

УДК 639.3.03

**ИЗМЕНЕНИЯ, ПРОИЗОШЕДШИЕ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА
В РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ ПОЙМЕННЫХ НЕРЕСТИЛИЩ
НИЖНЕЙ ЗОНЫ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ВОЛГА НА ТЕРРИТОРИИ
АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА**

Степан Александрович Подоляко, научный сотрудник, Астраханский государственный биосферный заповедник, Российская Федерация, 414021, г. Астрахань, ул. Набережная р. Царев, 119, philopator@bk.ru

Лидия Михайловна Васильева, доктор сельскохозяйственных наук, руководитель, Научно-образовательный центр «Осетроводство», Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, ул. Володарского, 14а, bios94@mail.ru

Объемы воспроизводства ценных промысловых видов рыб – сазана *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, воблы *Rutilus caspicus* (Jakovlev, 1870), леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) – напрямую зависят от площадей их нерестилищ. Отслеживание тенденций изменения видового состава растительных сообществ нерестилищ, как критерия качества нерестовых субстратов, позволяет прогнозировать изменения нерестовых площадей на ближайшие десятилетия и объемы воспроизводства промысловых запасов рыб. В 2012 г. было проведено переописание растительных ассоциаций нерестилищ нижней зоны дельты Волги вблизи точек ихтиологических стационаров по молоди на территории Астраханского государственного заповедника. Полученные данные сравнивали с таксационным описанием 2001 г. Исследование показало, что площадь нерестилищ нижней зоны сократилась за счет болотистых лугов. Причиной этого является недостаточная по времени и объему заливаемость поймы в половодье в течение ряда последних лет, что ингибирует гидрофильные виды.

Ключевые слова: нерестилища, дельта Волги, Астраханский государственный заповедник, воспроизводство, ценные виды, растительные ассоциации

**CHANGES OCCURRING AT THE START OF THE XXI CENTURY IN PLANT
COMMUNITIES LOCATED IN BOTTOM-LAND SPAWNING SITES WITHIN
THE LOWER VOLGA DELTA AREA OF THE
ASTRAKHAN STATE RESERVE TERRITORY**

Podolyako Stepan A., Research Associate, Astrakhan State Reserve, 119 Embankment of the river Tsarev St., Astrakhan, 414021, Russian Federation, philopator@bk.ru

Vasileva Lidiya M., D.Sc. (Agriculae), Director, Research and Education Center “Sturgeon”, 14a Volodarskiy St., Astrakhan, 414000, Russian Federation, bios94@mail.ru

The paper reveals changes which occurred at the beginning of the 21st century in plant communities located in bottom-land spawning sites within the lower Volga delta area (Astrakhan State Reserve territory). The changes affected the reproductive efficiency of marketable fish species such as the common carp, Caspian roach and bream, whose numbers have decreased in comparison to previous years. According to the critique, the changes happened due to the following reasons: adverse hydrological and hydrothermal regimes, reduction of the high-water period, degradation of food reserves, reduction of spawning habitat and appearance of weed plants in the spawning sites, with the latter aspect of crucial importance. At this stage, the study adds that changes in the species composition of plant communities in the spawning sites tend to enable better prediction of the conditions of spawning sites and the volume of marketable hydrobiont reproduction. The goal of the research was to provide an up-to-date assessment on the spawning sites' condition with respect to the species composition of its plant communities. The study of the plant associations, the document relates, took place in 2012 in the territory of the Volga Delta bottom-land spawning sites – Damchikskiy (Western part) and Obzhorovskiy (Eastern part) areas of the Astrakhan State Reserve. The overall objective was to compare the obtained results with similar data from the year 2001. The acquired data was used to create useful guidelines for the spawning sites for reproduction of the valuable, marketable semi-anadromous fish species. In conclusion, the commentary indicates that

such researches took place within the Astrakhan State Reserve territory for the first time in this century, with the results to be used to solve issues dealing with preservation and restoration of fish resources in the Volga-Caspian basin.

Keywords: spawning sites, Volga delta, Astrakhan State Reserve, reproduction, valuable fish species, plant associations

Объемы воспроизводства ценных промысловых видов рыб – сазана *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, воблы *Rutilus caspicus* (Jakovlev, 1870), леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) – напрямую зависят от площадей их нерестилищ – пойменных лугов среднего уровня (настоящих лугов), заливаемых в половодье и образующих полои [1]. В меньшей мере для нереста этих видов пригодны прибрежные луга (осоковые и рогозовые ассоциации) и тростниковые заросли [2]. Отслеживание тенденций изменения видового состава растительных сообществ нерестилищ, как критерия качества нерестовых субстратов, всегда будет являться одной из актуальных проблем рыбного хозяйства, позволяя прогнозировать изменения нерестовых площадей на ближайшие десятилетия и, соответственно, объемы воспроизводства промысловых запасов рыб.

Целью исследований стала оценка состояния нерестилищ по видовому составу растительных сообществ.

Материалы и методы исследований

Изучение растительных ассоциаций и их описание проводили в период до и во время половодья 2012 г. в окрестностях, в 50–100 м точек расположения многолетних ихтиологических стационаров по лову молоди, располагающихся в нижней зоне дельты Волги на территории пойменных нерестилищ (полоев) Дамчикского (западная часть дельты) и Обжоровского участков (восточная часть дельты) Астраханского государственного заповедника. Координаты точек стационаров получали с помощью спутникового GPS-навигатора. Соотношение видов растительности подсчитывали по занимаемой площади внутри учетной площадки 200 м × 200 м, центром которой служила точка стационара. Площадку разбивали на квадраты 5 м × 5 м, в каждом из которых подсчитывали количество растений каждого вида. Если вид доминировал по численности в 40 квадратах по диагонали учетной площадки, то его среднюю относительную численность считали верной для всей учетной площадки (с точностью до 5 %). Полученные данные сравнивали с материалами таксационного описания лесоустройства территории Астраханского государственного заповедника, проведенного в 2001 г. [3; 4]. Всего было обследовано 8 станций: 3 – на Дамчикском участке и 5 – на Обжоровском участке заповедника, изучались 14 видовых сообществ растений.

Результаты исследований

Пойменные нерестилища нижней зоны дельты Волги имеют большое значение для воспроизводства ценных промысловых видов рыб – сазан, вобла, лещ, но в последние годы их роль значительно снижена по многим причинам, в том числе и по неблагоприятному изменению видового соотношения растительности. Все растения на нерестилищах условно могут быть подразделены на два вида: пригодные для воспроизводства – (мягкие или луговые) и непригодные (осоковые и рогозовые ассоциации), а также тростниковые заросли. Полученные результаты исследований за 2012 г. представлены в таблице 1, сравнительную оценку видового состояния растительности проводили по данным за 2001 г. (табл. 2).

Таблица 1

Видовой состав растительных ассоциаций на пойменных нерестилищах
 Астраханского государственного заповедника в 2012 г. (в %)

Вид растений	Дамчикский участок			Обжоровский участок				
	Полои у I кордона	Полои у II кордона	Полои за центральным (III) кордоном	Полои у III кордона	Полои левого берега протока Поддневая	Протока Судочья, № 3	Протока Судочья, № 2	Протока Судочья, № 1
Бодяк полевой	-	-	-	-	-	5	-	-
Вейник наземный	-	-	-	-	-	15	-	-
Дурнишник обыкновенный	80	-	-	-	-	-	-	-
Жеруха земноводная	-	15	20	20	-	-	-	-
Ирис аировидный	-	+	-	-	-	-	-	-
Канареечник тростниковидный	-	60	70	70	-	-	-	-
Молочай болотный	-	15	10	10	10	-	30	-
Осока заостренная	-	10	-	-	90	-	70	-
Паслен персидский	-	-	-	-	-	-	-	-
Рогоз узколистный	-	-	-	-	-	-	-	-
Скрытница колючая	10	-	-	-	-	-	-	-
Татарник колючий	10	-	-	-	-	-	-	-
Тростник южный	-	-	-	-	-	-	-	100
Щавель курчавый	-	-	-	-	-	80	-	-

Таблица 2

Видовой состав растительных ассоциаций на пойменных нерестилищах
 Астраханского государственного заповедника в 2001 г. (в %)

Вид растений	Дамчикский участок			Обжоровский участок				
	Полои у I кордона	Полои у II кордона	Полои за центральным (III) кордоном	Полои у III кордона *	Полои левого берега протока Поддневая *	Протока Судочья, № 3	Протока Судочья, № 2	Протока Судочья, № 1
Бодяк полевой	20	-	-	-	-	-	-	-
Вейник наземный	-	-	-	-	-	-	-	-
Дурнишник обыкновенный	+	-	10	-	-	-	-	-
Жеруха земноводная	-	15	-	-	-	-	-	-
Ирис аировидный	-	-	-	-	-	-	-	-
Канареечник тростниковидный	-	60	-	-	-	-	-	-
Молочай болотный	-	15	-	-	-	-	-	-
Осока заостренная	65	10	+	-	-	+	+	+
Паслен персидский	-	-	+	-	-	-	+	+
Рогоз узколистный	+	-	10	-	-	80	10	10
Скрытница колючая	-	-	-	-	-	-	-	-
Татарник колючий	-	-	-	-	-	-	-	-
Тростник южный	15	-	80	-	-	20	90	90
Щавель курчавый	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: «+» – единичные растения; «*» – станция находится в охранной зоне заповедника и план лесоустройства ее не захватывает.

Дамчикский участок

Стационар «Полои у I кордона», N45°51'57" с.ш., E47°54'20" в.д. Здесь были выявлены группы растений дурнишниковой ассоциации: дурнишник обыкновенный *Xanthium strumarium* L. – 80 %, скрытница колючая *Cirsium aculeata* (L.) Ait. – 10 % и татарник колючий *Oenothera acanthium* L. – 10 %. Дурнишник белый занял доминирующую позицию, а осока заостренная *Carex acutiformes* Ehrh., рогоз узколистный *Typha angustifolia* L., тростник южный *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud исчезли. Выявленные сообщества растений крайне негативны для воспроизводства молодежи полупроходных рыб и за прошедший период времени претерпели значительные изменения в сравнении с данными 2001 г. (табл. 2), что повлияло на состояние нерестилища, которое стало непригодным для ценных промысловых видов рыб.

Стационар «Полои у II кордона», N45°50'36" с.ш., E47°53'58" в.д. Изучение этого стационара показало, что преобладали растения луговой ассоциации: канареечник тростниковидный *Phragmites arundinacea* (L.) Rauschert – 60 %, молочай болотный *Euphorbia palustris* L. – 15 %, жеруха земноводная *Rorippa amphibia* (L.) – 15 %, осока заостренная – 10 %, вдоль водотоков ирис айровидный *Iris pseudacorus* L. замещал молочай болотный. Изменения состава растительных ассоциаций за прошедшее десятилетие не обнаружено, а значит нерестилище для ценных промысловых видов рыб пригодно.

Стационар «Полои за центральным (III) кордоном», N45°47'19" с.ш., E47°53'45" в.д. Луговая ассоциация: канареечник тростниковидный – 70 %, жеруха земноводная – 20 % и молочай болотный – 10 %. Отмеченные изменения в составе растительных ассоциаций в сравнении с 2001 г. носили положительный характер, в целом можно сделать вывод о том, что данное нерестилище пригодно для ценных промысловых видов рыб.

Таким образом, из трех обследованных стационаров на нерестилищах ценных промысловых видов рыб на Дамчикском участке заповедника два пригодны для воспроизводства, один практически выведен из оборота по причине зарастаемости сорной растительностью.

Обжоровский участок

Стационар «Полои у III кордона», N46°20'15" с.ш., E48°57'46" в.д. Исследования показали, что если в 2001 г. на этом стационаре отсутствовала любая растительность, то в настоящее время были отмечены растения луговой ассоциации, благоприятные для нереста рыб. Указанная ассоциация была представлена канареечником тростниковидным (70 %), жерухой земноводной (20 %) и молочаем болотным (10 %). Нерестилище пригодно для воспроизводства ценных промысловых видов рыб.

Стационар «Полои левого берега протока Полдневая», N46°19'34" с.ш., E48°56'10" в.д. Результаты исследования показали, что на этом стационаре были выявлены растения осоковой ассоциации: осока заостренная – 90 %, жеруха земноводная – 10 %, луговые виды отсутствовали. По сравнению с данными 2001 г., когда вообще не были обнаружены растения, произошли изменения в худшую сторону. Поэтому можно сделать вывод, что обследованное нерестилище непригодно для ценных промысловых видов рыб.

Стационар «Проток Судочья, № 3» N46°18'54" с.ш., E48°55'55" в.д. Обследование показало, что за прошедшее десятилетие произошли изменения с растительным сообществом, но они не привели к улучшению состояния нерестилища. В 2001 г. стационар представлял собой рогозовую ассоциацию болотистого луга (рогоз узколистный, осока заостренная, паслен персидский), непригодную для рыб. В текущем году был выявлен луг с жесткой растительностью: шавель курчавый *Rumex crispus* L. – 80 %, вейник наземный *Calamagrostis epigeos* Roth – 15 %, бодяк полевой *Cirsium arvense* (L.) – 5 %. Согласно таксационному описанию по лесоустройству, в течение ряда последних лет стационар не заливался в половодье, что и привело к ингибиро-

ванию прибрежной растительности и распространению более ксерофильных видов. В связи с этим стационар непригоден для нереста ценных промысловых видов рыб.

Стационар «Проток Судочья, № 2» N46°18'41" с.ш., E48°55'42" в.д. Было выявлено, что растения представлены осоковой ассоциацией: осока заостренная – 70 %, молочай болотный – 30 %, хотя и отмечены изменения состава растительных ассоциаций по сравнению с 2001 г., но они не привели к улучшению ситуации и нерестилище для ценных промысловых видов рыб непригодное.

Стационар «Проток Судочья, № 1», N46°18'41" с.ш., E48°55'44" в.д. Полностью не пригоден для ценных промысловых видов рыб, так как нерестилище было покрыто тростниковой ассоциацией (тростник южный 100 %), который вытеснил другие виды растений, в частности, рогоз узколистный *Typha angustifolia*.

Таким образом, обследованный район Обжоровского участка заповедника почти полностью непригоден для нереста сазана, воibly, леща: из пяти стационаров лишь на одном («Полои у III кордона») возможен нерест этих видов рыб.

Выполненные исследования показали, что в настоящее время в окрестностях ихтиологических стационаров по лову молоди ценных промысловых видов рыб, расположенных в северной части Дамчикского и Обжоровского участков заповедника произошли изменения состава растительных ассоциаций, которые не способствовали улучшению ситуации с нерестом рыб. В последнее десятилетие (2001–2012 гг.) произошла смена болотистой луговой растительности на жесткую луговую. В северо-западной части Обжоровского участка (верховья протока Судочья) болотистый луг начинает замещаться тростниковой крепью. Луговые ассоциации настоящих лугов не претерпели изменений. Все это привело к сокращению площади нерестилищ нижней зоны дельты, пригодных для нереста ценных промысловых видов (воibly, леща, сазана), за счет климатса болотистых лугов. Причиной такого положения является недостаточная по времени и объему заливаемость поймы (полоев) в половодье в течение ряда последних лет.

Мы выражаем глубокую благодарность научному сотруднику Астраханского государственного заповедника Н.В. Литвиновой и лаборанту-исследователю Н.О. Мещеряковой за помощь в проведении исследования.

Список литературы

1. **Берг Л. С.** Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран / Л. С. Берг. – 4-е изд. – Москва ; Ленинград : Изд-во АН СССР, 1949. – Ч. 2. – 925 с.
2. **Живогляд А. Ф.** Динамика растительности пойменных нерестилищ низовьев дельты Волги под влиянием антропогенных факторов / А. Ф. Живогляд // Биологические ресурсы Каспийского моря : тез. докл. – Астрахань, 1972. – С. 74–75.
3. Проект организации ведения лесного хозяйства ГУ «Астраханский ордена Трудового Красного знамени государственный природный биосферный заповедник» Комитета природных ресурсов по Астраханской области. Таксационное описание Дамчикского участка / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации ; ФГУП «Западное государственное лесоустроительное предприятие. – Астрахань, 2001. – Т. 3, кн. 1.
4. Проект организации ведения лесного хозяйства ГУ «Астраханский ордена Трудового Красного знамени государственный природный биосферный заповедник» Комитета природных ресурсов по Астраханской области. Таксационное описание Обжоровского участка / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, ФГУП «Западное государственное лесоустроительное предприятие. – Астрахань, 2001. – Т. 3.

References

1. Berg L. S. *Ryby presnykh vod SSSR i sopredelnykh stran* [Freshwater fish species in the USSR and the neighboring countries]. Moscow, Leningrad, Publ. AN SSSR, 1949, 4th edition, part 2, 925 p. (in Rus.)
2. Zhivoglyad A. F. *Dinamika rastitelnosti poloynykh nerestilishch nizovev delty Volgi pod vliyaniem antropogennykh faktorov* [Dynamics of the bottom-land spawning site plants in the lower part of the Volga Delta under anthropogenic factors]. *Biologicheskie resursy Kaspiyskogo morya: tezisy dokladov* [Biological resources of the Caspian sea: Abstracts]. Astrakhan, 1972, pp. 74–75. (in Rus.)

3. *Project on forest management of the State Institution "Astrakhan Order of the Red Banner State Nature Biosphere Reserve" of the Committee for Natural Resources in the Astrakhan region. Mensurational description of Damchikiy area.* Astrakhan, 2001, vol. 3, book 1. (in Rus.)

4. *Project on forest management of the State Institution "Astrakhan Order of the Red Banner State Nature Biosphere Reserve" of the Committee for Natural Resources in the Astrakhan region. Mensurational description of Obzhorovskiy area.* Astrakhan, 2001, vol. 3. (in Rus.)

УДК 550.47

ЗАКОНОМЕРНОСТИ АККУМУЛЯЦИИ ВАЛОВЫХ И ПОДВИЖНЫХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Анна Александровна Свечникова, инженер, ООО «Газпром добыча Ноябрьск»,
Российская Федерация, 629806, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Ноябрьск,
ул. Республики, 20, astakhin@mail.ru

Изучен уровень содержания валовых и подвижных форм меди, марганца, цинка, свинца, кобальта и никеля в 11 районах Астраханской области. Все исследованные нами элементы (медь, цинк, марганец, никель, свинец и кобальт) были выбраны, учитывая их важную биологическую роль в экосистемах и отдельных организмах растений, животных и человека. Изучение содержания валовых и подвижных форм микроэлементов в почве проводилось методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Содержание валовых форм меди в почвах Астраханской области колеблется в пределах 12,19–20,37 мг/кг сухого вещества, марганца – 0,72–328,64 мг/кг, цинка – 10,59–154,95 мг/кг, никеля – 5,55–30,19 мг/кг, кобальта – 1,52–12,88 мг/кг, свинца – 3,64–14,95 мг/кг. Уровень обеспеченности валовыми и подвижными формами микроэлементов неодинаков, что связано с гранулометрическим составом почвы и пород, с направленностью почвообразовательного процесса, а также с подвижностью микроэлементов в почве. В целом большинство почв Астраханской области недостаточно и средне обеспечены валовыми и подвижными формами микроэлементов.

Рассчитанные кларки концентрации и рассеивания показали, что изученные микроэлементы не обнаруживают тенденцию к накоплению, обладают пониженной относительной концентрацией, что является региональной особенностью региона. Установлены высокосignимые коэффициенты корреляции между парами Mn – Pb и Ni – Pb, эти пары представляют группу сильно зависимых микроэлементов ($\rho \geq 0,9$). Высокий положительный коэффициент корреляции указывает на их синергизм, т.е. увеличение одного микроэлемента влечет за собой увеличение концентрации другого.

Ключевые слова: микроэлементы, марганец, медь, цинк, никель, кобальт, свинец, почва, Астраханская область

CONTENT AND FORMS OF MICROELEMENTS FOUND IN THE SOIL OF ASTRAKHAN REGION

Svechnikova Anna A., Engineer, LLC "Gazprom dobycha Noyabrsk", 20 Respublika St.,
Noyabrsk, 629806, Yamal-Nenets Autonomous District, Russian Federation,
astakhin@mail.ru

The paper investigated the concentration of gross and mobile forms of manganese, cuprum (copper), zink, ferrum (iron), nickel, cobalt and plumbum (lead) in the soil in 11 of the Astrakhan region's districts. In investigating the microelements (manganese, cuprum, zink, nickel, cobalt and plumbum), the critique took into account the important biological role they play in overall ecosystems and in individual organisms (plants, animals and man). Moreover, an atom-absorption spectro chemical analysis was implemented to assess the concentration of gross and mobile forms in the region's soil. In the analysis, the concentration of cuprum ranged from 12.19 to 20.37 $\mu\text{g/g}$, the concentration of manganese varied from 0.72 to 328.64 $\mu\text{g/g}$, the concentration of zink ranged from 10.59 to 154.95 $\mu\text{g/g}$, the concentration of nickel varied from 5.55 to 30.19 $\mu\text{g/g}$, the concentration of