

УДК 597.423:591.524.1(47:282.4к)

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЛУГИ *ACIPENSER HUSO* LINNAEUS, 1758 В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ВОЛГИ И КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Д.Ю. Семенов

Ульяновский государственный университет

В статье на основании ретроспективных данных реконструированы особенности пространственного распределения, естественной смертности, популяционной структуры, воспроизводства, спектра питания и промысла белуги в Средней Волге (впоследствии Куйбышевском водохранилище), а также дается анализ современного состояния популяции.

Ключевые слова: белуга, Средняя Волга, пространственное распределение, популяционная структура, воспроизводство, питание, промысел.

Введение. За последние 60 лет в состоянии экосистем и рыбного населения водоемов Среднего Поволжья произошли значительные изменения. С одной стороны, сокращается разнообразие и численность аборигенных видов, прежде всего представителей семейств осетровых, сельдевых и лососе-

вых, а с другой – происходит расселение чужеродных видов [12]. Оба эти процесса вызваны преимущественно антропогенными причинами, важнейшей из которых является зарегулирование стока р. Волги [21].

Белуга *Acipenser huso* Linnaeus, 1758 (рис. 1) – самая крупная проходная рыба

Волго-Каспийского бассейна – достигала веса 1,5 т, длины до 5 м и продолжительности жизни свыше 100 лет. В настоящее время белуга является очень редким, находящимся под угрозой исчезновения видом с крайне низкой численностью и дестабилизированной пространственно-временной структурой ареала [39]. Белуга включена в Красную книгу Республики Татарстан, Республики Марий Эл, Ульяновской, Самарской и Саратовской областей, а также в Красную книгу (Красный список) Международного союза охраны природы [16–20].

Название вида – «белуга» – на Средней Волге связывали с белизной тела этой рыбы [23], что ясно видно из корня слова. В русском языке суффикс «га» означает «нечто, находящееся в самой большой своей стадии». В исследуемом слове суффикс, вероятно, подчеркивает или особую белизну тела или значительные линейно-весовые размеры белуги.

Несмотря на высокую промысловую ценность, белуга была наименее изученным представителем осетровых рыб [27]. За весь период ихтиологических наблюдений на Средней Волге и Куйбышевском водохранилище не было опубликовано ни одной комплексной работы, посвященной биоэкологическим особенностям белуги.

Цель исследования. Реконструкция на основании ретроспективных данных биоэкологических особенностей белуги, обитавшей в Средней Волге (впоследствии Куйбышевском водохранилище), и установление современного состояния ее популяции. В рамках поставленной цели решались задачи, связанные с выяснением пространственного распределения, естественной смертности, популяционной структуры, особенностей воспроизводства, спектра питания и промысла белуги.

Материалы и методы. Ретроспективные данные о биоэкологических особенностях белуги получены из научно-исследовательских работ И.В. Лепехина [23]; П.С. Палласа [37]; А.Я. Шульца [45]; К.Ф. Кесслера [14]; Н. Варпаховского [7]; А. Баженова [2]; Л.С. Берга [4, 5]; А.С. Покровского [38]; М.В. Логашева [24]; А.В. Лукина, А.А. Субботина [26]; А.В. Лукина [27–30]; С.С. Гайниева [8, 9]; И.В. Егеревой [13]; И.И. Яшанина, С.С. Гайниева [46];

Д.И. Лузанской [25]; А.В. Лукина, Г.М. Смирнова, О.П. Платоновой [31]; И.П. Кораблева [15]; Е.А. Цепкина, Л.И. Соколова [43]; Е.А. Цепкина [44]; А.В. Лукина, Г.Ф. Сильченко [32]; И.А. Евланова, С.В. Козловского, П.И. Антонова [11]; А. Олеария [34]; В.А. Кузнецова [21]; И.В. Аськеева, О.В. Аськеева, Д.Н. Галимовой [1]; Д.Ю. Семенова [42]. Кроме того, использовалась информация из периодических изданий [3, 35, 36].

Для анализа состояния популяции белуги за последние 20 лет использованы сведения, полученные от начальника лаборатории экологии водных биологических ресурсов и аквакультуры НИТИ УлГУ Владимира Ивановича Шарова, а также рыболовов-промысловиков, рыболовов-любителей и рыболовов-браконьеров.

Результаты и обсуждение

Пространственное распределение и естественная смертность

Из Каспийского моря в Волгу белуга заходит в сентябре-октябре и марте-апреле. Соответственно выделяется озимая и яровая формы (расы) белуги. В Волге отмечается преобладание озимой, зимующей в ямах формы белуги [5]. В исследуемом регионе до создания каскада волжских водохранилищ белуга для размножения поднималась в Среднюю Волгу, заходила в Каму [21], а иногда и в Суру [8]. После создания в 1956 г. Куйбышевского водохранилища ранее зашедшая в водоем белуга оказалась в нем запертой, а из-за отсутствия рыбопропускных сооружений на плотине ГЭС им. В.И. Ленина белуга больше не поднималась для нереста [46].

А.С. Покровский [38] предполагал, что некоторые особи белуги остаются в низовье Камы круглый год, т.е., возможно, существовала еще и туводная (жилая) форма белуги. Излюбленным местом обитания белуги были наиболее глубокие и засоренные ямы [8, 24, 38].

Зимующая в Средней Волге белуга в период ледостава впадала в состояние оцепенения, на это указывает случай поимки в феврале 1964 г. в районе г. Сенгиля белуги весом в 100 кг, находящейся в «полусонном» состоянии [46].

А.В. Лукин [28] отмечал, что зимующие

в Средней Волге производители белуги часто в большом количестве погибали от зимних заморозов. Наиболее значительные заморы были в 1939–1942 гг. Спасаясь от возникающих в основном русле реки зимних заморозов, белуга старалась уходить в относительно хорошо аэрируемые затоны и заливы, такие как затон Чертык [26].

В начале и середине 80-х гг. XX в. рыболовы-промысловики в нижнем бьефе Куйбышевской ГЭС неоднократно наблюдали под водосливной плотиной у здания ГЭС крупные экземпляры белуги [11].

В настоящее время существуют непроверенные сведения о случаях обнаружения в начале 2000-х гг. погибших по причине достижения предельного возраста крупных особей белуг в районе правобережной границы Ульяновской области и Республики Татарстан. Кроме того, в среде рыболовов-любителей и рыболовов-браконьеров имеется информация о случаях фиксации эхолотами на больших глубинах (30–35 м) в зоне коренного волжского русла очень крупных по размеру рыб, предположительно, белуг.

После создания Куйбышевского водохранилища массовых зимних заморозов рыбы не отмечалось, глубинные биотопы сохранились, а в связи с созданием водохранилища они стали еще более глубокими. Таким образом, можно предположить, что современные биотопы Куйбышевского водохранилища вполне пригодны для комфортного обитания белуги.

Популяционная структура

Возраст полового созревания у самцов белуги колебался в пределах 12–18 лет, а у самок – 15–27 лет [8, 26].

По утверждению С.С. Гайниевой [8], в Средней Волге вылавливались белуги преимущественно в возрасте от 15 до 25 лет, но встречались особи и более старших возрастных групп, например, 70 лет [31].

Относительно половой структуры популяции белуги имеется крайне мало информации. Известно только, что в 1947 г. из 14 пойманных половозрелых особей была только одна самка [28], т.е. соотношение самок и самцов 0,08:1. А.В. Лукин [28] объяснял имеющуюся половую диспропорцию тем, что

самки в большей степени гибли в период зимних заморозов и изымались промыслом. Однако это утверждение можно считать малоубедительными, так как не существовало и не существует селективных орудий, позволяющих вылавливать преимущественно самок или самцов, тем более, как видно из вышеприведенных данных, в промысловых уловах доминировали самцы. Относительно гибели от заморозов исключительно самок достоверной информации не существует.

Согласно теории В.А. Геодакяна [10], наблюдавшееся соотношение полов можно трактовать как попытку популяции белуги адаптироваться к возрастающему антропогенному воздействию, так как преобладание самцов делает популяцию более эволюционно пластичной (самцы – «авангард» эволюции, передающий популяции новую информацию от окружающей среды).

Воспроизводство

Белуга, поднимаясь в Среднюю Волгу весной (яровая форма), нерестилась в том же году, а зашедшая осенью (озимая форма) – на следующий год [5]. Нерест проходил на стрежне реки за мысами в местах с каменистым грунтом и быстрым течением [8, 31]. В качестве исключения отмечались случаи откладки белугой икры на плетеные из ивы рыболовные снасти – ванды, при этом все ванды были перемятыми и сплошь усеянными икрой [27]. Основные нерестилища располагались в устье Камы и ниже по течению Волги [24, 38]. На участке реки между городами Симбирском и Самарой нерест белуги проходил в первой половине мая одновременно со стерлядью *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 и русским осетром *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833 [2]. Нерестовая температура, очевидно, колебалась в пределах 10–12,5 °С, нерест проходил одновременно [29], но не ежегодно [21, 31]. Совместный нерест белуги с другими осетровыми видами приводил к межвидовой гибридизации. В результате этого нередко ловились гибриды стерляди и белуги, так называемые «белужьи керимы», которые по своим экстерьерным признакам больше напоминали стерлядь, но форма рта во всю ширину головы и длинные, достигающие рта усики без бахро-

мы роднили их с белугой [2]. Можно предположить, что название вышеуказанных гибри-

дов – «керим» – происходит от карего цвета их глаз.



Рис. 1. Белуга средних размеров, выловленная в 1930 г. в Средней Волге в районе г. Сенгилея Ульяновской области (фото из фондов МУК «Сенгилеевский районный краеведческий музей им. А.И. Солуянова», инвентарный номер 5220).

Сеголетки белуги некоторое время обитали в районах нерестилищ, а во второй половине лета, достигнув длины 5 см и более, начинали скатываться в Каспийское море [2, 8], незначительная часть сеголетков белуги попадала в затоны, где зимовала, а на следующий год также скатывалась в море. В конце лета сеголетки белуги имели длину 16–18 см [46], наиболее крупные сеголетки в сентябре – октябре достигали размеров 35 см и веса 180–210 г [30, 46]. В течение первого десятилетия после создания Куйбышевского водохранилища молодь белуги продолжала скатываться через плотину ГЭС в море [30, 46], но часть особей оставалась зимовать в водохранилище [30].

После заполнения Куйбышевского водохранилища летом 1956 г. в сети часто попадали сеголетки белуги [30], в 1957 и 1958 гг. они попадались в очень небольшом количестве, а с 1959 по 1962 гг. молодь белуги в водохранилище не встречалась [31, 46].

В марте 1963 г. была поймана самка белуги с икрой IV стадии зрелости, т.е. белуга,

попавшая в водоем до создания водохранилища, снова созрела [30]. Весной 1963 г. в Куйбышевском водохранилище сложились очень благоприятные условия для нереста большинства промысловых видов рыб, в т.ч. и для белуги: начиная с августа ее молодь активно встречалась в уловах. Летом и осенью 1963 г. за одни сутки в сетные порядки длиной до 150 м попадалось от 4 до 12 особей сеголетков белуги [46]. В 1964 г. также проходил нерест белуги, но ее молоди было значительно меньше, чем в предыдущий год [31, 46].

Следующий нерест белуги в Куйбышевском водохранилище произошел в 1977 г.: летом ее молодь снова часто попадалась в сети. Отличительной особенностью нерестовой кампании этого года являлось обнаружение нескольких гибридов белуги и стерляди [32].

И.А. Бурцев [6] доказал, что гибрид между белугой и стерлядью – бестер *Acipenser nikoljukini* (Nikoljukin, 1952) – сохраняет плодовитость, воспроизводительную способность и дает жизнестойкое потомство. Кроме

того, учитывая, что гибриды белуги и стерляди не обладают инстинктом скатывания в Каспийское море [33], то можно предположить, что эти естественные гибриды в какой-то степени повлияли на генофонд популяции стерляди Куйбышевского водохранилища, а возможно, и сформировали микропопуляцию.

После 1977 г. и до настоящего времени случаев нереста белуги не отмечено.

Единственным видом осетровых, продолжающим нереститься в Куйбышевском водохранилище, является стерлядь. Ее нерестилища частично сохранились на русловых участках Волги и низовьях Камы в Волго-Камском плесе [22]. Учитывая, что у белуги и стерляди в доводохранилищный период были общие нерестилища, можно теоретически предположить, что белуга в какой-то мере и в настоящее время обеспечена нерестилищами. Кроме того, возможно, что молодь белуги в лимнофильных условиях Куйбышевского водохранилища утратила инстинкт скатывания в Каспийское море, так как эстуарно-лиманские условия водохранилища отчасти напоминают гидрохимический и гидрологический режим Северного Каспия. Таким образом, единственной причиной отсутствия в последние 35 лет случаев нереста белуги можно назвать нехватку производителей.

Спектр питания

По данным С.С. Гайниева [8] и И.В. Егеревой [13], спектр питания молоди белуги (16,1–17,4 см) включал в себя преимущественно личинок Chironomidae и, в меньшей степени, Gammaridae, Mollusca, *Leptodora* sp. и *Bythotrephes* sp.

О спектре питания особей старших возрастных групп имеется более обширная информация. По данным А.С. Покровского [38], в желудке белуги весом 72 кг было обнаружено 23 стерляди длиной 13,3–22,2 см, а в желудке особи весом 352 кг было обнаружено 5–6 особей обыкновенного судака *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) по 2,4–2,9 кг. М.В. Логашев [24] сообщает, что белуга уничтожает много ценной рыбы, в первую очередь, стерлядь. Так, в желудке белуги весом 65 кг и длиной 2,3 м было обнаружено 50 молодых особей стерляди размерами до

10 см. С.С. Гайниева [8], кроме стерляди, упоминает о присутствии в спектре питания черноспинки *Alosa kessleri* (Grimm, 1887), леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) и некоторых других видов рыб.

После нереста белуга была наиболее прожорлива, в это время она, по выражению рыбаков, «чурбаны глотает» [2].

В настоящее время в Куйбышевском водохранилище молодь белуги может без затруднений найти прежние кормовые организмы, что подтверждается данными о спектре питания современных рыб [40]. В спектре питания особей старших возрастных групп должны произойти изменения, так как после создания каскада волжских водохранилищ черноспинка выбыла из состава ихтиофауны Куйбышевского водохранилища, а стерлядь значительно сократила численность своей популяции, став очень редким видом [41]. Однако отсутствие этих видов может быть компенсировано за счет обыкновенного судака и леща, численность которых находится на стабильно высоком уровне.

Промысел

Белуга как объект рыболовства в акватории Средней Волги стала использоваться как минимум с периода мезолита, но достоверный остеологический материал начинает встречаться только в культурных слоях начиная с периода раннего средневековья у представителей именьковской культуры (IV–VII вв. н.э.), причем в уловах отдельные экземпляры белуги достигали более 5,5–6 м [1, 43], и доля таких крупных особей достигала 10 % [44]. Позднее, в период Волжской Булгарии, Казанского ханства, а также в период русской колонизации края в XVII в. крупные осетровые, в т.ч. и белуга, были доминантными промысловыми видами рыб [1, 42, 43, 44].

В XVII–XVIII вв. у белуги, выловленной в Средней Волге, в утилитарных целях использовалось не только мясо и икра, но и вязига (употребляемая в пищу хорда), а также плавательный пузырь, из которого изготавливали высококачественный рыбный клей карлук, и кожа, которая использовалась для обтяжки оконных рам вместо стекла – окончина [23, 37, 42]. Кроме того, много легенд ходило о «белужьем камне», который, по

версии рыбаков, находился под жабрами или в теле ближе к анальному отверстию и был способен исцелить от «многих трудных болезней» [23]. Даже сейчас некоторые старые волжские рыбаки продолжают верить, что этот камень существует, имеет плоскую овальную форму и, если им владеть, приносит удачу в рыбном промысле, сохраняет жизнь и здоровье.

Относительно вкуса мяса белуги существовало много противоречивых мнений. Например, А. Олеарий [34] отмечал, что «мясо их очень белое, сладкое и вкусное». Такую же оценку дал И.В. Лепехин [23]: «Вкус его совсем отменный». П.С. Паллас [37], напротив, считал, что оно «вкусом хуже другой рыбы» (имеются в виду другие осетровые виды рыб).

В первой половине XVII в. на Средней Волге ловились белуги размером 2,2–3,2 м [34]. Во второй половине XVIII в. нередко попадались белуги длиной 3,5–4,4 м и весом 480–720 кг, но большая часть имела длину 1,4 м [37].

В 1813 г. у с. Усолье Симбирской губернии была поймана белуга весом 1280 кг, в 1851 г. у г. Казани – 864 кг [45], а в 1864 г. у г. Симбирска – 960 кг [14].

Очевидно, активно развивавшийся на рубеже XVII–XVIII вв. рыбный промысел на Средней Волге существенно подорвал запасы белуги, так как уже во второй половине XIX в. поимки крупных белуг выше устья Камы были редкостью [7]. Ниже устья Камы и до Самары белуга попадалась значительно чаще, но в целом уловы также можно считать невысокими, например в 1903 г. на этом участке было выловлено 89, а в 1904 г. – 60 довольно крупных особей белуги [4]. В начале XX в. на Средней Волге белуга уже почти утратила свое промысловое значение, но все же среди уловов крупных осетровых (русский осетр, севрюга *Acipenser stellatus* Pallas, 1771, белуга) она занимала второе место после русского осетра, и ее доля в уловах колебалась в пределах 9,9–16,3 %. Средний вес вылавливаемых белуг в это время составлял 128–

160 кг, значительно реже попадались особи от 400 до 640 кг. Кроме того, в большом ко-

личестве хищнически вылавливались и сеголетки. Наибольшие уловы белуги в изучаемой акватории наблюдались на участке от устья Камы до г. Симбирска [2].

В 1921 г. у с. Тетюши (Тетюшский кантон Татарской АССР) была поймана белуга весом около 1000 кг [31]. Впоследствии в пределах Ульяновской области ловились и заявлялись как редкие поимки белуги более скромных размеров. Так, в 1926 г. была поймана особь на 208 кг [3], в 1933 г. – 343 кг [36], а в 1938 г. – 150 кг [35].

С 1930 по 1931 г. в Средней Волге ниже устья Камы в границах Татарской АССР было поймано 46 белуг общим весом 3762 кг, в 1931 г. в этой же акватории доля белуги по весу в промысловых уловах составляла 1,3 % [24]. К концу 30-х гг. XX в. белуга попадалась в уловах еще относительно часто. Так, за лето 1938 г. только один рыбак рыбколхоза «Красный рыбак» в пределах акватории современной Ульяновской области поймал 8 белуг [35].

В 1948 г. в уловах Ульяновского рыбзавода доля белуги составляла 0,56 % по массе. Для сравнения – доля даже в настоящее время широко распространенного обыкновенного сома *Silurus glanis* Linnaeus, 1758 была ниже – 0,32 % [9]. Длина вылавливаемых особей колебалась в пределах 1,8–3,0 м, а вес – 60–150 кг [8].

С целью сохранения запасов белуги в бассейне Каспийского моря после 1948 г. ее вылов на Средней Волге в пределах Ульяновской области был запрещен [8, 9]. По данным Д.И. Лузанской [25], в Татарской АССР промысловый лов белуги продолжался, в 1952 г. было выловлено 4,2 ц (0,05 % от общего улова), в 1953 г. – 3,5 ц (0,05 % от общего улова), а в 1960 г. – 2 ц (0,01 % от общего улова).

В промысловых уловах Куйбышевского водохранилища белуга была отмечена в 1967 г., ее доля составляла 2 ц или 0,004 % [15].

По словам ветеранов рыболовов-промысловиков, в уловах Куйбышевского водохранилища белуга продолжала встречаться и после 1967 г., но официально не регистрировалась. В 1983 г. была выловлена крупная даже по меркам доводохранилищного периода белуга весом 207 кг [32].

Последний достоверный факт поимки

белуги в Куйбышевском водохранилище относится к лету 1997 г., когда начальник лаборатории экологии водных биологических ресурсов и аквакультуры НИТИ УлГУ Владимир Иванович Шаров (личное сообщение автору статьи) в акватории Ундоровского плеса у Головкинских островов наблюдал случайно пойманную в сети рыбаками-промысловиками небольшую полуразложившуюся особь белуги длиной около 80 см и весом 3 кг.

Промысловый лов белуги в Средней Волге осуществлялся в большей степени крючковыми орудиями – живодной (ряд крючков с наживкой из живой или «снуллой» рыбы, в качестве которой чаще всего использовались представители семейства сельдевых), шашковой (ряд хорошо отточенных самоловных крючков с деревянным поплавком – шашкой) и глистной (ряд крючков с наживкой из красного навозного червяка) снастями, а также неводами [2, 38], аханами – крупноячеистыми ставными сетями для лова крупных осетровых [42] и обычными сетями, в которые преимущественно попадалась молодь [46]. Лов белуги производился с мая по сентябрь включительно, пик промысла приходился на июнь [24], но были и отдельные случаи поимки белуги в период ледостава [2, 26, 46].

Выводы:

1. В настоящее время нельзя достоверно утверждать, что в современных условиях Куйбышевского водохранилища существует самовоспроизводящаяся популяция белуги. Вероятно, в водохранилище сохранилось несколько крупных особей белуг, скорее всего, яловых самцов, чей возраст может колебаться в пределах от 36 до 100 лет.

2. Будучи запертой плотиной ГЭС, белуга неоднократно нерестилась в Куйбышевском водохранилище на протяжении как минимум первых 20 лет его существования, что является беспрецедентным фактом и косвенно указывает на попытку белуги сформировать туводную популяцию.

3. Если белуга обитает в Куйбышевском водохранилище по настоящее время, то она достаточно обеспечена кормовыми объектами и, вероятно, держится на больших глубинах в зоне коренного волжского русла в рай-

оне устья Камы.

4. Факторами, лимитирующими численность белуги в Куйбышевском водохранилище, являются нарастающее заиливание нерестилищ и высокая промысловая нагрузка.

5. Численность и линейно-весовые показатели белуги сокращались постепенно по мере развития промысловой активности на Средней Волге, финальная точка была поставлена созданием Куйбышевского водохранилища.

1. Аськеев И. В. Природная среда и человек в Волго-Камье и Предуралье (поздний палеолит – средневековье) / И. В. Аськеев, О. В. Аськеев, Д. Н. Галимова // Среднее Поволжье и Южный Урал: человек и природа в древности : сб. науч. ст., посвященный 75-летию д.и.н. Евгения Петровича Казакова. – Казань : Фэн, АН РТ, 2009. – С. 32–112.

2. Баженов А. Осетр и белуга на Средней Волге / А. Баженов // Вестник рыбопромышленности. – 1906. – № 1. – С. 1–9.

3. Белуга на 13 пудов // Пролетарский путь. – 1926. – № 147 (993). – С. 4.

4. Берг Л. С. Рыболовство в бассейне Волги выше Саратова. Вып. 4. Рыболовство в IV смотрительском районе / Л. С. Берг. – СПб. : Типография В.Ф. Киршбаума, 1906. – 85 с.

5. Берг Л. С. Яровые и озимые расы у проходных рыб / Л. С. Берг // Известия АН СССР. Сер. Биология. – 1934. – № 5. – С. 711–732.

6. Бурцев И. А. Биологические основы полнокровного культивирования осетровых рыб и создания новых пород методами гибридизации и селекции : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / И. А. Бурцев. – М. : ФГУП «ВНИРО», 2013. – 47 с.

7. Варпаховский Н. Очерк ихтиологической фауны Казанской губернии: приложение к II тому записок Императорской академии наук / Н. Варпаховский. – СПб. : Императорская академия наук, 1886. – 70 с.

8. Гайниев С. С. Биология основных промысловых рыб Ульяновской области и ее возможные изменения при сооружении Куйбышевского водохранилища / С. С. Гайниев // Краеведческие записки УлОКМ. – 1953. – Вып. 1. – С. 147–172.

9. Гайниев С. С. Видовой и возрастной состав промысловых рыб Средней Волги в пределах Ульяновской области / С. С. Гайниев // Ученые записки УлГПИ. – 1955. – Вып. VI. – С. 56–75.

10. Геодакян В. А. Эволюционная логика дифференциации полов в филогенезе и онтогенезе / В. А. Геодакян // Доклады МОИП. Общая биология (I полугодие 1977 г.). – М. : МГУ, 1979. – С. 74–76.

11. Евланов И. А. Кадастр рыб Самарской об-

ласти / И. А. Евланов, С. В. Козловский, П. И. Антонов. – Тольятти : ИЭВБ РАН, 1998. – 222 с.

12. *Евланов И. А.* Современная структура сообщества рыб Средней Волги / И. А. Евланов, Е. Е. Шемонаев, Е. В. Никуленко // Возрождение Волги : материалы конференции и круглых столов. – Тольятти : ИЭВБ РАН, 2004. – С. 95–99.

13. *Егерева И. В.* Питание молоди рыб в первый год существования Куйбышевского водохранилища / И. В. Егерева // Труды Татарского отделения ГосНИОРХ. – 1958. – Вып. 8. – С. 178–205.

14. *Кесслер К. Ф.* Об ихтиологической фауне реки Волги / К. Ф. Кесслер // Труды Санктпетербургского общества естествоиспытателей. – 1870. – Т. 1. – С. 236–310.

15. *Кораблев И. П.* Организация рыболовства / И. П. Кораблев // Труды Татарского отделения ГосНИОРХ. – 1972. – Вып. XII. Распределение и численность промысловых рыб Куйбышевского водохранилища и обуславливающие их факторы. – С. 180–200.

16. Красная книга Республики Марий Эл. Редкие и исчезающие виды животных. – Йошкар-Ола : Марийский полиграфкомбинат, 2002. – 164 с.

17. Красная книга Республики Татарстан. Животные, растения, грибы. – Казань : Идел-Пресс, 2006. – 832 с.

18. Красная книга Самарской области. Т. 2. Редкие виды животных. – Тольятти : ИЭВБ РАН, 2009. – 332 с.

19. Красная книга Саратовской области. – Саратов : Торгово-промышленная палата Саратовской области, 2006. – 528 с.

20. Красная книга Ульяновской области. – Ульяновск : Артишок, 2008. – 508 с.

21. *Кузнецов В. А.* Рыбы Волжско-Камского края / В. А. Кузнецов. – Казань : Kazan-Kazan, 2005. – 208 с.

22. *Кузьмина И. А.* Рыбоводно-биологическая оценка вселения стерляди в Иваньковское водохранилище: дис. ... канд. биол. наук / И. А. Кузьмина. – М. : ВНИИПРХ, 2005. – 120 с.

23. *Лепехин И. В.* Дневные записки путешествия доктора и Академии наук адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства 1768 и 1769 г. Ч. 1. / И. В. Лепехин. – СПб. : Императорская АН, 1795. – 538 с.

24. *Логашев М. В.* Рыбное хозяйство реки Волги в границах Татарской республики / М. В. Логашев // Известия ВНИОРХ. Рыбное хозяйство Волги и «Волгострой». – 1933. – Т. XVII. – С. 49–98.

25. *Лузанская Д. И.* Рыбохозяйственное использование внутренних водоемов СССР (озер, рек и водохранилищ) : справочник / Д. И. Лузанская. – М. : Пищевая промышленность, 1965. – 599 с.

26. *Лукин А. В.* Рыбный промысел на реке Волге (в районе Тетюш) в связи с замором / А. В. Лукин, А. А. Субботин // Информационный сборник Консультационного бюро ВНИОРХ. – 1940. – № 3. – С. 11–14.

27. *Лукин А. В.* Основные черты экологии осетровых в Средней Волге / А. В. Лукин // Труды общества естествоиспытателей при Казанском университете. – 1947. – Т. LVII. – Вып. 3–4. – С. 39–143.

28. *Лукин А. В.* Наблюдения над состоянием запасов осетровых в Средней Волге после заморы 1939–1942 гг. / А. В. Лукин // Труды Татарского отделения ВНИОРХ. – 1948. – Вып. 4. – С. 3–30.

29. *Лукин А. В.* Основные черты экологии осетровых в Средней Волге. Ч. II / А. В. Лукин // Труды Татарского отделения ВНИОРХ. – 1949. – Вып. 5. – С. 3–60.

30. *Лукин А. В.* Основные закономерности формирования рыбных запасов Куйбышевского водохранилища и пути их рационального использования / А. В. Лукин // Труды Татарского отделения ГосНИОРХ. – 1964. – Вып. 10. – С. 3–26.

31. *Лукин А. В.* Рыбы Среднего Поволжья. Методическое пособие / А. В. Лукин, Г. М. Смирнов, О. П. Платонова. – Казань : КГУ, 1971. – 85 с.

32. *Лукин А. В.* О повторных нерестах белуги в Куйбышевском водохранилище и гибридах стерлядь×белуга, осетр×стерлядь / А. В. Лукин, Г. Ф. Сильченко // Взаимодействие между компонентами экологических систем. – Казань : КГУ, 1985. – С. 174–177.

33. *Николюкин Н. И.* Межвидовая гибридизация рыб / Н. И. Николюкин. – Саратов : Саратовское областное гос. изд-во, 1952. – 312 с.

34. *Олеарий А.* Описание путешествия в Московию / А. Олеарий ; пер. с нем. А. М. Ловягина. – Смоленск : Русич, 2003. – 480 с.

35. Осенние уловы // Пролетарский путь. – 1938. – № 246 (3625). – С. 4.

36. *Павлов Ю.* Чудо-рыба, но не кит... / Ю. Павлов // Приволжская правда. – 2001. – № 33–34 (10078–10079). – С. 1.

37. *Паллас П. С.* Путешествие по разным провинциям Российской империи. Ч. 1. / П. С. Паллас. – СПб. : Императорская АН, 1809. – 657 с.

38. *Покровский А. С.* Рыболовство в бассейне Волги выше Саратова. Вып. 5. Рыболовство в V смотрительском районе / А. С. Покровский. – СПб. : Типография В.Ф. Киршбаума, 1909. – 42 с.

39. Рыбы севера Нижнего Поволжья. Кн. 1. Состав ихтиофауны, методы изучения / Е. В. Завьялов [и др.]. – Саратов : СаратовГУ, 2007. – 208 с.

40. *Семенов Д. Ю.* Роль чужеродных видов в питании хищных рыб Куйбышевского водохранилища / Д. Ю. Семенов // Поволжский экологический журн. – 2009. – № 2. – С. 148–157.

41. *Семенов Д. Ю.* Антропогенная трансформация ихтиофауны Средней Волги в Куйбышевском водохранилище / Д. Ю. Семенов. – Ульяновск : УлГУ, 2011. – 114 с.

42. *Семенов Д. Ю.* Государственное рыболов-

ство в акватории р. Волги в границах современной Ульяновской области во второй половине XVII в. / Д. Ю. Семенов // Природа Симбирского Поволжья : сб. науч. тр. – 2013. – Вып. 14. – С. 206–212.

43. Цепкин Е. А. Белуга [*Huso huso* (L.)] в позднем голоцене / Е. А. Цепкин, Л. И. Соколов // Биологические науки. – 1971. – № 5. – С. 11–16.

44. Цепкин Е. А. Антропогенные изменения позднечетвертичной ихтиофауны континентальных водоемов СССР / Е. А. Цепкин // Антропогенные факторы в истории развития современных

экосистем. – М. : Наука, 1981. – С. 65–70.

45. Шульц А. Я. Исследования о состоянии рыболовства в России. Т. IV. Техническое описание каспийского рыболовства / А. Я. Шульц. – СПб. : Министерство государственного имущества, 1861. – 145 с.

46. Яшанин И. И. Размножение белуги в Куйбышевском водохранилище / И. И. Яшанин, С. С. Гайниев // Ученые записки УлГПИ. – 1964. – Т. XIX, вып. IV. – С. 81–83.

BIOECOLOGICAL FEATURES OF BELUGA *ACIPENSER HUSO* LINNAEUS, 1758 UNDER THE MIDDLE VOLGA AND THE KUIBYSHEV WATER RESERVOIR CONDITIONS

D.Yu. Semenov

Ulyanovsk State University

Features of spatial distribution, natural mortality, population structure, reproduction, food spectrum and beluga fishery in the Middle Volga (Kuibyshev water reservoir later) are reconstructed in the article on the basis of historical data, and an analysis of the current state of the population is given.

Keywords: beluga, Middle Volga, spatial distribution, population structure, reproduction, feeding, fishery.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 519.6:004.9

ОБРАБОТКА ДАННЫХ В РАДИОНУКЛИДНОЙ ДИАГНОСТИКЕ*

Е.Д. Котина¹, Д.А. Овсянников¹, В.А. Плоских¹, А.В. Бабин¹, О.Ф. Тузикова²

¹Санкт-Петербургский государственный университет,

²Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства, г. Москва

В настоящее время радионуклидная диагностика является высокотехнологичной областью медицины, развитие которой требует решения задач, связанных как с совершенствованием аппаратных средств, так и с математической обработкой информации, получаемой в ходе исследований. Математическое и программное обеспечение обработки данных радионуклидных исследований позволяет определять широкий спектр физиологически значимых параметров.

Ключевые слова: радионуклидная диагностика, однофотонная эмиссионная компьютерная томография, математическая и компьютерная обработка данных.