

Раздел 3

ЭКОЛОГИЯ. ФЛОРА. ФАУНА

Section 3

ECOLOGY. FLORA. FAUNA

УДК 597.0/5-11

К ЭКОЛОГИИ ЩУКИ (*ESOX LUCIUS*) РЕКИ ОБИ

П.А. Попов

Институт водных и экологических проблем СО РАН, Новосибирский филиал, Новосибирск
E-mail: popov@iwer.nsc.ru

В реках, озерах и водохранилищах бассейна реки Оби обыкновенная щука (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) распространена повсеместно, но отсутствует в олиготрофных реках и озерах высокогорий Алтая, в гиперсоленых озерах Обь-Иртышского междуречья, во многих заморных озерах таежной зоны. Наиболее многочисленна щука в нижнем течении Оби. Главными лимитирующими факторами распространения щуки являются два, ограничивающие размножение этого фитофила: степень развития макрофитов и динамика уровня режима в водоеме.

Ключевые слова: обыкновенная щука, экология, река Обь.

DOI: 10.24412/2410-1192-2021-16006

Дата поступления 13.01.2020

Обыкновенная щука (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) является одним из наиболее распространенных и эврибионтных видов пресноводных рыб северного полушария. Она встречается во многих водоемах (реках, озерах и водохранилищах) Европы, Северной Азии и Северной Америки [1–3]. В пределах территории Сибири обитает от восточных склонов Урала до тихоокеанского побережья. Широко распространена в Анадырско-Пенжинском бассейне, спорадически встречается в реках Корякии, северной территории Камчатки, материкового побережья Охотского моря [4–5]. Отсутствует обыкновенная щука на Сахалине и в водоемах Курильских островов. В бассейне Амура и на Сахалине семейство щуковых (Esocidae) представлено другим видом – амурской щукой (*Esox reichertii* Dybowski, 1869), в озерах и реках Монголии обитают оба вида. Подвиды обыкновенной щуки в пределах ареала не выделены [1, 6–7]. В

водоемах Северной Америки обитает еще три вида этого семейства: американская щука (*Esox americanus*), черная щука, или полосатая щука (*Esox niger*), щука-маскинонг (*Esox masquinongy*). В ископаемом состоянии щуковые известны из пресноводных отложений олигоцен, миоцена и четвертичного периода [8].

Широкому ареалу обыкновенной щуки способствовал ряд ее адаптивных свойств. Она встречается в водоемах самого разного типа, но наиболее излюбленные места ее обитания – пойменные водоемы. Живет щука и в сравнительно глубоких материковых озерах, придерживаясь в них литорали. В период нагула щука заходит в морские воды близ устьев рек [9], однако соленость выше 7 ‰ не переносит [10]. Щука более устойчива к закислению водоемов, чем такие виды карповых, как лещ (*Abramis brama*), плотва (*Rutilus rutilus*), серебряный карась (*Carassius auratus*) и

линь (*Tinca tinca*). Щука (и окунь) встречается в кислых озерах при рН 3,5, а указанные карповые – при рН не менее 4,2–4,4. По данным [11–12] у щуки (и окуня) буферные системы крови существенно противодействуют закислению как вне-, так и внутриклеточной среды их организма. Аналогичные сведения приведены в работе [13]. Однако репродуктивная функция у щуки при снижении рН воды до 4–5 существенно нарушается [14]. Щука способна переносить температуру воды, близкую от 0°C в период ледового режима водоемов, до 30°C во время наибольшего прогрева воды летом. Начало угнетенного дыхания взрослых особей этого вида рыб наступает при концентрации в воде кислорода 3–2 мг/л, предел выживаемости равен 0,6–0,3 мг/л [15]. По наблюдениям В.Н. Сорокина и А.А. Сорокиной [16], несколько особей половозрелой щуки, оказавшиеся в изоляции после спада паводка в одной из стариц р. Селенги (бассейн оз. Байкал), выдерживали суточный перепад температуры воды от 16 до 28°C, концентрацию кислорода – от 1,4 до 15,0 мг/л, углекислоты – от 0 до 8,9 мг/л, рН – от 7,0 до 8,9, оставаясь при этом активными. По данным [17] в процессе холодовой адаптации в печени щуки вместо насыщенных жирных кислот происходит накопление полиненасыщенных жирных кислот с длинными цепями. В условиях эксперимента щука на ранних этапах онтогенеза выдерживала концентрацию ацетопропилацетата до 10 мг/л. При более высоком содержании в воде этого поллютанта отмечено нарушение выклева, сердечной деятельности, газообмена, гистологической структуры органов и тканей [18]. В другом эксперименте устойчивость щуки к воздействию метилацетата (содержится в сточных водах полимерного и лакокрасочного производств) оказалась в два раза выше, чем у окуня: при концентрации 50 мг/л все особи щуки выжили в

течение 96 ч, а все особи окуня погибли за 48 ч [19].

Однако несмотря на высокую степень приспособления щука не встречается или весьма малочисленна в тех водоемах, в которых слаборазвита или отсутствует водная растительность (макрофиты и гидрофиты) – нерестовый субстрат этого фитофила [20]. В водоемах с низкой концентрацией кислорода в период ледового режима (явление замора) и высокой минерализацией воды щука встречается, как правило, только в период нагула. Также следует отметить тот немаловажный факт, что в органах и тканях щуки – представителя верхнего звена трофической пирамиды – во многих случаях происходит более высокое, чем в мирных рыбах, накопление тяжелых металлов. Помимо других аспектов проблемы это используется в качестве одного из методов оценки экологического состояния водоемов [21–22]. В реках Тобол и Иртыш, а также в ряде водоемов, подверженных влиянию аварии на Чернобыльской АЭС, отмечено интенсивное накопление в щуке ^{137}Cs [23–24]. В качестве индикатора щука использовалась и при других формах загрязнения водоемов поллютантами, например, при оценке вод Байкала сточными водами Байкальского ЦБК [25].

Актуальность изучения различных сторон экологии щуки связана также с локализацией в ее органах (жировая ткань, гонады, стенка плавательного пузыря, печень, перитональный эпителий, мышцы, стенка желудка и селезенка) плероцеркоидов (*Diphyllobothrium latum*), окончательным хозяином которого являются некоторые млекопитающие и человек (дифиллоботриоз) [26]. Нельзя не отметить и тот факт, что в последние годы щука используется в качестве объекта прудового рыбоводства [27]. Цель настоящей публикации – анализ основных черт экологии обыкновенной щуки в водоемах реки Оби – от гор Алтая до Субарктики. Об актуальности такого анализа сказано выше. Фактиче-

ской основой работы явились публикации, в т.ч. и автора, указанные в ссылках и списке литературы.

Распространение

В реках и озерах Горного Алтая, расположенных на высотах над уровнем моря от 1000 м и выше (система Улаганских озер, оз. Джулукуль, озерно-речная система плато Укок и др.) щука отсутствует. Причин этого несколько: высокие скорости течения рек и порожи́стый характер их русла, почти полное отсутствие затишных участков, низкая температура воды, отсутствие или крайне слабое развитие нерестового субстрата и кормовой базы. Единственным озером Горного Алтая, в котором щука обитает, является оз. Телецкое (436 м над у.м.). Однако и в этом водоеме, имеющем ледниково-тектоническое происхождение, щука держится в небольшом числе на участках с более или менее развитыми макрофитами: в Камгинском и Кыгинском заливах, в мелководной зоне конуса выноса р. Чулышман, в пределах участка от устья р. Самыш до пос. Артыбаш [28-29]. В Катунь – самом большом по протяженности (680 км) водотоке Горного Алтая – щука встречается преимущественно на нижнем участке реки, но и здесь малочисленна в силу указанных выше причин. В р. Бия условия жизни щуки более благоприятны, чем в Катунь, но в пределах верхнего участка Бии щука отсутствует. Обитает этот вид в притоках Бии: реки Лебедь и Саракокша [28]. На участке верхнего течения Оби – от слияния Бии и Катунь до Новосибирского водохранилища – щука становится обычным (фоновым) видом, поскольку находит здесь сравнительно благоприятные условия для нереста и питания [30], особенно на участке реки от г. Барнаула до г. Камень-на-Оби, на котором пойма изрезана старицами, протоками и озерами.

В Новосибирском водохранилище численность щуки в первое десятилетие

его формирования неуклонно увеличивалась, чему благоприятствовало активное развитие гидро- и макрофитов, хорошие условия нагула для молоди и взрослых особей, минимальная гибель рыб в конце зимнего периода. Однако по мере отмирания водной растительности в результате постоянного колебания уровня воды и промерзания литорали к концу зимы, численность щуки неуклонно снижалась. Основная причина снижения численности щуки в данном водоеме – ухудшение условий ее размножения, наблюдалась в отношении этого вида рыб (и других фитофилов, например, окуня) в процессе сукцессии экосистем водохранилищ равнинного типа как в пределах Сибири [32–33], так и европейской части России [34].

До середины XX в. щука была многочисленна в ряде озер Обь-Иртышского междуречья, прежде всего в оз. Чаны. Однако по мере ухудшения условий ее обитания – существенного снижения в озерах уровня воды, повышения ее минерализации, заморным явлениям во второй половине зимнего периода – численность щуки в озерах междуречья существенно сократилась [35]. В последние годы уровень воды в оз. Чаны поднялся в среднем до отметки 106,5 м, в связи с этим численность щуки в нем, по сравнению с предыдущими десятилетиями, заметно возросла.

На всем протяжении среднего (от устья р. Томи до устья Иртыша) и нижнего (от устья Иртыша до дельты включительно) течения Оби щука распространена повсеместно, особенно в притоках [36], но в замкнутых заморных озерах таежной зоны, в которых обитает лишь золотой карась (*Carassius auratus*) щука не обнаружена [37]. Наиболее благоприятные условия для щуки сложились в нижнем течении Оби в соровой системе Верхнего Двубоья, придельтового участка реки и дельты [38]. В Обской губе щука встречается в зоне пресных вод, в том числе в притоках. На п-

ове Ямал и на Гыданском п-ове она населяет как реки, так и проточные озера, но везде малочисленна [39]. В годы высоких паводков заходит из рек в замкнутые озера термокарстового типа, где и остается, частично, после спада воды, достигая через несколько лет больших размеров в случае отсутствия зимних заморов [39-40].

Миграции

В отличие от таких видов рыб, как сибирский осетр, сиговые и некоторые другие [1, 41], щука в течение жизни больших по протяженности миграций не совершает. В реках она держится в прибрежной зоне с небольшими скоростями течения, но чаще – в протоках, старицах, пойменных озерах, как правило, с хорошо развитым сообществом гидрофитов и макрофитов. При высокой численности в придаточной системе и нехватке здесь пищи часть особей щуки выходит в русло реки. Последнее наблюдается на всем протяжении Оби [40, 42]. Однако в течение года щука осуществляет миграции местного масштаба, направленные на обеспечение жизненного цикла. Весной она мигрирует к местам нереста. Например, в оз. Чаны щука выходит для размножения в устьевые участки рек Чулым и Каргат [43]. В период зимних заморов, которые особенно характерны для Средней и Нижней Оби, щука уходит из зоны дефицита кислорода в благополучные по этому фактору участки или в притоки, особенно в те, которые имеют подземное питание. В уральских притоках Оби – Северная Сосьва, Сыня, Войкар и др. – щука поднимается зимой в верховья этих рек на расстояние 200–500 км от устья [42].

Возраст и рост

В водоемах бассейна Оби известный предельный возраст щуки составляет 18 лет, в котором наиболее крупные экземпляры достигают абсолютной длины тела (L) 1,5 м и массы тела (Q) 15 кг

[42]. Скорость роста щуки существенно зависит от двух основных факторов – температуры воды и условий питания. В олиготрофных водоемах щука в течение всей жизни растет медленно [39, 41, 44]. Например, в горных озерах Тувы щука в начале второго года жизни (в середине мая) имеет лишь около 10 г массы [45]. В Телецком озере на шестое лето жизни (5+) щука достигает в среднем длины тела 56 см и массы тела 1600 г. В этом же возрасте в оз. Чаны особи этого вида имеют массу тела в среднем 1900 г, в пойменных озерах Средней и Нижней Оби – 60 см и 2000 г [39, 42], но в р. Танама (Гыданский п-ов) – 40 см и 610 г. Влияние температуры и уровня воды на рост щуки в водоемах Средней и Нижней Оби изучалось А.К. Матковским [46]: в многоводный и холодный 1986 г., а также в маловодный и жаркий 1989 г. наблюдался низкий темп роста, в многоводные и теплые 1983-1985 гг. темп роста щуки был выше. В условиях пойменных водоемов Средней Оби молодь щуки к середине первого лета жизни достигает 10-12 см длины, к осени – 19-21 см длины и 60-100 г массы, к концу первого года жизни – 25 см и 150 г, к концу второго года жизни – 35-40 см длины и 500–600 г массы [47].

Размножение

В благоприятных условиях обитания щука становится половозрелой довольно рано – на 2–3 году жизни, но в малокормных и холодных водоемах – заметно позднее. Так, в оз. Телецком первый нерест щуки происходит в возрасте 3+5+, в оз. Чаны – в 2+3+ [35], в водоемах Средней и Нижней Оби – в 2+4+ при длине 35-40 см и массе 500-700 г [42]. Как и в других частях ареала [1], в водоемах бассейна Оби щука нерестится обычно раньше других видов рыб – сразу после распаления льда или даже за несколько дней до этого. Икра выметывается на мелководных (нередко глубиной 5–10 см) участках, покрытых свежезалитой растительно-

стью. Сроки нереста определяются прежде всего температурой воды и уровнем паводка. В начале нереста температура воды немногим превышает 0°C, повышаясь к концу вымета половых продуктов до 6–10°C. Но при дальнейшем прогреве воды на мелководьях щука уходит для нереста на более глубокие, менее прогретые участки водоемов. В любом случае обязательным условием успешного нереста является наличие достаточного количества залитой растительности – нерестового субстрата щуки [20].

В оз. Телецком массовый нерест щуки происходит во второй половине мая, в пойменных водоемах Верхней Оби и в озерах Чано-Барабинской системы – во второй половине апреля, в условиях Нижней Оби – со второй половины мая до начала июня, в озерно-речной системе Гыданского п-ова – с 20 июня по 5-8 июля [39, 42]. Примерно в эти же сроки нерестится щука в реках Восточной Сибири (р. Хатанга) во второй половине июня, в Хатангском заливе и губе – в первой декаде июля при температуре воды 5-7°C [32, 37].

Плодовитость щуки из водоемов Оби колеблется от 3 до 172 тыс. икринок в зависимости от массы тела самок: у особей массой 9-10 кг она достигает более 300 тыс. икринок [47], желтоватый цвет которых сходен с цветом отмершей растительности. Это уменьшает их гибель в результате поедания беспозвоночными гидробионтами и рыбами. Диаметр икринок после оплодотворения составляет 2,0-3,5 мм. Сначала они приклеиваются к травянистой растительности, реже – на кустарники, затем теряют клейкость и падают на дно, где и продолжают развиваться. По наблюдениям в низовьях Оби [42, 48] на выживаемость отложенной икры щуки сильное влияние оказывает величина весеннего паводка – в годы с высоким и продолжительным паводком площадь нерестилищ и процент выживания выметанных икринок увеличиваются. В случае быст-

рого падения уровня воды в период, когда икра находится в толще воды на растительности, она нередко обсыхает и погибает. Повышение уровня воды над отложенной икрой, как правило, не оказывает на нее отрицательного влияния, но срок инкубации удлиняется. Кратковременное вмерзание оплодотворенных икринок щуки в лед не всегда приводит к их гибели [46].

Инкубационный период развития оплодотворенной икры щуки длится от 7–10 до 18–20 суток. В условиях пойменных водоемов Нижней Оби преобладающая температура воды в период инкубации икры щуки составляет 8-12°C, продолжительность эмбриогенеза – около двух недель. В условиях эксперимента в инкубационных аппаратах Сес-Грина, поставленных в р. Ариштовка (приток оз. Большой Уват – левобережье Средней Оби), искусственно оплодотворенная икра щуки развивалась при средней температуре воды 12°C 9 суток [49]. При выращивании этой рыбы в прудах на территории Алтайского края инкубационный период при температуре воды 11–12°C составил 20–21 суток [50].

Икринки щуки во время развития вращаются в оболочке, что способствует более успешному газообмену эмбриона. Вылупившаяся предличинка имеет крупный желточный мешок с сильно развитой на его поверхности сетью кровеносных сосудов, играющих роль личиночного органа дыхания. Через семь суток после выклева содержимое желточного мешка расходуется, и при длине около 1,5 см личинка переходит к активному питанию. Как и у других видов рыб, важным адаптационным механизмом эмбрионального и личиночного развития щуки является энергетический метаболизм, который оценивается, в частности, по интенсивности дыхания [51].

Питание

Молодь щуки в первые недели жизни питается зоопланктоном, организмами нектобентоса и бентоса, но уже в возрасте 20-25 дней в состав их пищи входит молодь рыб, которая через 2-3 месяца занимает в пище сеголетков значительную долю. В условиях аквариума мальки щуки на 15-й день жизни охотились за личинками рыб, в т.ч. своего вида [27]. В пойменных водоемах Оби мальки щуки начинают активно хищничать по достижении 2,5–3,0 см длины. В это время они встречаются повсеместно по заросшему растительностью мелководью, наиболее крупные из них подходят к истокам вытекающих из озер ручьев, где питаются молодью плотвы, ельца, окуня, щуки. Дело в том, что личинки щуки выклеваются из икринок на неделю – две раньше, чем карповые и окуневые рыбы, и в дальнейшем развитии всегда превосходят размеры своих жертв. Например, в р. Северная Сосьва мальки щуки в середине лета имеют среднюю длину 8,5 см, плотвы – 3,0, окуня – 3,8, ерша – 1,8 см. Молодь окуня и ерша длиной 5–6 см для сеголетков щуки таких размеров недоступна [52].

В водоемах Средней Оби пища мальков щуки состоит из зоопланктона и диатомовых водорослей (57 % по массе пищевого комка), зообентоса (41 %), на долю молоди рыб разных видов приходится лишь 2 %. По достижении длины 7–9 см основу питания сеголетков щуки составляет молодь рыб (44 % по массе), зообентос (37 %) и зоопланктон (18 %). Годовики потребляют почти исключительно молодь рыб (карповых, окуневых, щуки), в меньшей степени зообентос. Разнообразен состав пищи сеголетков щуки и в Нижней Оби. Наряду с организмами зообентоса (личинки тендипедид, ручейников, поденок, мух, жуки и др.), в него входят и мальки ельца, плотвы, щуки, реже – налима и пеляди. В пойменных водоемах Нижней Оби в питании молоди щу-

ки длиной более 5 см отмечено 37 разных организмов. По мере роста щуки средние размеры ее жертв возрастают. Рацион, в котором вначале преобладают мелкие карповые рыбы, постепенно расширяется за счет более крупной молоди окуневых, налима и щуки. В конце июля молодь щуки в низовьях Оби полностью переходит на хищничество. Скорость переваривания пищи у молоди щуки зависит от физиологического состояния рыб, температуры воды и размеров жертвы. При температуре воды 11–17°C время переваривания карповых и окуневых составляет двое суток, при 18°C и выше – сутки [46, 52].

Взрослая щука питается в Оби преимущественно рыбами семейства карповых, прежде всего плотвой, а также ершом, окунем, молодью щуки. В последние годы в число объектов питания щуки входит и вид-вселенец – ротан-головешка (*Perccottus glenii*) [53]. В малокормных материковых озерах взрослая щука вынуждена потреблять и беспозвоночных животных. В летние месяцы, во время снижения уровня воды и концентрации молоди в протоках и у выхода из соров, каннибализм щуки усиливается. Представляет интерес информация о том, что обыкновенная щука, интродуцированная в ряд озер Аляски (бассейн залива Кука), перешла на потребление крупных беспозвоночных гидробионтов после того, как в результате пресса выедания численность ее основного кормового объекта – девятииглой колюшки (*Gasterosteus aculeatus*) – существенно снизилась [54].

В небольших озерах лесной зоны, в которых обитает золотой карась и окунь, щука выполняет роль регулятора их численности. В низовьях Оби щука потребляет в значительных количествах рыб семейства сиговых: тугуна (*Coregonus tugun*), пелядь (*Coregonus peled*), сига (*Coregonus lavaretus*). При этом во время охоты щука нередко может и не поймать жертву, но травмирует ее. Особенно часто это наблюдается в мае, ко-

гда у щуки происходит смена зубов. В желудочно-кишечном тракте крупных особей щуки встречаются не только рыбы, но и водоплавающие и околоводные птицы, мышевидные, ондатра, водяная крыса, крот [42].

Следует отметить, что в большинстве водоемов Оби, особенно в ее среднем и нижнем течениях, взрослая щука не вступает в существенную пищевую конкуренцию с другими хищными видами рыб [55]. Обычно в пойменных водоемах реки пищевой фактор не является лимитирующим для роста численности щуки. Но при ее высокой концентрации часть особей выходит в русло реки, где условия питания существенно хуже [46].

Интенсивность питания щуки в первые годы жизни (до 4–5 лет) выше, чем в последующие. Снижается активность питания этого хищника и летом в условиях повышенной температуры воды. Однако высокий процент особей щуки с пустыми желудками встречается летом и в водоемах со сравнительно низкой температурой воды, что связано с ритмикой питания этого вида, как и многих других хищных рыб [36–56]. Совсем или почти совсем не питается щука во время нереста и зимой в заморных водоемах [46]. Но в незаморных водоемах щука питается и в зимние месяцы, хотя интенсивность потребления пищи в это время заметно ниже, чем в период открытой воды. Рост щуки зимой практически прекращается. Наиболее серьезными конкурентами взрослой щуки на почве питания в водоемах Оби являются нельма, налим (особенно в зимний период) и окунь [46].

Как было показано В.В. Кузьминой [57], важную роль в процессе переваривания пищи у щуки, как и ряда других видов рыб, играют экзоферменты объектов питания, особенно карбогидразы, гидролизующие углеводы. Сведения о влиянии на активность протеиназ щуки (и других рыб) температуры, pH и тяжелых металлов (цинк, медь) приведены в работе [58].

Представляется интересным факт присутствия в слизистой кишечника щуки из оз. Чаны микробного сообщества филума Firmicutes, который не обнаружен в других видах рыб (серебряный карась, елец и плотва) из этого водоема [59]. Зависимость активности протеиназ энтеральной микробиоты и слизистой оболочке кишечника щуки (и других рыб) от температуры показана в работе [60]. В качестве биоценоза, играющего важную роль в процессе пищеварения щуки, рассматриваются микроорганизмы, ассоциированные с пищеварительно-транспортными поверхностями кишечника этой рыбы [56].

Вылов

В большинстве водоемов бассейна Оби щука не является лидирующим по величине добычи промысловым видом. В пределах Алтайского края в середине XX в. уловы этого вида достигали 500–700 ц в год. Начиная с 1980 г., с наступлением неблагоприятного гидрологического периода, а также в связи с чрезмерным выловом производителей щуки в период размножения, уловы этого вида существенно снизились. В период с 1990 по 1994 г. в промысловой статистике вылова в водоемах Верхней Оби фигурировало лишь 28 ц щуки в год [30]. В 2007 г. общие уловы рыбы в верховьях Оби, учтенные официальной статистикой, составили 1240 ц, из которых на долю щуки пришлось 51 ц [61].

В Оби на участке будущего Новосибирского водохранилища щука была обычным видом, с наибольшей концентрацией в водоемах поймы [47]. В 1958 г. во время заполнения водохранилища было выловлено 11 ц щуки. В последующие годы численность этого вида в водохранилище резко возросла. Максимальный вылов отмечен в 1964 г. – 728 ц, или 37 % от общего вылова всех видов рыб. Однако постепенно добыча щуки уменьшалась: в 1971 г. было выловлено 65 ц, в 1985 г. – 21, в 1995 г. – 2, в 2010 г. – 18 ц [62]. Основной при-

чиной такой динамики, как указано выше, является ухудшение условий размножения щуки в результате сокращения площади нерестовых участков вследствие разложения затопленной растительности и заиления грунтов под влиянием процессов абразии. Промерзание грунтов в литорали в результате зимней сработки уровня приводит к угнетению или полному прекращению развития макрофитов. Негативное влияние на воспроизводство щуки оказывает характер уровня режима водохранилища: отложенная икра в случае быстрого снижения уровня в период нереста обсыхает, а при быстром повышении уровня попадает на неблагоприятные для ее развития глубины. Не последнюю роль сокращения численности популяции щуки в водохранилище сыграла ее конкуренция на почве размножения и питания с другими видами рыб – плотвой, лещем, окунем, судаком [62].

В водоемах Нижней Оби (в пределах Тюменской области и Ханты-Мансийского округа) максимальная величина добычи щуки отмечена в 1948 г. – 115 тыс. ц. В настоящее время уловы щуки на этом участке реки не превышают 50 тыс. ц в год, а ее оптимальный вылов оценивается в 20–25 тыс. ц [39].

Всего в бассейне Оби в 1951 г. было добыто 87 тыс. ц щуки, в 1999–2002 г. – от 25,7 до 32,7 тыс. ц в год [46, 63]. В водоемах Гыданского п-ова – реках Танама, Юрибей, озерах Ямбута, Хасейнто, Хучето и Перипетавето – во второй половине XX в. ежегодно добывалось от 40 до 140 ц щуки (в среднем около 100), что составляло около 10 % общегодового улова всех видов рыб этого района [39].

Заключение

Благодаря изложенным выше свойствам физиологии и экологии, щука приспособилась к жизни в водоемах р. Обь, имеющим широкий диапазон гидрологических, гидрохимических и гидробиологических характеристик. Критерием успешности этой адаптации является сравнительно высокая численность щуки на всем протяжении реки, исключая олиготрофные реки и озера высокогорий Алтая, гиперминерализованные озера Обь-Иртышского междуречья и изолированные от рек заморные озера таежной зоны. Важными лимитирующими факторами распространения щуки являются также характер нерестового субстрата и динамика уровня режима водоемов.

Список литературы

1. Атлас пресноводных рыб России. – М.: Наука, 2003. – Т. 1. – 379 с.
2. Winfield I.J., Armstrong A., Gardine J. D., Kirika R., Montgomery J., Spears B. M., Stewart D. C., Thorpe E., Wilson W. Changes in the fish community of Loch Leven: Untangling anthropogenic pressures // *Hydrobiologia*. – 2012. – Vol. 681. – № 17. – P. 73–84.
3. Леонов А.Г., Мохов Г.М., Тесля А.Я., Печников А.С. Ихтиофауна южной части Ладожского озера в современный период // *Рыб. х-во*. – 2013. – № 2. – С. 90–92.
4. Демина А.А. Структура населения промысловых видов рыб среднего течения реки Туба (Красноярский край) // *Экология Южной Сибири и сопредельных территорий*. – Абакан, 2012. – С. 65.
5. Шестаков А.В., Грунин С.И., Хохлов Ю.Н. Состояние запасов и размерно-возрастная структура промысловых жилых рыб р. Анадырь (Чукотка) // *Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию юбилею ФГУП КамчатНИРО: Всероссийская научная конференция, посвященная 80-летию юбилею ФГУП КамчатНИРО (Петропавловск-Камчатский, 26–27 сент. 2012 г.)* – Петропавловск-Камчатский, 2012. – С. 240–248.
6. Рыбы Монгольской Народной Республики. – М., 1983. – 276 с.

7. Сафронов С.Н., Никифоров С.Н. Список рыбообразных и рыб пресных и солоноватых вод Сахалина // *Вопр. Ихтиологии.* – 2003. – Т. 43. – Вып 1. – С. 42–53.
8. Сычевская Е.К. История формирования ихтиофауны Монголии и проблема фаунистических комплексов // *Рыбы МНР.* – М.: Наука, 1983. – С. 225–249.
9. Karas Peter, Hudd Richard Reproduction areas of fresh-water fish in the northern quark (Gulf of bothnia) // *Aqua Fenn.* – 1993. – Vol. 23. – № 1. – P. 39–49.
10. Аббакумов В.П. Влияние солености воды и уровня на эффективность размножения некоторых туводных видов ильменя Горчичного // *Биол. ресурсы и пробл. развития аквакультуры на водоемах Урала и Зап. Сиб.* – Тюмень, 1996. – С. 3–4.
11. Камшилов И.М. Запруднова Р.А. Межвидовые различия буферных свойств гемоглобина и ионного окружения у некоторых пресноводных рыб // *Журн. эволюц. биохимии и физиол.* – 2009. – Т. 45. – № 2. – С. 242–244.
12. Запруднова Р.А., Камшилов И.М., Чалов Ю.П. Функциональные свойства гемоглобина в адаптации рыб к низким значениям pH среды // *Биол. внутр. вод.* – 2015. – № 2. – С. 91–98.
13. Raymond W.M., Kwong, Yusuke K., Steve F. The physiology of fish at low pH: The zebrafish as a model system // *J. Exp. Biol.* – 2014. – Vol. 217. – № 5. – P. 651–662.
14. Leuven R., Sjoerd E., Wendelaar B., Hagemeyer W. Effects of acid stress on the distribution and reproductive success of freshwater fish in Dutch soft waters // *Ann. Soc. roy. zool. Belg.* – 1987. – Vol. 117. – Suppl. №1. – P. 231–242.
15. Skov C., Brodersen J., Nilsson P., Hansson L., Bronmark C. Inter- and size-specific patterns of fish seasonal migration between a shallow lake and its streams // *Ecol. Freshwater Fish.* – 2008. – Vol. 17. – № 3. – P. 406–415.
16. Сорокин В.Н., Сорокина А.А. Экология воспроизводства рыб Байкала. – Иркутск, 1991. – 172 с.
17. Farkas T., Roy R. Temperature mediated restructuring of phosphatidylethanolamines in livers of freshwater fishes // *Comp. Biochem. and Physiol. Belg.* – 1989. – Vol. 93. – № 2. – P. 217–222.
18. Курзыкина Л.Г., Артемьева Н.В., Иванова Н.А., Кабанова Т.И., Марченко Л.П., Флинк Л.М., Юрьева В.В. О токсичности для гидробионтов водной среды, загрязненной ацетопропилацетатом // *Пробл. экол. Прибайкалья.* – Иркутск, 1988. – Ч. 1. – С. 83.
19. Сагайдачный В.В., Самылин В.В. Реакции рыб на острую интоксикацию метилацетатом // *Актуал. пробл. биол. и рац. использ. природ. ресурсов Карелии.* – Петрозаводск, 1989. – С. 78–80.
20. Gorski k., Nagelkerke L., Leeuw J., Winter H., Vekyov D, Minin A., Bulise A., Fish recruitment in a large, temperate floodplain: The importance of annual flooding, temperature and habitat complexity // *Freshwater Biol.* – 2011. – Vol. 56. – № 11. – P. 2210–2225.
21. Okland Jan Kvikksolv i ferskvannsfisk; synkende mengde i gjedde og noen abborverdier for 1988 fra Vestfold // *Fauna.* – 1989. – Vol. 42. – № 2. – С. 64–77.
22. Попов П.А. Оценка экологического состояния водоемов методами ихтиоиндикации. – Новосибирск: НГУ, 2002. – 270 с.
23. Полякова Н.И., Пельгунова Л.А., Рябцев И.А. Рябов И.Н. Динамика накопления ¹³⁷Cs и ⁴⁰K в тканях промысловых видов рыб рек Тобол и Иртыш в 1995-2007 гг. // *Радиационная биология. Радиоэкология.* – 2009. – Т. 49. – № 6. – С. 721–728.
24. Зубарева А.В., Кудряшов А.В., Никитин А.В. Особенности миграции долгоживущих радионуклидов в компонентах водных экосистем // *Междунар. конф. «Чернобыль: опыт международного сотрудничества при ликвидации последствий аварии»*, М.-Обнинск, 23-25 нояб., 2011. – Б.м., 2011. – С. 110–112.
25. Ширапова Г.С. Использование биоиндикаторов для оценки состояния водных экосистем Байкальской природной территории стойкими органическими загрязнителя-

ми // Тр. 2-й Междунар. научно-практич. конф. молодых ученых «Индикация состояния окружающей среды: теория, практика, образование», М., 25-28 апреля, 2013. – Б.м., 2012. – С. 87–91.

26. Дугаров Ж.Н., Жепхолова О.Б., Толочко Л.В. Распространение *Diphyllbothrium latum* в популяциях щуки в озерах Забайкалья // Рос. паразитол. журн. – 2016. – № 1. – С. 41–48.

27. Лебедь И.Б., Емтыль М.Х. Биотехнология выращивания сеголеток щуки в прудовых хозяйствах Краснодарского края // Аспирант и соискатель. – 2013. – № 3. – С. 68–69.

28. Голубцов А.С., Малков Н.П. Очерк ихтиофауны Республики Алтай: систематическое разнообразие, распространение и охрана. – М., 2007. – 164 с.

29. Попов П.А. О характере распределения рыб на территории Горного Алтая // Вестник ТГУ. Биология. – 2013. – № 2 (22). – С. 141–149.

30. Журавлев В.Б. Рыбы бассейна Верхней Оби. – Барнаул, 2003. – 291 с.

31. Губин В.Е. Значение хищных рыб в ихтиофауне Новосибирского водохранилища // Вопр. экологии водоемов и интенсификации рыбного хозяйства Сибири. – Томск, 1986. – С. 64–68.

32. Кириллов А.Ф., Ледяев О.М., Романов В.И., Суханова Г.И. О феномене щуки в ихтиофауне северных водохранилищ Сибири // Экология и практика. – Томск: ТГУ, 1989. – С. 73–75.

33. Попов П.А. Формирование ихтиоценозов и экология промысловых рыб водохранилищ Сибири. – Новосибирск: Акад. изд-во «ГЕО», 2010. – 216 с.

34. Шатуновский В.А., Ермолин В.П. Состав ихтиофауны Волгоградского водохранилища // Вопр. Ихтиологии. – 2005. – Т. 45. – № 3. – С. 324–330.

35. Попов П.А., Воскобойников В.А., Ядренкина Е.Н., Щенев В.А. Рыбы и рыболовство в озере Чаны // Обзор экологического состояния озера Чаны (Западная Сибирь). – Новосибирск: Акад. изд-во «ГЕО», 2015. – С. 136–161.

36. Федоров Е.Ф., Калинин Н.А. Хищные рыбы реки Ишим на юге Тюменской области // Естественные науки и экология. – Омск, 2011. – Вып. 15. – С. 151–155.

37. Судаков В.М. Рыбы озер Ханты-Мансийского округа и их биология // Рыбное хозяйство Обь-Иртышского бассейна. – Свердловск, 1977. – С. 43–68.

38. Николаев И.В. Оценка затопляемости пойм больших рек во время половодья (на примере реки Оби) // География и природные ресурсы. – 2012. – № 4. – С. 175–179.

39. Попов П.А. Рыбы арктического побережья Сибири // Вестн. ТГУ. – 2015. – Вып. 1. – С. 107–126.

40. Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Мельниченко И.П. Ретроспектива ихтиологических и гидробиологических исследований на Ямале. – Екатеринбург, 2000. – 88 с.

41. Попов П.А. Рыбы Сибири. – Новосибирск: НГУ, 2007. – 526 с.

42. Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. – М.: Тов-во науч. изд-й КМК, 2006. – 596 с.

43. Ядренкина Е.Н. Видовая структура ихтиофауны речной и озерной систем бассейна оз. Чаны на современном этапе // Задачи и проблемы развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах Сибири. – Томск, 1996. – С. 42–43.

44. Кириллов А.Ф. Промысловые рыбы Якутии. – М., 2002. – 193 с.

45. Гундризер А.Н. Особенности биологии рыб Тувы // Вопросы биологии. – Томск, 1978. – С. 45–52.

46. Матковский А.К. Экологические основы формирования запасов щуки реки Обь и методика прогнозирования ее уловов: автореф. дис... канд. биол. наук. – СПб., 1997. – 23 с.

47. Гундризер А.Н., Иоганзен Б.Г., Кривошеков Г.М. Рыбы Западной Сибири. – Томск, 1984. – 120 с.
48. Богданов В.Д., Агафонов Л.И. Влияние гидрологических условий поймы Нижней Оби на воспроизводство сиговых рыб // Экология. – 2001. – № 1. – С. 50–56.
49. Кугаевская Л.В. Опыт искусственного разведения щуки // Биологические основы рыбоводства. использования озерных систем Сибири и Урала. – Тюмень, 1971. – С. 191–195.
50. Моружи И.В., Фефелкин С.И., Пищенко Е.В., Прусевич Н.А. О возможности воспроизводства и выращивания товарной щуки в прудах Алтайского края // Современные проблемы гидробиологии Сибири. – Томск, 2001. – С. 168–169.
51. Озернюк Н.Д. Адаптационные особенности энергетического метаболизма в онтогенезе рыб // Онтогенез. – 2011. – Т. 42. – №3. – С. 235–240.
52. Убаськин А.В. Питание щуки в бассейне Нижней Оби // Продуктивность водоемов разных климатических зон РСФСР и перспективы их рыбоводственного использования. – Красноярск, 1978. – Ч. 2. – С. 325–327.
53. Шемонаев Е.В., Кириленко Е.В. Распределение ротана-головешки в водоемах Мордовинской поймы Саратовского водохранилища // Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды. – Тольятти, 2014. – С. 142–148.
54. Stormy H., Hippel F. Invasive pike establishment in Cook Inlet Basin lakes, Alaska: Diet, native fish abundance and lake environment // Biol. Invasions. – 2011. – Vol. 13. – № 9. – P. 2103–2114.
55. Плотников А.О., Извекова Г.И., Корнева Ж.В. Биocenоз кишечника хищных рыб как экосистема // Микроорганизмы в экосистемах озер, рек, водохранилищ. – Иркутск, 2007. – С. 192.
56. Кузьмина В.В. Перевозчикова В.В. Роль экзоферментов в процессах пищеварения рыб // Биол. внутр. вод. – 1988. – № 80. – С. 60–63.
57. Кузьмина В.В., Ушакова Н.В. Влияние температуры, рН и тяжелых металлов (цинк, медь) на активность протеиназ рыб и их потенциальных объектов питания // Современные проблемы физиологии и биохимии водных организмов. – Петрозаводск, 2007. – С. 80–81.
58. Суханова Е.В., Соловьев М.М., Извекова Г.Н., Глупов В.В. Разнообразие микробных сообществ слизистой и содержимого кишечника рыб оз. Чаны (Западная Сибирь) // Биол. внутр. вод. – 2014. – № 2. – С. 82.
59. Кузьмина В.В., Шалыгин М.В., Скворцова Е.Г. Влияние температуры на активность протеиназ энтеральной микрофлоры и слизистой оболочки кишечника рыб разных экологических групп // Журн. эволюц. биохимии и физиол. – 2012. – Т. 48. – № 2. – С. 129–134.
60. Зеленцов Н.В., Рыжакова О.Г. О состоянии промысловых запасов некоторых видов рыб верхней Оби // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения. – Пенза, 2008. – Ч. 2. – С. 145–147.
61. Попов П.А., Визер А.М. Влияние уречного режима Новосибирского водохранилища на репродуктивный потенциал рыб // Мир науки, культуры, образования. – 2011. – № 1(26). – С. 353–356.
62. Мамонтов Ю.П., Литвиненко А.И., Складов В.Я. Рыбное хозяйство внутренних водоемов России (Белая книга). – Тюмень, 2003. – 66 с.

References

1. Atlas presnovodnykh ryb Rossii. – М.: Nauka, 2003. – Т. 1. – 379 с.

2. Winfield I.J., Armstrong A., Gardine J. D., Kirika R., Montgomery J., Spears B. M., Stewart Stewart D. C., Thorpe E., Wilson W. Changes in the fish community of Loch Leven: Untangling anthropogenic pressures // *Hydrobiologia*. – 2012. – V. 681. – № 17. – P. 73–84.
3. Leonov A.G., Mokhov G.M., Teslya A.Ya., Pechnikov A.S. Ikhtiofauna yuzhnoy chasti Ladozhskogo ozera v sovremenny period // *Ryb. kh-vo*. – 2013. – № 2. – S. 90–92.
4. Demina A.A. Struktura naseleniya promyslovykh vidov ryb srednego techeniya reki Tuba (Krasnoyarsky kray) // *Ekologiya Yuzhnoy Sibiri i sopredelnykh territory*. – Abakan, 2012. – S. 65.
5. Shestakov A.V., Grunin S.I., Khokhlov Yu.N. Sostoyaniye zapasov i razmerno-vozzrastnaya struktura promyslovykh zhilykh ryb r. Anadyr (Chukotka) // *Materialy Vseros. nauch. konf., posvyashch. 80-letnemu yubileyu FGUP «KamchatNIRO»*. – Petropavlovsk-Kamchatsky, 2012. – S. 240–248.
6. *Ryby Mongolskoy Narodnoy Respubliki*. – M., 1983. – 276 s.
7. Safronov S.N., Nikiforov S.N. Spisok ryboobraznykh i ryb presnykh i solonovatykh vod Sakhalina // *Vopr. Ikhtiologii*. – 2003. – T. 43. – Vyp 1. – S. 42–53.
8. Sychevskaya Ye.K. Istoriya formirovaniya ikhtiofauny Mongolii i problema faunisticheskikh kompleksov // *Ryby MNR*. – M.: Nauka, 1983. – S. 225–249.
9. Karas Peter, Hudd Richard Reproduction areas of fresh-water fish in the northern quark (Gulf of bothnia) // *Aqua Fenn*. – 1993. – Vol. 23. – № 1. – P. 39–49.
10. Abbakumov V.P. Vliyaniye solenosti vody i urovnya na effektivnost razmnozheniya nekotorykh tuvodnykh vidov ilmenya Gorchichnogo // *Biol. resursy i probl. razvitiya akvakultury na vodoyemakh Urala i Zap. Sib*. – Tyumen, 1996. – S. 3–4.
11. Kamshilov I.M. Zaprudnova R.A. Mezhhvidovye razlichiya bufernykh svoystv gemoglobina i ionnogo okruzheniya u nekotorykh presnovodnykh ryb // *Zhurn. evolyuts. biokhimii i fiziol.* – 2009. – T. 45. – № 2. – S. 242–244.
12. Zaprudnova R.A., Kamshilov I.M., Chalov Yu.P. Funktsionalnye svoystva gemoglobina v adaptatsii ryb k nizkim znacheniyam pH sredy // *Biol. vnutr. vod*. – 2015. – № 2. – S. 91–98.
13. Raymond W.M., Kwong, Yusuke K., Steve F. The physiology of fish at low pH: The zebrafish as a model system // *J. Exp. Biol*. – 2014. – Vol. 217. – № 5. – P. 651–662.
14. Leuven R., Sjoerd E., Wendelaar B., Hagemeyer W. Effects of acid stress on the distribution and reproductive success of freshwater fish in Dutch soft waters // *Ann. Soc. roy. zool. Belg*. – 1987. – Vol. 117. – Suppl. №1. – P. 231–242.
15. Skov C., Brodersen J., Nilsson P., Hansson L., Bronmark C. Inter- and size-specific patterns of fish seasonal migration between a shallow lake and its streams // *Ecol. Freshwater Fish*. – 2008. – Vol. 17. – № 3. – P. 406–415.
16. Sorokin V.N., Sorokina A.A. *Ekologiya vosproizvodstva ryb Baykala*. – Irkutsk, 1991. – 172 s.
17. Farkas T., Roy R. Temperature mediated restructuring of phosphatidylethanolamines in livers of freshwater fishes // *Comp. Biochem. and Physiol. Belg*. – 1989. – Vol. 93. – № 2. – P. 217–222.
18. Kurzykina L.G., Artemyeva N.V., Ivanova N.A., Kabanova T.I., Marchenko L.P., Flink L.M., Yuryeva V.V. O toksichnosti dlya gidrobiontov vodnoy sredy, zagryaznennoy atsetopropilatsetatom // *Probl. ekol. Pribaykalya*. – Irkutsk, 1988. – Ch. 1. – S. 83.
19. Sagaydachny V.V., Samylin V.V. Reaktsii ryb na ostruyu intoksikatsiyu metilatsetatom // *Aktual. probl. biol. i rats. ispolz. prirod. resursov Karelii*. – Petrozavodsk, 1989. – S. 78–80.
20. Gorski k., Nagelkerke L., Leeuw J., Winter H., Vekyov D, Minin A., Bulise A., Fish recruitment in a large, temperate floodplain: The importance of annual flooding, temperature and habitat complexity // *Freshwater Biol*. – 2011. – Vol. 56. – № 11. – P. 2210–2225.

21. Okland Jan Kvikksolv i ferskvannsfisk; synkende mengde i gjedde og noen abborverdier for 1988 fra Vestfold // *Fauna*. – 1989. – Vol. 42. – № 2. – С. 64–77.
22. Popov P.A. Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya vodoyemov metodami ikhtioindikatsii. – Novosibirsk: NGU, 2002. – 270 s.
23. Polyakova N.I., Pelgunova L.A., Ryabtsev I.A. Ryabov I.N. Dinamika nakopleniya ¹³⁷Cs i ⁴⁰K v tkanyakh promyslovykh vidov ryb rek Tobol i Irtysh v 1995-2007 gg. // *Radiatsionnaya biologiya. Radioekologiya*. – 2009. – Т. 49. – № 6. – С. 721–728.
24. Zubareva A.V., Kudryashov A.V., Nikitin A.V. Osobennosti migratsii dolgozhivushchikh radionuklidov v komponentakh vodnykh ekosistem // *Mezhdunar. konf. «Chernobyl: opyt mezhdunarodnogo sotrudnichestva pri likvidatsii posledstvy avarii»*, M.-Obninsk, 23-25 noyab., 2011. – B.m., 2011. – С. 110–112.
25. Shirapova G.S. Ispolzovaniye bioindikatorov dlya otsenki sostoyaniya vodnykh ekosistem Baykalskoy prirodnoy territorii stoykimi organicheskimi zagryaznitelyami // *Tr. 2-y Mezhdunar. nauchno-praktich. konf. molodykh uchenykh «Indikatsiya sostoyaniya okruzhayushchey sredy: teoriya, praktika, obrazovaniye»*, M., 25-28 aprelya, 2013. – B.m., 2012. – С. 87–91.
26. Dugarov Zh.N., Zhepkholova O.B., Tolochko L.V. Rasprostraneniye *Diphyllobothrium latum* v populyatsiyakh shchuki v ozerakh Zabaykalya // *Ros. parazitol. zhurn.* – 2016. – № 1. – С. 41–48.
27. Lebed I.B., Yemtyl M.Kh. Biotekhnologiya vyrashchivaniya segoletok shchuki v prudovykh khozyaystvakh Krasnodarskogo kraya // *Aspirant i soiskatel.* – 2013. – № 3. – С. 68–69.
28. Golubtsov A.S., Malkov N.P. Ocherk ikhtiofauny Respubliki Altay: sistematsicheskoye raznoobraziye, rasprostraneniye i okhrana. – M., 2007. – 164 s.
29. Popov P.A. O kharaktere raspredeleniya ryb na territorii Gornogo Altaya // *Vestnik TGU. Biologiya*. – 2013. – № 2 (22). – С. 141–149.
30. Zhuravlev V.B. Ryby basseyna Verkhney Obi. – Barnaul, 2003. – 291 s.
31. Gubin V.E. Znacheneye khishchnykh ryb v ikhtiofaune Novosibirskogo vodokhranilishcha // *Vopr. ekologii vodoyemov i intensivatsii rybnogo khozyaystva Sibiri*. – Tomsk, 1986. – С. 64–68.
32. Kirillov A.F., Ledyayev O.M., Romanov V.I., Sukhanova G.I. O fenomene shchuki v ikhtiofaune severnykh vodokhranilishch Sibiri // *Ekologiya i praktika*. – Tomsk: TGU, 1989. – С. 73–75.
33. Popov P.A. Formirovaniye ikhtiotsenozov i ekologiya promyslovykh ryb vodokhranilishch Sibiri. – Novosibirsk: Akad. izd-vo «GEO», 2010. – 216 s.
34. Shatunovskiy V.A., Yermolin V.P. Sostav ikhtiofauny Volgogradskogo vodokhranilishcha // *Vopr. Ikhtiologii*. – 2005. – Т. 45. – № 3. – С. 324–330.
35. Popov P.A., Voskoboynikov V.A., Yadrenkina Ye.N., Shchenev V.A. Ryby i rybolovstvo v ozere Chany // *Obzor ekologicheskogo sostoyaniya ozera Chany (Zapadnaya Sibir)*. – Novosibirsk: Akad. izd-vo «GEO», 2015. – С. 136–161.
36. Fedorov Ye.F., Kalinenko N.A. Khishchnye ryby reki Ishim na yuge Tyumenskoy oblasti // *Yestestvennyye nauki i ekologiya. Vyp. 15*. – Omsk, 2011. – С. 151–155.
37. Sudakov V.M. Ryby ozer Khanty-Mansyskogo okruga i ikh biologiya // *Rybnoye khozyaystvo Ob-Irtyshskogo basseyna*. – Sverdlovsk, 1977. – С. 43–68.
38. Nikolayev I.V. Otsenka zatoplyaemosti poym bolshikh rek vo vremya polovodya (na primere reki Obi) // *Geografiya i prirodnye resursy*. – 2012. – № 4. – С. 175–179.
39. Popov P.A. Ryby arkticheskogo poberezhya Sibiri // *Vestn. TGU*. – 2015. – Vyp. 1. – С. 107–126.

40. Bogdanov V.D., Bogdanova Ye.N., Goskova O.A., Melnichenko I.P. Retrospektiva ikhtiologicheskikh i gidrobiologicheskikh issledovany na Yamale. – Yekaterinburg, 2000. – 88 s.
41. Popov P.A. Ryby Sibiri. – Novosibirsk: NGU, 2007. – 526 s.
42. Ekologiya ryb Ob-Irtyshskogo basseyna. – M.: Tov-vo nauch. izd-y KMK, 2006. – 596 s.
43. Yadrenkina Ye.N. Vidovaya struktura ikhtiofauny rechnoy i ozernoy sistem basseyna oz. Chany na sovremennom etape // Zadachi i problemy razvitiya rybnogo khozyaystva na vnutrennikh vodoyemakh Sibiri. – Tomsk, 1996. – S. 42–43.
44. Kirillov A.F. Promyslovye ryby Yakutii. – M., 2002. – 193 s.
45. Gundrizer A.N. Osobennosti biologii ryb Tuvy // Voprosy biologii. – Tomsk, 1978. – S. 45–52.
46. Matkovsky A.K. Ekologicheskiye osnovy formirovaniya zapasov shchuki reki Ob i metodika prognozirovaniya eye ulovov: avtoref. dis... kand. biol. nauk. – SPb., 1997. – 23 s.
47. Gundrizer A.N., Ioganzen B.G., Krivoshechekov G.M. Ryby Zapadnoy Sibiri. – Tomsk, 1984. – 120 s.
48. Bogdanov V.D., Agafonov L.I. Vliyaniye gidrologicheskikh uslovy poymy Nizhney Obi na vosproizvodstvo sigovykh ryb // Ekologiya. – 2001. – № 1. – S. 50–56.
49. Kugayevskaya L.V. Opyt iskusstvennogo razvedeniya shchuki // Biologicheskiye osnovy rybokhoz. ispolzovaniya ozernykh sistem Sibiri i Urala. – Tyumen, 1971. – S. 191–195.
50. Moruzi I.V., Fefelkin S.I., Pishchenko Ye.V., Prusevich N.A. O vozmozhnosti vosproizvodstva i vyrashchivaniya tovarnoy shchuki v prudakh Altayskogo kraya // Sovremennye problemy gidrobiologii Sibiri. – Tomsk, 2001. – S. 168–169.
51. Ozernyuk N.D. Adaptatsionnye osobennosti energeticheskogo metabolizma v ontogeneze ryb // Ontogenez. – 2011. – T. 42. – №3. – S. 235–240.
52. Ubaskin A.V. Pitaniye shchuki v basseyne Nizhney Obi // Produktivnost vodoyemov raznykh klimaticheskikh zon RSFSR i perspektivy ikh rybokhozyaystvennogo ispolzovaniya. – Krasnoyarsk, 1978. – Ch. 2. – S. 325–327.
53. Shemonayev Ye.V., Kirilenko Ye.V. Raspredeleniye rotana-goloveshki v vodoyemakh Mordovinskoy poymy Saratovskogo vodokhranilishcha // Aktualnye problemy ekologii i okhrany okruzhayushchey sredy. – Tolyatti, 2014. – S. 142–148.
54. Stormy H., Hippel F. Invasive pike establishment in Cook Inlet Basin lakes, Alaska: Diet, native fish abundance and lake environment // Biol. Invasions. – 2011. – Vol. 13. – № 9. – P. 2103–2114.
55. Plotnikov A.O., Izvekova G.I., Korneva Zh.V. Biotsenoz kishchnika khishchnykh ryb kak ekosistema // Mikroorganizmy v ekosistemakh ozer, rek, vodokhranilishch. – Irkutsk, 2007. – S. 192.
56. Kuzmina V.V. Perevozchikova V.V. Rol ekzofermentov v protsessakh pishchevareniya ryb // Biol. vnutr. vod. – 1988. – № 80. – S. 60–63.
57. Kuzmina V.V., Ushakova N.V. Vliyaniye temperatury, pN i tyazhelykh metallov (tsink, med) na aktivnost proteinaz ryb i ikh potentsialnykh obyektov pitaniya // Sovremennye problemy fiziologii i biokhimii vodnykh organizmov. – Petrozavodsk, 2007. – S. 80–81.
58. Sukhanova Ye.V., Solovyev M.M., Izvekova G.N., Glupov V.V. Raznoobraziye mikrobykh soobshchestv slizistoy i soderzhimogo kishchnika ryb oz. Chany (Zapadnaya Sibir) // Biol. vnutr. vod. – 2014. – № 2. – S. 82.
59. Kuzmina V.V., Shalygin M.V., Skvortsova Ye.G. Vliyaniye temperatury na aktivnost proteinaz enteralnoy mikrobioty i slizistoy obolochki kishchnika ryb raznykh ekologicheskikh grupp // Zhurn. evolyuts. biokhimii i fiziol. – 2012. – T. 48. – № 2. – S. 129–134.

60. Zelentsov N.V., Ryzhakova O.G. O sostoyanii promyslovykh zapasov nekotorykh vidov ryb verkhney Obi // Bioraznoobraziye: problemy i perspektivy sokhraneniya. – Penza, 2008. – Ch. 2. – S. 145–147.

61. Popov P.A., Vizer A.M. Vliyaniye urovennogo rezhima Novosibirskogo vodokhranilishcha na reproduktivnyy potentsial ryb // Mir nauki, kultury, obrazovaniya. – 2011. – № 1(26). – S. 353–356.

62. Mamontov Yu.P., Litvinenko A.I., Sklyarov V.Ya. Rybnoye khozyaystvo vnutrennikh vodoyemov Rossii (Belaya kniga). – Tyumen, 2003. – 66 s.

ON ECOLOGY OF PIKE (*Esox lucius*) FROM RIVER OB

P.A. Popov

Institute for Water and Environmental Problems of the SB RAS, Novosibirsk Branch, Novosibirsk
E-mail: popov@iwep.nsc.ru

*Pike (*Esox lucius*) distribute everywhere in the rivers, lakes and reservoirs of the Ob river, but absent in the oligotrophic rivers and lakes of high-mountainous Altai, in the hypersaline lakes of Ob-Irtysh interfluvium and in many lakes of taiga zone with low concentration of oxygen in the late winter. The most numerous pike is available in the downstream of Ob river (60°57'-62°27'), in the reservoirs of pre-estuary and estuary. The main limiting factors of distribution of pike are level of development of macrophytes, which is a substrate for spawning of this species and dynamics level regime in the period of spawning, spawn incubation and development of young. Total number of pike in the Ob river is satisfactory.*

Keywords: Pike (*Esox lucius*), ecologi, Ob river.

Received January 13, 2020