

ИСТОРИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ

УДК 574.3

**НЕЛЬМА *STENODUS LEUCICHTHYS NELMA* (PALLAS, 1773)  
(SALMONIFORMES, COREGONIDAE) РЕКИ ЕНИСЕЙ: СТРУКТУРА  
ПОПУЛЯЦИИ, ПРОМЫСЕЛ, ВОСПРОИЗВОДСТВО**

© 2020 г. В.А. Заделёнов<sup>1,2</sup>, Е.В. Дербинева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Красноярский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (НИИЭРВ), г. Красноярск, 660097

<sup>2</sup>Красноярский государственный аграрный университет (КрасГАУ), г. Красноярск, 660097  
E-mail: nii\_erv@mail.ru

Поступила в редакцию 23.03.2020

Приведены история изучения нельмы бассейна р. Енисей за более чем столетний период, сведения о структуре стада, возрасту и росту, половому созреванию и плодовитости, питанию, промыслу, попыткам искусственного воспроизводства. Отмечено, что масштабные воздействия антропогенного характера существенно изменили местообитание этого вида, численность и запасы рыбы заметно сократились к началу XXI столетия. Приведена хронология мероприятий по сохранению популяций нельмы р. Енисей. Изложены результаты рыбоводного освоения нельмы в бассейне Енисея, в том числе возможные объемы выпуска молоди.

**Ключевые слова:** нельма *Stenodus leucichthys nelma*, р. Енисей, история исследований, популяция, структура, воспроизводство, промысел.

**История изучения.** Нельма *Stenodus leucichthys nelma* — самый крупный представитель семейства сиговых рыб, ценный объект промысла, в р. Енисей не раз привлекала внимание российских исследователей (Пресноводные рыбы..., 2016).

Академик Паллас в 1768–1773 гг. при изучении растительного и животного мира юга и средней части нынешнего Красноярского края впервые привел описание 11 видов лососевидных рыб, в том числе и нельмы (Паллас, 1773, 1786, 1788).

В середине XIX — начале XX вв. начались специальные исследования по изучению природы, населения, растений и животных бассейна Енисея, связанные с образованием Енисейской губернии (1822 г.) и ростом сельского хозяйства, промышленности и экономики региона.

В ранних работах нельма описывается как *Stenodus nelma* (Миддендорф, 1860; Кривошапкин, 1865; Третьяков, 1869; Кытманов, 1898; Берг, 1948).

В 1908 г. в Красноярске открывалась Енисейская ихтиологическая лаборатория, первым руководителем которой становится Владимир Лаврентьевич Исаченко. С ее образованием в бассейне Енисея начались планомерные и систематические исследования ихтиофауны реки и его крупных притоков (Очерки..., 1999).

С 1908–1910 гг. в низовьях Енисея работала экспедиция, возглавляемая В.Л. Исаченко. Предметом изучения, в первую очередь, стали рыбы Енисея и Енисейского залива, их питание. Как итог полевых исследований, выходит первая сводка, содержащая перечень видов и основные сведения о биологии и распространении рыб нижнего течения Енисея. Автор работы относил нельму к семейству Salmonidae, как и некоторые другие виды рода *Coregonus*, и приводил общепринятое в то время название *Stenodus nelma* (Исаченко, 1912). На тот период это первая полная публикация о рыбах Енисея, в том числе и нельме. К этому же времени

относятся материалы по изучению питания рыб Енисея и Енисейского залива (Лавров, Исаченко, 1911). В 1916 г. М. Д. Рузский (Томский университет) описывает нельму верхнего течения Енисея (Рузский, 1916). Л. С. Берг (1916) в работе «Рыбы пресных вод Российской империи» на основании особенностей биологии и морфологии нельмы в сибирских реках признает ее подвидом *Stenodus leucichthys nelma*. Вслед за Л. С. Бергом название *S. leucichthys nelma* используется в последующих публикациях, посвященных изучению биологии, морфологии и промысла этого вида на Енисее (Березовский, 1924; Дмитриев, 1941; Вовк, 1948; Подлесный, 1945; 1958; Головкин, 1971 и др.). В дальнейшем, практически во всех работах отечественных исследователей при описании нельмы приводилась ссылка на «Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран» (Берг, 1948). Во второй половине прошлого столетия российские систематики включают нельму в семейство сиговых самостоятельным родом *Stenodus* (Решетников, 1980, 1988; Аннотированный каталог..., 1998; Атлас пресноводных рыб..., 2002; Богущкая, Насека, 2004; Рыбы в заповедниках России..., 2010; Вышегородцев, 2000; Вышегородцев, Заделёнов, 2013; Сидоров, Решетников, 2014; Пресноводные рыбы..., 2016 и др.).

**Структура стада.** Ф. И. Вовк (1948) и А. В. Подлесный (1958) полагали, что в р. Енисей нельма представлена двумя экологическими формами — жилой и полупроходной, слабо различающимися в морфологическом отношении. Жилая нельма постоянно обитает на речных участках, известна в ряде крупных притоков Енисея — рр. Подкаменная и Нижняя Тунгуска, Курейка, Хантайка и других. В рр. Яра и Танама, пойменных озерах левобережной дельты Енисея встречается молодь нельмы, взрослая нельма в них не обитает. Жилая форма отличается от полупроходной быстрым ростом и более ранним созреванием.

Полупроходная нельма нагуливается в низовьях Енисея (дельте, губе и прибрежной части залива), нерестовые мигра-

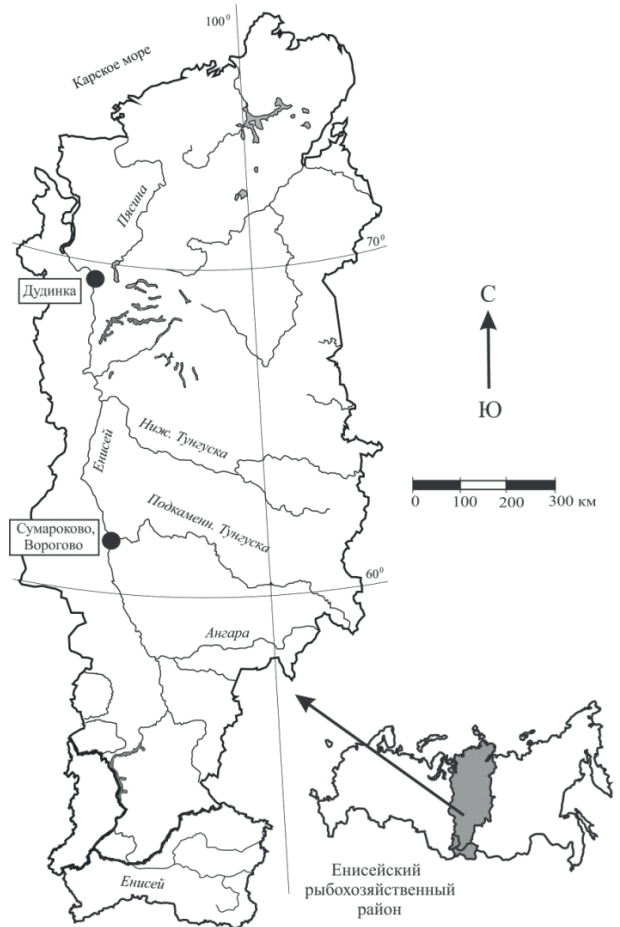


Рис 1. Ареал нельмы в р. Енисей

ции совершает вверх по реке на расстояние до 1,5 тыс. км и более от мест нагула. Сроки и места нереста жилой и полупроходной форм совпадают, основные нерестилища расположены на участке Ворогово — Сумароково (рис. 1). По численности полупроходная форма значительно превосходит жилую, жизненный цикл которой, очевидно, менее продолжителен. Нерестовая миграция полупроходной нельмы из низовьев Енисея начинается после распаления льда, максимум хода в районе г. Дудинка наблюдается во второй — третьей декадах июля, нерестилищ (д. Сумароково) производители достигают спустя 2,0–2,5 месяца — в сентябре — начале октября (Вовк, 1948; Подлесный, 1958).

В публикациях имеется информация по исследованию ихтиофауны Енисея, которая позволяет предположить наличие более сложной структуры стада нельмы этого бас-

сейна (Гайденок и др., 2008 а, 2011; Гайденок, 2017; Isaeva et al, 2008; Исаева и др., 2009, 2012 а, б, 2015, 2017). Нельма, обитающая в р. Енисей, представлена несколькими (по крайней мере, тремя) популяциями, которые отличаются друг от друга как по морфологическим, так и по генетическим признакам (Исаева и др., 2012 б).

**Возраст и рост нельмы в бассейне Енисея.** Размерно-возрастные характеристики нельмы в Енисее неоднократно освещались в печати. Первой сводкой на эту тему стала работа В. Л. Исаченко «Рыбы Туруханского края, встречающиеся в р. Енисей и Енисейском заливе» (1912). В последующем, эти показатели изложены в ряде работ (Вовк, 1948; Подлесный, 1958; Куклин, Лопатин, 1983; Заделёнов, 1999, 2015 а; Разнообразие рыб Таймыра..., 1999; Белов, Заделёнов, 2010 а, б; Белов, Заделёнов, 2013; Пресноводные рыбы Средней Сибири, 2016 и др.).

В публикациях отмечается, что нельма на Енисее достигает возраста 25–26 лет (Подлесный, 1958). Куклин и Лопатин по материалам 1978–1980 гг. определяют возраст самых старших экземпляров в 28+, Заделёнов по материалам 1992–1996 гг. — 28+ лет (Куклин, Лопатин, 1983; Заделёнов, 1999). По Ф. И. Вовку и Ю. С. Решетникову (Вовк, 1948; Решетников, 1980; Атлас пресноводных рыб..., 2002; Рыбы в заповедниках России..., 2010) длительность жизненного цикла в Енисее у нельмы 22 года.

Вовк описывает самую крупную нельму длиной 115 см по Смитту и массой 15,6 кг, Подлесный — 20 кг массой, Заделёнов — 106,5 см длиной (промысловой) и массой 15 кг (Вовк, 1948; Подлесный, 1958; Заделёнов, 1999).

Практически все енисейские ихтиологи писали о большом размахе колебаний размеров у одновозрастных рыб из разных участков реки (Вовк, 1948; Подлесный, 1958; Заделёнов, 1999, 2015 а и др.).

При анализе размерно-возрастного состава нельмы из разных участков р. Енисея выяснилось, что рыбы в возрасте

3+...12+ лет имеют различную длину и массу, при этом размеры рыб из района п. Сумароково выше таковых из дельты Енисея (Исаева и др. 2017).

#### **Половое созревание, плодовитость.**

Во всех известных публикациях, касающихся демографических характеристик нельмы в р. Енисее, указывается на довольно позднее половое созревание этого вида. Самцы жилой формы впервые становятся половозрелыми в возрасте 5–6 лет при достижении длины 0,51 м и массы 2,0 кг, самки — в 8–9 лет при длине 0,71 м и массе 4,5 кг. (Вовк, 1948; Подлесный, 1958; Решетников, 1980; Аннотированный каталог..., 1998; Разнообразие рыб Таймыра, 1999; Атлас пресноводных рыб..., 2002; Белов, Заделёнов, 2010 а, б; Белов и др., 2011 а; Белов, Заделёнов, 2013; Заделёнов, 2015 а; Попов, 2001, 2007; Пресноводные рыбы Средней Сибири, 2016; Рыбы в заповедниках России, 2010 и др.). Массовое созревание полупроходной нельмы происходит у самок в возрасте 16–18 лет, у самцов — 14–16 лет. Зрелые самки значительно превосходят одновозрастных самцов по длине на 50–120 мм и массе тела на 2,0–3,5 кг (Заделёнов, 1999, 2015 а).

Индивидуальная абсолютная плодовитость нельмы, по обобщенным материалам Красноярского отделения Востсибрыбниипроект (ныне — Красноярский филиал ФГБНУ «ВНИРО») за 1977–1982 гг., колебалась от 53 до 416 тыс. икринок и функционально зависела от длины и массы тела самок (Куклин, Лопатин, 1983). По материалам этого же научного учреждения в 1994–1996 гг., плодовитость нельмы колебалась от 130 тыс. (длина самки 0,8 м) до 395 тыс. (длина самки 1,1 м) икринок (Заделёнов, 1999). В 2006–2008 гг. величина этого показателя составила от 70 до 249 тыс. икринок (в среднем 150 тыс.). (Белов, Заделёнов, 2010 а, б; Заделёнов, 2015 а). Относительная плодовитость нельмы в среднем составляла 23–25 икринок на 1 г массы тела. Масса икринки у нельмы изменялась от 6–7 мг в начале нерестовой миграции до 11–13 мг — в конце.

Для оценки уровня воспроизводства популяции нельмы в различные годы проводили расчет количества производителей на нерестилищах, расположенных выше д. Сумароково, и общего фонда икры (Заделёнов, 1999; Белов, Заделёнов, 2010 а). Полученные результаты показали стабильный уровень воспроизводства в 1970–1990х гг., в начале XXI в. отмечается снижение числа производителей на подходе к нерестилищам и, как следствие, уменьшение общего фонда икры (Белов, Заделёнов, 2010 а; Заделёнов, 2015 а).

Соотношение самцов и самок в нерестовом стаде близко к 2:1, нерест неежегодный (Куклин, Лопатин, 1983; Попов, 2007; Заделёнов, 1999, 2015 а; Белов, Заделёнов, 2010 а, 2011 а).

По многолетним наблюдениям сотрудников НИИЭРВ (Красноярский филиал ФГБНУ «ВНИРО») нерестовые миграции нельмы наблюдаются в Туруханском районе (остров Сумароковский) с третьей декады августа и по вторую декаду октября. Пик нерестового хода, как у самок, так и у самцов, приходится на первую декаду октября. Указывается, что в начале XXI столетия произошла перестройка нерестового хода нельмы, выражающаяся увеличением миграционного срока (около 20 сут.). По мнению авторов, это вызвано приспособительной реакцией нерестовой части популяции нельмы на изменение гидрологических условий, поэтому массовая нерестовая миграция производителей должна приходиться на вторую декаду сентября — первую декаду октября. В течение суток нерестовые миграции нельмы стабильны на протяжении 30 лет. Производители в начале хода мигрируют в ночные часы, а во время массового хода и по его завершении движутся в дневные (Белов, Заделёнов, 2010 а).

**Питание, пищевое взаимоотношение** и пищевое обеспечение нельмы в р. Енисее освещались в работах (Лавров, Исаченко, 1911; Исаченко, 1912; Романова, 1948; Грезе, 1957; Криницын, 1989; Белов, 2016 и др.).

Взрослая нельма является типичным хищником, однако молодь долгое время питается организмами бентоса и даже планктона. По поведению, способу добывания и характеру потребления пищи, нельма является хищником пелагической зоны. Переход на питание рыбой происходит постепенно. В рационе молоди длиной около 100–150 мм зообентос составляет около 40% пищи. На 3-м году (по достижению длины более 200 мм) нельма почти полностью переходит на рыбную диету (Романова, 1948; Грезе, 1957), Излюбленной пищей в губе и Енисейском заливе Карского моря является ряпушка и корюшка (Лавров, Исаченко, 1911; Исаченко, 1912; Грезе, 1957).

Проведенными исследованиями питания нельмы в р. Енисее показано, что производители питаются в период нерестовой миграции на р. Енисей вблизи о. Сумароковский (где находятся известные нерестилища этого вида). Установлена половая избирательность питания. Так, в желудках самок обнаружена только ряпушка (сроки нерестовой полупроходной формы которой совпадают с таковыми миграциями нельмы); самцы, имеющие более широкий возрастной диапазон и, соответственно, размерные отличия, потребляют кроме ряпушки ельца, плотву, ерша, тугуна. Отмечено, что интенсивность процесса питания особей ослабевает при подходе к нерестилищам (Белов, 2016).

**Промысел.** В истории промысла рыбы на Енисее нельма всегда являлась одним из предпочитаемых объектов добычи. В статистике коммерческих уловов на Енисее нельма отмечается с конца XIX столетия; ее уловы в то время не превышали 15 т. К концу дореволюционного периода вылов возрос до 24 т (Вовк, 1948). В 1930-е годы максимальные уловы зарегистрированы в 1937 г. — 126 т. Промысел нельмы основывался на облове нерестовой части популяции во время миграции (на подъеме и скате рыбы), в это время отлавливали 75–80% от общей добычи, при этом на нерестилищах — 10–12% и на нагуле — 5–6%. Основу вылова составляли рыбы со средней длиной по Смитту 0,88–0,92 м (Вовк, 1948).

Во время Великой Отечественной войны правила рыболовства не соблюдались и, как следствие, добыча нельмы возросла до 171 т, в основном за счет молодых возрастных групп. В период 1946–1955 гг. уловы нельмы, при наличии той же производственной базы и числа рыбаков, снизились и составили в среднем около 85 т (Подлесный, 1958). В дальнейшем, вплоть до 1970 г., шло неуклонное снижение добычи нельмы (до 9 т), при этом общий объем изъятия, по экспертной оценке, превышал официальный вылов в несколько раз, после чего с 1968 г. на специализированный промысел этого вида в бассейне Енисея ввели запрет (Андриенко и др., 1989). Но, несмотря на это, в 1974 г. лов нельмы разрешили в качестве прилова при зимнем промысле муксуна, и сразу же официальный вылов нельмы вырос до 80–150 т (в среднем около 100 т ежегодно). Во время этого промысла вылавливалось до 40% годовой добычи нельмы, причем из них 80% — неполовозрелые рыбы длиной около 0,5 м и массой 2,5 кг.

В 1970–1980 гг. произошла смена промысловой стратегии — вылов, иначе прилов, нельмы стал базироваться на неполовозрелой части популяции, которая еще не принимала участия в нересте. «Новая промысловая политика» в отношении этого вида быстро сказалась на уловах: в 1980-е гг. годовой вылов составлял около 70 т, с 1991 г. он постоянно сокращался, а в 1993–1994 гг. добыча упала до уровня менее 30 т. В то время сокращение вылова объяснялось общей тенденцией ухудшения организации промысла сиговых рыб в низовьях Енисея, вызванной развалом рыбной промышленности (Заделёнов, 1999). Тем не менее, при анализе размерно-возрастного состава производителей отмечалось, что в промысловом стаде нельмы снизилась доля пополнения (Заделёнов, 1999).

Во втором десятилетии XXI в. только официальный ежегодный вылов составлял около 25 т. Уровень ее фактической добычи неизвестен, т.к. создание многочисленных предприятий по промышленному лову рыбы

на Енисее привело к полному развалу достоверной статистики. По оценке Красноярского филиала ФГБНУ «ВНИРО», в это время объем ежегодного изъятия нельмы составлял не менее 200 т (50% на путях нерестовых миграций, 50% — на нагуле в Енисейской губе и заливе) (Заделёнов, 2015 а), т.е. фактические объемы изъятия нельмы были выше установленных объемов квот. Для нельмы характерен неполный учет добычи, когда часть улова сбывается нелегально.

Проблема моделирования смертности ихтиофауны является одной из центральных при промысловой эксплуатации рыбных запасов. Для решения подобного рода задач опубликованы работы, касающиеся исследования демографических характеристик, смертности, оценки кормовой базы, кратности нереста, плодовитости и др. В качестве метода исследования использовался аппарат концептуально-феноменологического анализа (Гайденок и др., 2008 б), где целевой функцией является экспертное заключение о «способности популяции держать вылов». В ряде публикаций рассматривалась степень удовлетворения (совпадения) расчетной динамики изменения численности с мнением экспертов о возможной динамике изменения численности популяции нельмы на оказываемое воздействие (вылов). Детально эти процессы рассматривались в работах при моделировании конкретных популяций представителей ихтиофауны Енисея. Корректировка величин смертности производилась на основе математического моделирования: серией вычислительных экспериментов определялись такие значения смертности, которые не только позволяли моделируемой популяции выдерживать ретроспективную промысловую нагрузку, но и обеспечивали основные черты динамики популяции (Гайденок и др., 2002 а, б; 2003).

**Искусственное воспроизводство нельмы.** Начало рыбоводного освоения нельмы на Енисее датируется 1992 г. В то время приоритетными ставились задачи по оздоровлению ихтиоценоза Красноярского водохранилища и изменению негативной на-

правленности развития его экосистемы путем искусственного вселения вида рыб, занимающего нишу хищников. Планировалось, что хищник-нельма, играя роль биомелиоратора, способствовала бы улучшению структурных и функциональных показателей популяции частичковых рыб. В связи с этим, возникла необходимость разработки биотехники разведения нельмы р. Енисей, т.е. освоение нового для рыбоводных хозяйств Красноярского края объекта аквакультуры (Заделёнов, 1999; Скопцов и др., 1999; Бурнев, 2003; Заделёнов и др., 2008 а; Белов и др., 2011 б; Вышегородцев, Заделёнов, 2013).

Предполагалось ежегодное вселение в водохранилище молоди нельмы в количестве 200 тыс. экз. массой 7–8 г. После формирования многовозрастной структуры популяции нельмы ее ежегодные уловы оценивались в объеме 80 т (возраст более 4+ лет), при этом численность нельмы в водохранилище составит 385 тыс. экз., ихтиомасса — 537 т, суммарный годовой прирост возрастных групп от 0+ до 7+ лет — 245 т (Скопцов и др., 1999).

В настоящее время практически отсутствуют материалы, характеризующие ростовые показатели енисейской нельмы в условиях, отличающихся от естественных (речных). Единственные сведения получены сотрудниками Хакасского рыбокомбината, проводившими экспериментальное двухлетнее выращивание молоди енисейской нельмы в небольшом озере на юге Красноярского края в 1998 г. Ростовые показатели нельмы в озере опережали таковые в Енисее. Так, навеска сеголеток составляла 40–70 г, годовиков — 300–320 г.

В 2001–2007 гг. ФГНУ «НИИ-ЭРВ» (ныне Красноярский филиал ФГБНУ «ВНИРО») проводил рыбоводно-экспериментальные работы по выращиванию молоди нельмы в промышленных условиях и созданию ремонтно-маточных стад на базе научно-производственного комплекса (НПК) ФГНУ «НИИЭРВ» (Бурнев, 2003; Заделёнов, Белов, 2008 а; Заделёнов, 2015 б). На основании проведенных работ разрабо-

таны биотехнические нормативы разведения и выращивания молоди нельмы енисейской популяции, а также биотехнология формирования ремонтно-маточного стада в условиях бассейнового хозяйства (Заделёнов, Белов, 2008 а; Белов, Заделёнов, 2010 б; Заделёнов, 2015 б; Заделёнов, Дербинева, 2019).

В целях сохранения биоразнообразия водных биоресурсов, подверженных в первую очередь антропогенному прессу, Красноярским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («НИИЭРВ») разработаны рекомендации по предельно допустимым объемам выпуска подращенной молоди нельмы в р. Енисей, а также в Красноярское и Саяно-Шушенское водохранилища. Рекомендуемые ежегодные объемы выпуска молоди нельмы в среднее и нижнее течения р. Енисей (Прутовское мелководье, дельта, Пшеничный ручей) не превышают 3,5 млн шт. В Красноярское водохранилище определен выпуск нельмы в количестве 4–5 млн экз. навеской 1 г или 0,2 млн экз. навеской 7–8 г. В Саяно-Шушенское водохранилище оптимальным считается выпуск молоди в количестве около 2 млн экз. навеской 1 г или 0,06 млн экз. навеской 7–8 г.

В настоящее время известен только один выпуск молоди нельмы в Красноярское водохранилище в количестве 806 шт., который проводился 2017 г. в рамках работ по искусственному воспроизводству. Выпуск молоди нельмы в р. Енисей еще ни разу не проводился.

**Антропогенное влияние на нельму р. Енисей.** На снижение численности ценных видов рыб в Енисее из-за вылова большого количества неполовозрелой рыбы обратили внимание еще Исаченко и Лавров в 1908 г. (Исаченко, Лавров, 1908). Вовк уже конкретно писал, что в случае перелова нельмы восстановление стада идет очень медленно, поэтому необходим постоянный контроль за состоянием ее стада (Вовк, 1948).

В середине 1990-х гг. резко возросло незаконное изъятие полупроходных видов фауны Енисей, связанное с социальными преобразованиями в стране (Заделёнов,

1999). В ряде публикаций указывается, что из-за высокой потребительской стоимости нельмы и ее доступности для промысла с каждым годом стали возрастать масштабы изъятия из популяции особей всех возрастов и в особенности зрелых производителей (Куклин, 1999; Лопатин, Заделёнов, 2006).

Наряду с сокращением уловов произошло и качественное изменение нерестового стада. С 1994 по 2006 гг. уменьшилась длина производителей, сократился возрастной ряд. В уловах стала попадаться рыба с характерными шрамами, возникающими в результате схода нельмы с крючков-самоловов. Доля таких рыб составила от 2 (2006 г.) до 5% (2007 г.). Сделан вывод, что браконьерство приняло такие размеры, что практически все русло Енисея в пределах миграций нельмы заставлено этими ловушками (Заделёнов, Белов, 2008 б; Заделёнов, 2015 а).

Русловое регулирование Енисея плотинами ГЭС привело как к прямому сокращению ареала нельмы, так и к увеличению теплового стока воды в зимний период в связи с функционированием Красноярской ГЭС (Космаков и др., 1980; Космаков, 2001). Влияние «теплового загрязнения» инструментально прослеживается вплоть до устья р. Подкаменная Тунгуска (Космаков и др., 1980).

Кроме того, проведенные исследования Космакова с соавторами показали, что в зарегулированных условиях изменились сроки наступления шугохода и ледостава. По их мнению, увеличенная продолжительность переохлаждения воды в реке, а также сокращения сроков ледостава должны сказаться на ходе инкубации икры (Космаков и др., 2011).

В естественных условиях время инкубации икры нельмы в Енисее Вовк (1948) определял в 180 суток — от ледостава до распаления льда. Причем выклев и скат личинок приурочен именно к распалению льда, то есть ко времени подъема уровня воды в Енисее. Преждевременная инкубация икры, по его мнению, приводила бы к неизбежной гибели личинки из-за отсутствия пищи для нее — зоопланктона. По Гресе (1957), основной

источник питания молоди полупроходных рыб — зоопланктон и микрозообентос, поступающий с половодьем в Енисей из крупных левобережных притоков (Кас, Сым, Елогуй, Дубчес и др.). Распаление этих притоков после зарегулирования реки происходит позднее, чем на магистрали. Очевидно, что именно с тепловым загрязнением связана преждевременная инкубация икры нельмы, что может приводить к преждевременному вылуплению и меньшей жизнеспособности ее личинок.

После зарегулирования Енисея плотиной Красноярской ГЭС при стабильной интенсивности промысла в 1970–1980 гг. произошло падение среднегодовой добычи всех полупроходных сиговых видов в 1,3–1,5 раза и снижение урожайности (в 2–3 раза) поколений начиная с генерации 1970 г. (Андрюченко, 1985; Андрюченко и др., 1989). Авторы связывали это явление с прекращением пропусков паводковых вод Красноярской ГЭС и соответствующего снижения температуры в низовьях реки в весенний (май — июнь) период.

Известно, что самые крупные нерестилища нельмы на Енисее расположены в основном выше таковых всех других полупроходных сиговых. Поэтому негативное влияние зарегулирования должно, в первую очередь, сказаться на этом виде, о чем косвенно свидетельствует снижение доли нельмы в прилове в низовьях Енисея в начале — середине 1990-х гг. Подчеркивалось, что в том районе отлавливалась именно мелкая, неполовозрелая нельма. В эти же годы и в уловах нерестового стада произошло сокращение доли впервые нерестующих рыб (Заделёнов, 1999, 2015 а).

Нерациональный промысел прошлых лет, браконьерский и неучтенный вылов нельмы в пределах ареала, строительство новых крупных ГЭС в Ангаро-Енисейском бассейне, загрязнение реки сточными водами привели к снижению численности и воспроизводства этого ценного вида рыб. Вышеприведенные данные позволяют автору (Заделёнов, 2015) дать рекомендации об

отнесении нельмы в р. Енисее к редким в настоящее время видам рыб.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для сохранения популяции нельмы ранее приняты следующие меры: в 1968 г. введен запрет на специализированный промысел нельмы в р. Енисее (в 1974 г. добыча нельмы разрешена в качестве прилова). Указанное мероприятие не привело, да и не могло привести, к улучшению состояния популяции нельмы.

К первой половине нулевых годов концепция воспроизводства нельмы на Енисее несколько трансформировалась. Если в конце XX столетия это мероприятие рассматривалось как биомелиорация каскада Ангаро-Енисейских водохранилищ, то позднее, с падением численности, искусственное разведение этого вида уже выглядело как необходимая природоохранная мера (Лопатин, Заделёнов, 2006; Заделёнов и др., 2008 а, б, 2010; Белов и др., 2011 б; Заделёнов, Шадрин, 2011, 2013, 2015; Шадрин, Заделёнов, 2015, Заделёнов, 2015 а, б). Восстановление численности нельмы предлагалось осуществлять за счет создания особо охраняемых природных территорий (Лопатин, Заделёнов, 2006; Белов, Заделёнов, 2011 б; Белов и др., 2011 б; Заделёнов и др., 2011; Шадрин, Заделёнов, 2015; Заделёнов, 2008, 2010, 2015 а).

В настоящее время, на основании многолетней динамики биологических показателей, рыбопромысловой обстановки, а также сложившейся отрицательной тенденции состояния популяции нельмы за последние годы, на Рыбохозяйственном совете (№ 2/2018 от 15.02.2018 г.) коллегиально было принято решение о запрете добычи нельмы всеми видами рыболовства в водоемах Красноярского края (реки бассейна р. Енисей). Квоты на вылов нельмы запланированы только для научно-исследовательских ловов и для целей аквакультуры.

В рейтинговом списке Енисейского рыбохозяйственного района нельма следует за осетровыми, что подчеркивает ее ценность

для экосистемы и промысла. В связи с этим, необходимо в будущем применять рыбоохранные, рыбоводные и управленческие мероприятия для ее сохранения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андриенко А.И. Современное состояние популяций сиговых Нижнего Енисея // Мат-лы III Всесоюз. совещания по биол. и биотехнике развед. сиговых рыб. Тюмень, 1985. С. 182–185.

Андриенко А.И., Богданов Н.А., Богданова Г.И. и др. Рыбохозяйственная характеристика основных естественных водоемов Красноярского края // Тр. ГосНИОРХ. 1989. Вып. 296. С. 3–19.

Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. М.: Наука, 1998. 220 с.

Атлас пресноводных рыб России. Т. 1. М.: Наука, 2002. 379 с.

Белов М.А. Особенности спектра питания нельмы *Stenodus leucichthys nelma* (Güldenstädt, 1772) реки Енисей в период нерестового хода // Рыбоводство и рыбное хоз-во. 2016. № 2. С.19–24.

Белов М.А., Заделёнов В.А. Характеристика основных биологических показателей нерестового стада енисейской нельмы // Мат-лы Междунар. науч.— практ. конф. «Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов мирового океана». Ч. 1. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010 а. С. 28–31.

Белов М.А., Заделёнов В.А. Формирование ремонтно-маточного стада нельмы *Stenodus leucichthys nelma* (Pallas) енисейской популяции. Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб. Тюмень, Госрыбцентр. 2010 б. С.74–78.

Белов М.А., Заделёнов В.А. Динамика нерестового хода енисейской нельмы // Вестник КрасГАУ. 2011 а. № 1. С. 108–114.

Белов М.А., Заделёнов В.А. О возможности создания рыбохозяйственных запovedных зон в связи с сохранением нельмы на реке Енисей // Рыбоводство и рыбное хоз-во. 2011 б. № 7. С. 20–23.



Белов М.А., Заделёнов В.А., Шадрин Е.Н., Мучкина Е.Я. Современное состояние нерестового стада енисейской нельмы *Stenodus leucichthys*: Современное состояние водных биоресурсов внутренних водоемов // Мат-лы докладов 1 Всерос. конф. с междунар. участием. Борок, 2011 а. Т. 1. С. 55–59.

Белов М.А., Заделёнов В.А., Мучкина Е.Я. Возможные пути увеличения численности нельмы в реке Енисее // Мат-лы междунар. науч.— практич. конф. «Аквакультура Европы и Азии: реалии и перспективы развития и сотрудничества». Тюмень, Госрыбцентр, 2011 б. С. 12–14.

Белов М.А., Заделёнов В.А. Состояние нерестовой части популяции нельмы *Stenodus leucichthys* (Güldenstädt, 1772) в р. Енисей // Вестн. Том. гос. ун-та. 2013. № 368. С. 177–179.

Берг Л.С. Рыбы пресных вод Российской империи. Департамент земледелия. М.: Типография товарищества Рябушинских, 1916. 563 с.

Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 1. М.Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 466 с.

Березовский А.И. О сиговых р. Енисея. // Тр. Сиб. ихтиолог. лаборатории. Красноярск, 1924. Т. 2. Вып.1. С. 81–97.

Богуцкая Н.Г., Насека А.М. Каталог бесчелюстных рыб пресноводных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями // Москва: Тов-во науч. изданий КМК, 2004. 389 с.

Бурнев С.Л. Опыт искусственного воспроизводства енисейской нельмы // Междунар. симпозиум «Холодноводная аквакультура». СПб., 2003. С. 130.

Вовк Ф.И. Нельма р. Енисея // Тр. СО ВНИОРХ. 1948. Т. 7. Вып. 2. С. 81–109.

Вышегородцев А.А. Рыбы Енисея. Новосибирск: Наука, 2000. 175 с.

Вышегородцев А.А., Заделёнов В.А. Промысловые рыбы Енисея. Красноярск: СФУ, 2013. 303 с.

Гайденок Н.Д. О полибиоме Енисея // Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии // Труды III Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Барнаул, 2017. С. 75–90.

Гайденок Н.Д., Заделёнов В.А., Чмаркова Г.М. Прогнозирование численности енисейского осетра // XII междунар. конф. по промысловой океанологии. Калининград: АтлантНИРО, 2002 а. С. 62–64.

Гайденок Н.Д., Заделёнов В.А., Чмаркова Г.М. Экология и промысел популяции осетра р. Енисея // 8-я междунар. науч.-практич. конф. Сибресурс–8–2002. Доклады. Кемерово. Изд-во Томского ун-та, 2002 б. Ч. 1. С.28–31.

Гайденок Н.Д., Чмаркова Г.М., Заделёнов В.А., Мамонтов А.М. К экологии и промыслу популяции стерляди бассейна р. Енисея // Тр. Всерос. конф. «Наука и образование в системе водного транспорта». Красноярск, 2003. С. 157–164.

Гайденок Н.Д., Исаева О.М., Заделёнов В.А. О неоднородности популяции енисейской нельмы // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. Красноярск: Изд-во КНИИГиМС, 2008 а. Вып. 10. С. 30–33.

Гайденок Н.Д., Заделёнов В.А., Чмаркова Г.М., Глечиков В.В. Феноменологический базис естественной смертности ихтиофауны (на примере Енисея) // Проблемы и перспективы использования водных биоресурсов Сибири в XXI веке: мат-лы Всерос. конф. с междунар. участием. Красноярск, 2008 б. С. 17–22.

Гайденок Н.Д., Исаева О.М., Чмаркова Г.М. Структура популяционно-го континуума нельмы *Stenodus leucichthys nelma* (Güldenstädt, 1772) Енисея // Рыбное хоз-во. 2011. № 1. С.65–68.

Головки В.И. Рыбы реки Турухан: Автореф. дис. канд. биол. наук. Томск: ТГУ, 1971. 20 с.

Грезе В.Н. Кормовые ресурсы рыб реки Енисея и их использование // Изв. ВНИОРХ. Т. 41. М.: Пищепромиздат, 1957. 235 с.

- Дмитриев В.Н.* Рыбы и рыбный промысел в низовьях реки Енисей // Труды ин-та полярн. землед., животн. и пром. хоз-ва. Л.: изд-во Главсевморпути. 1941. Вып. 16. С. 7–35.
- Заделёнов В.А.* Характеристика структуры нерестового стада и условий воспроизводства енисейской нельмы // Проблемы и перспективы рационального использования рыбных ресурсов Сибири. Красноярск: Изд-во КГПУ, 1999. С. 41–47.
- Заделёнов В.А.* Сохранение биологического разнообразия ценных видов рыб в водоемах Красноярского региона // Рыбоводство и рыбное хоз-во. 2008. № 3. С. 3–7.
- Заделёнов В.А.* Создание ихтиологических особо охраняемых природных территорий как элемента охраны окружающей среды // Инновационные процессы в современном образовании России как важнейшая предпосылка социально-экономического развития общества. Мат-лы Междунар. конф. Красноярск: ИПК СФУ, 2010. С. 514–519.
- Заделёнов В.А.* К характеристике редких видов рыб фауны реки Енисей // Вопр. рыболовства. 2015 а. Т. 16. № 1. С. 24–39.
- Заделёнов В.А.* Искусственное воспроизводство нельмы в Красноярском крае // Сиб. вестник сельскохоз. науки. 2015 б. № 4. С. 45–51.
- Заделёнов В.А., Белов М.А.* Формирование ремонтно-маточного стада нельмы *Stenodus leucichthys nelma* (Pallas) енисейской популяции // Вестник КрасГАУ. 2008 а. № 4. С. 144–148.
- Заделёнов В.А., Белов М.А.* Антропогенное влияние на нельму *Stenodus leucichthys nelma* (Pallas) енисейской популяции // Современное состояние водных биоресурсов. Мат-лы Междунар. конф. Новосибирск, 2008 б. С. 228–233.
- Заделёнов В.А., Шадрин Е.Н., Долгих П.М.* Состояние рыбного хозяйства в водохранилищах Ангаро-Енисейского каскада // Рыбное хоз-во. 2008 а. № 6. С. 66–69.
- Заделёнов В.А., Заворуев В.В., Шадрин Е.Н.* Практические мероприятия по сохранению биологического разнообразия водных биоресурсов в водоемах Красноярского региона // Проблемы и перспективы использования водных биоресурсов Сибири в XXI веке: мат-лы Всерос. конф. с междунар. участием. Красноярск, 2008 б. С. 276–284.
- Заделёнов В.А., Шадрин Е.Н., Долгих П.М.* Проблемы рыбного хозяйства в водохранилищах Ангаро-Енисейских ГЭС // Природные ресурсы Сибири. Современное состояние и проблемы природопользования. Новосибирск: Наука, 2010. С. 125–137.
- Заделёнов В.А., Шадрин Е.Н.* Воспроизводство ценных видов рыб в Красноярском крае // Рыбоводство и рыбное хоз-во. 2011. № 5–6. С. 30–33.
- Заделёнов В.А., Заворуев В.В., Шадрин Е.Н.* Практические мероприятия по сохранению биологического разнообразия водных биоресурсов в водоемах Красноярского региона // Рыбоводство и рыбное хоз-во. 2011. № 8. С. 29–33.
- Заделёнов В.А., Шадрин Е.Н.* Искусственное воспроизводство ценных видов рыб в Красноярском крае // Рыбоводство и рыбное хоз-во. 2013. № 1. С. 39–48.
- Заделёнов В.А., Шадрин Е.Н.* Перспективы искусственного воспроизводства водных биоресурсов р. Енисей для сохранения и восстановления их запасов // Рыбоводство и рыбное хоз-во. 2015. № 1–2. С. 46–50.
- Заделёнов В.А., Дербинева Е.В.* О подходе к созданию маточных стад ценных промысловых видов рыб в промышленных условиях // Рыбоводство и рыбное хоз-во. 2019. № 2. С. 21–28.
- Исаева О.М., Гайденок Н.Д., Заделёнов В.А.* Неоднородность популяций нельмы р. Енисей. X съезд Гидробиол. общества при РАН. Владивосток, 2009. С. 170–171.
- Исаева О.М., Заделёнов В.А., Белов М.А. и др.* Морфология и генетическая структура популяций нельмы р. Енисей // Мат-лы Всерос. конф. «Биологическое разнообразие и продуктивность водных экосистем Севера». Якутск, 2012 а. ЯФ ФГУП Госрыбцентр. С. 147–154.

Исаева О.М., Заделёнов В.А., Политов Д.В. и др. Популяционно-генетическая структура нельмы *Stenodus leucichthys nelma* р. Енисей // Реки Сибири и Дальнего Востока. Мат-лы межд. науч. — практич. конф.: WWF России, 2012 б. С. 172—176.

Исаева О.М., Заделёнов В.А., Политов Д.В. Популяционная изменчивость нельмы р. Енисей // Современное состояние и методы изучения экосистем внутренних водоемов. Мат-лы Всерос. научн. конф. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2015. С.157—161.

Исаева О.М., Гайденок Н.Д., Заделёнов В.А. Структура популяции полупроходных рыб реки Енисей на примере длинноциклового вида *Stenodus leucichthys nelma* нельма // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование. Мат-лы VIII Всерос. науч.-практич. конф. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2017. С. 98—105.

Исаченко В.Л. Рыбы Туруханского края, встречающиеся в р. Енисей и Енисейском заливе // Мат-лы по исслед. р. Енисея в рыбопромысловом отношении. Красноярск: тип. М.И. Абалакова, 1912. Вып. 6. С 3—111.

Исаченко В.Л., Лавров С.Д. Материалы по исследованию Енисея в рыбопромысловом отношении. Вып. 1. Предварительный отчет по исследованиям 1908 года (Низовья р. Енисея и Енисейский залив). Красноярск: тип. М.И. Абалакова, 1908. Вып. 1. 64 с.

Космаков И.В., Петров М.В., Андреева Т.Г. Некоторые особенности гидрологического режима глубоководного Красноярского водохранилища в период нормальной эксплуатации // Биологические процессы и самоочищение Красноярского водохранилища. Красноярск: Ред. — изд. отдел КГПУ, 1980. С. 3—26.

Космаков И.В. Термический и ледовый режим в верхних и нижних бьефах высоконапорных гидроэлектростанций на Енисее. Красноярск: Изд-во «Кларентиум», 2001. 144 с.

Космаков И.В., Петров В.М., Заделёнов В.А. Воздействие изменения ледового режима Енисея ниже плотины Красноярской ГЭС на ихтиофауну реки // Геориск. 2011. № 1. С. 32—36.

Кривошапкин М.Ф. Енисейский округ и его жизнь. СПб.: Тип. В. Безобразова, 1865. Т. 1—2. 378 с.

Криницын В.С. Особенности биологии и распространения промысловых рыб Енисейского залива // Тр. ГосНИОРХ. 1989. Вып. 296. С. 130—141.

Куклин А.А. Ихтиофауна водоемов бассейна Енисея: изменения в связи с антропогенным воздействием // Вопр. ихтиологии. 1999. Т. 39. № 4. С. 478—485.

Куклин А.А., Лопатин В.В. Структура нерестовой части популяции енисейской нельмы // Тез. X Всесоюз. симп. «Биологические проблемы Севера». Ч. 2. Магадан, 1983. С. 187—188.

Кытманов А.И. О рыболовстве по р. Енисею: от Енисейска до Гольчихи: отдельный оттиск из журнала «Русское судоходство» № 192. Красноярск, 1898. 49 с.

Лавров С.Д., Исаченко В.Л. О пище рыб низовьев р. Енисея и Енисейского залива до бухты капитана Варзугина // Мат-лы по исслед. р. Енисей в рыбопром. отношении. Казань: лито-тип. И.Н. Харитоновна, 1911. Вып. 3. 59 с.

Лопатин В.Н., Заделёнов В.А. Сохранение биологического разнообразия редких и исчезающих видов рыб в водоемах Красноярского края // Рыб. хоз-во, 2006. № 5. С. 43—46.

Миддендорф А.Ф. Путешествие на север и восток Сибири. Ч.1. СПб, 1860. Ч.2. СПб, 1869—1877. 259 с.

Очерки истории рыбохозяйственных исследований Сибири (1908—1968 гг.). Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. 354 с.

Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российской Империи по повелению Санкт Петербургской императорской академии наук / пер. с нем. Ф. Томацкого (ч. 2), В. Зуева (ч. 3). СПб.: при

- Имп. акад. наук, ч. 1, 1773. 657 с.; ч. 2, кн. 1, 1786. 476 с.; ч. 2, кн. 2, 1786. 571 с.; ч. 3, половина 1, 1788. 624 с.; ч. 3, половина 2, 1788. 480 с.
- Подлесный А.В.* Рыбное хозяйство в низовьях Енисея. Красноярск, 1945. 57 с.
- Подлесный А.В.* Рыбы Енисея, условия их обитания и использования // Изв. ВНИОРХ. 1958. Т. 44. С. 97–179.
- Попов П.А.* Рыбы Сибири: круглоротые, осетровые, лососевые, хариусовые, корюшковые: учебное пособие: Новосибирский ГУ, 2001. 172 с.
- Попов П.А.* Рыбы Сибири: Распространение, экология, вылов. Новосибирск: Новосибирский ГУ, 2007. 525 с.
- Пресноводные рыбы Средней Сибири: монография / Н.А. Богданов, Г.И. Богданова, А.Н. Гадинов, В.А. Заделёнов и др., Норильск: АПЕКС, 2016. 200 с.
- Разнообразие рыб Таймыра: Систематика, экология, структура видов как основа биоразнообразия в высоких широтах, современное состояние в условиях антропогенного воздействия / Д.С. Павлов, К.А. Савваитова, М.А. Груздева и др. М.: Наука, 1999. 207 с.
- Решетников Ю.С.* Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 1980. 301 с.
- Решетников Ю.С.* Современный статус сиговых рыб и перспективы использования их запасов // Биология сиговых рыб. М. Наука, 1988. С. 5–31.
- Романова Г.П.* Питание рыб в нижнем Енисее: Труды Сиб. отд-ния ВНИОРХ. Красноярск. 1948. Т. 7. Вып. 2. С. 149–203.
- Рузский М.Д.* О рыбах верхнего течения р. Енисей // Изв. Том. ун-та. 1916. Т. 65. 18 с.
- Рыбы в заповедниках России. Т. 1. Пресноводные рыбы. М.: Т-во науч. издний КМК, 2010. 627 с.
- Сидоров Г.П., Решетников Ю.С.* Рыбы водоемов европейского северо-востока. М.: КМК, 2014. 346 с.
- Скопцов В.Г., Долгих П.М., Кочергина О.В.* О возможности оптимизации структуры ихтиоценоза Красноярского водохранилища за счет вселения хищного вида — енисейской нельмы // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. Красноярск: Изд-во КНИИГиМС, 1999. С. 188–198.
- Третьяков П.И.* Туруханский край, его природа и жители. Записки русского географического общества. Петербург, 1869. С. 215–530.
- Шадрин Е.Н., Заделёнов В.А.* Система мероприятий по сохранению ценных видов рыб в водных объектах Центральной Сибири // Актуальные проблемы аквакультуры в современный период: Мат-лы Междунар. науч. конф. Ростов-на-Дону. Изд-во: ФГБНУ «АзНИИРХ», 2015. С. 197–200.
- Isaeva O.M., Zadeleyonov V.A., Belov M.A.* Ecological differentiation of spawning inconnu in the Yenisey River. 10<sup>th</sup> Int. Symp. on the Biology and Management of Coregonid Fishes (Winnipeg, Manitoba, Canada. August 25–29, 2008). Winnipeg, 2008. P. 30.

**INCONNU *STENODUS LEUCICHTHYS NELMA* (PALLAS, 1773)  
(SALMONIFORMES, COREGONIDAE) RIVER YENISEI: POPULATION  
STRUCTURE, FISHERY, REPRODUCTION**

© 2020 y. V.A. Zadelenov<sup>1,2</sup>, E.V. Derbineva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Krasnoyarsk branch of the Russian Federal Research Institute  
of Fisheries and Oceanography, Krasnoyarsk; 660097*

<sup>2</sup>*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, 660097*

River-basin Yenisei white salmon research history is given for more than 100 year period, information about the herd structure, age and growth, puberty and fertility, nutrition,

fishing, attempts of artificial reproduction. Notice that amplitudious anthropogenic influence significantly changed the ecotope of this species, fish stock and population size decreased noticeably by the beginning of the XXI century. River Yenisei inconnu population conservation activities chronology is given. Results presented about River-basin Yenisei inconnu fish-rearing development, among others the possible juveniles release volumes.

*Keywords:* inconnu *Stenodus leucichthys nelma*, river Yenisei, research history, population, structure, reproduction, fishery.