

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Щука в водоемах Урала

С.П. Силивров

**Уральский НИИ водных биоресурсов и аквакультуры, г. Екатеринбург,
sps.es@mail.ru**

Рыбы, как систематическая группа, обладают чрезвычайно высокой изменчивостью показателей роста, что обусловлено спецификой среды их обитания и рядом физиологических особенностей. Рост рыб, как процесс, в значительной степени определяется взаимодействиями организма с абиотическими и биотическими факторами среды и является суммарным выражением специфики образа жизни [1, 7, 8].

В разнотипных водоемах Северного, Среднего и Южного Урала щука является одним из наиболее распространенных представителей местной ихтиофауны. Наличие, на сравнительно узкой, вытянутой в широтном направлении, полосе перехода от осевой части хребта и предгорий восточного склона Урала к Зауралью и примыкающим частям Западно-Сибирской равнины, множества водоемов, различающихся по размерам, гидрологии, батиметрии, химическому составу воды, газовому режиму и другим показателям, предопределило большое разнообразие условий ее обитания. Поскольку показатели роста являются ценными индикаторами, откликающимися на различные отклонения в среде обитания [1, 10], представлялось целесообразным провести исследование межпопуляционной изменчивости роста щуки в водоемах региона разного типа. В качестве материала для исследования послужили выборки, полученные в разные годы на реках, озерах, водохранилищах Свердловской, Челябинской и Оренбургской областей.

Как известно, сравнительный анализ роста рыб по наблюдаемым данным имеет ряд недостатков. Поэтому для ряда выборок методом обратного расчисления были получены данные по линейному росту щуки, которые отражают реальные размеры рыб в разных возрастных группах ко времени завершения годовых циклов роста. Ретроспективный анализ линейного роста проводился методом прямой пропорциональности [1, 17].

Следует отметить, что водоемы, на которых был собран материал, относятся к трем разным бассейнам: Обь-Иртышскому, Волжско-Камскому, и к бассейну р. Урал и характеризуются достаточно контрастными условиями обитания щуки, что определяется положением в широтной клине, высотой местности, батиметрией, гидрологическими характеристиками водоемов и другими факторами. Например, весьма существенны различия в климатических условиях между самой северной (верховья р. Лозьвы) и самой южной точками района проведения исследований. При расстоянии между ними, в меридиональном направлении, около тысячи километров, разница в продолжительности вегетационного периода составляет больше календарного месяца (35 дней), разница в сумме температур воздуха за вегетационный период – 940 градусо-дней [15].

Полученные данные позволили установить, что изменения длины тела щуки с возрастом наиболее точно соответ-

ствуют уравнению регрессии степенной функции:

$$L = a \cdot t^b,$$

где L – стандартная длина рыбы, мм; t – возраст рыбы, лет; a , b – коэффициенты.

Коэффициент детерминированности (R^2) эмпирических данных с параметрами уравнения регрессии для всех выборок составлял не менее 0.98.

Анализ изменения величины коэффициента b с возрастом в разных выборках показал, что во всех случаях в возрастном промежутке от одного до четырех лет зависимость линейного роста щуки от возраста близка к прямо пропорциональной, коэффициент b был близок к единице ($> 0,9$). В отдельных популяциях такой характер зависимости сохраняется до старших возрастов, в некоторых – до полных восьми лет. В остальных случаях коэффициент b отличался в большую или в меньшую сторону. Для щуки из периодически-заморного оз. Эскалбы он был существенно больше единицы (1,17), что объясняется как самым корот-

ким возрастным рядом выборки, ограниченным тремя возрастными группами, так, вероятно, и особенностями роста эскалбинской щуки в этом возрастном промежутке. В выборках с оз. Б. Син-Тур, Ириклинского и Белоярского водохранилищ, верховой р. Лозьвы коэффициент b имел значение меньше 0,9, что свидетельствует о снижении темпа увеличения линейных размеров щуки с возрастом.

Результаты обратных расчислений линейного роста щуки приведены в таблице.

Из приведенных в таблице данных видно, что наиболее высокими показателями роста в младших и средних возрастных группах щука характеризовалась в периодически-заморных озерах Эскалбы и Б. Син-Тур, расположенных на северо-востоке региона, в зоне южной заболоченной тайги. Этому способствовало сочетание таких условий обитания, как преобладание сравнительно небольших глубин – 2,5–3 м, широкое распространение погруженной водной растительности, высокая численность и

Таблица

**Линейный рост щуки в разнотипных водоемах Урала (мм)
по данным обратных расчислений**

Водоем, дата сбора материала, (кол-во экз.)	Возраст, лет								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
оз. Б. Сунукуль, 1986 г. (n=79)	99	215	338	424	505	-	-	-	-
оз. Б. Аллаки, 2003 г. (n=92)	108	221	328	426	521	612	-	-	-
оз. Эскалбы, 1988 г. (n=44)	125	274	446	-	-	-	-	-	-
оз. Б. Син-Тур, 1989 г. (n=15)	151	293	426	554	618	660	693	733	778
в-ще Волчихинское, 1988 г. (n=87)	100	201	315	412	510	600	705	800	-
в-ще Белоярское, 2000–2002 г. (n=112)	117	225	328	439	531	619	704	766	830
в-ще Ириклинское, 1990 г. (n=98)	129	254	372	468	563	659	710	-	-
р. Уфа, 1989 г. (n=37)	110	213	325	421	507	587	-	-	-
р. Лозьва, верхнее течение, 2004 г. (n=53)	95	187	292	359	423	473	491	-	-
р. Лозьва, среднее течение, 2004 г. (n=62)	111	218	328	426	517	600	676	816	-
р. Тавда, устье Лозьвы, 1990 г. (n=146)	117	238	353	459	554	648	754	869	-

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

доступность кормовых организмов – преимущественно представителей частичковых видов рыб. По своим характеристикам эти озера идентичны пойменным водоемам бассейнов крупных равнинных рек, в которых условия для нагула щуки многими авторами признаны оптимальными [5, 11]. Немаловажным на наш взгляд является также то обстоятельство, что стадо щуки в этих озерах формировалось за счет появляющихся с разной периодичностью урожайных генераций. Так, в период проведения наблюдений на оз. Эскалбы в 1987–1988 гг., щука в водоеме встречалась в возрасте от 1 до 4 лет, однако стадо ее более чем на 90 % состояло из представителей поколения 1985 г. рождения [13]. Несмотря на высокую численность этой генерации, входящие в нее особи не испытывали пищевой конкуренции как со стороны представителей смежных поколений, так и со стороны других облигатных хищников-ихтиофагов, что имеет исключительно важное значение для их пищевой обеспеченности [8].

Сравнительно высокие показатели роста щуки отмечены в водоемах, имеющих развитую пойму: в верховьях Ириклинского водохранилища и в р. Тавде, поскольку условиями нагула здесь для нее также оптимальные. Для тавдинской щуки это пойменная система рек Тавды и Лозьвы, для ириклинской – мелководный, зарастающий макрофитами Уртазымский плес. В качестве фактора, положительно влияющего на условия нагула щуки в Ириклинском водохранилище можно назвать также более продолжительный, по сравнению с водоемами расположенными на севере региона, вегетационный период.

Наиболее низкими показателями роста характеризовалась щука в выборке, полученной в верхнем течении р. Лозьвы – самой северной точке райо-

на проведения исследований. При сравнении этих показателей в пределах бассейна Лозьвы, вытянутого почти в меридиональном направлении, прослеживается их закономерное повышение от верховий реки к устьевому участку.

Примечательно, что среди изученных речных популяций близкими показателями роста отличались щуки в среднем течении рек Лозьвы и Уфы, относящихся к разным речным бассейнам. Сравнимые выборки получены на типичных предгорных участках водотоков, характеризующихся очень близкими условиями обитания и нагула щуки: чередованием плесов и перекатов, слабым развитием водной растительности, большим удельным весом в составе рыбного населения видов-реофилов, однако в меридиональном направлении удалены друг от друга примерно на пятьсот километров.

Динамику приростов длины тела щуки с возрастом в периодически-заморных озерах хорошо характеризуют данные, полученные на оз. Б. Син-Тур. В этом водоеме щука сохраняла лидирующее положение в показателях линейного роста среди сравниваемых популяций до шестигодового возраста, хотя уже на пятом году жизни у нее наблюдалось резкое снижение абсолютных приростов длины тела (рис. 1).

В водоемах других типов также происходило снижение темпа линейного роста щуки, однако оно имело более плавный характер. На пятом-шестом году жизни по величине абсолютных приростов длины тела представители этих популяций, за исключением самой тугорослой с верхнего течения р. Лозьвы, уже превосходили щуку из периодически-заморных озер (рис. 1, 2). Заметим, что у щук среднего и нижнего течения р. Лозьвы наблюдается резкое увеличение приростов длины тела у особей старше семи лет, что объясняется, вероятнее всего, суще-

ственным повышением их пищевой обеспеченности.

Таким образом, сравниваемые популяции существенно различались динамикой увеличения размеров тела с возрастом. Наиболее вероятным представляется, что наблюдаемые различия в характере увеличения размеров щуки в полученных выборках обусловлены различиями температурного режима водоемов в нагульный период.

В работе М.Н. Ивановой и А.Н. Свирской [2] показано, что основным фактором, определяющим межгрупповую изменчивость роста щуки в водоемах одной климатической зоны, может являться динамика температуры воды в период ее нагула. В первые четыре года жизни щуки в мелководных, хорошо прогреваемых прудах, имели приросты длины тела и массы больше, чем в Рыбинском водохранилище, имеющем глубоководные участки, с меньшей годовой суммой тепла. Начиная с пятого года жизни, темп роста «прудовых» щук резко замедлился, вплоть до остановки на девятом году, в то время как у «водохранилищных» оставался достаточно высоким до возраста полных двенадцати лет. Авторы исследования приходят к заключению, что снижение темпа роста щук старших возрастных групп в прудах обусловлено их вынужденным нахождением в течение всего летнего периода в температурной зоне, которую они избегали в водохранилище.

Периодически-заморные озера отличаются мелководностью и сильным прогревом воды по всей акватории в середине вегетационного периода. Снижение темпа роста щуки в оз. Б. Син-Тур на пятом году жизни, при обилии и доступности типичных для нее кормовых организмов, можно объяснить только неблагоприятным для особей старших возрастных групп температурным режимом в период нагула. В то же время, в

водоемах других типов: в реках, водохранилищах, незаморных озерах, при наличии в них зон, благоприятных по температурному режиму для нагула щук старших возрастов, в этих возрастных группах сохраняются более высокие приросты длины тела.

Сравнение данных, полученных на незаморных озерах и на Волчихинском водохранилище, с данными, полученными ранее [3, 14], свидетельствуют о том, что стабильные условия обитания щуки обеспечивают стабильность показателей ее роста. В то же время на примере щуки Белоярского и Ириклинского водохранилищ можно показать, что межгодовая изменчивость показателей ее роста в одном водоеме может быть очень существенной. В первые годы после заполнения этих водохранилищ щука обладала более высоким темпом роста [3, 6], чем в последующий период, что связано, главным образом, с изменениями ее численности и обеспеченности пищей на разных этапах формирования рыбного населения в водоемах этого типа [4, 9, 16].

Как было показано, выявлена высокая групповая изменчивость показателей роста щуки в пределах речного бассейна. В верхнем течении Лозьвы щука обитает в условиях высокой проточности и нестабильного уровня режима, практически при отсутствии типичных биотопов для хищника-засадчика, вынуждена питаться нетипичными для нее объектами – преимущественно реофильными видами рыб, и в результате характеризуется наиболее низкими показателями роста среди всех изученных популяций. В нижнем течении реки условия нагула щуки оптимальные: хорошо развита пойма, возрастает численность типичных для нее объектов питания. С изменением характера реки от горного и полугорного типа в верховьях до равнинного с хорошим развитием поймы в нижнем течении

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

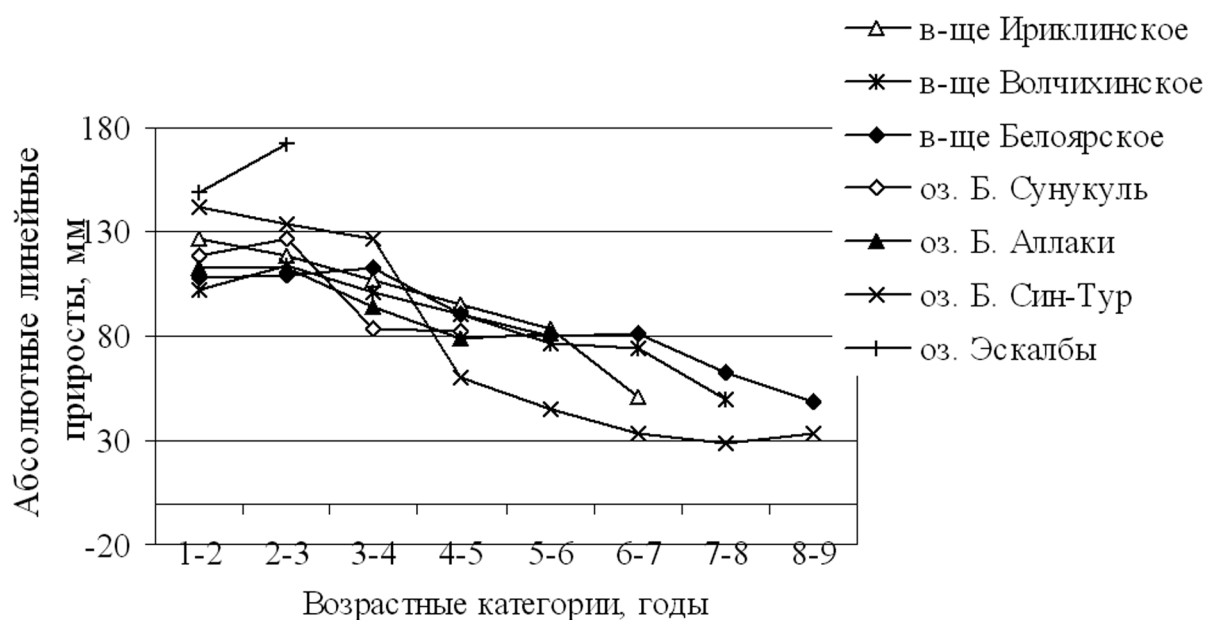


Рис. 1. Абсолютные линейные приросты щуки в некоторых озерах и водохранилищах

наблюдается улучшение условий обитания и нагула щуки. По мере продвижения к устью, особенно, в нижнем течении, в питании возрастает роль типичных для нее видов-жертв. Соответственно, от верхних участков водотока к среднему течению и далее к устью прослеживается постепенное повышение показателей роста щуки [12].

Можно констатировать, что выявленные особенности распределения

щуки и изменчивости показателей ее роста внутри бассейна Лозьвы соответствуют известной закономерности: в водоемах речного типа характер течения выступает качестве фактора, определяющего степень разнообразия биотопов и стабильность условий среды; соответственно, прямо или косвенно влияет и на характер распределения и биологические показатели рыб [1, 8].

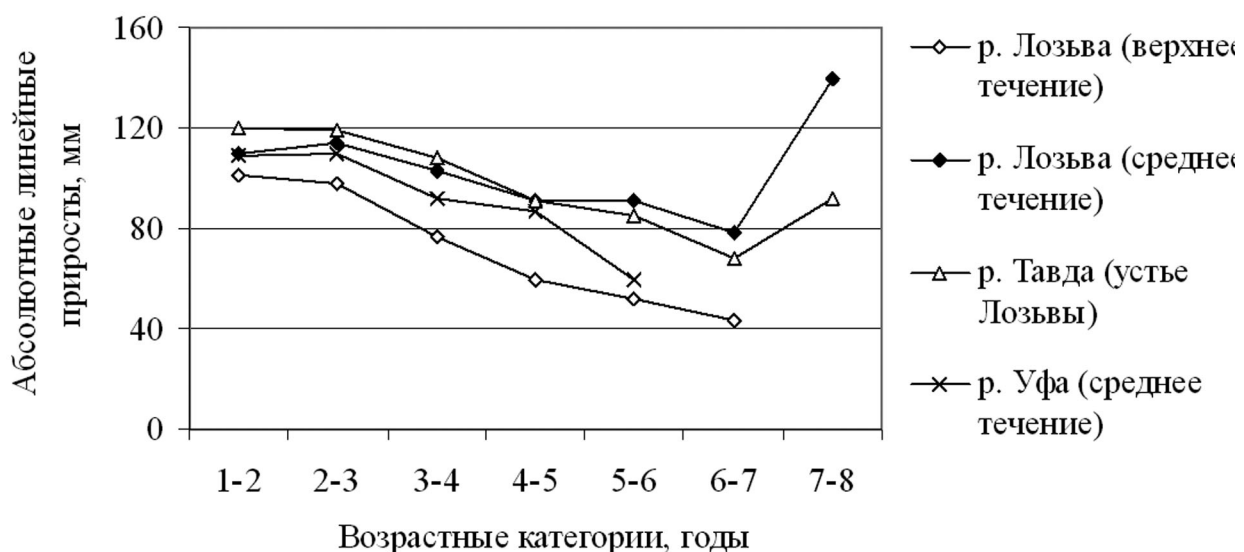


Рис. 2. Абсолютные линейные приросты щуки в водоемах речного типа

В целом, результаты проведенных исследований показали, что темп роста щуки в большей степени определяется экологическими факторами, нежели географическим положением водоема. Межпопуляционные различия показателей роста щуки в однотипных водоемах, расположенных рядом могли существенно превышать изменчивость этих показателей в водоемах разного типа и значительно удаленных друг от друга, но

схожих по условиям обитания для данного вида. Из абиотических факторов наибольшее влияние на формирование групповой изменчивости показателей роста щуки оказывают батиметрические и гидрологические характеристики водоема, в значительной степени определяющие распределение подходящих для щуки биотопов и температурный режим; из биотических – обеспеченность кормовыми организмами.

Библиография

1. Дгебуадзе Ю.Ю. Экологические закономерности изменчивости роста рыб. М.: Наука, 2001. 276 с.
2. Иванова М.Н., Свирская А.Н. Рост и продолжительность жизни щуки *Esox lucius* в отдельных водоемах ареала // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера: Сб. материалов IV (XXVII) Международной конференции, Вологда, 5-10 дек. 2005 г. Ч. 1. Вологда, 2005. С. 159–161.
3. Киселев А.И. Состояние и перспективы рыбохозяйственного использования Белоярского водохранилища // Сб. науч. тр. УралГосНИОРХ. Вып. 10. Л., 1979. С. 48–58.
4. Лукин А.В., Кузнецов В.А. Закономерности колебания численности рыб в условиях водохранилищ // Теория формирования численности и рационального использования стад промысловых рыб. М.: Наука, 1985. С. 122–129.
5. Матковский А.К. Экологические основы формирования запасов щуки реки Оби и методика прогнозирования ее уловов: Дис...канд. биол. наук. Тюмень, 1997. 216 с.
6. Матюхин В.П. Икhtiофауна Ириклинского водохранилища и основные черты ее формирования: Автореф. дис...канд. биол. наук. Свердловск, 1967. 24 с.
7. Мина М.В., Клевезаль Г.А. Рост животных. М.: Наука, 1976. 291 с.
8. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. М.: Пищевая промышленность, 1974. 448 с.
9. Поддубный А.Г. Экологическая топография популяций рыб в водохранилищах. Л.: Наука, 1971. 312 с.
10. Поляков Г.Д. Экологические закономерности популяционной изменчивости рыб. М.: Наука, 1975. 158 с.
11. Попова О.А. Биологические показатели щуки и окуня в водоемах с различным гидрологическим режимом и кормностью // Закономерности роста и созревания рыб. М.: Наука, 1971. С. 102–152.
12. Силивров С.П. Экология и закономерности распределения щуки в р. Лозьве // Современные аспекты экологии и экологического образования: Материалы Всероссийской конф., Казань, 19–23 сент. 2005 г. Казань, 2005. С. 296–297.
13. Силивров С.П., Оленев С.В., Воронин В.П., Лугаськов А.В. К характеристике возрастной и половой структуры популяций щуки *Esox lucius* L. в разнотипных водоемах Северного, Среднего и Южного Урала // Биологические ресурсы и рациональное рыбохозяйственное использование водоемов Урала: Сб. науч. тр. Урал. НИИ водных биоресурсов и аквакультуры. Т. 11. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2006. С. 164–189.
14. Силивров С.П., Чигвинцев А.Г. Сравнительная характеристика роста основных промысловых видов рыб плотвично-окуневых озер Ильменской группы (Южный Урал) // Водные экосистемы Урала, их охрана и рациональное использование (Информационные материалы). Свердловск, 1986. С. 137.
15. Справочник по климату СССР. Вып. 9, ч. 2. Л.: Гидрометеиздат, 1965. 364 с.
16. Терещенко В.Г. Динамика разнообразия рыбного населения озер и водохранилищ России и сопредельных стран: Автореф. дис...док. биол. наук. С. – Пб.: Институт озероведения, 2005. 50 с.
17. Чугунова Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб. М.: Советская наука, 1952. 116 с.