БИОЛОГИЯ

УДК 597.2

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Л. В. Веснина, доктор биологических наук, профессор
Д. А. Сурков, научный сотрудник
Ю. А. Веснин, научный сотрудник
Г. А. Романенко, младший научный сотрудник
И. Ю. Теряева, младший научный сотрудник

Алтайский филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства»
E-mail: vesninal.v @mail.ru

***Ключевые слова*: водные биологические ресурсы, оценка состояния запаса рыб, мониторинг, экологическая безопасность, ихтиопатологическое благополучие**

Реферат. ***Приведены результаты комплексных ихтиологических исследований за многолетний период. Рассмотрены факторы, оказывающее влияние на размерно-возрастной состав и воспроизводство водных биологических ресурсов на примере обыкновенной щуки (Esox lucius* Linnaeus, 1758*) и серебряного карася (Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)*). Рассчитана величина возможного вылова рыбы. Отмечено, что в результате спортивно-любительского рыболовства и ННН-промысла в водных объектах происходит смена структуры ихтиофауны. Малоценные виды высокими темпами увеличивают численность промысловых стад. Численность ценных видов рыб находится в неустойчивом состоянии, определяемом как объемами изъятия, так и абиотическими факторами. На исследованных водных объектах не обнаружены случаи заражения рыбы возбудителями описторхоза и дифиллоботриоза. Концентрация определявшихся тяжелых металлов в мышечной ткани рыб из водных объектов в большинстве выборок невысокая – ниже или существенно ниже существующих в России допустимых остаточных концентраций (ДОК) этих элементов в свежих рыбопродуктах. Однако имеется ряд исключений. В оз. Песчаное в тканях обследованных рыб оказалась высокой концентрация свинца. В р. Оби с протоками в границах Каменского района сравнительно высокая (но не выше ДОК) концентрация кадмия и ртути.***

ASSESSMENT OF AQUABIOLOGICAL RESOURCES IN THE BASINS OF THE ALTAI TERRITORY

Vesnina L.V., Dr. of Biological Sc., Professor
Surkov D.A., Research Fellow
Vesnin Iu.A., Research Fellow
Romanenko G.A., Junior Research Fellow

Teriaeva I.Iu., Junior Research Fellow

Altai branch of State Research Centre of Fishery

Key words: aquabiological resources, assessment of fish stock, monitoring, environmental safety, ichtyopathological welfare.

Abstract. *The paper highlights the results of complex ichthyological research for many-years period. The authors consider the factors that influence the age and size composition and reproduction of aquabiological resources on the example of common pike (Esox lucius Linnaeus, 1758) and silver carp (Carassius auratus (Linnaeus, 1758)). The paper calculates possible fish yield. The authors found out that sport fishing and IUU fishing in water basins changes the structure of ichthyofauna. Low-value species are rapidly increasing the number of commercial herds. The number of valuable fish species is not stable as it is determined by withdrawal and abiotic factors. The researchers didn't observe the cases of infection by opisthorchiasis and difillobotrioz in the explored water basins. The concentration of heavy metals in the muscle tissue of fish is mostly low, lower or substantially lower than permissible concentrations of heavy metals in fresh fish products in Russia. However, there is a number of exceptions. The authors investigated the Sandy lake and observed high concentration of lead in the tissues of the fish. The concentration of cadmium and mercury in the Ob within the boundaries of the Kamenka district is relatively high (but not higher than permissible concentration level).*

Рыбохозяйственный водный фонд Алтайского края располагается в различных ландшафтно-географических зонах – от степной до предгорной [1, 2] и отличается разнообразной типологией, включая в себя верховье Оби – участок от слияния рек Бия и Катунь до зоны выклинивания подпора Новосибирского водохранилища с основными притоками (р. Песчаная, Чарыш, Алей, Чумыш) и пойменными водоемами. В современной ихтиофауне наиболее распространены представители семейства карповых (40,5 %), меньшим количеством видов и внутривидовых таксонов представлены лососевые и сиговые (10,5 %), из семейств окуневых и керчаковых – по 7,9 %. В других семействах насчитывается по 1–2 вида. Среди них основными объектами промысла являются лещ (*Abramis brama* (Linnaeus, 1758)), плотва (*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)), серебряный карась (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)), обыкновенная щука (*Esox lucius* Linnaeus, 1758), язь (*Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)), обыкновенный судак (*Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758)), речной окунь (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758), елец (*Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758)) [3, 4].

В условиях постепенного развития рыбохозяйственной отрасли экономики в Российской Федерации все большую актуальность приобретают вопросы изучения современного состояния естественных популяций рыб, обитающих в разнотипных водных объектах страны. Оценка запасов рыбы отражает биопродукционный потенциал водных объектов и возможности развития пастбищной аквакультуры на озерных системах Алтайского края.

Охрана здоровья рыб и других гидробионтов в современном мире – актуальная многоплановая проблема, которая связана с управлением биоресурсами в пресноводных экосистемах в естественных и искусственных условиях их воспроизводства. Для предотвращения вспышек эпизоотий необходимо осуществлять систематический контроль для своевременного выявления заболеваний у гидробионтов.

Цель работы – оценка состояния запасов, определение возможного объема добычи (вылова) водных биоресурсов, общих допустимых уловов, для которых не устанавливается рекомендованный объем добычи (вылова), разработка мер по сохранению водных биоло-

гических ресурсов (ВБР) и повышению рыбопродуктивности водоемов.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

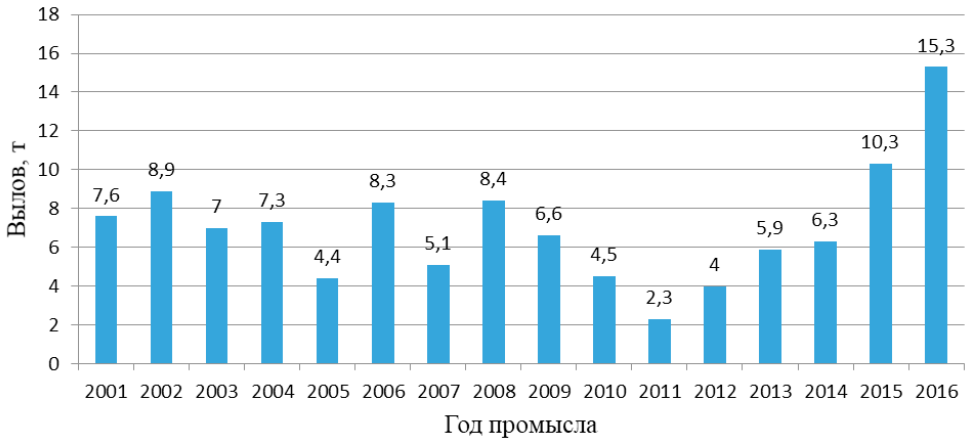
Прогноз состояния запаса и возможного вылова водных биологических ресурсов в водных объектах Алтайского края в 2018 г. основан на натурных сырьевых исследованиях в вегетационный период 2016 г. и архивных данных Алтайского филиала ФГБНУ «Госрыбцентр» [4] в районах промысла, собранных на р. Обь с протоками Малышевская, Нижняя Заломная в границах Каменского и Шелаболихинского районов; р. Обь с протокой Халтуриха в границах Первомайского района; р. Бурла и оз. Песчаное, Хомутиное и Малое Топольное в границах Бурлинского и Хабарского районов.

Оценка состояния промысловых запасов и обоснование объемов возможного вылова рыбы в р. Обь, Бурла и озерах ее системы проводились методом экспертной оценки с определением средневзвешенного показателя линейного тренда в пределах многолетнего динамического ряда фактических уловов на примере обыкновенной щуки *(Esox lucius* Linnaeus, 1758*)* и серебряного карася *(Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)) за предшествующий период наблюдений и изменений в популяционной и размерно-возрастной структуре стад. Учетные съемки проводились в вегетационный период 2016 г. (с апреля по ноябрь). Лов осуществлялся ставными сетями с шагом ячеи 30–110 мм, высотой стенки 1,5–2,0 м, длиной 25,0 м. Для размерно-возрастного анализа обыкновенной щуки в р. Обь исследовано 349, Бурлинской системе озер и р. Бурла – 152 экз. разновозрастных особей согласно принятым методикам. Для размерно-возрастного анализа серебряного карася в р. Обь исследовано 2986 экз. разновозрастных особей, в Бурлинских озерах – 1759. Анализ проводился согласно общепринятым методикам [5–9]. Оценку безопасности водных биоресурсов проводили по нормируемым в СанПиН 2.3.2.1078–01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» показателям – «Токсичные элементы» и «Пестициды» [10].

Математическая обработка данных производилась Г. Ф. Лакину [11], Л. А. Вассильевой [12] с использованием пакета ПО MS Office 2010 и STATISTICA 8.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика промысловых уловов обыкновенной щуки в р. Обь в пределах Алтайского края за последние 15 лет колеблется от 2,3 до 15,3 т в год (рисунок). Высокие различия в объемах промышленного вылова заключаются в отсутствии организованного промыс-



Динамика вылова обыкновенной щуки в р. Обь в пределах Алтайского края (2001–2016 гг.)
Dynamics of pike yield in the Ob within the Altai Territory in 2001 – 2016

ла на водотоке. Ежегодное освоение объемов возможного вылова обыкновенной щуки наблюдается на р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов Алтайского края.

Согласно официальной промысловой статистике, в водных объектах Алтайского края в 2016 г. было выловлено 25,1 т обыкновенной щуки, из них в р. Обь – 12,2, водохранилищах – 8,0 (4,9 – Гилевское и 3,1 – Новосибирское водохранилище в границах Алтайского края), озерах – 3,7; научно-исследовательский лов – 0,9 и спортивно-любительское рыболовство – 1,1 т. Освоение от прогнозируемых объемов возможного вылова составило 83,9 %. Неполное освоение объема возможного вылова обыкновенной щуки обосновано отсутствием организованного промысла на озерах Бурлинской речной системы. Принимая во внимание данные о неорганизованном спортивно-любительском и браконьерском лове, вылов обыкновенной щуки в 2016 г. составил более 25,0 т.

В структуре промысловых уловов в верховьях р. Обь значительное место занимает серебряный карась. В среднем за последние 11 лет уловы серебряного карася составляли 12,5 т, или 6,9 % от общих уловов в речной системе (табл. 1).

Таблица 1

Динамика уловов серебряного карася в верховьях р. Обь в 2006–2016 гг.
Dynamics of silver carp yield in the upper streams of the Ob in 2006–2016

Показатели	Год промысла										
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Общий улов, т	188,0	123,6	219,6	161,0	135,2	139,3	155,8	155,8	207,0	207,3	254,9
Улов серебряного карася, т	15,0	12,9	11,7	15,4	9,2	3,0	10,9	10,9	17,5	16,0	15,1
Доля карася в общих уловах,%	8,0	10,4	5,3	9,6	4,5	2,2	7,0	7,0	8,5	7,7	5,9

Серебряный карась – наиболее многочисленный вид ихтиофауны материковых озер Алтайского края, запасы его в среднем около 1,0 тыс. т. В настоящее время наибольший объем рекомендуемой добычи (вылова) серебряного карася (79,0 %) в озерах Алтайского края не осваивается по причине отсутствия рыбопромысловых участков.

В 2003 г. в общих промысловых уловах серебряный карась занимал второе место, в 2005–2016 гг. – третье. Однако подобная статистика не может служить показателем сокращения запасов серебряного карася, скорее это свидетельствует о предпочтительности освоения других видов рыб (леща, плотвы, обыкновенной щуки, обыкновенного судака и др.), которые более востребованы на рынке. Большая часть запасов серебряного карася находится в материковых и пойменных, часто заморных, водоемах, которые рыбозаготовителями практически не осваиваются.

Многолетние наблюдения за популяцией обыкновенной щуки в р. Обь показывают, что основу промыслового стада (более 70 %) составляют особи 3–5-летнего (2+, 3+, 4+) возраста. В этом возрасте особи достигают промысловых размеров, на которые ориентированы орудия лова. Рыбы в более старших возрастных группах встречаются в незначительном количестве.

Промысловое и нерестовое стадо обыкновенной щуки в 2016 г. было представлено 6 возрастными группами от 2 до 7 лет (табл. 2). Большую часть контрольных уловов (32,2 %) составляют особи в возрасте трех лет со средней массой 786,0 г и средней промысловой длиной 433,7 мм. Старшая возрастная группа представлена семилетними особями со сред-

Таблица 2

Размерно-возрастная структура популяции обыкновенной щуки в р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов Алтайского края, 2016 г.
Size and age structure of pike population in the Ob within the boundaries of Kamenka district and Shelabolikhino district of the Altai Territory in 2016

Возраст, лет	Промысловая длина, мм		Масса рыб, г		Возрастные группы,%
	средняя	lim	средняя	lim	
1+	110,0	-	43,0	-	1,7
2+	433,7±11,6	320,0–520,0	786,0±65,8	311,0–1432,0	32,2
3+	487,1±21,4	385,0–623,0	1176,8±134,0	612,0–2092,0	22,0
4+	615,3±16,7	490,0–743,0	2602,4±208,2	1608,0–4602,0	27,1
5+	788,6±18,6	700,0–845,0	4957,0±336,9	3122,0–6015,0	11,9
6+	863,3±20,3	830,0–900,0	7070,0±294,6	6550,0–7570,0	5,1

ней массой 7070,0 г и промысловой длиной 863,3 мм.

Репродуктивного возраста обыкновенная щука достигает в возрасте трех лет. С возрастом происходит резкое увеличение массы гонад и абсолютной плодовитости: с 43,3 (2+) до 202,0 г в возрасте 3+ и с 10,3 (2+) до 40,6 тыс. шт. (3+) соответственно (табл. 3).

Популяция обыкновенной щуки на участке р. Обь в границах Первомайского района была представлена особями 3- и 4-летнего возраста. Особи в возрасте 2+ имели среднюю массу 880,0 г при средней промысловой длине 450,0 мм. Основу промыслового стада составили особи в возрасте 3+ (83,3 %), име-

Таблица 3

Оценка плодовитости обыкновенной щуки в р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов Алтайского края, 2015–2016 гг.
Assessment of pike fertility in the Ob within the boundaries of Kamenka district and Shelabolikhino district of the Altai Territory in 2016

Возраст рыбы	Средняя масса самки, г	Средняя масса гонад, г	Абсолютная плодовитость, тыс. шт.	Относительная плодовитость, шт. / г
2+	597,0	43,3	10,329	17,3
3+	1333,5	202,0	40,605	30,4

ющие среднюю массу 1523,6 г при средней промысловой длине 545,0 мм (табл. 4).

В озерах Бурлинской речной системы обыкновенная щука распространена в оз. Малое Топольное и в р. Бурла. Заход обыкновенной щуки в оз. Песчаное и Хомутиное отмечен единично. В контрольных уловах 2016 г. обыкновенная щука представлена особями в возрасте от 1+ до 3+ с преобладанием трехлеток (62,5 %) при средней промысловой длине 363,5 мм и средней массе 465,2 г (табл. 5).

Таблица 4

Размерно-возрастная структура популяции обыкновенной щуки на р. Обь в границах Первомайского района Алтайского края, 2016 г.
Size and age structure of pike population in the Ob within the boundaries of Pervomaiskiy district of the Altai Territory in 2016

Возраст, лет	Промысловая длина тела, мм		Масса рыб, г		Возрастные группы,%
	средняя	lim	средняя	lim	
2+	450,0±9,3	340,0–565,0	880,0±48,1	402,0–1580,0	16,7
3+	545,0±1,3	510,0–580,0	1523,6±181,2	1229,0–2178,0	83,3

Таблица 5

Размерно-возрастная структура популяции обыкновенной щуки в оз. Малое Топольное Бурлинской речной системы, 2016 г.
Size and age structure of pike population in the Maloe Topolnoe lake of Burlinsk river system in 2016

Возраст, лет	Промысловая длина тела, мм		Масса рыб, г		Возрастные группы,%
	средняя	lim	средняя	lim	
1+	270,0±7,3	269,0–342,0	145,0±8,9	97,0–174,0	12,5
2+	363,6±5,3	349,0–380,0	465,2±17,4	412,0–514,0	62,5
3+	553,5±3,5	550,0–557,0	1808,0±43,0	1766,0–1850,0	25

Нерестовое и промысловое стадо серебряного карася в р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов Алтайского края представлено 5 возрастными группами (от 2 до 6 лет) (табл. 6). Основу промыслового стада составляют особи 4–5-летнего возраста. Доля рыб старших возрастных групп незначительна.

Серебряный карась относится к видам рыб с порционным нерестом. Исследования плодовитости серебряного карася в р. Обь показали, что основу нерестового ста-

Таблица 6

Размерно-возрастная структура популяции серебряного карася в р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов Алтайского края, 2016 г.
Size and age structure of silver carp population in the Ob within the boundaries of Kamenka district and Shelabolikhino district of the Altai Territory in 2016

Возраст, лет	Промысловая длина, мм		Масса рыб, г		Возрастные группы,%
	средняя	lim	средняя	lim	
1+	153,1±1,6	145,0–160,0	112,3±5,0	92,0–135,0	6,1
2+	179,4±7,2	150,0–260,0	205,8±29,0	109,0–566,0	12,2
3+	229,2±2,0	195,0–260,0	436,5±11,0	245,0–654,0	45,0
4+	246,5±2,8	210,0–290,0	548,5±19,0	296,0–954,0	32,1
5+	259,5±9,6	230,0–295,0	656,8±67,3	464,0–930,0	4,6

да составляют особи в возрасте 4+ и 5+. Отмечено увеличение абсолютной плодовитости с возрастом от 59,036 до 84,458 тыс. шт. и массы гонад с 39,1 до 56,7 г (табл. 7). Условия для воспроизводства серебряного карася в 2016 г. характеризуются как благоприятные.

Популяция серебряного карася в р. Обь в границах Первомайского района Алтайского края представлена особями в возрасте 3–6 лет (табл. 8). Основу промыслового стада составили особи в возрасте 4+ (52,6%) при средней массе 351,4 г и средней промысловой длине 214,0 мм.

В контрольных уловах оз. Песчаное Бурлинской речной системы серебряный ка-

Таблица 7

Оценка плодовитости серебряного карася в р. Обь в границах Каменского и Шелаболихинского районов Алтайского края, 2016 г.
Assessment of silver carp fertility in the Ob within the boundaries of Kamenka district and Shelabolikhino district of the Altai Territory in 2016

Возраст рыбы	Средняя масса самки, г	Средняя масса гонад, г	Абсолютная плодовитость, тыс. шт.	Относительная плодовитость, шт. / г
4+	516,2	39,1	59,036	114,3
5+	607,5	56,7	84,458	139,0

Таблица 8

Размерно-возрастная структура популяции серебряного карася в р. Обь в границах Первомайского района Алтайского края, 2016 г.
Size and age structure of silver carp population in the Ob within the boundaries of Pervomaiskiy district of the Altai Territory in 2016

Возраст, лет	Масса рыб, г		Промысловая длина тела, мм		Возрастные группы,%
	средняя	lim	средняя	lim	
2+	82,3±9,0	54,0–127,0	13,2±0,4	110,0–150,0	8,3
3+	236,1±7,7	61,0–413,0	18,5±0,2	120,0–220,0	27,5
4+	351,4±20,2	179,0–479,0	214,0±0,5	170,0–250,0	52,6
5+	480,0±36,0	278,0–583,2	230,0±1,2	210,0–278,0	11,6

рась представлен четырьмя возрастными группами (табл. 9). Основу промыслового стада составляют особи 4-летнего возраста (42,5%) со средней массой 357,3 г и промысловой длиной 213,6 мм. Возрастные группы 2+ и 4+ были отмечены в уловах почти в одинаковом соотношении – 27,5 и 26,7% соответственно.

В оз. Малое Топольное карась представлен в уловах особями в возрасте от 1+ до 3+ с преобладанием трехлеток (68,8%). Масса особей колебалась от 340,0 до 462,0 г, средняя длина – от 200,0 до 242,0 мм (табл. 10).

В р. Бурла популяция карася представлена четырьмя возрастными группами от 1+ до 4+ с преобладанием четырехлеток (40,7%).

Таблица 9

Размерно-возрастная структура популяции карася в оз. Песчаное Бурлинской речной системы, 2016 г.
Size and age structure of silver carp population in the Peschanoe lake of Burlinsk river system in 2016

Возраст, лет	Масса рыб, г		Промысловая длина тела, мм		Возрастные группы,%
	средняя	lim	средняя	lim	
1+	186,7±10,7	166,0–202,0	177,3±5,8	167,0–187,0	3,3
2+	275,7±9,7	164,0–392,0	191,5±2,8	127,0–222,0	27,5
3+	357,3±10,0	206,0–482,0	213,6±2,4	178,0–246,0	42,5
4+	396,6±10,4	358,0–440,0	218,7±3,4	205,0–228,0	26,7

Таблица 10

Размерно-возрастная структура популяции серебряного карася оз. Малое Топольное в границах Хабарского района Алтайского края, 2016 г.
Size and age structure of silver carp population in the Maloe Topolnoe lake within Khabarsk district of the Altai Territory in 2016

Возраст, лет	Промысловая длина, мм		Масса рыб, г		Возрастные группы,%
	средняя	lim	средняя	lim	
1+	204,5±4,5	200,0–209,0	354,0±14,0	340,0–368,0	12,5
2+	221,5±1,9	214,0–231,0	392,9±9,0	332,0–436,0	68,8
3+	237,7±2,2	235,0–242,0	444,0±9,0	434,0–462,0	18,7

Пятилетки в уловах представлены единично. Средняя масса особей в возрасте 3+ составляла 244,5 г при средней длине 198,9 мм (табл. 11).

Карась в Бурлинской речной системе достигает половой зрелости на третьем году жизни. Абсолютная плодовитость карася колеблется в пределах 17,4–44,9 тыс. шт.

Запасы обыкновенной щуки в водных объектах Алтайского края имеют положительный тренд. Увеличение промыслового запаса биоресурса отмечено на участках р. Обь

Таблица 11

Размерно-возрастная структура популяции серебряного карася р. Бурла в границах Бурлинского и Хабарского районов Алтайского края, 2016 г.
Size and age structure of silver carp population in the Burla within Burlinsk and Khabarsk districts of the Altai Territory in 2016

Возраст, лет	Промысловая длина, мм		Масса рыб, г		Возрастные группы,%
	средняя	lim	средняя	lim	
1+	143,0±2,4	120,0–160,0	96,2±3,2	72,0–128,0	20,9
2+	156,3±2,0	124,0–180,0	140,0±3,7	94,0–194,0	36,3
3+	198,9±2,2	165,0–222,0	244,5±7,8	154,0–426,0	40,7
4+	237,0±22,0	215,0–259,0	445,0±95,0	350,0–540,0	2,1

в границах Каменского, Шелаболихинского и Первомайского районов. За последние три года гидрологический режим р. Обь в период нереста обыкновенной щуки складывался благоприятно, что дает предпосылки к увеличению численности обской популяции щуки. В р. Бурла, на озерах Бурлинской системы запасы обыкновенной щуки находятся на постоянном уровне. Отсутствие организованного промысла на протяжении последних пяти лет на озерах Бурлинской системы успешно компенсировалось за счет рыбаков-любителей и ННН-промысла.

Популяция обыкновенной щуки в р. Обь на протяжении четырех лет характеризуется как стабильно увеличивающая численность и биомассу. Рекомендуемый объем вылова обыкновенной щуки в р. Обь в границах Алтайского края в 2018 г. составит 25,0 т, что на 5,0 т выше значения предыдущего года.

Объем возможного вылова обыкновенной щуки в р. Бурла и озерах Бурлинской речной системы в 2018 г. составит 1,0 т и 1,0 т соответственно, что значительно ниже его значения в период 2013–2015 гг., так как из-за отсутствия промысла невозможно достоверно установить численные характеристики стада.

Запасы карася в системе р. Обь находятся на стабильном уровне. Ежегодное пополнение промыслового стада перекрывается интенсивностью промысла. В озерных системах Алтайского края по причине низкого освоения или его полного отсутствия популяции карася начинают приобретать признаки тугорослости. В большинстве карасевых озер популяции карася по данной причине потеряли промысловое значение. Особи шестилетнего возраста не достигают массы 200 г.

В р. Обь карась является менее популярным объектом промышленного рыболовства, его ежегодное изъятие колеблется от 3,0 (2011 г.) до 17,5 т (2014 г.). На основании многолетних мониторинговых наблюдений объем возможного вылова карася в р. Обь в среднем составляет 30,0 т.

В 2016 г. на озерах Бурлинской системы промышленный лов не проводился, что дало предпосылки для увеличения промысловой численности популяции. По данным многолетних мониторинговых исследований, промысловый запас карася в р. Бурла составляет 3,0 т, в озерах Бурлинской системы – 70,0 т.

Суммарный рекомендуемый объем добычи (вылова) карася в озерах Бурлинской системы на 2018 г. составит 70,0 т.

Обыкновенная щука в водных объектах Алтайского края относится к одним из наиболее приоритетных объектов как промышленного, так и спортивно-любительского рыболовства. В Алтайском крае установлена промысловая мера на вылов обыкновенной щуки, составляющая 30,0 см [6], что исключает из промысла особей первого года жизни. Значительная доля щуки в Алтайском крае вылавливается в весенний подледный период до начала действия запрета на лов (20 апреля), что наносит значительный ущерб половозрелой части популяции во время нерестовых миграций из-за несовпадения сроков весеннего запрета и нереста.

Карась в озерах Алтайского края является массовым объектом как промышленного, так и спортивно-любительского рыболовства.

В Алтайском крае не установлена промысловая мера на вылов серебряного карася, что повышает вероятность вылова неполовозрелых особей, которые наиболее часто встречаются в зимних уловах рыбаков-любителей.

К наиболее социально значимым и широко распространенным заболеваниям, передающимся человеку через рыбу, относятся описторхоз и дифиллоботриозы [13]. На основании проведенных исследований в весенне-летний период 2016 г. не выявлены случаи заражения рыбы возбудителями описторхоза и дифиллоботриоза на исследованных водных объектах.

Как следует из результатов исследований на экологическую безопасность, концентрация определявшихся тяжелых металлов в мышечной ткани рыб из водных объектов Алтайского края в большинстве выборок невысокая – ниже или существенно ниже существующих в России допустимых остаточных концентраций (ДОК) этих элементов в свежих рыбопродуктах. Однако имеется ряд исключений. В оз. Песчаное в тканях обследованных рыб оказалась высокой концентрация свинца – 0,71 (при ПДК – 1,0 мкг/г). Сравнительно высокая (но не выше ДОК) концентрация кадмия – 0,076 (при ПДК – 0,2 мкг/г) и ртути – 0,215 (при ПДК – 0,5) в р. Обь с протоками в границах Каменского района. По всей видимости, различия в характере накопления тяжелых металлов связаны с особенностями конкретных условий обитания (прежде всего pH воды и донных отложений, количества растворенной органики), экологии (типа питания, миграции и др.) и физиолого-биохимическим статусом организма рыб [14].

ВЫВОДЫ

1. Официальная статистика ежегодных объемов добычи (вылова) водных биологических ресурсов в водных объектах Алтайского края свидетельствует о неполном освоении малоценных видов и максимальном вылове более ценных. С учетом нагрузки спортивно-любительского рыболовства и ННН-промысла в водных объектах происходит смена структуры ихтиофауны.

2. Численность малоценных видов увеличивается высокими темпами. Ценные виды рыб находятся в неустойчивом состоянии и зависят как от объемов изъятия, так и от абиотических факторов.

3. Концентрация тяжелых металлов в тканях рыб из изучавшихся водных объектов Алтайского края зависит от условий обитания и экологии рыб, в среднем сравнительно низкая и не превышает ДОК для свежих продуктов, что является косвенным подтверждением результатов определения тяжелых металлов в водоемах химическими методами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Водоемы* Алтайского края: биологическая продуктивность и перспективы использования / Л. В. Веснина, В. Б. Журавлев, В. А. Новоселов [и др.]. – Новосибирск: Наука. Сиб. предпр. РАН, 1999. – 284 с.
2. *Изученность* гидрофауны Верхней Оби в границах Алтайского края / Л. В. Веснина, Н. В. Зеленцов, А. В. Михайлов [и др.] // Материалы II Междунар. науч. конф. – Улан-Удэ, 2011. – С. 144–145.
3. *Журавлев* В. Б. Рыбы бассейна Верхней Оби: монография. – Барнаул: Издательство АлтГУ, 2003. – 292 с.
4. *Биологическое* обоснование прогноза возможного вылова в водных объектах Республики Алтай на 2015 год: отчет о НИР / А.Ю. Лукерин [и др.]; Алт. фил. ФГБНУ «Госрыбцентр»; рук. П. В. Веснина. – Барнаул, 2014. – 176 с.
5. *Правдин И. Ф.* Руководство по изучению рыб. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 376 с.
6. *Чугунова Н. И.* Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 155 с.
7. *Методические* указания по сбору и обработке ихтиологического материала на малых озерах – Л.: ГОСНИОРХ, 1986. – 65 с.
8. *Мина М. В.* Микроэволюция рыб. – М., 1986. – 207 с.

9. *Приказ* Министерства сельского хозяйства России № 402 от 22.10.2014 «Об утверждении правил рыболовства для Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна» [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/420231383. – (Дата обращения: 27.11.2017).
10. *СанПиН* 2.3.2.1078–2001 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»: утв. постановлением гл. гос. сан. врача от 14.11.2001 № 36.
11. *Лакин Г. Ф.* Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 291 с.
12. *Васильева Л. А.* Статистические методы в биологии. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 2004. – 127 с.
13. *Попов П. А., Андросова Н.* В. Содержание тяжелых металлов в мышечной ткани рыб из водоемов бассейна реки Оби // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология. – 2014. – № 4 (28). – С.108–122.
14. *Веснина Л. В., Теряева И. Ю*. Ихтиопатологическое благополучие в некоторых водных объектах Алтайского края // Вестн. НГАУ. – 2016. – № 3 (40). – С. 113–119.

REFERENCES

1. Vesnina L. V., Zhuravlev V. B., Novoselov V. A. *Vodoemy Altaiskogo kraya: biologicheskaya produktivnost» i perspektivy ispol'zovaniya* (Reservoirs of the Altai Territory: biological productivity and prospects of use), Novosibirsk: Nauka. Sib. predpriyatie RAN, 1999, 284 p.
2. Vesnina L. V., Zelentsov N. V., Mikhailov A. V., *Materialy II mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya* (Proceedings of the 2rd International Conference), Ulan-Ude, 2011, pp. 144–145 (In Russ.).
3. Zhuravlev V. B. *Ryby basseina Verkhnei Obi: monografiya* (Fish of the Upper Ob River basin: monograph), Barnaul: Izdatel'stvo AltGU, 2003, 292 p.
4. *Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote* (Biologicheskoe obosnovanie prognoza vozmozhnogo vylova v vodnyh ob#ektah Respubliki Altaj na 2015 god), Barnaul: Altajskij filial FGBNU Gosrybcentr, 2014,176 p.
5. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniju ryb* (Guide to the study of fish), Moscow, Pishh. prom-st», 1966, 376 p.
6. Chugunova N. I. *Rukovodstvo po izucheniju vozrasta i rosta ryb* (A guide to studying the age and growth of fish), Moscow, Izd-vo AN SSSR, 1959, 155 p.
7. *Metodicheskie ukazanija po sboru i obrabotke ihtiologicheskogo materiala na malyh ozerah* (Methodological guidelines for the collection and processing of ichthyological material on small lakes), Leningrad, GOSNIORH, 1986, 65 p.
8. Mina, M. V. *Mikrojevoljucija ryb* (Microevolution of fish), Moscow, 1986, 207 p.
9. Available at: http://docs.cntd.ru/document/420231383 (November 27, 2017)
10. *SanPiN 2.3.2.1078–2001 «Gigienicheskie trebovanija bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevyh produktov", utverzhdennye Postanovleniem glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha ot 14.11.2001 № 36* (SanPiN 2.3.2.1078–2001 «Hygienic requirements for safety and nutritional value of food products' approved by the Resolution of the Chief State Sanitary Doctor No. 36 of November 14, 2001.).
11. Lakin G. *F. Biometrija* (Biometrics), Moscow, Vysshaja shkola, 1980, 291 p.
12. Vasil'eva L. A. *Statisticheskie metody v biologii* (Statistical methods in biology), Novosibirsk, Izd-vo NGU, 2004, 127 p.
13. Popov P. A., Androsova N. *V. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universitet. Biologija,* 2014, No. 4 (28), pp.108–122. (In Russ.).
14. Vesnina L. V., Terjaeva I. Ju. *Vestnik NGAU,* 2016, No.3 (40), pp. 113–119. (in Russ.).