

УДК 597-152.6+597.555.5+556.532

СВЯЗЬ УСПЕШНОСТИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОЛУПРОХОДНОГО НАЛИМА *LOTA LOTA* (LOTIDAE) р. ОБЬ С ВОДНОСТЬЮ ПОЙМЫ

А. Р. Копориков, В. Д. Богданов

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург
E-mail: koporikov@mail.ru, koporikov@ipae.uran.ru, bogdanov@ipae.uran.ru

Исследовано влияние максимального паводкового уровня воды, продолжительности затопления низкой поймы и температуры воды на успешность воспроизводства налима. Выявлено, что при продолжительном и высоком затоплении поймы увеличиваются показатели индивидуальной абсолютной плодовитости и коэффициент упитанности поднимающихся на нерест рыб. Проанализирован вклад уральских нерестовых притоков нижней Оби в численность генерации в зависимости от условий водности предыдущего года в период открытого русла. Показано, что при низком и непродолжительном уровне затопления поймы производители налима заходят для размножения преимущественно в северные нерестовые притоки. В годы с высокой водностью большая часть производителей поднимается вверх по р. Обь.

Ключевые слова: налим, нагул производителей, численность генерации, пойма нижней Оби, гидрологические условия, уральские нерестовые притоки.

В настоящее время остро стоит вопрос о сохранении и поддержании численности ряда промысловых видов рыб (особенно сиговых и осетровых) р. Обь в условиях увеличивающегося антропогенного давления. Несмотря на кажущуюся целесообразность возрастающих масштабов их искусственного воспроизводства, этот метод поддержания численности популяции имеет существенные недостатки. При изъятии производителей из нерестовых стад значительно страдает естественное воспроизводство. В рыбоводстве при длительном использовании маточных стад наблюдается снижение уровня генетической изменчивости, что отрицательно отражается на генетическом популяционном гомеостазе, т. е. на наборе генетически обусловленных реакций, обеспечивающих устойчивое развитие организма в меняющихся условиях среды (Павлов и др., 1994). Поэтому, с нашей точки зрения, стоит больше внимания уделять сохранению высокого уровня естественного воспроизводства.

Сложность прогноза успешности размножения рыб в естественных условиях заключается в том, что часто сложно разделить влияние каждого из лимитирующих факторов среды. В последнее время появился ряд работ, рассматривающих проблему оценки влияния абиотических условий среды на воспроизводство и численность ценных видов рыб (Богданов, Агафонов, 2001; Госькова, Гаври-

лов, 2007; и др.). Наше исследование продолжает эти работы на примере налима р. Обь.

Популяция полупроходного налима р. Обь одна из самых крупных в мире – ежегодный вылов его в Обь-Иртышском бассейне в 80-х и 90-х гг. XX в. превышал 2 тыс. т, составляя около 70% общесоюзного улова. Столь высокая численность может сформироваться только на территории экологического оптимума вида (Реймерс, 1994). Тем не менее до середины 90-х гг. XX в. специальных исследований, посвященных изучению динамики численности генераций налима, не проводилось. С 1996 г. лаборатория экологии рыб Института экологии растений и животных (ИЭРиЖ) УрО РАН ведет ежегодный мониторинг воспроизводства налима. Работу одновременно проводили на четырех уральских нерестовых притоках (рр. Сосьва, Войкар, Сыня, Северная Сосьва), что позволило оценить их вклад (связанный с особенностями миграционного поведения производителей) в общую численность генерации в зависимости от водности поймы.

Отмечена цикличность колебаний численности у обского налима (Копориков, 2000; Копориков и др., 2001; Госькова, Копориков, 2004). Известно, что гидрологические условия обской поймы влияют на воспроизводство рыб (Москаленко, 1956; Трифонова, 1982, 1984, 1986; Бруснынина, 1986), являющихся пищевыми объектами для налима (Копориков, Шишмарев, 1997; Копориков, 2006а,б).

В настоящей статье мы выдвигаем предположение о взаимосвязи условий водности поймы и воспроизводства налима.

Важнейшие элементы гидрологии Оби, влияющие на гидробионтов, – уровень и продолжительность затопления поймы реки. Миграционное поведение, питание, условия нереста производителей и нагула молоди – все это и многое другое находится в теснейшей взаимосвязи с условиями паводкового затопления поймы (Трифонов, 1982, 1986; Копориков, 2004; Богданов и др., 2005)

Цель нашего исследования – изучить влияние водности пойменной системы нижней Оби на воспроизводство и миграцию производителей полупроходного налима.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАЙОНА

Протяженность поймы нижней Оби около 500 км, ширина – до 60 км (рис. 1). На этом участке река имеет очень разветвленную систему проток и рукавов, главными из которых являются Большая, Малая и Горная Обь. Левобережные нерестовые притоки впадают в Малую (рр. Северная Сосьва,

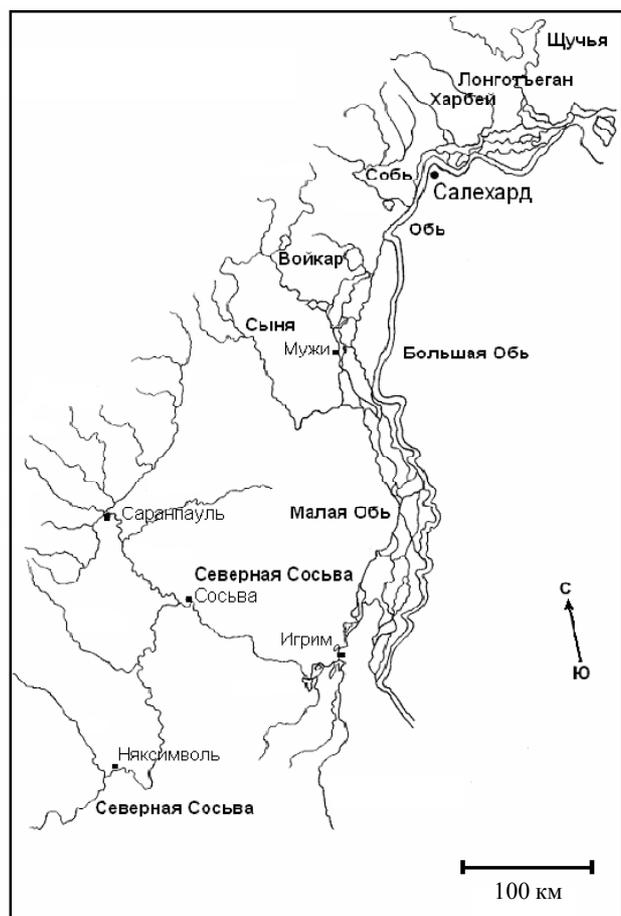


Рис. 1. Карта-схема нижней Оби с уральскими нерестовыми притоками

Fig. 1. A schematized map of the lower Ob R. and its spawn tributaries (the Urals Mts.)

Сыня) или Горную (р. Войкар) Обь. Правобережные притоки, имеющие слабое нерестовое значение для налима, впадают в Большую Обь. Междуречье (Большая Обь – Малая Обь, Малая Обь – Горная Обь) занимает значительные площади и может использоваться отдельными видами рыб для нагула.

Основные соровые системы исследуемого района находятся в пределах затопления так называемой низкой поймы, которая заливается ежегодно, уровень подъема воды колеблется от 3,3 м н. у. м. (средняя многолетняя межень для гидропоста пос. Мужик) до 6,8 м н. у. м. (Государственный..., 1984). Продолжительность затопления низкой поймы в отдельные годы различна.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Для оценки успешности воспроизводства полупроходного налима р. Обь использовали сборы взрослых рыб на местах миграций, осуществляли учеты численности покатных личинок на нерестовых притоках Оби (1996–2008 гг.).

Исследование нагульно-нерестовой миграции налима проводили в уральских левобережных нерестовых притоках Оби в сентябре-октябре. Для сбора использовали ставные жаберные сети (размер ячеи 40–65 мм) и крючковую снасть. Сразу после поимки материал обрабатывали. Промеры производителей делали, используя схему М. И. Маркуна (1936).

Индивидуальную абсолютную плодовитость (ИАП) вычисляли на основании данных массы гонад, величин навески и числа икринок в ней по формуле:

$$\text{ИАП} = \frac{\text{число икринок в навеске}}{\text{навеска, г}} \times \text{масса гонад, г.}$$

Коэффициент упитанности (гепатосоматический индекс) рассчитывали как процентное отношение масса печени к массе тела без внутренностей (Сорокин, 1976).

Сбор материала по скату личинок налима с нерестовых притоков осуществляли по методу учета стока, предложенному Д. С. Павловым с соавторами (1981) и адаптированному к условиям уральских нерестовых притоков нижней Оби В. Д. Богдановым (1987).

В нашей работе для гидрологической характеристики водности каждого года исследования применены данные гидропоста пос. Мужик (65°24' с. ш., 64°42' в. д.) по максимальному уровню паводка и сумме дней, когда была затоплена низкая пойма. Также использованы сведения по сумме среднесуточных температур периода открытого русла (июнь – сентябрь).

За время работы максимальный уровень затопления поймы наблюдался в 1999 г. (944 см), минимальный – в 1996 г. (788 см). Наиболее продолжительное затопление отмечалось в 2002 и

2007 г. (121 сут), наиболее кратковременное – в 2006 г. (44 сут). Максимальная сумма среднесуточных температур воды (июнь – сентябрь) отмечалась в 2003 г. – 1971 градусо-день, минимальная – в 1997 г. (1581 градусо-день).

За статистическую единицу измерения в выборке приняты следующие ежегодные показатели: средние значения ИАП и коэффициента упитанности производителей в период анадромной нерестовой миграции в уральских нерестовых притоках; численность личинок налима, скатившихся с каждого нерестового притока;

сумму среднесуточных температур воды во время нагула производителей в период открытого русла (июнь – сентябрь);

уровень максимального затопления поймы, отмеченного во время паводка;

продолжительность затопления низкой поймы, сут.

Максимальное число наблюдений по каждому из сравниваемых показателей – 10. В связи с этим исследуемый материал статистически был обработан с использованием непараметрических методов статистики (Сидоренко, 2003). Были использованы:

критерий Манна-Уитни (U) – для сравнения достоверности различий уровня вклада отдельных нерестовых притоков в величину генерации налима; коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r_s) – для оценки наличия или отсутствия взаимосвязи показателей.

Для критерия Манна-Уитни применены следующие классификации уровня достоверности:

достоверные различия между двумя выборками – при уровне статистической значимости $p \leq 0,01$;

значимые различия между выборками – при уровне статистической значимости $p \leq 0,05$;

незначимые различия между выборками – при уровне статистической значимости $p > 0,05$.

Для коэффициента ранговой корреляции Спирмена использованы общая и частная классификации корреляционных связей (Сидоренко, 2003):

сильная корреляция – при $r_s \geq 0,70$;

средняя – при $0,50 \leq r_s \leq 0,69$;

умеренная – при $0,30 \leq r_s \leq 0,49$;

высокозначимая – при уровне статистической значимости $p \leq 0,01$;

значимая – при уровне статистической значимости $p \leq 0,05$;

корреляция, имеющая тенденцию достоверной связи, – при уровне статистической значимости $p \leq 0,10$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Вклад каждого уральского нерестового притока в общую численность генерации полупроходного налима не одинаков (рис. 2) (Копориков, 2000; Копориков и др., 2001; Госькова, Копориков, 2004). В связи с этим возникает вопрос: влияет ли на величину вклада размер притока (площадь потенциальных нерестилищ), его широтное расположение (близость к устьевой зоне р. Обь) или все колебания случайны и свойственны в равной мере всем притокам?

Показано, что достоверных различий между двумя северными притоками (рр. Войкар и Сыня) по величинам рожденной молодежи не обнаружено (см. таблицу). В то же время вклад в численность генерации самой южной (наиболее удаленной от устья Оби) и самой крупной по протяженности нерестилищ р. Северная Сосьва значительно отличается от величины вклада как р. Войкар, так и р. Сыня. Тем более достоверны различия между суммарным вкладом двух северных рек (Войкар и Сыня) и вкладом южной реки (Северная Сосьва). Исходя из средних показателей суммы рангов, определили уровень среднемноголетнего вклада каждого нерестового притока в величину генерации налима:

1) наибольший вклад наблюдается у сравнительно небольшой по протяженности р. Войкар, расположенной севернее других рек;

2) меньший вклад (но достоверно не различимый при данном объеме выборки) у р. Сыня, которая имеет несколько большую протяженность нерестилищ и расположена южнее р. Войкар;

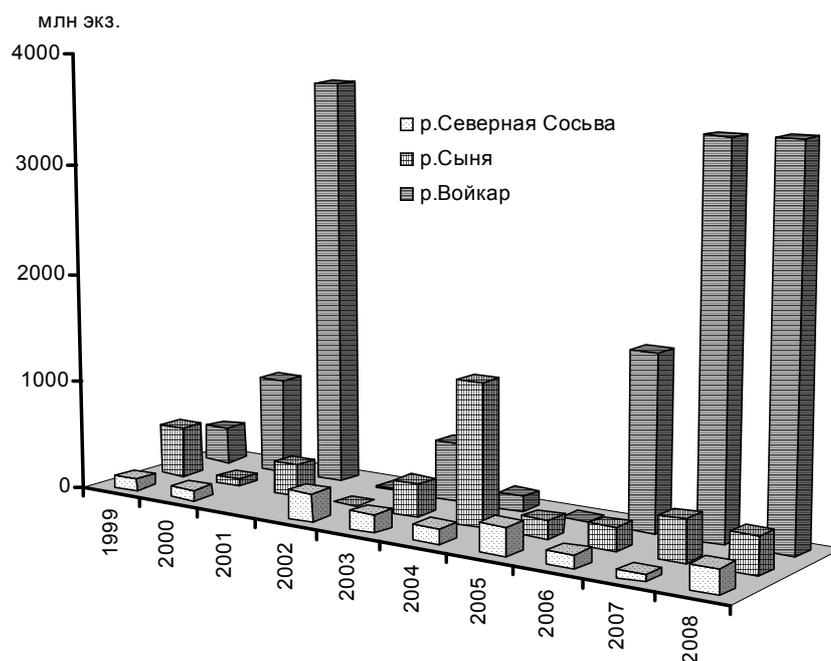


Рис. 2. Численность покатных личинок налима в уральских нерестовых притоках нижней Оби

Fig. 2. The number of the burbot larvae rolling down the lower Ob River's spawn tributaries (the Urals Mts.)

Сравнение с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни (U) вклада нерестовых притоков в величину генерации налима

Relative contributions of spawn tributaries to the burbot's generation using the Mann-Whitney's (U) non-parametric criterion

Сравниваемые выборки	1	2	1	4	2	4	3	4
Величина выборок, лет наблюдений	10	10	10	9	10	9	10	9
Значение критерия Манна-Уитни (U) для сравниваемых выборок	32		22		23		12	
Уровень различий	Недостовверен		Значим				Достовверен	
Средний показатель суммы рангов	12,3	8,7	12,3	7,4	12,2	7,6	13,3	6,3
Средняя многолетняя численность личинок, млн экз.	1418	349	1418	159	349	159	1767	159

Примечание. 1 – р. Войкар, 2 – р. Сыня, 3 – сумма вклада рр. Войкар и Сыня, 4 – р. Северная Сосьва.

Note. 1 – the Voikar R., 2 – the Synya R., 3 – the Voikar R. and the Synya River's combined effects, 4 – the Severnaya Sosva R.

3) р. Северная Сосьва (самая южная) вносит достоверно меньший среднемноголетний вклад в величину генерации налима.

Исходя из этого, можно предположить, что именно широтное расположение – близость к устьевой зоне Оби, где происходит зимовка созревающих производителей – определяет среднемноголетнюю величину вклада притока в общую численность генерации, который не зависит от потенциальных площадей нерестилищ.

Количественных оценок численности рыб, зашедших на нерест в каждый из нерестовых притоков, мы не проводили. Однако, исходя из того, что численность производителей, зашедших на нерест, определяет величину фонда отложенной икры и численность скатившихся следующей весной личинок, можно предположить, что при отсутствии зимних заморозов численность покатников прямо связана с численностью отнерестившихся производителей. В наших дальнейших расчетах мы будем использовать допущение – если какой-то показатель коррелирует с численностью покатных личинок, то он коррелирует в равной степени и с численностью зашедших осенью прошлого года на нерест производителей.

Предположим, что распределение готовых к нересту рыб по уральским притокам не зависит от посторонних факторов и из года в год имеет некоторую стабильную пропорцию. При этом численность покатных личинок будет изменяться во всех исследуемых реках одинаково и пропорционально (т. е. между многолетними рядами численности скатившихся личинок с соответствующими нерестовых притоков будет наблюдаться положительная корреляция с высоким уровнем достоверности). В противном случае оказывается,

что на нерестовый ход производителей (следовательно, и на фонд отложенной икры, и на численность покатной молодежи) влияют некие дополнительные факторы (здесь мы не учитываем воздействие форс-мажорных обстоятельств, например, замор).

Сравнения успешности воспроизводства налима на разных нерестовых притоках показали следующее:

корреляция между количеством личинок в р. Северная Сосьва и суммарной численностью скатившихся личинок в рр. Войкар и Сыня отрицательная средняя ($r_s = -0,57$ при $n = 9$);

корреляция между численностью покатных личинок в рр. Войкар и Северная Сосьва отрицательная средняя ($r_s = -0,52$ при $n = 9$);

корреляция между численностью покатных личинок в рр. Сыня и Северная Сосьва отрицательная умеренная ($r_s = -0,4$ при $n = 9$);

численность генерации тесно связана (положительная сильная и высокозначимая корреляция) с численностью скатившихся личинок в р. Войкар ($r_s = 0,9$ при $n = 10$).

Получается, что общая величина генерации молодежи налима с высокой степенью достоверности связана с количеством скатившихся личинок в р. Войкар. При этом существует тенденция – при массовом заходе налима в северные притоки (рр. Войкар, Сыня) роль южных притоков (р. Северная Сосьва) понижается. Справедливо и другое утверждение – при преимущественном распределении производителей налима в южном направлении по р. Обь их заход в северные уральские притоки значительно сокращается.

Оценка влияния уровня и продолжительности затопления поймы на миграционное поведение производителей налима (исходя из численности покатных личинок) показала, что:

корреляция между длительностью затопления низкой поймы и суммарной численностью скатившихся на следующий год личинок в рр. Войкар и Сыня отрицательная умеренная ($r_s = -0,35$ при $n = 10$);

корреляция между длительностью затопления низкой поймы и численностью скатившихся на следующий год личинок в р. Северная Сосьва положительная умеренная ($r_s = 0,48$ при $n = 9$);

корреляция между максимальным уровнем затопления поймы и суммарной численностью скатившихся на следующий год личинок в рр. Войкар и Сыня (рис. 3) отрицательная средняя, имеющая тенденцию достоверной связи ($r_s = -0,53$ при $n = 10$).

На основании этого можно предположить, что в годы с низкой водностью большая часть производителей заходит в нижние (северные) притоки. При высоких уровнях воды и продолжительном затоплении поймы производители полупроходного налима предпочитают подниматься вверх по руслу Оби и в более южные нерестовые притоки.

При оценке влияния водности р. Обь на показатели ИАП и коэффициента упитанности (влияют на успешность воспроизводства) у производителей в год нереста (рис. 4) выявлено, что:

корреляция между ИАП производителей и максимальным уровнем затопления поймы в год нерестовой миграции положительная средняя ($r_s = 0,5$ при $n = 7$);

корреляция между коэффициентом упитанности производителей и максимальным уровнем затопления поймы в год нерестовой миграции положительная средняя ($r_s = 0,6$ при $n = 6$);

корреляция между ИАП производителей и длительностью затопления низкой поймы в год нерестовой миграции положительная сильная и значимая ($r_s = 0,79$ при $n = 7$);

корреляция между коэффициентом упитанности производителей и длительностью затопления низкой поймы в год нерестовой миграции положительная сильная, имеющая тенденцию достоверной связи ($r_s = 0,71$ при $n = 6$).

Сильная положительная корреляция между ИАП, коэффициентом упитанности и длительностью затопления низкой поймы указывает на то, что именно при продолжительном затоплении поймы рыбы могут нагуляться достаточно хорошо для успешного воспроизводства. Высокий уровень затопления поймы при непродолжительном паводке не создаст достаточно благоприятных условий для формирования энергетических запасов и роста гонад у производителей.

При высоких температурах воды у взрослых особей налима понижается двигательная активность и они перестают питаться (Ананичев, Гомазков, 1960). Поэтому хорошо прогреваемые слабопроточные соровые системы (большая часть поймы) становятся им недоступны. Для нагула

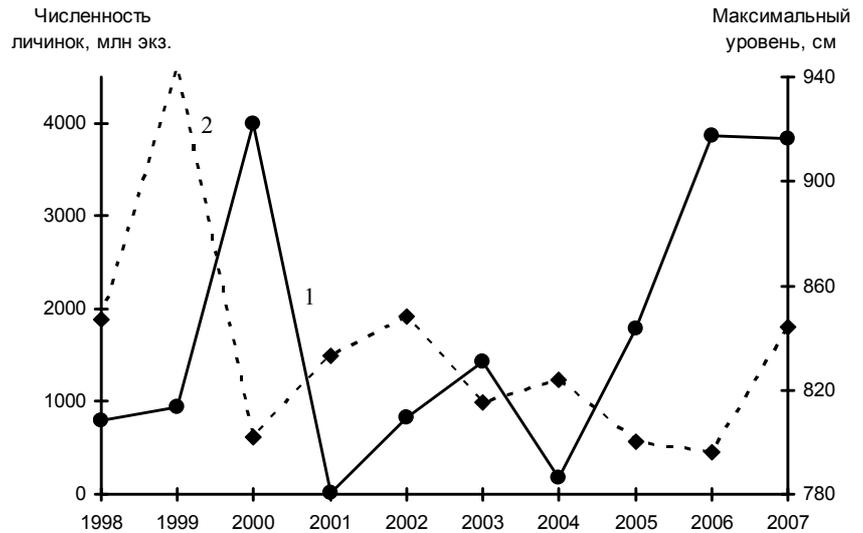


Рис. 3. Связь суммарной численности личинок налима, скатившихся с нерестилиц рр. Войкар и Сыня (1), с максимальным уровнем затопления поймы (2) (в год подъема производителей). График суммарной численности покатных личинок налима смещен на год назад для удобства сравнения

Fig. 3. Relationships between the total number of the burbot larvae rolling down the Voikar and Synya spawn rivers (1) and the highest flood level in bottomland meadows (2), in spawning years. The total number graph is displaced one year back in order to make it more convenient

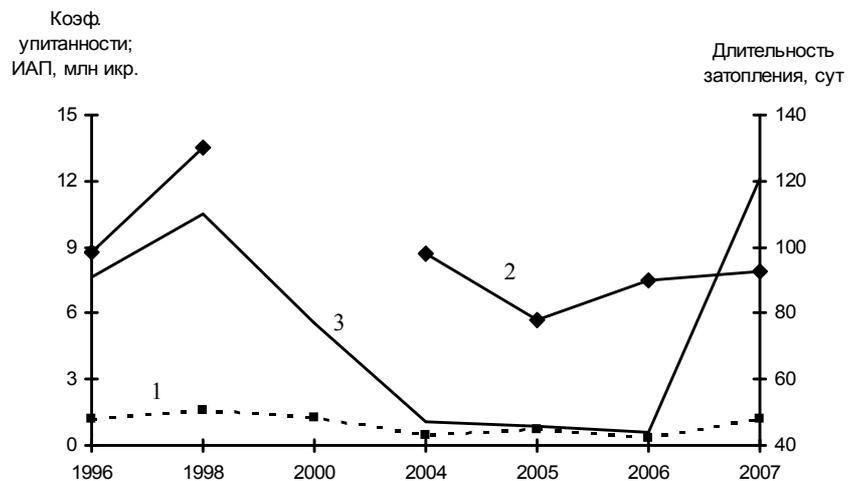


Рис. 4. Связь ИАП (1), коэффициента упитанности производителей налима (2) и длительности затопления поймы (3) в год нерестовой миграции

Fig. 4. Relationships between the absolute individual fecundity (1) and fatness index (2) in burbot, and the flooding period (3) in spawning years

производители могут использовать только глубокие, хорошо проточные русловые участки (глубокие протоки, устья нерестовых рек и т. д.).

Рассмотрев связь суммы среднесуточных температур воды с июня по сентябрь с максимальным уровнем затопления поймы (рис. 5) и коэффициентом упитанности производителей, поднимающихся на нерестилища (рис. 6), установили, что:

корреляция между максимальным уровнем затопления поймы и суммой среднесуточных температур воды отрицательная, средняя, имеющая тенденцию достоверной связи ($r_s = -0,55$ при $n = 10$);

корреляция между суммой среднесуточных температур воды и коэффициентом упитанности производителей налима отрицательная, средняя ($r_s = -0,6$ при $n = 6$).

Совершенно естественным представляется факт, что при высоких уровнях воды температура в среднем и нижнем горизонте ниже, чем в годы с низким уровнем затопления поймы. Чем больше столб воды, тем медленнее он прогревается по всей своей толще за короткий промежуток теплого времени в полярных широтах. Известно, что при температурах выше 20°C (Ананичев, Гомазков, 1960) интенсивность пищеварения у налима и, соответственно, успешность нагула существенно понижаются. Имеется закономерность: чем ниже температура воды, тем выше уровень пита-

ния и выше коэффициент упитанности. Средняя величина коэффициента корреляции между суммой среднесуточных температур воды и коэффициентом упитанности производителей налима ($r_s = -0,6$) объясняется тем, что основной период нагула у рыб, готовящихся к нересту, происходит в холодное время года. К летне-осеннему периоду у них уже сформированы жировые запасы, которые в дальнейшем расходуются на рост гонад. В свою очередь интенсивность расхода запасов зависит от успешности летне-осеннего нагула, но при любом уровне питания в теплые месяцы минимально необходимый резерв питательных веществ в организме производителей присутствует в виде жира в печени.

В годы с благоприятными гидрологическими условиями (высокий и продолжительный уровень затопления поймы) производители налима имеют больше возможности для нагула. Как следствие, дополнительный запас накопленной энергии расходуется на миграцию. Этим и объясняется массовый подъем производителей в южные нерестовые притоки в годы с высокой водностью.

В 2007 г., когда наблюдался очень высокий (см. рис. 3) и продолжительный (см. рис. 4) уровень затопления поймы, производители налима осенью массово зашли (исходя из численности покатных личинок весной 2008 г.) в нижние нерестовые притоки (см. рис. 2, 3). Такое поведение рыб идет вразрез с высказанной нами ранее гипотезой о подъеме производителей на южные нерестовые участки при высоком уровне водности. Однако при анализе температурных условий выяснено, что в этот год наблюдалась аномально высокая температура воды для отмеченного уровня затопления поймы (см. рис. 6). Поэтому половозрелые особи налима не смогли нагуляться в достаточной мере для продолжения нерестовой миграции вверх по руслу Оби и остались на нижних участках нерестилищ. При этом упитанность и ИАП были сходны с аналогичными показателями производителей в маловодном 2006 г. (см. рис. 4). Как следствие, числен-

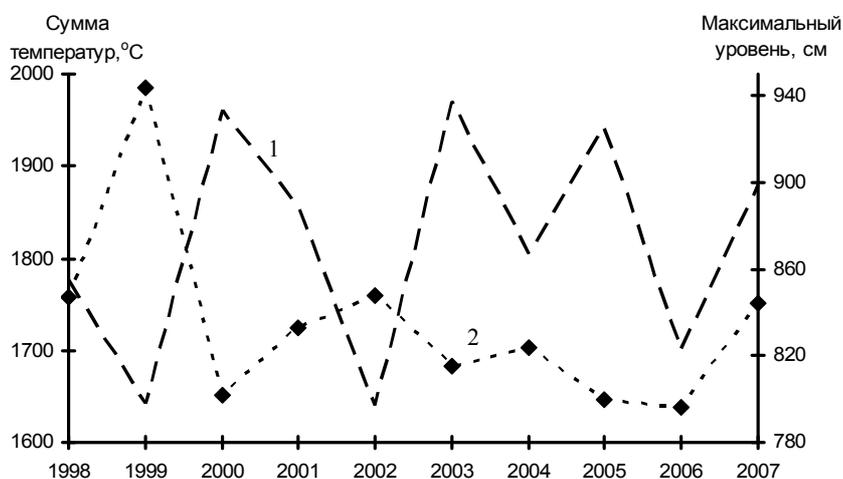


Рис. 5. Связь суммы среднесуточных температур воды (1) с максимальным уровнем затопления поймы (2) по данным гидропоста пос. Мужы

Fig. 5. Relationships between the sum of daily average temperatures of water (1) and the highest flood level in bottomland meadows (2), according to Muzhi hydrologic station's data

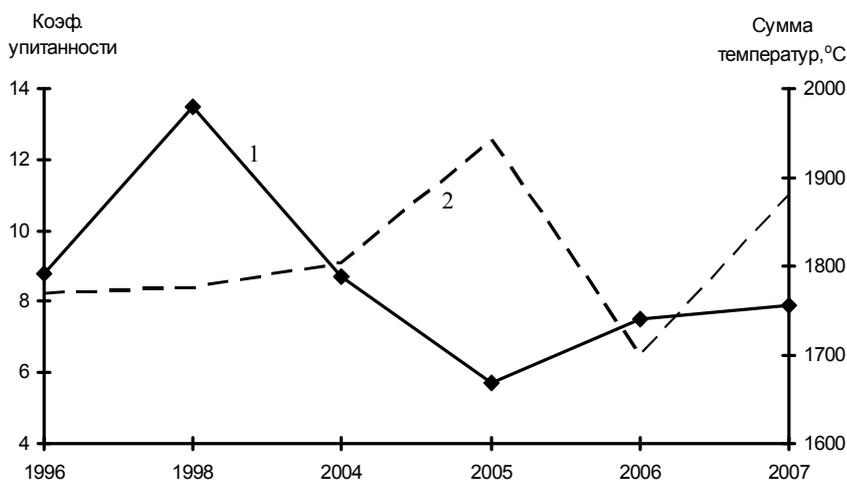


Рис. 6. Связь коэффициента упитанности производителей, поднимающихся на нерестилища (1), с суммой среднесуточных температур воды (2)

Fig. 6. Relationships between the fatness index in fishes rising up the spawn river (1) and the sum of daily average temperatures of water (2)

ность покатных личинок весной 2007 и 2008 г. в нерестовых притоках совпала (см. рис. 2, 3). Следовательно, можно предположить, что именно качество летнего нагула производителей, зависящее от температуры воды, определяет протяженность нерестовой миграции и успешность воспроизводства.

При оценке связи максимального уровня затопления поймы и суммарной численности скатившихся на следующий год личинок из трех притоков (рр. Войкар, Сыня, Северная Сосьва) было выяснено, что коэффициент корреляции Спирмена отрицательный умеренный ($r_s = -0,41$ при $n = 10$). То есть можно предположить, что при высоком уровне затопления поймы общая численность личинок, скатившихся на следующий год с трех уральских нерестовых притоков, снижается по сравнению с численностью в годы, характеризующиеся низкой водностью. Получается, что, несмотря на увеличивающиеся показатели ИАП и упитанности у производителей, общая численность личинок, учтенных во время ската с трех уральских нерестовых притоков, снижается. Учитывая, что при высоких показателях водности производители налима поднимаются вверх по Оби, такая взаимосвязь численности и водности может свидетельствовать о том, что часть производителей, готовых к нересту, поднимается по Оби выше устья р. Северная Сосьва, где и нерестится. При этом общая величина генерации полупроходного налима должна быть существенно выше, чем определяемая только по трем уральским нерестовым притокам.

В годы с низкой водностью подавляющая часть производителей полупроходного налима нерестится в северных уральских нерестовых притоках. Общая численность скатившихся личинок из рр. Войкар, Сыня и Северная Сосьва в эти годы в среднем составила 3,5 млрд экз. С учетом численности личинок, скатившихся из более северных притоков – Собы, Харбей, Лонготьеган, Щучья (Копориков, 2000, 2004; Копориков и др., 2001), мы оцениваем величину генерации полупроходного налима на р. Обь в среднем в 7–8 млрд личинок.

ВЫВОДЫ

Вклад отдельных уральских нерестовых притоков р. Обь в общую численность генерации налима не равнозначен. По данным ежегодного учета численности покатных личинок, наибольший вклад вносят притоки, расположенные ближе к местам зимовки созревающих производителей (Обская губа). Величина площадей потенциальных нерестилищ притоков не оказывает существенного влияния на фонд отложенной икры.

ИАП и упитанность производителей в значительной мере зависят от условий водности в год нерестовой миграции. При высоком уровне затопления поймы температура воды обычно ниже, что

создает благоприятные условия для нагула производителей налима. Чем более продолжительное время залита пойма, тем выше упитанность и плодовитость производителей.

Протяженность миграций производителей полупроходного налима в р. Обь в пределах репродуктивной части ареала определяется упитанностью производителей.

При низком и непродолжительном уровне затопления поймы производители налима заходят для размножения преимущественно в северные нерестовые притоки (р. Войкар). В годы с продолжительным и высоким уровнем затопления поймы при увеличении ИАП и упитанности производителей налима снижается общая численность покатной ранней молоди в уральских нерестовых притоках с увеличением значения вклада р. Северная Сосьва. При этом можно предположить, что большая часть производителей налима поднимается по Оби на нерест выше устья р. Северная Сосьва.

Работа выполнена по целевой программе поддержки междисциплинарных проектов, выполняемых в содружестве ИЭРиЖ УрО и ИБПС ДВО РАН.

ЛИТЕРАТУРА

Ананичев А. В., Гомазков О. А. Сезонная характеристика пищеварения налима. – М. ; Л : Изд-во АН СССР, 1960. – С. 238–247. – (Тр. Ин-та биологии водохранилищ ; вып. 3 (6).

Богданов В. Д. Изучение динамики численности и распределения личинок сиговых рыб реки Северной Сосьвы : препринт. – Свердловск : УНЦ АН СССР, 1987. – 60 с.

Богданов В. Д., Агафонов Л. И. Влияние гидрологических условий поймы нижней Оби на воспроизводство сиговых рыб // Экология. – 2001. – № 1. – С. 50–56.

Богданов В. Д., Копориков А. Р., Гаврилов А. Л. Пространственно-биотопическое распределение личинок сиговых рыб в пойме нижней Оби // Поведение рыб : материалы докл. Междунар. конф. 1–4 ноября 2005 г., Борок, Россия. – М. : АКВАРОС, 2005. – С. 53–57.

Бруснынина И. Н. Количественная оценка влияния гидрологического режима на величину вылова рыбы в Оби // Водные экосистемы Урала, их охрана и рациональное использование. – Свердловск, 1986. – С. 23–24.

Государственный водный кадастр РСФСР. – Л. : Гидрометеиздат, 1984. – Т. 1. – Вып. 10. – 492 с.

Госькова О. А., Гаврилов А. Л. Динамика воспроизводства сиговых рыб в р. Сыне (нижняя Обь) // Состояние, охрана, воспроизводство и устойчивое использование биологических ресурсов внутренних водоемов : материалы междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2007. – С. 83–86.

Госькова О. А., Копориков А. Р. Воспроизводство налима в реках ООПТ Сынеско-Войкарской этнической территории // Природное наследие России: изучение, мониторинг, охрана : материалы междунар. науч. конф., Тольятти, 21–24 сент. 2004 г. – Тольятти : ИЭВБ РАН, 2004. – С. 63–64.

Замятин В. А. Влияние гидрологического режима на рыбные запасы р. Оби // Рыбное хозяйство Обь-Иртыш-

ского бассейна. – Свердловск : Средне-Урал. кн. изд-во, 1977. – С. 76–83.

Копориков А. Р. Покатная миграция и численность личинок налима (*Lota lota* L.) в уральских притоках Оби // Материалы к познанию фауны и флоры Ямало-Ненецкого автономного округа. – Салехард, 2000. – С. 33–39.

Копориков А. Р. Пространственно-биотопическое распределение молоди налима (*Lota lota* L.) в пойме нижней Оби в течение первого месяца жизни // Материалы по флоре и фауне Ямало-Ненецкого автономного округа. – Салехард, 2004. – С. 40–59.

Копориков А. Р. Биологическая характеристика налима (*Lota lota* L.) р. Обь в период предзаморной каталомной миграции [Электрон. ресурс] // Академическая наука и ее роль в развитии производительных сил в северных регионах России : материалы Всерос. конф. с междунар. участием, 19–22 июня 2006 г., Архангельск. – Архангельск, 2006а.

Копориков А. Р. К вопросу об особенностях распределения взрослых особей налима в бассейне нижней Оби в начале зимнего периода // Биота Ямала и проблемы региональной экологии. – Салехард, 2006б. – С. 112–118.

Копориков А. Р., Шишмарев М. В. Питание щуки и налима во время нерестовой миграции сиговых рыб на р. Сось : тез. докл. Первого конгресса ихтиологов России. Астрахань, сент., 1997. – М. : Изд-во ВНИРО, 1997. – С. 156.

Копориков А. Р., Богданов В. Д., Госькова О. А. и др. Количественная оценка воспроизводства налима в уральских притоках Оби // Биологические ресурсы и их устойчивое развитие : материалы междунар. науч. конф. Рос-

сия, Пушкино, 2001 г. – М. : Изд-во НИИ-Природа, 2001. – С. 110.

Маркун М. И. К систематике и биологии налима р. Камы // Изв. Биол. НИИ Речного Рыбного Хозяйства при Перм. ун-те. – 1936. – Т. 10. – Вып. 6. – С. 211–237.

Москаленко Б. К. Влияние многолетних колебаний уровня р. Оби на рост, плодовитость и размножение некоторых видов рыб // Зоол. журн. – 1956. – Т. 35. – Вып. 5. – С. 746–752.

Павлов Д. С., Нездолый В. К., Ходоревская Р. П. и др. Покатная миграция молоди рыб в реках Волга и Или. – М. : Наука, 1981. – 320 с.

Павлов Д. С., Савваитова К. А., Соколов Л. И. и др. Редкие и исчезающие животные. Рыбы. – М. : Высш. шк., 1994. – 334 с.

Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы). – М. : Россия Молодая, 1994. – 367 с.

Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. – СПб. : Речь, 2003. – 350 с.

Сорокин В. Н. Налим озера Байкал. – Новосибирск : Наука, СО, 1976. – 144 с.

Трифонова О. В. Изменение условий воспроизводства весенне-нерестующих рыб средней Оби в результате зарегулирования стока реки // Экология. – 1982. – № 4. – С. 68–73.

Трифонова О. В. Рыбохозяйственная классификация водности Оби // Рыб. хоз-во. – 1984. – № 2. – С. 23–25.

Трифонова О. В. Влияние водности средней Оби на воспроизводительную способность некоторых рыб // Сб. тр. ГосНИОРХ. – 1986. – № 243. – С. 34–44.

Поступила в редакцию 27.02.2009 г.

THE RELATIONSHIPS BETWEEN THE REPRODUCTION SUCCESS IN SEMIDROMOUS BURBOT *LOTA LOTA* (LOTIDAE) IN THE OB RIVER AND FLOOD PLAIN WATER CHARACTERISTICS

A. R. Koporikov, V. D. Bogdanov

The effects of the highest water level, also the duration of flooding periods in bottomland meadows and water temperature data are examined from the viewpoint of their significance for the burbot's reproduction success. In case of long-lasting and high-levelled floods, the absolute individual fecundity and fatness indices are reported to be higher in fishes rising up the river to their spawning areas. The contribution of the spawn tributaries of the lower Ob River (the Urals Mts.) to the number of the fish generation is examined with consideration to the water conditions of the open river channel in a previous year. In case of a low and short-time flooding, breeding burbot mainly enters the northern streams for spawning. In high-water years, the majority of spawning fishes rise up the Ob River.

Key words: burbot, fatten fish, the number of fish generation, the lower Ob R. bottomland meadows, hydrologic conditions, the Urals spawn tributaries.