

## ПРОСТРАНСТВЕННО-БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛОДИ НАЛИМА (*LOTA LOTA L.*) В ПОЙМЕ НИЖНЕЙ ОБИ В ТЕЧЕНИИ ПЕРВОГО МЕСЯЦА ЖИЗНИ

*А.Р. Копориков*

### ВВЕДЕНИЕ

Как было показано в предыдущих работах (Копориков, 2000; Копориков и др., 2001; Госькова, Копориков, 2004) численность личинок налима скатывающихся с участков реки, где происходит развитие икры, из года в год подвержена значительным флюктуациям. Это зависит не только от фонда отложенной икры, но и от условий в которых эта икра развивалась (Никольский, 1974). Как указывает В.Н Сорокин (Сорокин, 1976) выживаемость икры у налима составляет доли процента и колеблется в зависимости от водоема и условий года. Не меньшее значение для формирования численности поколения играет и переход личинок на экзогенное питание. В это время, также, наблюдается высокая доля смертности (Никольский, 1974). Таким образом, уровень смертности на ранних этапах онтогенеза в значительной степени определяет величину поколения доживающего до половой зрелости. В этой связи для прогноза численности большое значение приобретает оценка условий нагула ранней молоди.

Материал по нагулу ранней молоди налима в соровой системе нижней Оби и ее притоков (на примере Войкарского сора) собирался с 1999 по 2003 год (Копориков, 2002; Копориков, 2002 а). Протяженность участка поймы р. Обь составила около 270 км от Азовской протоки до устья р. Лонготъеган.

Распределение личинок по пойме нижней Оби неравномерно. Оно зависит от ряда факторов таких как: удаленность от устьев нерестовых притоков, численности генерации, уровня затопления поймы, типа биотопа и т.д.

Первичное занятие личинками нагульных биотопов начинается с пойменной системы нерестового притока. Затем личинки выносятся на нагульные участки соровой системы, расположенные ниже по течению, и в пойму нижней Оби.

Пробы, собранные в пойме нерестовых притоков, были разделены на три группы:

- соровая,
- прирусловая,
- пелагиаль.

В Войкарском соре, на протяжении всего периода исследования, пробы экологических плотностей личинок налима на местах нагула брались на одних и тех же местах (рис. 1). В некоторые годы из-за ряда объективных причин на отдельных точках пробы плотностей не брались, что в целом не сказывалось на оценке использования нагульных площадей ранней молодью налима.

**1. Западно-прирусловая точка** — расположена недалеко от вершины сора, подвержена влиянию руслового течения. Грунт — песок с небольшой примесью листового опада, в годы с высоким уровнем залития поймы (как, например, в 1999 г.) пробы брались по залитому берегу, заросшему брусничником и мелким кустарничком. Берег — кромка леса. Температура воды, как правило, ниже, чем в среднем по сору, что является следствием влияния холодных русловых вод. Координаты точки — 65°42,427'N; 64°21,176'E.

**2. Зона пелагиали** расположенная между точками 1 и 3 по центру сора.

**3. Прибойный залив** — расположен в глубине сора в стороне от русловых течений, типично соровая точка. Грунт — песок. Берег — кромка леса. Данная точка подвержена активному воздействию северных ветров, а также, сильному прибою. Это объясняет наличие большого числа взвешенных частиц в воде. Залитие сора совпадает по времени с пиком ската личинок. Залив, благодаря одной из русловых проток р. Войкар, заполняется водой имеющей высокую концентрацию личинок. Вследствие чего, в первоначальный период, имеет высокую экологическую плотность нагульной молоди. Координаты — 65°39,150'N; 64°21,837'E.

**4. Харьёхъёган** — соровая точка, расположенная в устье ручья Харьёхъёган на восточном берегу юго-восточного залива. Грунт — песок. Берег —

кромка леса. Координаты — 65°39,068'N; 64°25,874'E.

**5. Зона пелагиали** расположенная между точками 4 и 6 по центру сора.

**6. Юго-восточный залив** — место взятия проб находится в глубине юго-восточного залива, соровая точка. Грунт — песок. Координаты — 65°37,782'N; 64°29,516'E.

**7. Протока Атлярпосл** — точка находится выше устья протоки с противоположной от Войкарского сора стороны. Дно представляет залитую водой дерновину, заросшую травой. Берег — кромка леса. По протоке в сор поступает обская вода, течение, как правило, направлено по вектору в сторону сора. Однако, в отдельные годы, когда наблюдается активное поступление талой воды в нерестовый приток, а обская вода еще не полностью затопила подпорную зону, может наблюдаться «обратное течение». При этом вода из р. Войкар вытесняет обскую воду вверх по протоке. Координаты — 65°37,400'N; 64°31,750'E.

**8. Атлярпосл** — место взятия проб расположено в устье протоки Атлярпосл со стороны Войкарского сора. Грунт — песок. Берег — песчаная коса, заросли ивняка. Отличительной особенностью данной точки является то, что поступающая по протоке обская вода имеет более высокую температуру воды, создавая наилучшие условия для нагула личинок во всем соре. Дополнительной особенностью является вынос проточной водой личинок с мест нагула к устью сора. Данную точку, несмотря на то, что она расположена в глубине залива, из-за наличия постоянного течения можно отнести к приустьевым точкам. Координаты — 65°37,500'N; 64°31,655'E.

**9. Зона пелагиали** расположенная между точками 8 и 10 по центру сора.

**10. Усть-Войкар** — точка расположена чуть выше пос. Усть-Войкар со стороны Войкарского сора в его устьевой зоне. Грунт — песок. Берег — песчаная коса. Точка расположена в зоне действия руслового течения. Координаты — 65°39,938'N; 64°35,828'E.

**11. Зона пелагиали** расположенная между точками 10 и 12 по центру сора.

**12. Северо-восточный залив** — место взятия проб находится в глубине залива, типично соровая точка. Практически отсутствуют прибойно-волновые явления. Грунт — песок, заросли водных

макрофитов. Берег — кромка леса. Координаты — 65°41,971'N; 64°31,532'E.

**13. Лиственничный мыс** — восточный берег. Точка расположена в стороне от русловых течений. Вследствие того, что мелководье занимает значительное пространство по восточному побережью Лиственничного мыса, вода быстро прогревается, способствуя благоприятному нагулу молоди. Грунт — песок. Берег — песчаная коса, кромка леса. Относится к соровой группе точек. Координаты — 65°41,040'N; 64°26,300'E.

**14. Лиственничный мыс, приустьевая точка** — расположена на вершине мыса с западной стороны в зоне действия руслового течения. Грунт — песок. Берег — песчаная коса. Координаты — 65°41,045'N; 64°26,196'E.

**15. Северо-западный залив** — восточный берег залива. Точка расположена в зоне действия руслового течения, в устье ручья. Грунт — мелкий песок. Обрывистый, подмывной берег, кромка леса. Координаты — 65°41,481'N; 64°26,006'E.

**16. Зона пелагиали** расположенная между точками 15 и 17 по центру сора.

**17. Изба Соях.** Точка взятия проб находится в вершине сора недалеко от руслового течения. Эта точка является первой из исследуемых точек, куда попадают на нагул покатные личинки. Грунт — затопленная дерновина, травянистая растительность. Берег — луг, кромка леса. Координаты — 65°43,243'N; 64°21,911'E.

Для выяснения особенностей распределения молоди в пойме нижней Оби все пробы были разделены на группы:

- по особенностям биотопа;
- по степени удаленности нагульных территорий от мест ската личинок.

Такой способ группировки может помочь разделить влияние биотопических особенностей в точках взятия проб и степени удаленности её от мест рождения на величину экологической плотности личинок.

По критерию “особенности биотопа” было выделено три основных типа мест нагула, характеризующихся определенной глубиной, растительностью, температурой воды и грунтом. Условно они были обозначены как: “заливной луг”, “песчано-галечный пляж” и “обрывистый подмывной берег”. В свою очередь, “песчано-галечный пляж”

был разделен на два подтипа, отличающихся наличием или отсутствием течения - "проточный" и "непроточный".

**Заливной луг (ЗЛ)** — мелководье с залитой наземной растительностью. Вода хорошо прогрета, течение практически отсутствует. Грунт представляет собой, как правило, мелкий песок. Типичными местами, представляющими такой биотоп, являются залитые сенокосные гривы в сорах и пойме Оби.

**Непроточный песчано-галечный пляж (НП)** — мелководье с полным или почти полным отсутствием наземной или водной растительности. Температура воды, как правило, выше таковой на стрежне, течение отсутствует. Субстрат — песчано-галечный. Типичные места — это заливы, находящиеся вдали от основного русла реки или протоки.

**Проточный песчано-галечный пляж (ПП)** — мелководье с полным отсутствием растительности. Температура воды сходна с температурой воды на стрежне, течение воды ярко выражено, субстрат — песчано-галечный. Типичным местоположением такого биотопа являются косы и мелководья островов, берега рек с искривленной излучиной.

**Обрывистый подмывной берег (ОБ)** — прибрежье, имеющее большую глубину, с отсутствием затопленной растительности. Температура воды здесь сходна с таковой на стрежне, скорость течения воды высокая. Субстрат — мелкодисперсный заиленный песок. Типичным примером такого биотопа может служить большая часть правобережья Малой Оби.

Места нагула по критерию "удаленность нагульных территорий от мест ската личинок" были разделены на четыре зоны:

**1. соровая система нерстового притока (S0);**

**2. близкие участки поймы Оби** расположенные ниже по течению от устья нерстового притока (**S1**) (протяженность участка, как правило, менее 30 км);

**3. средне удаленные (S2)** (участок протяженностью 20-30 км, расположен ниже по течению участка S1);

**4. сильно удаленные (S3)** (участки расположенные ниже зоны S2 до устья следующего нерстового притока).

Размеры участков S1, S2 и S3 приведены ориентировочные: в разные годы и для разных нерстовых притоков они могут меняться. Это объясня-

ется особенностями гидрологии различных участков поймы нижней Оби.

Нагул личинок начинается в соровой системе нерстового притока. Четкое разделение нагульных территорий притоков и участков, относящихся к пойме Оби, в ряде случаев, затруднено. Причиной этого является то, что на территории нижней Оби, во время весеннего половодья, обская вода заливает не только собственную соровую систему, но и соровую систему притоков создавая, так называемую, зону подпора. В этой зоне холодная вода, поступающая с горных нерстовых притоков и несущая покатных личинок, перемешивается с относительно теплой, богатой биогенными веществами обской водой. В отдельных случаях обская вода может поступать в соровую систему притока не только через подпорную зону, но и непосредственно через протоки (например, протоки Сухая Азовская и Азовская на р. Сыня, протока Атляр на р. Войкар, протока Сормос на р. Сось).

Распределение ранней молоди в пойме нерстовых притоков происходит не одномоментно. Места, расположенные выше по руслу притоков, заселяются быстрее, чем расположенные ниже. Если точка находится в непосредственной близости от русла реки, плотность нагульных личинок на ней может изменяться, во-первых, из-за выноса личинок на ниже расположенные по течению точки и, во-вторых, из-за поступления личинок с верхних участков. Перемещение личинок в соровой системе нерстовых притоков хорошо заметно при сборе проб в пелагиале. Резкое сокращение концентрации личинок в пелагиале свидетельствует о прекращении ската с верхних нагульных участков и окончательном распределении нагульных личинок на соровых биотопах. Соровые биотопы представляют собой нагульные участки, расположенные в стороне от русла притока. Как правило, это непроточные, мелководные, хорошо прогреваемые территории, которые обсыхают при падении уровня воды.

Ближайшая к нерстовому притоку территория поймы Оби, используемая личинками для нагула, для некоторых уральских нерстовых притоков представлена системой проток (так, например, для р. Войкар это протока Горная Обь, для р. Сось это протока Вылпосл). Таким образом, скатившиеся личинки выносятся не сразу в Обь, а имеют возможность нагуливаться в соровой системе проток, где температу-

ра прогрева воды значительно выше, а скорость течения ниже, чем в местах расположенных в непосредственной близости от основного русла.

Особенностью второй выделенной нами зоны является то, что она начинается с участков, где резко изменяются гидрологические условия водотока (например, впадает (или отделяется) крупная протока). Нижняя граница второй зоны и верхняя граница третьей зоны определяются или по аналогичному изменению гидрологических условий водотока, или по условной границе разделяющей на равные части участок реки расположенный от начала второй зоны и устьем нерестового притока находящегося ниже по течению р. Обь.

Теоретически возможны три варианта распределения личинок по пойме Оби:

1. личинки выходят из потока и оседают в непосредственной близости от устья нерестового притока;
2. личинки не выходят из потока длительное время и выносятся далеко от устья нерестового притока;
3. личинки выходят из потока не одновременно, а постепенно на протяжении более или менее длительного времени и, таким образом, распределяются по пойме Оби более или менее равномерно.

При первом теоретическом распределении личинок в пойме Оби их преобладание в зоне S1 будет достоверно выше, чем в зонах S2 и S3. При втором теоретическом распределении экологическая плотность личинок в зонах S2 и S3 будет достоверно выше, чем в зоне S1. При третьем теоретическом распределении достоверных различий в экологических плотностях между зонами S1, S2 и S3 не будет.

Дополнительным фактором может служить снос течением личинок с верхних нагульных участков на участки расположенные ниже по течению.

### 1999 ГОД

В 1999 г. особое внимание было уделено особенностям распределения личинок налима в соровой системе (S0) р. Войкар в течение первого месяца жизни. Пробы экологической плотности ранней молоди на местах нагула были собраны с 33 точек.

### Водность

Водность может оказывать значительное воздействие на распределение молоди на нагуль-

ных участках. При высоком уровне затопления поймы становится доступным большее количество нагульной территории; при низком — меньшее. Однако типичные, а, следовательно, и наиболее приспособленные для нагула, участки поймы, при высоком уровне воды, могут быть затоплены выше критического уровня и, как следствие, плохо прогреваться, или на них может появиться течение, вымывающее личинок вниз по руслу реки.

В свою очередь, длительность затопления поймы влияет на продолжительность нагула молоди. При долгом периоде затопления поймы для личинок создается дополнительный временной отрезок, в течении которого они могут использовать нагульные территории. При сокращении этого периода значительная доля нагульных территорий обсыхает, и нагульная молодь попадает в менее благоприятные условия обитания.

Уровень затопления поймы в 1999 г. по отметке Мужевского гидрометеопоста достиг рекордно высокого показателя (944 см) за период наблюдений, начиная с 1934 года. Продолжительность затопления поймы составила 91 день, что относит этот год к годам с максимальной продолжительностью затопления соровой системы.

### Пространственно-временное распределение ранней молоди налима в соровой системе р. Войкар

В 1999 г. в Войкарском соре взятие проб осуществлялось в три этапа: 19 июня, 24 июня, 29 июня. Пробы брались на одних и тех же прибрежных точках.

В 1999 г. заполнение сора водой происходило с конца первой декады и до начала второй декады июня. Первые пробы экологических плотностей личинок налима на местах нагула были собраны 19 июня — в период, когда уже произошло первичное занятие нагульных территорий личинками налима (которое совпадает по времени с затоплением сора). 24 июня, во время второго взятия проб, наполнение сора водой достигло максимальной отметки (по сравнению с уровнем, наблюдаемым 19 июня уровень воды поднялся на 0,5 м). 29 июня уровень воды упал на 40 см по сравнению с 24 июня.

Таблица 1

**Изменение экологической плотности (экз./м<sup>2</sup>) и концентрации (экз./м<sup>3</sup>) личинок налима в течение первого месяца жизни на местах нагула в Войкарском соре, июнь 1999 г.**

Место взятия проб	19 июня		24 июня		29 июня	
	экз./м <sup>2</sup>	экз./м <sup>3</sup>	экз./м <sup>2</sup>	экз./м <sup>3</sup>	экз./м <sup>2</sup>	экз./м <sup>3</sup>
Западно-прирусловая точка	55,3	220,5	125,8	501,6	3,6	14,2
Прибойный залив	677,3	2700,4	107,9	430,4	0	0
Харьёхъёган	239,4	954,6	66,3	264,2	7,5	30,1
Юго-восточный залив	12,9	51,3	105,2	419,3	0	0
Атлярпосл	388,0	1547,1	339,3	1352,8	5,6	22,2
Усть-Войкар	82,9	330,5	1,2	4,7	0	0
Северо-восточный залив	81,4	324,6	8,3	33,2	46,8	186,7
Лиственичный мыс	161,9	645,6	216,3	862,3	202,4	807,0
Лиственичный мыс, прирусловая точка	2,3	9,0	4,8	19,0	0,4	1,6
Северо-западный залив	131,0	522,2	11,9	47,5	0	0
Изба Соях	0,2	0,8	0	0	0	0

Как видно из рисунка (рис. 2) экологические плотности личинок на местах нагула в соре в течение двух пятидневных периодов сильно меняются.

Изменение экологических плотностей личинок, на исследуемых точках, зависит как от векторов преобладающих течений и розы ветров, так и от процессов элиминации от неблагоприятных абиотических и биотических условий. Первичное занятие личинками налима нагульных территорий определяется основными течениями в Войкарском соре и уровнем подпора обских вод.

На рисунке 3 изображены предполагаемые направления течений в момент залития Войкарского сора, основанные на расположении русловых протоков р. Войкар в вершине сора и поступлении обской воды в нижнюю часть сора во время весеннего половодья (обской подпор воды).

Теоретически возможны два крайних варианта первичного распределения личинок в соровой системе нерестового притока:

1. При позднем паводке на исследуемом притоке, когда обская вода заливает сор раньше, чем происходит пик массового ската личинок, большая часть личинок распределяется в вершине сора.

2. И наоборот, когда паводок и связанный с ним пик ската личинок происходит раньше, чем половодье на Оби — личинки располагаются в нижней части сора или выносятся, в своем большинстве, в р. Обь.

Высокая численность личинок в заливе Атлярпосл также указывает на то, что Войкарский сор заполнился водой реки раньше, чем водами обского подпора.

Заполнение сора водой происходит, первоначально, по двум основным устьевым протокам р. -

Войкар (условно названными нами «западная» и «восточная») огибающими острова Сякпонёл и Соях и сенокосные гривы. Личинки, катящиеся по западной протоке, минуя западную-прирусловую точку попадают на нагул, как правило, в Прибойный залив. Ветра северных направлений, доминирующие в весенне-летний период и отсутствие близких русловых течений не позволяют попавшим сюда личинкам покинуть эти участки до возраста, в котором они могут активно перемещаться на большие расстояния. Неблагоприятные абиотические условия вызывают повышенную смертность личинок, в следствии чего, их экологическая плотность резко сокращается. Личинки, которые скатываются по восточной протоке, попадают (минуя точки «изба Соях», «северо-западный залив» и «Лиственичный мыс, прирусловая») в Юго-восточный залив (точки «Харьёхъёган» и «Юго-восточный залив») и залив протоки Атлярпосл. В Северо-восточный залив (точки «Северо-восточный залив» и «Лиственичный мыс») личинки попадают под воздействием подпора обских вод выдавливающего воды р. Войкар в северо-западном направлении от устья сора. Экологическая плотность личинок на прируловых точках («изба Соях», «северо-западный залив», «Лиственичный мыс, прирусловая», «Усть-Войкар») постоянно уменьшается из-за вымывания личинок и их сноса на нижерасположенные участки. Флюктуация плотностей личинок на сорových точках (точки «Северо-восточный залив», «Лиственичный мыс» и т.д.) объясняется как частичной элиминацией личинок, так и их поступлением с верхних участ-

ков сора с помощью второстепенных течений (рис. 3).

В течении трех контрольных обловов средняя плотность личинок на прирусловых точках сокращалась следующим образом: 19 июня — 109,9 экз./м<sup>2</sup>, 24 июня — 80,5 экз./м<sup>2</sup> и 29 июня — 1,6 экз./м<sup>2</sup>. На соровых точках: 19 июня — 234,6 экз./м<sup>2</sup>, 24 июня — 100,8 экз./м<sup>2</sup> и 29 июня — 51 экз./м<sup>2</sup> (при этом на точках «Лиственничный мыс» и «Северо-восточный залив» 29 июня плотность личинок достигала соответственно 202,4 и 46,8 экз./м<sup>2</sup>). Как видно в течении первой пятидневки плотность личинок на прирусловых точках сокращается не так сильно как на соровых (с 109,9 экз./м<sup>2</sup> до 80,5 экз./м<sup>2</sup> на прирусловых точках и на соровых точках — с 234,6 экз./м<sup>2</sup> до 100,8 экз./м<sup>2</sup>) из-за переноса личинок с верхних прирусловых точек на расположенные ниже. Однако уже через пять дней снос личинок прекращается и экологическая плотность на соровых точках (51 экз./м<sup>2</sup>) превосходит плотность на прирусловых (1,6 экз./м<sup>2</sup>) более чем в 30 раз.

## 2000 ГОД

В 2000 г. было проведено изучение распределения ранней молоди налима в пойме нижней Оби от ответвления Азовской протоки от Малой Оби до р. Лонготъеган. Также было исследовано распределение молоди в соровой системе реки Вой-

кар и, частично, Харбей и Лонготъеган. В 2000 г. был сделан упор на изучение распределения личинок налима в пойме Малой и Горной Оби. Всего было взято 34 пробы экологической плотности личинок налима.

### Водность

Максимальный подъем воды в 2000 г. достиг отметки 802 см по уровню метеопоста пос. Мужы. Продолжительность залития поймы составила 58 дней. Сравнивая уровень водности в этот год со среднегодовыми показателями, можно отметить, что максимальный уровень и продолжительность залития поймы были значительно ниже.

### Пространственное распределение ранней молоди налима в соровой системе р. Войкар

Взятие проб нагульной молоди в Войкарском соре было проведено 24 мая. Всего было собрано 12 проб, из них 5 проб относились к соровым, 5 — к прирусловым, 2 пробы были взяты в пелагиале. Средняя экологическая плотность личинок на местах нагула по соровым точкам составила 1,95 экз./м<sup>2</sup>. На прирусловых местах нагула плотность личинок была 1,27 экз./м<sup>2</sup>. Максимальная численность личинок наблюдалась на Лиственничном мысу, где она достигала 5,4 экз./м<sup>2</sup>. Концентрация личинок в пелагиале — 0,75 экз./м<sup>3</sup>.

Таблица 2

**Изменение экологической плотности (экз./м<sup>2</sup>) и концентрации (экз./м<sup>3</sup>) личинок налима в течение первого месяца жизни на местах нагула в Войкарском соре, май 2000 г.**

Место взятия проб	24 мая	
	экз./м <sup>2</sup>	экз./м <sup>3</sup>
Западно-прирусовая точка	0,5	1,8
Пелагиаль: Западно-прирусовая точка - Прибойный залив	-	1,2
Прибойный залив	1,4	5,4
Харьёхъеган	0	0
Юго-восточный залив	2,5	9,9
Атлярпосл	1,6	6,3
Усть-Войкар	0	0
Пелагиаль: Усть-Войкар – С.-В. залив	-	0,3
Северо-восточный залив	0,5	1,8
Лиственничный мыс	5,4	21,7
Северо-западный залив	2,7	9,0
Изба Соях	2,0	8,1

Стоит отметить, что плотность личинок налима в соровой системе р. Войкар значительно уступает экологической плотности наблюдаемой в 1999 г. Вероятно, это связано с повышенной смертностью личинок в 2000 г. от неблагоприятных абиотических условий.

### Пространственное распределение молоди налима в пойме нижней Оби в первый месяц нагула

Сбор материала в 2000 г. по пространственному распределению молоди налима в пойме нижней Оби продолжался с 27 мая по 4 июня. Для решения этой задачи были собраны и проанализированы пробы с 20 мест. Все пробы были разгруппированы по степени удаленности (S1, S2, S3) от устьев нерестовых притоков: Северной Сосьвы, Сыни, Войкара и Соби. Пространственное распределение имеет большое значение с точки зрения использования нагульных территорий:

- если личинки располагаются в устье нерестовых притоков, где они родились или на небольшом удалении от них, то территория нагула ограничена;
- если молодь из разных притоков может перемещаться на значительные расстояния (пассивно или активно), то площадь используемой для нагула территории значительно повышается. Личинки из разных нерестовых притоков при этом могут перемешиваться уже на первом году жизни, на выживаемость генерации не влияет ограниченность количества благоприятных для выживания биотопов в ближайшей (S1, S2) зоне от устьев нерестовых притоков.

Выше было выдвинуто три гипотезы пространственного распределения молоди в первый месяц нагула (см. главу «Введение»). Используя критерий Манна-Уитни (Сидоренко, 2003) проведем попарное сравнение распределения личинок налима в пойме нижней Оби по зонам S1, S2 и S3.

Статистические гипотезы:

$H_0$ : достоверных различий в экологических плотностях личинок в зонах S1, S2 и S3 не наблюдается.

$H_1$ : достоверные различия в экологических плотностях личинок в зонах S1, S2 и S3 присутствуют.

Средняя плотность распределения личинок в непосредственной близости от устья нерестовых притоков (S1) была выше (7,03 экз./м<sup>2</sup>), чем на некотором удалении от них (в точках S2 средняя экологическая плотность равна 0,15 экз./м<sup>2</sup> и в точках S3 – 0,76 экз./м<sup>2</sup>).

Сравнение точек расположенных на удалении S1 и S2 по критерию U Манна-Уитни показало, что  $U_{эмп.}=0$  (при  $U_{кр.0,05}=0$ ,  $n_1=3$  и  $n_2=4$ ).  $U_{эмп.}$  для S2 и S3 было равно 13 (при  $U_{кр.0,05}=9$ ,  $n_2=4$  и  $n_3=12$ ). Для S1 и S3  $U_{эмп.}$  составило 0 (при  $U_{кр.0,01}=2$ ,  $n_1=3$  и  $n_3=12$ ).

При сравнении экологических плотностей личинок налима в зонах S1 и S2  $U_{эмп.}=U_{кр.0,05}$ . В этом случае принимается статистическая гипотеза  $H_1$ , так как различия в плотностях значимы. Экологические плотности личинок на местах нагула в зонах S2 и S3 достоверно не различаются при данном объеме выборки ( $U_{эмп.}>U_{кр.0,05}$ ) – принимается гипотеза  $H_0$ . В зонах S1 и S3 наблюдаются достоверные различия (при  $p<0,01$ ) в плотностях молоди налима на нагульных площадях. В этом случае, как и в случае сравнения S1 и S2 принимается статистическая гипотеза  $H_1$ .

Обобщая данные по пространственному распределению личинок налима в 2000 г. можно заключить, что ранняя молодь в первый месяц жизни не выносится далеко от устьев нерестовых притоков и концентрируется, в основном, в зоне S1. Таким образом, мы принимаем высказанную выше гипотезу №1 поведения молоди налима в потоке: *личинки выходят из потока и оседают в непосредственной близости от устья нерестового притока*. В этом случае используемая личинками нагульная территория ограничена, в своем большинстве, зонами S0 и S1.

### Биотопическое распределение ранней молоди налима в пойме нижней Оби

Для выяснения биотопического распределения молоди налима в первый месяц нагула в пойме нижней Оби, в 2000 г. был проанализирован материал, собранный с 22 точек, относящихся к различным типам биотопов. Как было отмечено выше все биотопы были разделены на 4 типа: заливной луг (ЗЛ), непроточный песчано-галечный пляж (НП), проточный песчано-галечный пляж (ПП) и обрывистый подмывной берег (ОБ).

Сравнение средних плотностей распределения молоди на нагульных территориях поймы нижней Оби показало, что наибольшая плотность наблюдалась на биотопах условно названных “заливной луг” – 1,88 экз./м<sup>2</sup>, на остальных биотопах средняя плотность распределения составила 0,35 экз./м<sup>2</sup>.

Для определения уровня достоверности различий в распределении молоди налима на различных биотопах нами было проведено сравнение выборок, используя критерий Манна-Уитни.

Статистические гипотезы:

$H_0$ : достоверных различий в экологических плотностях личинок на биотопах заливной луг (ЗЛ), непроточный песчано-галечный пляж (НП), про-

точный песчано-галечный пляж (ПП) и обрывистый подмывной берег (ОБ) не наблюдается.

$H_1$ : достоверные различия в экологических плотностях личинок на биотопах заливной луг (ЗЛ), непроточный песчано-галечный пляж (НП), проточный песчано-галечный пляж (ПП) и обрывистый подмывной берег (ОБ) наблюдаются.

При сравнении выборок "ЗЛ" и "ОБ" ( $n_1=16$ ,  $n_2=3$ )  $U_{эмп.}=6$ , при  $U_{кр.0,05}=8$ , следовательно, плотность распределения личинок достоверно выше (при  $p<0,05$ ) на биотопах "ЗЛ" – принимаем гипотезу  $H_1$ . В выборках "ЗЛ" и "НП+ПП" ( $n_1=16$ ,  $n_2=3$ )  $U_{эмп.}=21$ , при  $U_{кр.0,05}=8$  – различия по распределению личинок на этих биотопах недостоверны (принимаем гипотезу  $H_0$ ). Для вы-

борок "ОБ" и "НП+ПП" ( $n_1=3$  и  $n_2=3$ )  $U_{эмп.}=1,5$ , при  $U_{кр.0,05}=0$  – различия в распределении личинок также не наблюдаются (принимаем гипотезу  $H_0$ ). Можно предположить, что биотопы, условно обозначенные как "песчано-галечные пляжи", относятся к промежуточному типу по величине экологической плотности личинок. Скорости течения на них значительно ниже, чем на биотопах с обрывистыми берегами и по количеству доступных кормов они также превосходят "ОБ". Таким образом, основными местами нагула молоди налима в первый месяц жизни в пойме нижней Оби в 2000 г. являлись биотопы, отнесенные к группе "заливной луг", к второстепенным биотопам отнесены биотопы "песчано-галечный пляж".

Таблица 3

**Пространственно-биотопическое распределение ранней молоди налима в пойме нижней Оби, 2000 г.**

Место взятия пробы	Категория удаленности от нерестового притока	Категория биотопа	Температура воды на месте нагула	Плотность молоди налима на местах нагула, экз./м <sup>2</sup>
р. Сыня, Святой мыс	-	ЗЛ	13	1,4
Мал. Обь, лев. берег, вход в Азовскую протоку	S3	ЗЛ	16	0
Мал. Обь, лев. берег, ниже устья р. Сыня	S1	ЗЛ	15	7,7
М. Обь, прав. берег, пос. Нов. Киеват	S3	ОБ	12	0
Мал. Обь, лев. берег, пос. Мужа	S2	НП	12,5	0
Горная Обь, прав. берег, 15 км ниже пос. Усть-Войкар	S2	ЗЛ	12	0,4
Малая Обь, прав. берег, напротив пос. Шурышкары	S3	ОБ	11,5	0
Мал. Обь, лев. берег, пос. Шурышкары	S3	ПП	8	1,5
О.Осетровский, со стороны пр. Чепурас,	S3	ПП	10	0,6
Б. Обь, лев. берег, выше устья р. Собь	S3	ЗЛ	10,5	0,5
р. Собь, лев. берег, устье	-	ОБ	6	0
пр. Вылпосл, пр. берег, 8 км ниже г. Лабитнанги	S1	ЗЛ	9	5,7
пр. Вылпосл, лев. берег, 20 км ниже г. Лабитнанги	S1	ЗЛ	8	7,7
пр. Вылпосл, прав. берег, сор Вестлор	S2	ЗЛ	9	0,2
пр. Вылпосл, лев. берег, вход в пр. Ландовая	S2	ЗЛ	9,5	0
пр. Ландовая, прав. берег вход с протоки Вылпосл,	S3	ЗЛ	7,5	1,1

Место взятия пробы	Категория удаленности от нерестового притока	Категория биотопа	Температура воды на месте нагула	Плотность молоди налима на местах нагула, экз./м <sup>2</sup>
пр. Ландовая, лев. берег, 5 км от входа в протоку	S3	ЗЛ	7	2,6
пр. Ландовая, прав. берег, устье	S3	ЗЛ	10,5	0,9
М.Обь, лев. берег, выше устья пр. Ландовая	S3	ЗЛ	10	1,6
М.Обь, лев. берег острова, выше пос. Халаспугор	S3	ЗЛ	10	0,3
М.Обь, прав. берег, выше устья р. Лонготъеган	S3	ЗЛ	10	0
Устье р. Лонготъеган лев. берег.	-	ЗЛ	6	0

### 2001 ГОД

В 2001 году было проведено изучение распределения молоди налима в пойме нижней Оби от Азовской протоки до пр. Ландовая. Кроме этого была исследована соровая система р. Войкар. Всего было взято 52 пробы экологической плотности молоди налима на местах нагула.

### Водность

2001 г. оказался благоприятным по условиям водности для нагула ранней молоди налима: уровень максимального подъема воды достиг отметки 833 см по уровню метеопоста пос. Мужы, продолжительность залития поймы — 109 дней.

Так как уровень подъема воды достиг среднегодовых значений, то площадь затопленной поймы соответствовала наиболее подходящим условиям нагула. Молодь могла занять типичные биотопы, что должно было повлиять на повышение уровня ее выживания.

Продолжительность залития поймы — значительно выше среднегодовых показателей, что положительно сказалось на выживании молоди: подрастающие сеголетки имели дополнительное время для нагула.

### Пространственно-временное распределение ранней молоди налима в соровой системе р. Войкар

Взятие проб нагульной молоди налима в Войкарском соре было проведено в три этапа: 22, 30 мая и 15 июня. Такое поэтапное взятие проб, должно показать, как изменяется экологическая плотность молоди на местах нагула.

Всего собрано 23 пробы, из них 8 проб относились к соровым, 13 — к прирусловым, 2 пробы были взяты в пелагиале.

22 мая средняя экологическая плотность личинок на местах нагула на соровых точках составила 2,3 экз./м<sup>2</sup>, на прирусловых местах плотность личинок была выше — 11,6 экз./м<sup>2</sup> (таб.4). Концентрация личинок в пелагиале достигала 4,8 экз./м<sup>3</sup>, составив в среднем 3,6 экз./м<sup>3</sup>.

Наибольшая плотность личинок наблюдалась в вершине сора (точка «изба Соях») — 46,6 экз./м<sup>2</sup>. Это указывает на то, что обской подпор появился раньше, чем произошел паводок (и связанный с ним массовый скат личинок) на р. Войкар.

30 мая была проведена повторная съемка распределения плотности личинок налима. Средняя плотность на соровых участках составила 4,8 экз./м<sup>2</sup>, на прирусловых — 5,4 экз./м<sup>2</sup>.

Взросшая плотность распределения личинок на прирусловых точках объясняется тем, что покатные личинки скатились с нерестовых участков р. Войкар не одновременно, а продолжали катиться еще долго после пика ската и, таким образом, поступали на места нагула с некоторой задержкой. Такое порционное занятие мест нагула является приспособительным свойством для выживания молоди — первые попавшие в сор личинки могут подвергнуться воздействию неблагоприятных условий, таких как низкая температура воды, недостаток корма и т. д.

15 июня было продолжено изучение распределения молоди на местах нагула в соровой системе р. Войкар. В соровых пробах плотность личинок снизилась до 0,04 экз./м<sup>2</sup>, в прирусловых она составила 3,6 экз./м<sup>2</sup>.

Постоянно снижаемая плотность распределения личинок в соровых пробах объясняется их элиминацией в результате естественных условий. Сокращение численности личинок на прирусловых участках зависит от того, что скат личинок с нерестовых участков прекратился, а процессы вымывания личинок продолжали осуществляться. Так в конце периода наблюдений (15 июня) наибольшая численность личинок была на участках расположенных в нижней части сора (в точке «Атлярпосл» – 12,9 экз./м<sup>2</sup>.)

### Пространственное распределение молоди налима в пойме нижней Оби в первый месяц нагула

Сбор материала в 2001 году по пространственному распределению молоди налима в пойме нижней Оби продолжался с 1 по 18 июня. Были собраны и проанализированы пробы с 28 мест. Все пробы были разгруппированы по степени удаленности (S1, S2, S3) от устьев нерестовых притоков: Северной Сосьвы, Сыни, Войкара, Соби и Харбея.

Средняя плотность распределения личинок на разном удалении от устья нерестовых притоков (S1, S2 и S3), как и в 2000 г., различалась (20,3, 0,3 и 0,1 экз./м<sup>2</sup>, соответственно). Для выявления достоверности различий в распространении молоди налима в пойме нижней Оби применен критерий U Манна-Уитни.

При сравнении точек расположенных на удалении S1 и S2 Uэмп.составило 14 (при Uкр.<sub>0,01</sub>=18, n1=9 и n2=11). Uэмп. для S2 и S3 было равно 37

(при Uкр.<sub>0,05</sub>=23, n2=11 и n3=8). Для S1 и S3 Uэмп. = 6 (при Uкр.<sub>0,01</sub>=11, n1=9 и n3=8).

В первом и в третьих случаях U эмпирическое меньше, чем U критическое (принимая статистическую гипотезу H<sub>1</sub>), следовательно, с высоким уровнем вероятности (p<0,01) можно утверждать, что личинки выходят из потока в непосредственной близости от устьев нерестовых притоков. Достоверные различия между плотностями распределения личинок налима в зонах S2 и S3 не наблюдаются (статистическая гипотеза H<sub>0</sub>).

На основании сравнения экологических плотностей личинок на местах нагула в 2001 г. можно сделать вывод, что перемещение ранней молоди налима в первый месяц жизни ниже по течению зоны S1 является случайным.

Анализируя пространственное распределение молоди в пойме нижней Оби в 2001 г., можно утверждать, что уровень затопления поймы, равный среднегодовому, не оказывает заметного влияния на изменение распределения ранней нагульной молоди.

Биотопическое распределение ранней молоди налима в пойме нижней Оби

Для выяснения биотопического распределения молоди налима в первый месяц нагула в пойме нижней Оби, в 2001 г. был проанализирован материал, собранный с 29 точек, относящихся к различным типам биотопов. Все биотопы были разделены на 4 типа: заливной луг (ЗЛ), непроточный песчано-галечный пляж (НП), проточный песчано-

Таблица 4

**Изменение экологической плотности (экз./м<sup>2</sup>) и концентрации (экз./м<sup>3</sup>) личинок налима в течение первого месяца жизни на местах нагула в Войкарском соре, май-июнь 2001 г.**

Место взятия проб	22 мая		30 мая		15 июня	
	экз./м <sup>2</sup>	экз./м <sup>3</sup>	экз./м <sup>2</sup>	экз./м <sup>3</sup>	экз./м <sup>2</sup>	экз./м <sup>3</sup>
Западно-прирусовая точка	0,6	2,3	2,2	8,6	0,2	0,7
Пелагиаль: Западно - прирусовая точка - Прибойный залив	-	2,4	-	-	-	-
Прибойный залив	1,2	4,6	-	-	0,0	0,0
Харьехъёган	0,8	3,2	-	-	-	-
Юго-восточный залив	0,2	0,7	-	-	-	-
Атлярпосл	0,0	0,0	-	-	12,9	51,3
Пелагиаль: Атлярпосл - Усть-Войкар	-	4,8	-	-	-	-
Усть-Войкар	4,2	16,9	-	-	0,4	1,4
Северо-восточный залив	1,4	5,6	-	-	-	-
Лиственичный мыс	8,0	32,0	4,8	19,0	0,1	0,4
Северо-западный залив	6,7	26,7	9,9	39,4	3,4	13,4
Изба Соях	46,6	185,8	4,0	16,1	1,3	5,2

галечный пляж (ПП) и обрывистый подмывной берег (ОБ).

Сравнение средних плотностей распределения молоди на нагульных территориях поймы нижней Оби показало, что наибольшая средняя экологическая плотность наблюдалась на биотопах условно названных “заливной луг” – 8 экз./м<sup>2</sup>, на биотопах “непроточный песчано-галечный пляж” средняя плотность распределения составила 6,7 экз./м<sup>2</sup>, на других типах биотопов личинки обнаружены не были.

Повышенный уровень залития поймы привел к тому, что скорости течения на аналогичных с прошлогодними биотопах “ПП” и “ОБ” были несколько выше и личинки налима не могли сколько-нибудь долго на них удерживаться. Этот признак (повышенная скорость течения) позволил объединить эти два биотопа, как имеющие один и тот же, лимитирующий плотность распределения личинок, фактор.

Для определения уровня достоверности различий в распределении молоди на различных биотопах нами было проведено сравнение выборок с помощью критерия Манна-Уитни. При сравнении выборок собранных на биотопах “ЗЛ” и “НП” (n1=20, n2=4) Уэмп.=38,5 (при Укр.<sub>0,05</sub>=18). То

есть, плотность распределения личинок на этих биотопах не различается, при данном объеме выборок.

Сравнение биотопов “ЗЛ” и “ПП+ОБ” (n1=20, n2=5) по численности ранней молоди налима на единице площади показало, что Уэмп.=15 (при Укр.<sub>0,01</sub>=16). Следовательно, с уровнем достоверности p<0,01 можно утверждать, что ранняя молодь налима нагуливается чаще на биотопах “ЗЛ” (средняя для рангов “ЗЛ” – 14,75), чем на биотопах “ПП+ОБ” (средняя рангов равна 6).

При сравнении выборок собранных на биотопах “НП” и “ПП+ОБ” (n1=4, n2=5) Уэмп.=2,5, при Укр.<sub>0,05</sub>=2, следовательно, плотность распределения личинок на этих биотопах, при данной величине выборок, не различается. Биотоп непроточный песчано-галечный пляж занимает промежуточное положение по предпочтению личинками между биотопом заливной луг и биотопами проточный песчано-галечный пляж и обрывистый подмывной берег.

На основании анализа плотности распределения ранней молоди налима в 2001 г. на нагульных участках в пойме нижней Оби можно сделать вывод, о предпочтении ранней молодью биотопов с низкими скоростями течения воды.

Таблица 5

**Пространственно-биотопическое распределение ранней молоди налима на местах нагула в пойме нижней Оби, 2001 г.**

Место взятия пробы	Категория удаленности от нерестового притока	Категория биотопа	Температура воды на месте нагула	Плотность молоди налима на местах нагула
Мал. Обь, вход в Азовскую протоку	S3	ЗЛ	11,5	0,2
Мал. Обь, лев берег, ниже устья р. Сыня	S1	ЗЛ	11,5	16,4
Мал. Обь, прав.берег, напротив пос. Мужы, край сенокосн гривы	S2	ЗЛ	11	0
Мал. Обь, прав.берег, напротив пос. Мужы, сор	S2	ЗЛ	11	0
Мал. Обь, лев берег, пос. Мужы	S2	НП	10,5	0
Горн.Обь, прав.берег, пос. Васяхово	S3	ОБ	11	0
Горн.Обь, прав.берег, 15 км ниже пос. Усть-Войкар	S1	ЗЛ	14	126,1
Горн.Обь, прав.берег напротив пос. Унсельгорт	S1	ЗЛ	15	8,3
Мал. Обь, лев. берег, пос. Шурышкары	S2	ЗЛ	10	0
Мал. Обь, прав. берег, напротив пос. Шурышкары	S3	ЗЛ	12	0,4

Место взятия пробы	Категория удаленности от нерестового притока	Категория биотопа	Температура воды на месте нагула	Плотность молоди налима на местах нагула
Бол. Обь, прав. берег, пос. Питляр	S3	НП	14,5	0,04
Бол. Обь, о. Осетровый, со стороны пр. Чепурас	S3	ПП	13	0
Бол. Обь, о. Кишмель	S3	ПП	15,5	0
Бол. Обь, лев. берег, выше устья р. Сось	S3	ОБ	9	0
р. Сось, прав. берег, пос. Катравож	-	ЗЛ	8	0,09
Бол. Обь, лев. берег, г. Лабытнанги	S3	ПП	11,5	0
пр. Вылпосл, г. Лабытнанги, стройдвор	S1	НП	11,5	26,5
пр. Вылпосл, прав. берег, г. Лабытнанги, ниже пр. Шомапосл	S1	ЗЛ	13,5	0,5
пр. Вылпосл, лев. берег, 3 км ниже г. Лабытнанги	S1	ЗЛ	12,5	0
пр. Вылпосл, пр. берег, 2 км ниже пос. Октябрьский	S1	ЗЛ	12,5	2,8
пр. Вылпосл, лев. берег, 20 км ниже г. Лабытнанги	S1	НП	13	0,4
пр. Вылпосл, лев. берег, 28 км ниже г. Лабытнанги	S1	ЗЛ	12,5	1,6
пр. Вылпосл, прав. берег, сор Вестлор	S2	ЗЛ	12,5	0,09
пр. Ландовая, вход, лев. берег	S2	ЗЛ	12,5	0
пр. Ландовая, выше устья пр. Н.Хоровинская	S2	ЗЛ	12,5	0
устье пр. Н.Хоровинская (впадение в пр. Ландовая)	S2	ЗЛ	11	1
пр. Харбейская, лев. корен. берег, пересечение с пр. Н.Хоровинская	S2	ЗЛ	10,5	1,5
пр. Харбейская, прав. берег, пересечение с пр. Н.Хоровинская	S2	ЗЛ	10,5	0,09
Сор Велемгама, северная часть	S2	ЗЛ	9	0,9

### 2002 ГОД

В 2002 году было проведено изучение распределения молоди налима в пойме нижней Оби от пос. Усть-Войкар (протока Горная Обь), до устья р. Лонготъеган. Также было исследовано распределение молоди в соровой системе рек Сыня, Войкар и частично Харбей и Лонготъеган. Всего было собрано 62 пробы экологической плотности личинок на местах нагула.

#### Водность

2002 г. отличался тем, что уровень максимального подъема воды по уровню метеопоста пос. Мужж достиг отметки 848 см, а продолжительность залития поймы составила 121 день.

Такой уровень весеннего подъема воды в пойме значительно выше среднегодовых показателей. Продолжительность затопления поймы в этот год стоит на третьем месте, по срокам, начиная с 1934 г. Таким образом, 2002 г. стал одним из рекордных по уровню водности, за все годы наблюдений.

#### Пространственно-временное распределение ранней молоди налима в соровой системе р. Войкар

Взятие проб по распределению ранней нагульной молоди налима в Войкарском соре было проведено в два этапа: 31 мая и 9 июня. Всего собрана

31 проба, в том числе 10 соровых проб, 13 – прирусловых, 8 проб было взято в пелагиале.

В дополнении к стандартным точкам, 31 мая была взята дополнительная точка, находящаяся в вершине сора на сенокосной гриве напротив точки «изба Соях». Точка характеризуется низкой температурой воды и прирусловым расположением.

Средняя плотность личинок на местах нагула по соровым точкам 31 мая составила 2,8 экз./м<sup>2</sup>. На прирусловых местах нагула плотность личинок была несколько ниже – 0,5 экз./м<sup>2</sup>. Концентрация личинок в пелагиале достигала 0,6 экз./м<sup>3</sup>, в среднем – 0,2 экз./м<sup>3</sup>.

Средняя плотность личинок на местах нагула по соровым точкам 9 июня составила 3,4 экз./м<sup>2</sup>. На прирусловых местах нагула плотность личинок была сходной – 3,6 экз./м<sup>2</sup>. В пелагиале, из четырех проб, личинки присутствовали только в одной – на отрезке Харьёхъёган - Юго-восточный залив (0,17 экз./м<sup>3</sup>).

На р. Войкар скат основного количества покатных личинок произошел после появления подпора обских вод и большая часть войкарских личинок осталась в Войкарском соре.

### Пространственное распределение молоди налима в пойме нижней Оби в первый месяц нагула

Сбор материала в 2002 году по пространственному распределению молоди налима в пойме ниж-

ней Оби продолжался с 9 по 16 июня. Были собраны и проанализированы пробы с 18 мест. Все пробы были разгруппированы по степени удаленности (S1, S2, S3) от устьев нерестовых притоков: Сыни, Войкара, Соби и Харбея.

Средняя плотность распределения личинок в непосредственной близости от устья нерестовых притоков (S1) в 2002 г. была выше (1,49 экз./м<sup>2</sup>) чем на точках расположенных на удалении S2 и S3 (0,08 и 0,03 экз./м<sup>2</sup>, соответственно). Для оценки достоверности различий использовали U критерий Манна-Уитни:

сравнение точек расположенных на удалении S1 и S2 показало, что  $U_{\text{эмп.}}=7,5$  ( $U_{\text{кр.}_{0,05}}=11$ , при  $n_1=10$  и  $n_2=5$ ) – принимается статистическая гипотеза  $H_1$  – различия достоверны;

$U_{\text{эмп.}}$  для S2 и S3 было равно 6,5 ( $U_{\text{кр.}_{0,05}}=1$ , при  $n_2=5$  и  $n_3=3$ ) – различия не достоверны (гипотеза  $H_0$ );

для S1 и S3  $U_{\text{эмп.}}$  составило 4 ( $U_{\text{кр.}_{0,05}}=4$ ,  $n_1=10$  и  $n_3=3$ ) – различия достоверны ( $H_1$ );

при сравнении экологических плотностей на участках S1 и S2+S3  $U_{\text{эмп.}}$  было равно 11,5 ( $U_{\text{кр.}_{0,01}}=13$ ,  $n_1=10$  и  $n_2+n_3=8$ ) – различия достоверны ( $H_1$ ).

Обобщая полученные данные по пространственному распределению молоди налима в пойме нижней Оби в первый месяц нагула в 2002 г., можно сказать, что при высоком уровне затопления пой-

Таблица 6

### Изменение экологической плотности (экз./м<sup>2</sup>) и концентрации (экз./м<sup>3</sup>) личинок налима в течение первого месяца жизни на местах нагула в Войкарском соре, май-июнь 2002 г.

Место взятия проб	31 мая		9 июня	
	экз./м <sup>2</sup>	экз./м <sup>3</sup>	экз./м <sup>2</sup>	экз./м <sup>3</sup>
Западно-прирусовая точка	0,3	1,05	7,3	29,2
Пелагиаль: Западно-прирусовая точка - Прибойный залив	-	0,05	-	0,0
Прибойный залив	4,7	18,6	0,4	1,4
Харьёхъёган	0,4	1,8	0,0	0,0
Пелагиаль: Харьёхъёган - Юго-восточный залив	-	0,1	-	0,2
Юго-восточный залив	0,0	0,0	7,0	27,8
Атлярпосл	2,1	8,4	7,3	29,2
Протока Атлярпосл	0,0	0,0	0,5	2,1
Пелагиаль: Атлярпосл - Усть-Войкар	-	0,1	-	0,0
Усть-Войкар	1,2	4,9	0,0	0,0
Пелагиаль: Усть-Войкар - Северо-восточный залив	-	0,6	-	0,0
Северо-восточный залив	7,6	30,2	9,5	38,0
Лиственичный мыс	1,2	4,9	0,0	0,0
Северо-западный залив	0,1	0,4	0,3	1,1
Изба Соях	0,1	0,4	6,4	25,7
Сенокосная грива напротив Сояха	0,0	0,0	-	-

мы и низкоурожайной генерации соблюдаются основные условия распространения личинок относительно устьев рек, где они родились: личинки выходят из потока и оседают в непосредственной близости от устья нерестового притока.

Биотопическое распределение ранней молоди налима в пойме нижней Оби

Для предыдущих лет наблюдений с высокой долей вероятности было выяснено, что ранняя молодь налима в первый месяц нагула предпочитает биотопы с низкой скоростью течения. Исходя из этого, и принимая во внимание факт, что численность родившейся в этот год генерации была очень низкой (около 21,7 млн. экз.), в 2002 г. было решено обследовать биотопы, где вероятность нахождения личинок была наиболее вероятной — биотопы, имеющие условное обозначение “заливной луг”.

Всего было обследовано 18 участков в пойме нижней Оби от устья р. Войкар до устья р. Лонготъеган, соответствующих данному типу биотопа. Сбор проб проходил с 9 по 16 июня. Средняя экологическая плотность личинок на местах нагула составила 0,86 экз./м<sup>2</sup> (стандартное отклонение

— 1,39). Однако, представленная выборка распространения ранней молоди по пойме нижней Оби не описывается нормальным распределением: асимметрия — +2,56 ( $A_{кр.} = 1,52$ ), эксцесс — +7,62 ( $E_{кр.} = 3,85$ ). Следовательно (на основании асимметрии и эксцесса), в этом году распределение личинок по пойме Оби на биотопах «заливной луг» было сильно смещено в сторону мест с низкой экологической плотностью, что также объясняется низкой численностью генерации на наблюдаемых биотопах. Это подтверждает и медиана — 0,2 (квартиль (величина, отграничивающая 1/4 всех величин ряда) первая — 0, третья — 1,28). Сходные результаты получены при сравнении точек взятых только в зоне S1: асимметрия — +1,9 ( $A_{кр.} = 1,8$ ), эксцесс — +4,43 ( $E_{кр.} = 3,77$ ), медиана — 1,25 (при квартиле1=0,35, квартиле3=2,03), при средней плотности по точкам — 1,49 экз./м<sup>2</sup> (ст. отклонение — 1,6).

Почти на 40% исследованных участков нагульных личинок обнаружено не было. Повышенный уровень воды, вероятно, мог вызвать рассеивание личинок по затопленным участкам поймы, которые при среднем подъеме воды остаются сухими.

Таблица 7

**Пространственно-биотопическое распределение ранней молоди налима на местах нагула в пойме нижней Оби, 2002 г.**

Место взятия пробы	Категория удаленности от нерестового притока	Категория биотопа	Температура воды на месте нагула	Плотность молоди налима на местах нагула
Мал. Обь, лев. берег, ниже устья р. Сыня	S1	ЗЛ	10	2,2
Горн. Обь, лев. берег, 8км выше пос. Усть-Войкар	S3	ЗЛ	10	0
Горн. Обь, лев. берег, сор, 10км ниже пос. Усть-Войкар	S1	ЗЛ	12	2,2
Горн. Обь, прав. берег, 15км ниже пос. Усть-Войкар	S1	ЗЛ	11	5,7
Горн. Обь, прав. берег, 1км выше пос. Унтсыльгорт	S1	ЗЛ	10,5	1,3
пр. Вылпосл, лев. берег, 4км ниже устья р. Сось	S1	ЗЛ	12	0,5
Бол. Обь, лев. берег, выше устья р. Сось	S3	ЗЛ	14	0
пр. Вылпосл, г. Лабытнанги, выше дамбы	S1	ЗЛ	20,5	1,2
пр. Вылпосл, г. Лабытнанги, стройдвор (ниже дамбы)	S1	ЗЛ	21	1,5
пр. Вылпосл, прав. берег, 2 км ниже пос. Октябрьский	S1	ЗЛ	10,8	0,3

Место взятия пробы	Категория удаленности от нерестового притока	Категория биотопа	Температура воды на месте нагула	Плотность молоди налима на местах нагула
пр. Вылпосл, лев. берег, 20 км ниже г. Лабытнанги	S1	ЗЛ	10,8	0
пр. Вылпосл, лев. берег, 28 км ниже г. Лабытнанги	S1	ЗЛ	10,5	0
пр. Вылпосл, прав. берег, сор Вестлор	S2	ЗЛ	10	0
пр. Ландовая, вход, лев. берег	S2	ЗЛ	10	0
пр. Харбейская, лев. корен. берег, пересечение с пр. Н. Хоровинская	S2	ЗЛ	10	0
сор Велемгама, северная часть	S2	ЗЛ	9	0,3
устье пр. Н. Хоровинская (впадение в пр. Ландовая)	S2	ЗЛ	10,5	0,1
Мал. Обь, лев. берег, выше устья р. Лонготеган, 1 км ниже пос. Халаспугор	S3	ЗЛ	11,5	0,1

### 2003 ГОД

В 2003 г. было продолжено изучение распределения молоди налима в пойме нижней Оби. Был проведен сбор проб от района пос. Мужы (Малая Обь) до г. Лабытнанги (пр. Вылпосл). Также, было исследовано распределение молоди налима в соровой системе р. Войкар. Всего было собрано 23 пробы экологической плотности молоди налима.

### Водность

Уровень максимального подъема воды в 2003 г. достиг отметки 815 см по уровню метеопоста пос. Мужы. Продолжительность затопления низкой поймы составила 77 дней. По сравнению со среднегодовыми данными (начиная с 1934 г.) продолжительность заливания поймы среднегодовая. Высота максимального затопления поймы была несколько ниже среднегодовых показателей.

### Пространственное распределение ранней молоди налима в соровой системе р. Войкар

Изучение распределения личинок налима в соровой системе р. Войкар было проведено 2 июня. Всего собрано 16 проб, из них 4 пробы относились к соровым, 6 — к прирусловым, 6 проб было взято в пелагиале. В дополнение к стандартным точкам взятия проб, в 2003 г. была добавлена точка в пелагиале на участке русло р. Войкар - изба Соях.

Условия нагула личинок в Войкарском соре весной 2003 г. были неблагоприятны из-за абиоти-

ческих условий — с 23 мая по 2 июня с небольшими перерывами дули сильные ветра преимущественно северо-западного направления.

Наличие личинок в зоне пелагиале (в среднем по сору 1 экз./м<sup>3</sup>) свидетельствует об их выносе на нижерасположенные места нагула. Об этом же свидетельствует значительное количество личинок в устьевой зоне сора (в точке «Устье-Войкар» экологическая плотность личинок достигала 13,7 экз./м<sup>2</sup>). В это же время в вершине сора средняя плотность личинок по прирусловым точкам (точки «Западно-прирусовая», «Изда Соях» и «Северо-западный залив») составила 0,22 экз./м<sup>2</sup>.

Для соровых точек среднее распределение по сору составило 5,4 экз./м<sup>2</sup>. В то же время распределение было далеко от равномерного — личинки преобладали в точке «Северо-восточный залив» (10,2 экз./м<sup>2</sup>). Защищенность этой точки от воздействия северо-западных ветров привела к высокой доле выживания личинок. Высокая численность наблюдалась и на точке «Прибойный залив» (9,3 экз./м<sup>2</sup>). Что объясняется высокой численностью покатных личинок занесенных по восточной русловой протоке.

Отсутствие ранней молоди налима в протоке Атырпосл весной 2003 г. (как и 31 мая 2002 г.) объясняется тем, что личинки, не способные в этом возрасте активно передвигаться на большие расстояния и активно избегать неблагоприятные абиотические условия (прибойно-волновые явления), не могли передвигаться против течения обских вод, поступающих в сор по этой протоке.

Таблица 8

**Изменение экологической плотности (экз./м<sup>2</sup>) и концентрации (экз./м<sup>3</sup>) личинок налима в течение первого месяца жизни на местах нагула в Войкарском соре, июнь 2003 г.**

Место взятия проб	2 июня	
	экз./м <sup>2</sup>	экз./м <sup>3</sup>
Западно-прирусловая точка	0,3	1,05
Пелагиаль: Западно-прирусловая точка - Прибойный залив	-	0,25
Прибойный залив	9,3	36,9
Харьёхъёган	0,09	0,35
Пелагиаль: Харьёхъёган - Юго-восточный залив	-	0,58
Атлярпосл	1,2	4,8
Протока Атлярпосл	0,0	0,0
Пелагиаль: Атлярпосл - Усть-Войкар	-	0,2
Усть-Войкар	13,7	54,5
Пелагиаль: Усть-Войкар - Северо-восточный залив	-	4,9
Северо-восточный залив	10,1	40,4
Лиственичный мыс	2	7,9
Северо-западный залив	0,3	1,1
Пелагиаль: Северо-западный залив – изба Соях	-	0
Изба Соях	0,1	0,5
Пелагиаль: русло р. Войкар - Изба Соях	-	0

### **Пространственное распределение молоди налима в пойме нижней Оби в первый месяц нагула**

Сбор материала в 2003 г. по пространственному распределению молоди налима в пойме нижней Оби продолжался с 5 по 10 июня. Были собраны пробы с 7 точек расположенных на участке от пос. Мужы до г. Лабитнанги.

Затопление поймы весной 2003 г. ниже среднегодовых показателей привело к тому, что не все биотопы, соответствующие экологическому оптимуму обитания ранней молоди налима, были затоплены. Молодь концентрировалась на немногих доступных для нагула участках расположенных недалеко от устьев нерестовых притоков. Средняя экологическая плотность нагульных личинок в зоне S1 составила 1 экз./м<sup>2</sup>. В то же время на удалении от устьев нерестовых притоков личинки налима обнаружены не были. Вероятно, причиной такого распределения стало то, что не все личинки распределились по пойме нерестовых притоков и Оби к моменту сбора проб. Неблагоприятные абиотические условия вызвали замедление распределения части ранней молоди в нагульной зоне поймы нерестовых притоков и Оби.

Для определения достоверности различий экологических плотностей личинок налима на местах нагула были сравнены с помощью U-критерия Манна-Уитни участки поймы относящиеся к S1 и

S2+S3. Uэмп. равно 0 ( $U_{кр.0,05}=0$ , при  $n_1=3$  и  $n_2=4$ ). Так как  $U_{эмп.}=U_{кр.0,05}$ , то можно сделать вывод, что различия в экологических плотностях личинок на удалении S1 и S2+S3 достоверны (гипотеза H<sub>1</sub>).

Обобщая полученные данные по пространственному распределению молоди налима в пойме нижней Оби в первый месяц нагула в 2003 г., можно сказать, что при низком уровне затопления поймы и неблагоприятных абиотических условиях наблюдается концентрация молоди на немногих доступных биотопах, отвечающих требованиям экологического оптимума. В остальных местах и в целом по пойме средняя экологическая плотность чрезвычайно низкая.

### **Биотопическое распределение ранней молоди налима в пойме нижней Оби**

Для выяснения биотопического распределения молоди налима в первый месяц нагула в условиях низкого затопления поймы, был проанализирован материал, собранный с семи точек. Биотопы четырех точек относились к типу “заливной луг”, другие пробы были собраны с биотопов “песчано-галечный пляж”.

При неблагоприятных абиотических условиях и низком уровне затопления поймы личинки налима предпочитают биотопы “заливной луг” — средняя экологическая плотность 0,75 экз./м<sup>2</sup>. На других биотопах личинки налима обнаружены не были.

Таблица 9

**Пространственно-биотопическое распределение ранней молоди налима на местах нагула в пойме нижней Оби, 2003 г.**

Место взятия пробы	Категория удаленности от нерестового притока	Категория биотопа	Температура воды на месте нагула	Плотность молоди налима на местах нагула
Мал. Обь, лев берег, пос. Мужы	S2	НП	8,5	0
Горн. Обь, лев. берег, пос. Васяхово	S3	ПП	7,5	0
Горн. Обь, прав. берег, 15 км ниже пос. Усть-Войкар	S1	ЗЛ	6,5	1
Бол. Обь, о. Осетровый, со стороны пр. Чепурас	S3	ПП	9,8	0
Бол. Обь, лев. берег, выше устья р. Сось	S3	ЗЛ	7,2	0
пр. Вылпосл, г. Лабытнанги, выше дамбы	S1	ЗЛ	8,7	1,2
пр. Вылпосл, г. Лабытнанги, стройдвор (ниже дамбы)	S1	ЗЛ	9	0,8

Таблица 10

**Сводная таблица по экологической плотности личинок налима в пойме нижней Оби в зависимости от величины генерации и уровня водности, 1999-2003 гг.**

Год	Уровень затопления поймы Оби (по уровню метеопоста пос. Мужы), см	Численность покатных личинок налима в млн. экз		Средняя экологическая плотность личинок, экз./м <sup>2</sup>					
		р. Сыня	р. Войкар	по удаленности от устья нерестового притока			по типу биотопа		
				S1	S2	S3	ЗЛ	НП	остальные
1999	944	466	327,3	.*	.*	.*	.*	.*	.*
2000	802	67	874	7,03	0,15	0,76	1,88	.*	0,35
2001	833	289	3706	20,3	0,3	0,1	8	6,7	0
2002	848	-	21,7	1,49	0,08	0,03	0,86	.*	.*
2003	815	296,7	530	1	0	0	0,75	0	0

Примечание: .\* экологическая плотность личинок не рассматривается

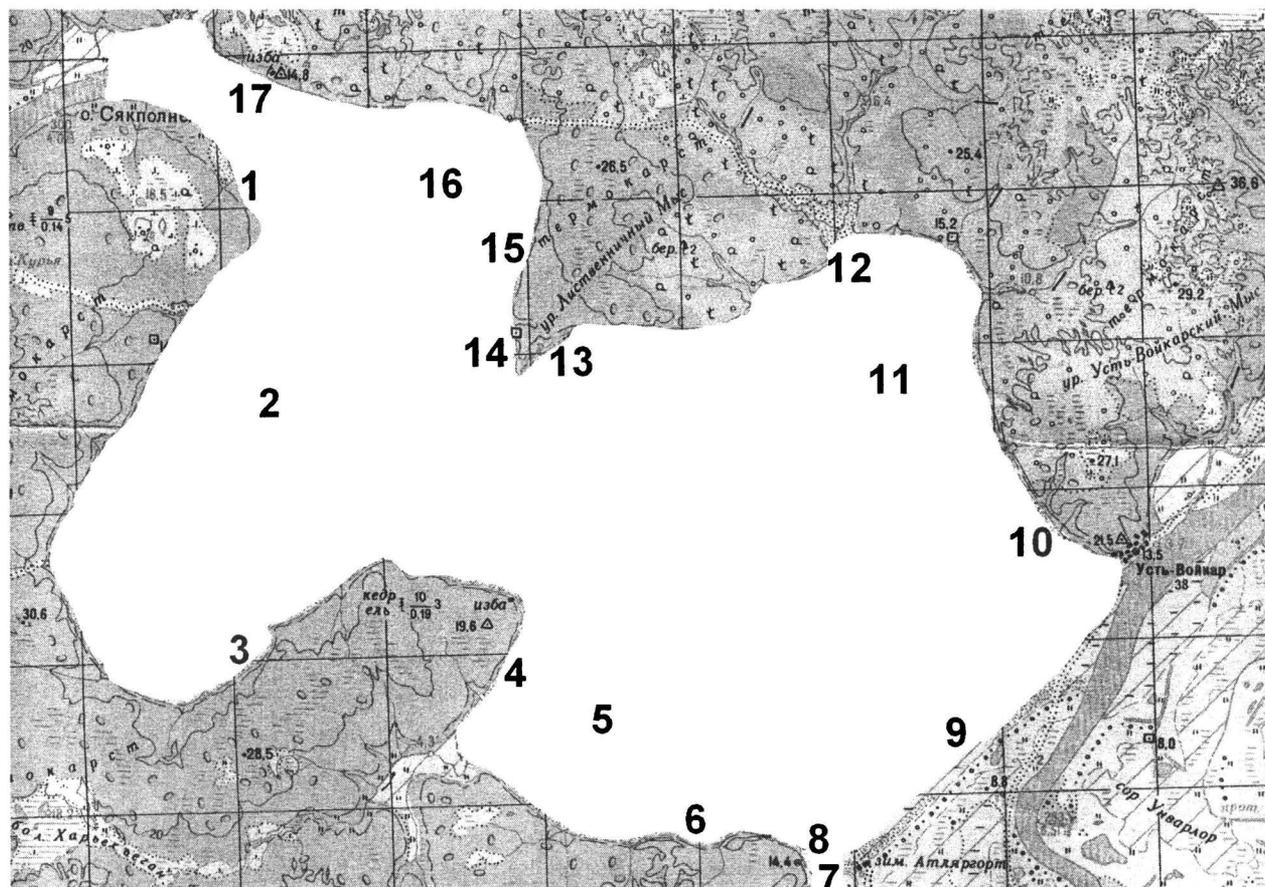


Рис. 1. Карта-схема взятия проб в Войкарском соре (расшифровка номеров точек в тексте).

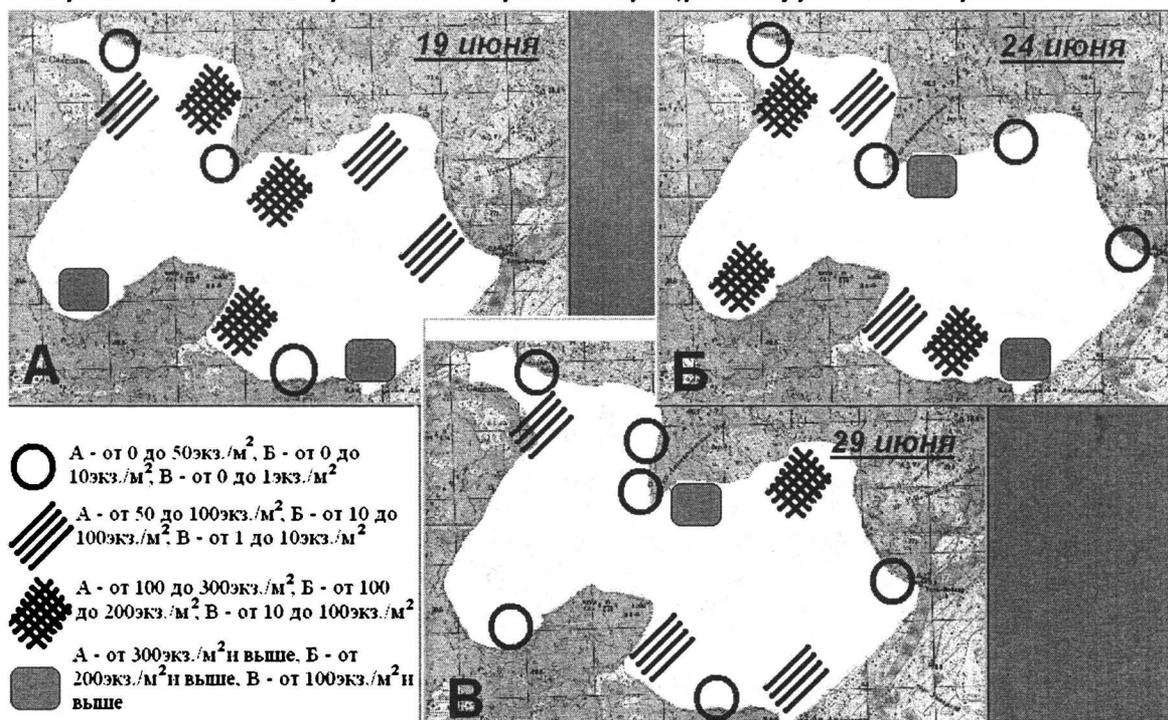


Рис. 2. Изменение экологических плотностей личинок налима на местах нагула в Войкарском соре в течении двух пятидневок, июнь 1999 г.

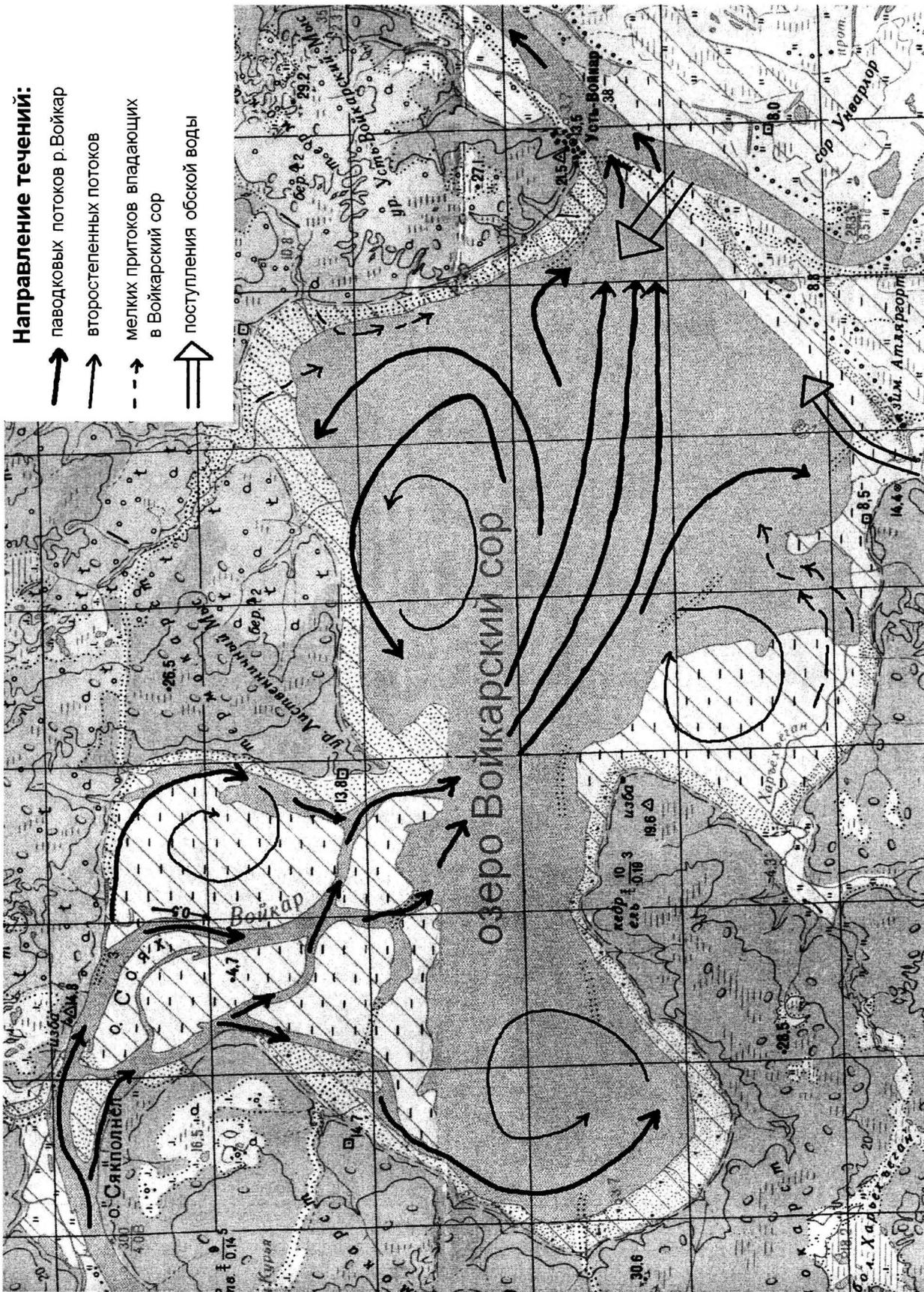


Рис. 3. Схема направлений течений в Войкарском соре в момент его заполнения

## ВЫВОДЫ

Обобщая данные по пятилетним наблюдениям распределения личинок налима в озере Войкарский сор в течении первого месяца жизни мы можем сделать выводы, что:

- наиболее ценными местами для нагула и развития личинок являются соровые точки защищенные от воздействия неблагоприятных абиотических условий (прибойно-волновых явлений и т.д.);
- при воздействии неблагоприятных условий ранняя молодь налима подвергается элиминации (активное перемещение в места экологического оптимума невозможно из-за небольшого размера личинок);
- при первоначальном распределении, личинки налима встречаются как на соровых и прирус-

ловых точках, так и в зоне пелагиали. Спустя одну – две декады практически все личинки в зоне действия русловых течений скатываются на нижерасположенные соровые точки в пойме нерестового притока или р.Обь.

Оценивая закономерности распределения ранней молоди налима в первый месяц нагула в пойме нижней Оби можно сделать следующие выводы:

- личинки выходят из потока и оседают в непосредственной близости от устья нерестового притока;
- личинки налима в первый месяц нагула избегают биотопы с повышенными скоростями течения. Наиболее предпочитаемым является тип биотопа “заливной луг” (таб. 10).

---

## ЛИТЕРАТУРА

- Бруснынина И.Н. 1983. Распределение и численность молоди частиковых рыб в пойме Оби // Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби. Свердловск: Урал. фил. АН СССР: 43-54.
- Госькова О.А., Копориков А.Р. 2004. Воспроизводство налима в реках ООПТ Сынеско-войкарской этнической территории // Природное наследие России: изучение, мониторинг, охрана. Материалы международной конференции (г. Тольятти, 21-24 сентября 2004 г.): в печати.
- Замятин В.А. 1977. Влияние гидрологического режима на рыбные запасы р. Оби // Рыбное хозяйство Обь-Иртышского бассейна. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во: 76-83.
- Москаленко Б.К. 1956. Влияние многолетних колебаний уровня р. Оби на рост, плодовитость и размножение некоторых видов рыб // Зоол. журн., т. 35, вып. 5: 746-757
- Трифорова О.В. 1984. Рыбохозяйственная классификация водности Оби // Рыб. хоз-во, 1984. №2: 23-25.
- Копориков А.Р., Богданов В.Д., Госькова О.А., Мельниченко И.П. 2001. Количественная оценка воспроизводства налима на уральских притоках Оби // Биологические ресурсы и устойчивое развитие. Материалы Международной научной конференции (Пушино, 29.10-02.11.2001). М.: НИА-Природа: 110.
- Копориков А.Р. 2000. Покатная миграция и численность личинок налима (*Lota lota* L.) в уральских притоках Оби // Материалы к познанию фауны и флоры Ямало-Ненецкого автономного округа. Научный вестник. Вып. 4 (часть II). Салехард: 33-39.
- Копориков А.Р. 2002. Особенности распределения и условия нагула ранней молоди налима (*lota lota* l.) в соровой системе р. Обь // Биология внутренних вод: проблемы экологии и биоразнообразия. Тезисы докладов XII международной конференции молодых ученых, посвященной 50-летию назначения контр-адмирала, дважды Героя Советского Союза И.Д. Папанина директором Института Биологии Внутренних Вод. 23 – 26 сентября 2002 г. Борок: 126-127.
- Копориков А.Р. 2002а. Пространственно-временная структура распределения ранней молоди налима (*Lota lota* L.) в соровой системе р. Войкар // Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов». Выпуск 7. М.: Изд-во МГУ: 30-31.
- Никольский Г.В. 1974. Экология рыб. М.: Высшая школа: 1-357.
- Сидоренко Е.В. 2003. Методы математической обработки в психологии. СПб.: ООО «Речь»: 1-350.
- Сорокин В.Н. 1976. Налим озера Байкал. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние: 1-144.