведению практических действий по восстановлению и улучшению экосистем на территории Нижней Волги: итоговый отчет по договору в рамках Проекта ПРООН/ГЭФ - Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России»; рук. к.б.н. Е.В. Гугуева, исп. к.б.н. А.В. Луконина, и др. / ГБУ ВО «Природный парк «Волго-Ахтубинская пойма», Ср. Ахтуба, 2016. – 55 с.

Колебания уровня Северного Каспия в условиях изменений климата голоцена

Т.А. Янина¹, В.М. Сорокин², Ю.П. Безродных³, Б.Ф. Романюк⁴
^{1,2} Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
^{3,4} АО Моринжгеология, г. Рига, Латвия

Введение

Дельта реки Волги – сложный природный комплекс, состояние и развитие которого зависит от множества факторов, основные из них – изменения климата и колебания уровня Каспийского моря. Изменения климата оказывают воздействие на все компоненты природной среды дельты, в первую очередь их влияние сказывается на ее водных объектах, развитие которых тесно взаимосвязано с уровнем режимом Каспийского моря. Ярко выраженные климатические события голоцена вызвали значительные колебания уровня Каспия амплитудой до 70 м: от -90 м в раннем голоцене (мангышлакская регрессия) до -20 м в эпоху максимума новокаспийской трансгрессии. Это привело к коренной перестройке всех природных систем: от осушения Северного Каспия, стягивания водных масс в среднюю и южную каспийские котловины и расположения устьевого области Волги в Среднем Каспии, до затопления значительных пространств Прикаспия. Диапазон изменений уровня моря в период систематических инструментальных наблюдений составил 3,6 м. Самый низкий уровень наблюдался в 1977 г. (-29 м); уже к середине 1995 г. он вырос на 2,5 м, после чего стал медленно снижаться, достигнув -27,3 м к 2002 г. В настоящее время уровень Северного Каспия колеблется около отметки -27,9 м. Среднегодовая амплитуда его колебаний составляет 0,3–0,4 м.

Важное значение региона как с научной, так и с практической точки зрения, обусловило высокий интерес исследователей к устьевой области Волги. Первые исследования, вызванные необходимостью выбора судоходного фарватера из Волги в Каспий, были начаты ещё в XIX в. В начале XX в. в дельте началось активное изучение разновозрастных отложений с целью оценки перспектив разработки нефтегазоносных месторождений. Большое значение для изучения природной среды дельты Волги имела организация Государственного Астраханского биосферного заповедника в 1919 г. В задачи заповедника входит всестороннее изучение и сохранение природной среды дельты. Многочисленные разноплановые исследования устьевой области Волги привели к получению обширных сведений о строении дельты, характеристике и эволюции ее природных систем и их отдельных компонентов. Различные аспекты геологии, геоморфологии, гидрологии, био-логии, палеогеографии дельты, а также Северного Каспия, имеющего тесную взаимосвязь с дельтой, отражены в многочисленных публикациях.

Анализ опубликованных и фондовых материалов показал, что к настоящему времени не существует единой точки зрения как о развитии дельты Волги, так и компонентов ее природной среды, в условиях изменений климата и уровня моря. Разнообразие мнений связано, в первую очередь, с разнообразием оценок размаха колебаний уровня Каспия, их датирования на отдельных этапах его развития, непосредственно влияющих на познание реакции природной среды дельты на климатические изменения разной амплитуды и знака. Цель нашей работы - выявление взаимосвязей между изменениями климата и колебаниями уровня Северного Каспия в палеовремени (в голоцене). Работа основана на результатах комплексных исследований бурового материала из Северного Каспия, полученного АО Моринжгеология (г. Рига). Аналитические работы поддержаны РФФ (грант 16-17-10103).

Результаты исследований и их обсуждение

Голоцен, несмотря на свою относительно небольшую продолжительность (~11.5 тыс. лет), характеризуется значительными изменениями климата. Согласно схеме Блитга–Сернандера, он включает 5 климатических периодов: пребореальный (11700–10500 л. н.), бореальный (10300–8800 л.н.), атлантический (8800–5300 л.н.), суббореальный (5300–2600 л.н.) и субатлантический (с 2600 л.н.) (Борисова О.К., 2014). Н.А. Хотинским (1977) для территории Северной Евразии выделены три термических максимума голоцена: бореальный (9900–9200 л.н.), атлантический (6800–5800 л.н.) и суббореальный (4700–3600 л.н.).

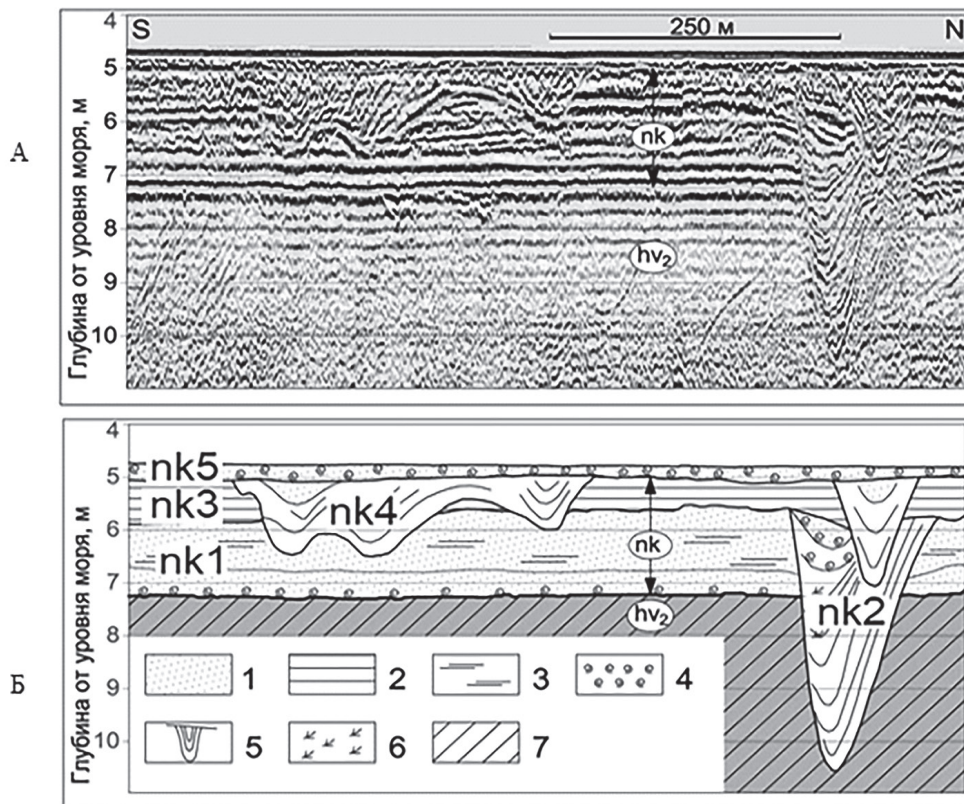


Рис.1 - Фрагмент сейсмоакустического профиля в Северном Каспии (А) и его интерпретация (Б):
 1 – песчаные осадки, 2 – глинистые, 3 – супесчаные; 4 – фаунистический материал
 5 – осадки палеоврезов, 6 – растительные остатки, 7 – верхнехвалынские отложения

Наиболее ярко в Европе проявился атлантический максимум. Заметные периоды похолодания относятся к концу пребореального, к рубежу бореального и атлантического периодов. Короткопериодное похолодание зафиксировано около 8200 лет назад. В постоптимальном периоде голоцена похолодание и увлажнение климата, часто называемое «неогляциал», зафиксировано в начале суббореального периода. В течение последнего тысячелетия имели место две ярко выраженные климатические фазы: «средневековый климатический оптимум» (950–1250 гг.) и «малый ледниковый период» (1400–1700 гг.) (Хотинский Н.А., 1977; Борисова О.К., 2014).

Событийная схема голоцена Каспия включает мангышлакскую регрессивную и новокаспийскую трансгрессивную эпохи. Согласно нашим исследованиям, на сейсмоакустических профилях, отражающих осадочную толщу Северного Каспия (рис.), четко выражены палеодепрессии, в керне скважин они выражены слабо консолидированными глинами, торфом, сапропелем, алевритово-песчаными осадками.

Отложения обогащены разнообразным органогенным материалом. Это раковины разной степени сохранности, местами образующие послойные скопления. В их составе как представители слабо солоноватоводной (*Dreissena*, *Monodacna*, *Adacna*, *Hypanis*), так и пресноводной (*Unio*, *Viviparus*, *Valvata*, *Lymnaea*, *Planorbis*) фауны. Многочислен растительный детрит, рассеянный в массе осадков либо концентрирующийся с образованием тонких прослоев торфа. По данным радиоуглеродного датирования заполнение палеопонижений рыхлым материалом произошло во временном интервале 9860–6350 14С лет (~11400–7300 календарных лет) назад. Положение палеоавандельты на современных глубинах 45–60 м может служить свидетельством снижения уровня Каспия в мангышлакскую эпоху до этих отметок.

Новокаспийские отложения, согласно данным сейсмоакустического профилирования, не-согласно перекрывают верхнехвалынские осадки и палеоврезы мангышлакской эпохи. Ново-каспийская толща неоднородна по строению. Южнее авандельты Волги в Северном Каспии до зоны глубин 6-8 м простирается придельтовая равнина. В строении новокаспийских отложений равнины выделяется три слоя с горизонтальной и субгоризонтальной слоистостью, разделенных ярко выраженными размывами. Стратиграфический перерыв между слоями nk1 и nk3 выражен в виде эрозионных врезов, выполненных осадками со структурой заполнения. Глубина врезов достигает 8-9 м. Эрозионные врезы прослеживаются и между слоями nk3 и nk5.

Нижний слой (nk1) представляет собой разнопесчаные отложения, иногда с супесчаными прослоями, включающие раковины каспийских моллюсков *Didacna barbotdemarnyi*, *D. baeri*, *Monodacna caspia*, *Adacna laeviuscula*, *A. vitrea*, *Dreissena polymorpha polymorpha*, *Dr. polymorpha caspia*, *Theodoxus pallasi*, *Clessiniola variabilis*, *Micromelania caspia*, с редкими представителями пресноводной фауны *Unio sp.* Слой, залегающий выше (nk3), характеризуется усилением роли дидакн *Didacna barbotdemarnyi*, *D. longipes*, *D. trigonoides*, а также появлением раковин *Cerastoderma glaucum*. Радиоуглеродная датировка 3324±50 лет.

Видовой состав в верхнем новокаспийском слое самый многочисленный, он включает *Cerastoderma glaucum*, *Didacna barbotdemarnyi*, *D. baeri*, *D. longipes*, *D. trigonoides*, *D. pyramidata*, *Dreissena polymorpha polymorpha*, *Dr. polymorpha caspia*, *Theodoxus pallasi*, *Monodacna caspia*, *M. angusticostata*, *Adacna vitrea*, *A. laeviuscula*, *Hypanis plicatus*, *Clessiniola variabilis*, *Micromelania caspia*, в самой верхней его части появляются *Mytilaster lineatus* и *Abra ovata*.

Палеодепрессии (nk2 и nk4) заполнены в основном тонкослоистыми глинистыми осадками, обогащенными растительным детритом. В составе фаунистического материала преобладают раковины пресноводных моллюсков (*Viviparus viviparus*, *Unio sp.*, *Lymnaea stagnalis*, *Planorbis sp.*). Датирование радиоуглеродным методом раковин моллюсков комплекса nk2 дало результат 4912±70 и 4130±70 лет, датирование органического материала (гуминовые кислоты) показало результаты 4170±70, 4610±70 и 3520±50 лет. Радиоуглеродный возраст раковинного материала из более поздних врезов (nk4) 2254±50 лет. Датирование гуминовых кислот показало возраст 2620±60 и 2860±60 лет.

Анализ строения толщи новокаспийских отложений придельтовой равнины Северного Каспия показал, что в ней выделяются 5 сейсмоакустических комплексов (nk1-nk5). Комплексы nk1 и nk3 отличаются преимущественно слоистой структурой, определяемой протяженными субгоризонтальными отражающими поверхностями. Комплексы nk2 и nk4 представляют собой фации заполнения русел и/или озерных впадин, наиболее крупные из которых пререзают всю толщу новокаспийских, часто мангышлакских и верхнехвалынских, отложений на глубину до 10 м. Маломощный верхний комплекс nk5 несогласно перекрывает отложения комплексов nk4 и nk3 и сложен песчано-раковинными осадками.

Можно заключить, что в строении осадочной толщи Северного Каспия зафиксированы разномасштабные палеогеографические события голоцена: глубокая мангышлакская регрессия и новокаспийская трансгрессия, развивавшаяся стадийно. Мангышлакская регрессия датируется временным интервалом ~11500–8000 лет. В климатическом отношении эта эпоха раннего голоцена (бореал, согласно схеме Блитта-Сернандера) характеризовалась сравнительно высокой теплообеспеченностью и сухостью. Такое соотношение климатических показателей привело к повышению отрицательной составляющей водного баланса Каспия и его регрессии. Результаты палинологического анализа свидетельствуют о ксерофитизации растительного покрова в Каспийском регионе в эпоху мангышлакской регрессии (Абрамова Т.А., 1980; Вронский В.А., 1987; Болиховская Н.С., 2011). Среднегодовое количество осадков меньше современных значений реконструировано для бассейна Волги в период до 9500 л.н. (Новенко Е.Ю., 2016). Временной интервал развития мангышлакской регрессии завершился ярким климатическим событием, так называемым «8200 event», резким кратковременным похолоданием, приведшим к усилению аридности. Именно на завершающем этапе мангышлакской регрессивной эпохи, согласно заключению Е.Г. Маева (2009), отмечалось максимальное снижение уровня Каспия.

Эпоха трансгрессивного подъема уровня, в строении новокаспийской толщи отраженная слоем nk1, датируется интервалом 8200-5600 лет назад. В климатическом отношении (атлантический оптимум голоцена) ее большая часть относится к эпохе теплого и влажного климата (Хотинский Н.А., 1977; Новенко Е.Ю., 2016). Вывод о существовании продолжительного этапа потепления и увлажнения климата в Нижнем Поволжье в интервале ~ 8500—7600 л.н. сделан Н.С. Болиховской (2011). А позднеатлантический интервал, длившийся с 6100 до 5000 л.н., по уровню и соотношению теплообеспеченности и влагообеспеченности растительного покрова охарактеризован ею как главный климатический оптимум голоцена для этой территории. Очевидно, это эпоха максимального подъема уровня Каспия в голоцене.

Регрессивная стадия (nk2) имеет возрастные рамки 5600-3700 л. н. Уровень Каспия снизился на 8 м, придельтовая равнина вышла из-под каспийских вод и подверглась эрозионному расчленению и воздействию субаэральных процессов. Состав осадков, заполняющих котловины, свидетельствует о том, что это были озерные водоемы типа современных ильменей в дельте Волги. В климатическом отношении это период суббореального термического максимума голоцена (4700 – 3600 л. н), установленный для

Восточно-Европейской части России (Хотинский Н.А., 1977). Н.С. Болиховской (2011) с 5000 до 4200 л.н. в Нижнем Поволжье реконструированы условия относительного иссушения климата; фаза импульсного иссушения климата, приведшего к господству степных и полупустынных ценозов на водоразделах, установлена ею в интервале ~ 3700-3500 л.н.

Трансгрессивная стадия (nk3) охватывала временной интервал 3600-3400 л. н. Это была эпоха позднесуббореального похолодания на Восточно-Европейской равнине (Хотинский Н.А., 1977). Фаза увлажнения климата, начавшаяся около 3500 л. н., реконструирована для Нижней Волги (Болиховская Н.С., 2011). Регрессивная стадия (nk4) датируется 3080-2300 л.н. Уровень бассейна упал на 6-8 м, в придельтовой равнине образовались врезы, заполненные пресной водой. Очевидно, это был отклик Каспия на этап потепления и сокращения количества осадков в бассейне Волги (Новенко Е.Ю., 2016). Последовавшее вслед за регрессивным событием поднятие уровня Каспия произошло после 2300 лет назад. Этому периоду позднего голоцена отвечают две ярко выраженные климатические фазы: «средневековый климатический оптимум» (950–1250 гг.), с количеством осадков на Восточно-Европейской равнине на 25-50 мм ниже современного, и «малый ледниковый период» (1400–1700 гг.) (Борисова О.К., 2014). Трансгрессивные осадки в Северном Каспии имеют даты 1700-1100 и 900-360 л. н. Условия бассейна и их малакофаунистический облик были близки современным.

Заключение

Таким образом, можно заключить, что мангышлакская регрессия до -90 м имела место в бореальную (схема Блитта-Сернандера) эпоху раннего голоцена, характеризовавшуюся сравнительно высокой теплообеспеченностью и сухостью. В развитии новокаспийской трансгрессии выражены три трансгрессивные стадии: первая развивалась в эпоху теплого и влажного климата атлантического оптимума голоцена; вторая явилась откликом на эпоху позднесуббореального похолодания и высокой увлажненности на Восточно-Европейской равнине; в развитии третьей стадии, охарактеризованной двумя группами дат 1700–1100 и 700–360 л. н., hiatus между ними дает основание к предположению о снижении уровня Каспия в теплый сухой период средневековья, а вторая группа дат отвечает трансгрессивному подъему Каспия в прохладный и влажный климатический эпизод (малый ледниковый период). Регрессивные фазы с падением уровня до 9 м отвечали суббореальному термическому максимуму голоцена и этапу потепления и сокращения количества осадков в бассейне Волги. Следовательно, в строении осадочного комплекса Северного Каспия отражены разномасштабные палеогеографические события голоцена: мангышлакская регрессия и трехстадийная новокаспийская трансгрессии. Эти палеогеографические события в голоценовой истории Северного Каспия отражают изменения климата.

Список литературы

1. Абрамова Т.А. Изменение увлажнённости Каспийского региона в голоцене по палинологическим данным / Т.А. Абрамова // Колебания увлажнённости Арало-Каспийского региона в голоцене. – М.: Наука, 1980. – С. 71–74.
2. Болиховская Н.С. Эволюция климата и ландшафтов Нижнего Поволжья в голоцене / Н.С. Болиховская // Вестник Московского университета. – 2011. – № 2. – С. 13–27.
3. Борисова О.К. Ландшафтно-климатические изменения в голоцене / О.К. Борисова // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2014. – № 2. – С. 5–20.
4. Вронский В.А. Стратиграфия и палеогеография Каспийского моря в голоцене / В.А. Вронский // Изв. РАН, серия геолог. 1987. – № 2. – С. 73–82.
5. Маев Е.Г. Фазы мангышлакской регрессии Каспийского моря / Е.Г. Маев // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 2009. – № 1. – С. 15–20.
6. Новенко Е.Ю. Изменения растительности и климата центральной и восточной Европы в позднем плейстоцене и голоцене в межледниковые и переходные этапы климатических макроциклов / Е.Ю. Новенко. – Автореф. дис. ... докт. геогр. н., 2016. – 44 с.
7. Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии / Н.А. Хотинский. – М: Наука, 1977. – 200с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Секция 1 Подходы, результаты и проблемы изучения редких видов птиц в дельте Волги и Каспийском регионе.....	5
Elchin Sultanov. Biodiversity and nature conservation importance of Caspian wetlands in Azerbaijan.....	5
Бабушкин М.В., Демина О.А., Кузнецов А.В. Орлан-белохвост (<i>Haliaeetus albicilla</i>) на Рыбинском водохранилище: современная численность, особенности миграции и места зимовок	9
Белик В.П. К истории орнитологических исследований в Астраханской области и в дельте Волги: ранний период.....	12
Белоусова А.В., Милютин М.Л. О современных институтах охраны птиц Каспийского моря в странах Каспийского региона.....	15
Гаврилов Н.Н. Зависимость геоклиматических показателей на сукцессии местообитаний дельты Волги в процессе внутривековой изменчивости климата	16
Гаврилов Н.Н. Мониторинг колонии чайковых птиц на о. Малый Жемчужный в связи с подъемом уровня Каспийского моря.....	18
Гугуева Е.В., Белик В.П., Махутов Р.Ш. Малая крачка в природном парке «Волго-Ахтубинская пойма».....	19
Караваев А.А., Щербина А.А. Аннотированный список редких водно-болотных птиц каспийского побережья Туркменистана и прилегающих низменностей.....	23
Кузнецов А.В., Рыбникова И.А. Тенденции изменений биоценозов и биоразнообразия птиц на полюдерных территориях Костромской низменности.....	28
Литвинова Н.А. Гнездование щегла <i>Carduelis carduelis</i> , Linnaeus, 1758) в г. Астрахань.....	33
Мещерякова Н.О. Сезонные миграции птиц над акваторией северной и центральной частей Каспийского моря.....	34
Перковский М.Н. Проблема воздействия растительных пожаров на колониальные гнездовья птиц дельты реки Волги.....	36
Русанов Г.М. Изучение птиц в Астраханском государственном заповеднике за столетие его существования.....	37
Русанов Г.М., Щеголев И.В. Эпидемия птичьего гриппа у кудрявых пеликанов в дельтах Дуная, Волги и Кизлярском заливе Северного Каспия весной 2015 г.....	41
Рустамов Э.А., Белоусова А.В. История изучения позвоночных животных на Восточном Каспии в 1764-1924 гг.....	44
Рустамов Э.А., Белоусова А.В. Рамсарская региональная инициатива в Центральной Азии (РРИЦА).....	49
Рыбцова В.В., Липкович А.Д. Пеликаны и большой баклан на Юге России – обоюдновыгодное сожительство, конкуренция или нейтралитет?.....	52
Тишков А.А., Глазов П.М., Тертицкий Г.М., Белоновская Е.А. Ю.А. Исаков – выдающийся деятель заповедной науки и исследователь миграций водоплавающих птиц.....	56
Федосов В.Н. Филин в Ставропольском крае.....	59
Секция 2 Биология, экология и миграции рыб Каспийского региона.....	64
Асейнов Д.Д., Асейнова А.А. Биология и особенности формирования численности обыкновенной кильки <i>Clupeonella cultriventris caspia</i> (Svetovidov, 1941).....	64
Власенко С.А., Чавычалова Н.И., Фомин С.С. Состояние естественного воспроизводства осетровых в низовьях р. Волги.....	68
Войнова Т.В. Современное состояние популяции сельди-черноспинки в р. Волге	70
Гуцуляк С.А. Морфо-биологический и цитогенетический анализ каспийского бычка-песочника (<i>Neogobius pallasii</i> (Berg 1916)).....	73
Ермилова Л.С. Динамика нерестового хода и биологических показателей щуки (<i>Esox lucius</i> (L)) в р. Волге и ее водотоках за пятилетний период.....	77
Животовский Л.А., Рубцова Г.А., Абдуразакова З.Ш., Семенова А.В., Малинина Т.В., Шитова М.В., Ракицкая Т.А., Афанасьев К.И. Генетическая дифференциация популяций кумжи <i>Salmo trutta</i> ..	81

Звездин А.О., Костин В.В., Павлов Д.С., Прозоров Д.А., Подоляко С.А. Поведенческие механизмы миграций карповых рыб в осенний период.....	83
Зубкова Т.С., Кузнецов В.В. Современное биологическое состояние популяций морских сельдей в Северном Каспии.....	87
Зурхаева У.Д., Брхалов Р.М., Гусейнов К.М., Курбанова З.С. Питание и пищевые взаимоотношения воблы <i>Rutilus rutilus caspius</i> (Jakowlev, 1870) и леща <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) на дагестанском побережье Каспийского моря.....	89
Ким Ю.А., Кузьменко С.В., Сокольский А.Ф. Биологические ресурсы Казахстанской части Северного Каспия.....	93
Кириленко Е.В., Шемонаев Е.В. Некоторые аспекты биологии сеголетков карася серебряного (<i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1792)) в пойменном озере Саратовского водохранилища.....	100
Левашина Н.В. Состояние нерестовых популяций леща и судака и пропуск производителей на нерестилища дельты Волги.....	102
Никитин Э.В. Видовой состав и распределение сеголеток рыб в мелководном устьевом взморье р. Волги в условиях летнего периода 2012 г.....	107
Подоляко С.А. О некоторых закономерностях ската молоди рыб в прибрежной зоне русловых водотоков нижней зоны дельты Волги в 2011 – 2018 гг.....	112
Пятикопова О.В. Наблюдения за воспроизводством сельди-черноспинки (<i>Alosa kessleri kessleri</i> (Grimm, 1887)) в р. Волге.....	115
Татарников В.О., Сангина Е.Г. Кумулятивный политоксикоз осетровых как результат загрязнения водной среды.....	119
Чавычалова Н.И., Тарадина Д.Г., Васильченко О.М., Муханова Р.С. Состояние естественного воспроизводства полупроходных и речных рыб в низовьях Волги.....	121
Шилин Н.И. Исчезающие виды круглоротых и рыб Каспийского региона.....	124
Секция 3 Разнообразие комплексов гидробионтов Каспийского региона.....	128
Ардабьева А.Г., Терлецкая О.В., Татаринцева Т.А. Фитопланктон Нижней Волги и ее дельты.....	128
Бирюкова М.Г., Даирова Д.С. Исторический обзор исследований зоопланктона и зообентоса гидросистем Астраханского государственного природного биосферного заповедника как объекта особо охраняемых природных территорий России.....	132
Гусейнов К.М., Гусейнов М.К. Биоценоз <i>Dreissena rostriformis</i> центральной части дагестанского побережья Каспия.....	140
Гусейнов М.К., Гусейнов К.М. К изучению <i>Pontogammarus maeoticus</i> дагестанского побережья Каспия.....	140
Гусейнов М.К., Гусейнов К.М. К изучению продукции <i>Pontogammarus maeoticus</i> в западной части Среднего Каспия.....	141
Гусейнов М.К., Гасанова А.Ш. Некоторые сведения о фитопланктоне северного района дагестанского побережья Каспия.....	143
Гусейнов М.К., Гасанова А.Ш. О фитопланктоне южной части дагестанского побережья Каспия.....	144
Даирова Д.С., Зинченко Т.Д. Эколого-фаунистическая характеристика хирономид (Diptera, Chironomidae) водных объектов на территории Астраханского государственного природного биосферного заповедника.....	145
Кострыкина Т.А., Попова Е.В., Кочнева Л.А. Основные качественные и количественные показатели бентоса западной части Северного Каспия в весенне-летний период 2017 г.....	152
Кострыкина Т.А., Кочнева Л.А., Попова Е.В., Блинкова О.В. Развитие донной фауны в гипергалинных водоемах Астраханской области в весенний, летний и осенний периоды 2018 г.....	156
Кочнева Л.А., Попова Е.В., Кострыкина Т.А., Блинкова О.В. Структурные характеристики зообентоса западно-подстепных ильменей Астраханской области в 2018 г.....	159
Попов Н.Н., Насибулина Б.М., Курочкина Т.Ф., Демесинова Г.Т., Бирюкова М.Г. Состояние зоопланктона на особо охраняемых природных территориях р. Урал.....	162
Попова Е.В. Макрозообентос западных и восточных зон Среднего Каспия на примере разрезов г. Махачкала – м. Сагындык и п. Дивичи - зал. Кендерли.....	167

Ушивцев В.Б., Водовский Н.Б., Галактионова М.Л., Котеньков С.А. Применение природоподобных биотехнологий для защиты особо охраняемой природной территории Северного Каспия – острова Малый Жемчужный».....	171
Федяева Л.А. Межгодовые изменения зоопланктона половец Астраханского государственного заповедника.....	174
Хлопкова М.В., Бархалов Р.М., Османов М.М., Алигаджиев М.М. Влияние интродукции чужеродных организмов на комплексы каспийских двустворчатых моллюсков.....	177
Штыркова Е.И., Полякова Е.И., Ткач Н.Т. Диатомовые водоросли в современных донных осадках дельты Волги на территории Дамчикского участка Астраханского биосферного заповедника.....	180
Юрченко В.В., Бирюкова М.Г. Сапробиологическая характеристика и оценка состояния зоопланктонного населения внутригородских водоемов г. Астрахань по индексам биоразнообразия.....	183
Секция 4 Паразиты животных водного комплекса.....	186
Аракельян Р.С., Салина Ю.Б., Калмыков А.П., Салтереева С.Р. Санитарно-паразитологическое состояние рыб Астраханской области (по данным исследований Государственного центра агрохимической службы «Астраханский»).....	186
Воронина Е.А., Володина В.В., Конькова А.В., Терпугова Н.Ю. Мониторинг инвазий карповых рыб на нагульных участках Каспийского моря.....	188
Головина Н.А., Головин П.П. Особенности формирования очагов трематодозов в малых водохранилищах Северного Подмосковья.....	191
Жохов Е.А., Пугачева М.Н. Волга как инвазионный коридор для расселения паразитов рыб.....	193
Иванов В.П. По следам 315-ой Союзной гельминтологической экспедиции академика К.И. Скрябина.....	195
Калмыков А.П., Тулендеев Р.Н. К гельминтофауне рептилий Астраханского заповедника.....	205
Кириллов А.А., Кириллова Н.Ю., Вехник В.П. Гельминтофауна водяной ночницы <i>Myotis daubentonii</i> (Chiroptera, Vespertilionidae) Жигулевского заповедника.....	209
Кириллова Н.Ю., Кириллов А.А. Сезонные изменения зараженности озерных лягушек <i>Oswaldocruzia filiformis</i> (Nematoda, Molineidae) Мордовинской поймы Саратовского водохранилища.....	213
Конькова А.В., Володина В.В., Воронина Е.А., Терпугова Н.Ю. Трематода <i>Paracoenogonimus ovatus</i> в паразитофауне рыб дельты Волги.....	216
Ромашов Б.В., Ромашова Н.Б., Кудрин Л.П., Дуева В.А. Инвазированность карповых рыб метациккариями трематод в водоемах Воронежского заповедника.....	220
Секция 5. Ландшафтное и биологическое разнообразие природных комплексов – основа экологического благополучия региона.....	224
Абдуев М.А. Биогенный сток и качество воды рек Каспийского бассейна Азербайджанской части Большого Кавказа.....	224
Аладин Н.В., Плотников И.С., Гонтарь В.И., Жакова Л.В., Смуров А.О. Систематизация биоразнообразия Каспийского моря в зоне критической солености, изучение δ-хорогалиникума в южной акватории Астраханского государственного природного биосферного заповедника.....	228
Бадмаев В.Э., Бадмаев Т.В. О границе степной и пустынной зоны в Северо-западном Прикаспии.....	232
Бастаев В.В., Пономарев А.В., Дубовиков Д.А., Павлова Т.А. Фауна пауков (Aranei) Астраханского заповедника.....	236
Благова Ю.А. Предварительные итоги метеорологического мониторинга в Астраханском заповеднике.....	239
Бочарников В.Н. Тысячелетия вокруг Каспия: природа, события, люди.....	243
Вехник В.П., Смирнов Д.Г., Джамирзоев Г.С. О перспективах изучения миграций летучих мышей на ООПТ в Волго-Каспийском регионе.....	247
Гасанова З.У. Бугристые солончаки побережья Кизлярского залива: почвенно-растительное разнообразие микроуровня.....	250
Джалалова М.И. Разнообразие почвенно-растительного комплекса приморской полосы заповедника Кизлярский залив.....	251

Жужнева И.В., Малов В.Г. О влиянии характера половодья на морфологические параметры засоления аллювиальных лугово-болотных почв низовьев дельты Волги в условиях зарегулированного стока.....	254
Загидова Р.М., Гасанова З.У. К созданию искусственных парагенетических комплексов в Северо-Западном Прикаспии для реабилитации деградированных пастбищ.....	259
Крусков С.В. Фаунистические исследования рукокрылых в России в свете новых методов и новых взглядов на систематику.....	261
Литвинова Н.В., Медведева А.Э. Интродуцированные виды древесно-кустарниковой растительности в Астраханском заповеднике: история и современное состояние.....	265
Малов В.Г., Жужнева И.В. О влиянии гидролого-метеорологических особенностей предполоводного периода на динамику боковой эрозии в руслах водотоков низовьев дельты Волги на фоне весенней межени.....	271
Никифоров А.И. Биологическое разнообразие съедобных гидрофитов Каспийского региона.....	276
Орлова М.В., Орлов О.Л. К экологии средиземноморского нетопыря <i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817) (Chiroptera: Vespertilionidae).....	279
Панков А.Г. Гидрохимические показатели водотоков Дамчикского участка Астраханского государственного заповедника.....	280
Петреченкова В.Г. Динамика содержания в воде и сток неэссенциальных металлов в р. Волга в XXI веке.....	282
Смирнов Д.Г., Вехник В.П. Фауна рукокрылых (Chiroptera: Vespertilionidae) Прикаспийской низменности – разнообразие, распространение и экологические аспекты.....	285
Соболева А.С., Бережной М.А., Попов И.А., Кузьмина М.С., Акимов С.И., Воробьева О.Н., Суваткин А.В., Соколова И.В., Рутовская М.В. Выхухоль в Астраханском заповеднике.....	288
Соколова И.В. Некоторые аспекты структурирования сообществ Рукокрылых (Mammalia: Chiroptera) и Чешуекрылых (Insecta: Lepidoptera) Астраханского заповедника в рамках концепции «хищник – жертва».....	291
Терский П.Н., Панышева К.М., Карашова М.И., Горелиц О.В., Лычагин М.Ю. Водный режим и режим взвешенных наносов дельты реки Волги на Дамчикском участке Астраханского Государственного биосферного заповедника.....	297
Чехомов С.П. Геолокационная составляющая в части описания рыбозимовальных ям.....	302
Чехомов С.П. Гидрометрия и батиметрия рыбозимовальной ямы «7-я Огневка» в современный период.....	304
Шарапонова А.Ю. Результаты постпроектного мониторинга восстанавливаемых водно-болотных угодий в биосферном резервате ЮНЕСКО «Волго-Ахтубинская пойма».....	308
Янина Т.А., Сорокин В.М., Безродных Ю.П., Романюк Б.Ф. Колебания уровня Северного Каспия в условиях изменений климата голоцена.....	313