

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»
(ФГБНУ «ВНИРО»)
ХАБАРОВСКИЙ ФИЛИАЛ ФГБНУ «ВНИРО» («ХабаровскНИРО»)



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель «ХабаровскНИРО»
Д.В. Коцюк
« 15 » марта 2024 г.

**МАТЕРИАЛЫ ОБЩЕГО ДОПУСТИМОГО УЛОВА
ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВО
ВНУТРЕННИХ ВОДАХ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ,
АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ,
ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ВНУТРЕННИХ МОРСКИХ ВОД, НА 2025 ГОД
(С ОЦЕНКОЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ)**

Том 1

Ответственный исполнитель:
Начальник методико-
прогностического отдела
«ХабаровскНИРО», к.б.н.

В.И. Островский

Хабаровск – 2024

Дальневосточный рыбохозяйственный бассейн

Внутренние воды, за исключением внутренних морских вод

Рыбохозяйственная зона: водные объекты Амурской области, Хабаровского края и Еврейской автономной области, река Амур

Объекты: Жилые пресноводные, проходные рыбы

Исполнители:

Н.Н. Семенченко, вед. н.с., к.б.н., Е.В. Островская, вед. специалист – разделы 1, 2, 3; подраздел 3.1, 3.3;

Д.С. Диденко, старший специалист – подраздел 3.1,3.2, 3.3;

С.Е. Кульбачный, зав. лаб., к.б.н., А.В. Кульбачная, ст.н.с., к.б.н. – раздел 4;

О.Б. Ткачёва, вед. специалист – раздел 5;

В.Н. Кошелев, зам. руководителя, к.б.н. - раздел 6.

РЕФЕРАТ

ПРЕСНОВОДНЫЕ, ПРОХОДНЫЕ РЫБЫ, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ, ЕВРЕЙСКАЯ АВТОНОМНАЯ ОБЛАСТЬ, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, ВЫЛОВ, ЧИСЛЕННОСТЬ, ЗАПАС, ПРОГНОЗ ОДУ, ОРИЕНТИРЫ УПРАВЛЕНИЯ, ПРАВИЛА РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОМЫСЛА, ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫСЛА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.

В работе приведены результаты исследований запасов жилых пресноводных, осетровых видов рыб бассейна р. Амур в пределах Хабаровского края, Еврейской автономной области; водных объектов Амурской области; туводных лососевых рыб бассейнов рек Тугуро-Чумиканского района, рек Тумнин и Коппи (подзона Приморье), для которых определяется общий допустимый улов. Число видов водных биоресурсов, по которым законодательно (Приказ Минсельхоза России от 08.09 2021 г. №618 (с изменениями от 21.09.2022 г. № 624)) определяются объемы ОДУ, в Хабаровском крае составляет 19 единиц запаса, в ЕАО – 3 единицы запаса, в Амурской области – 8 единиц запаса.

Разработан прогноз запасов и объемов ОДУ этих видов рыб на 2025 г., определены ориентиры управления и правила регулирования промысла. В основу определения ОДУ положены принципы рационального природопользования. Влияние промысла на окружающую среду незначительно, ущерб от ведения хозяйственной деятельности для экосистем, при соблюдении требований действующего законодательства, отсутствует.

На основе собранного и обработанного в 2023 г. материала, а также анализа многолетних наблюдений за популяциями рыб и среды их обитания, установлено, что биологическое состояние популяций всех видов рыб хорошее. В уловах присутствуют как впервые созревающие особи, так и рыбы старших возрастных групп. Коэффициенты промысловой смертности не превышают коэффициенты естественной смертности. В настоящее время уровень численности пресноводных промысловых рыб соответствует водности Амура. Между водностью Амура и численностью частичковых рыб существует прямая связь. Условия размножения, выживание молоди рыб на ранних этапах эмбриогенеза, а также дальнейший рост рыб, зависят от площади затопления поймы р. Амур (мест размножения и нагула рыб фитофилов и нагула рыб пелагофилов).

Колебания уровня воды в бассейне Амура определяют изменение соотношения видов в составе промысловой ихтиофауны. В маловодные годы 2002-2008 гг. отмечалось сокращение запасов некоторых видов рыб, таких как карась, сазан, щука, сом амурский, которые откладывают икру на растительность, заливаемую в период больших паводков. В многоводный период высокие уровни воды в Амуре наблюдались только в 2010, 2013 и 2016 гг. За счет нереста рыб в эти годы наблюдалось небольшое увеличение ОДУ жилых пресноводных рыб Амура. 2019-2020 годы относятся к маловодному периоду. Однако низкие уровни воды, недостаточные для заливания поймы в период размножения и нагула большинства видов промысловой пресноводной ихтиофауны, наблюдаются в бассейне Амура с 2017 г. Уровень воды в Амуре в 2021 году, начиная с середины мая и заканчивая серединой октября, был выше уровня заливания поймы, что благоприятно сказалось

на размножении и нагуле большинства видов рыб.

В 2023 году резкий подъем уровня воды наблюдался в середине апреля, продолжался несколько дней, а затем также резко произошел спад уровня воды в Амуре. Незначительные скачкообразные повышения уровня воды в середине мая - середине июня не достигали уровня заливания поймы. Однако отметки 2 м уровень воды в Амуре достиг только в начале августа, а уровня заливания поймы в середине августа. Затопление поймы продолжалось до середины сентября. Таким образом, уровень воды в период нереста и нагула основных промысловых видов рыб был недостаточным для устойчивого заливания поймы и обеспечения успешного нереста и нагула молоди.

Запасы жилых рыб, обитающих в горных притоках р. Амур стабильны. Запасы осетровых рыб находятся на низком уровне, их промышленный вылов запрещен.

Прогноз объемов добычи (вылова) рыб, по которым устанавливается ОДУ на 2025 г., по водным объектам Хабаровского края составляет 1059,395 т, Еврейской автономной области – 1,15 т, Амурской области – 13,02 т (приложение А).

Содержание

РЕФЕРАТ	3
ВВЕДЕНИЕ	9
РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ	11
1.1 Водные объекты Хабаровского края, Еврейской автономной и Амурской областей	11
1.2 Климат и гидрологический режим, кормовые ресурсы.....	23
1.3. Ихтиофауна и виды водных биологических ресурсов Хабаровского края, ЕАО и Амурской области.....	28
РАЗДЕЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОМЫСЛА ПРЭСНОВОДНЫХ РЫБ В РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА Р. АМУР И ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	33
2.1 История и общее состояние промысла жилых пресноводных рыб бассейна р. Амур.	33
2.2 Влияние гидрологического режима р. Амур на состояние промысловых ресурсов ..	41
2.3. Уровень загрязнения водной среды и влияние загрязненности на рыб.....	48
2.4 Экспертная оценка масштабов незаконного и неучтенного вылова рыбы	57
2.5 Предложения по сохранению и воспроизводству запасов	58
2.6. Интенсивность китайского промысла и меры регулирования промысла пресноводных рыб в приграничных с Китаем районах	60
РАЗДЕЛ 3 ПРОМЫСЛОВЫЕ ПРЭСНОВОДНЫЕ ВИДЫ РЫБ БАССЕЙНА Р. АМУР ТЕРРИТОРИИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ, ЕАО И АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ	64
Подраздел 3.1. Виды водных биологических ресурсов Хабаровского края, Еврейской автономной области и Амурской области	64
3.1.1. Анализ доступного информационного обеспечения	64
3.1.2 Обоснование выбора методов оценки запаса	76
3.1.3 Обоснование правил регулирования промысла	80
3.1.4 Прогнозы	81
Верхогляд – <i>Chanodichthys erythropterus</i>	81
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	81
Прогнозирование состояния запаса	84
Обоснование рекомендуемого объема добычи.....	84
Анализ и диагностика полученных результатов.....	85
Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края и Еврейской автономной области	85
Лещ белый амурский – <i>Parabramis pekinensis</i>	86
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	86
Прогнозирование состояния запаса	89
Обоснование рекомендуемого объема добычи.....	90
Анализ и диагностика полученных результатов.....	90
Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края и Еврейской автономной области	91
Сазан – <i>Suprinus rubrofuscus</i> (синоним <i>Suprinus carpio</i>)	92
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	92
Прогнозирование состояния запаса	95
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	95
Анализ и диагностика полученных результатов.....	96
Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края и Еврейской автономной области	96
Толстолобики (виды родов <i>Hurophthalmichthys</i> , <i>Aristichthys</i>);	97
Толстолобик белый – <i>Hurophthalmichthys molitrix</i>	97
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	97
Прогнозирование состояния запаса	100
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	101
Анализ и диагностика полученных результатов.....	101
Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края и Еврейской автономной области	102
Желтопер (виды родов <i>Xenocypris</i> , <i>Plagiognathops</i>)	102

Желтопер крупночешуйный - <i>Xenocypris macrolepis</i>	102
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	102
Прогнозирование состояния запаса	105
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	105
Анализ и диагностика полученных результатов	106
Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края, Амурской области и Еврейской автономной области	106
Косатка-скрипун китайская - <i>Pseudobagrus fulvidraco</i>	107
Косатка-скрипун китайская – <i>Tachysurus sinensis</i> (синоним <i>Pseudobagrus fulvidraco</i>)	107
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	107
Прогнозирование состояния запаса	110
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	110
Анализ и диагностика полученных результатов	111
Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края, Амурской области и ЕАО	111
Косатка-плеть (уссурийская косатка) - <i>Leiocassis ussuriensis</i>	112
Косатка-плеть - <i>Tachysurus ussuriensis</i> (синоним <i>Leiocassis ussuriensis</i>)	112
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	112
Прогнозирование состояния запаса	113
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	114
Анализ и диагностика полученных результатов	114
Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края и Еврейской автономной области	115
Сом пресноводный (виды родов <i>Silurus</i> , <i>Parasilurus</i>)	116
Сом амурский - <i>Silurus asotus</i>	116
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	116
Прогнозирование состояния запаса	119
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	119
Анализ и диагностика полученных результатов	120
Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края, Амурской области и ЕАО	120
Щука (виды рода <i>Esox</i>)	121
Щука амурская – <i>Esox reicherti</i>	121
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	121
Прогнозирование состояния запаса	125
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	126
Анализ и диагностика полученных результатов	126
Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края, Амурской области и ЕАО	127
Язь (виды рода <i>Leuciscus</i>)	128
Язь – <i>Leuciscus waleckii</i>	128
Обоснование выбора методов оценки запаса	128
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	128
Определение биологических ориентиров	131
Обоснование правил регулирования промысла	131
Прогнозирование состояния запаса	132
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	132
Анализ и диагностика полученных результатов	132
Карась (виды рода <i>Carassius</i>)	133
Карась серебряный – <i>Carassius gibelio</i>	133
Обоснование выбора методов оценки запаса	133
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	133
Определение биологических ориентиров	134
Обоснование правил регулирования промысла	135
Прогнозирование состояния запаса	135
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	135
Анализ и диагностика полученных результатов	135
Налим – <i>Lota Lota</i>	135
Анализ доступного информационного обеспечения прогноза	135
Обоснование выбора методов оценки запаса	136
Обоснование правила регулирования промысла	136
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	137
Определение биологических ориентиров	138
Прогнозирование состояния запаса	138
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	139
Анализ и диагностика полученных результатов	139

ПОДРАЗДЕЛ 3.2. ТУВОДНЫЕ РЫБЫ ПОДОТЯДА ЛОСОСЕВИДНЫЕ SALMONOIDEA БАССЕЙНА Р. АМУР (ХАРИУС, ЛЕНОК, ТАЙМЕНЬ).....	140
3.2.1 АНАЛИЗ ДОСТУПНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	140
3.2.2 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЗАПАСА.....	141
3.2.3. ВЫБОР БИОЛОГИЧЕСКИХ ОРИЕНТИРОВ.....	144
3.2.4.ОБОСНОВАНИЕ ПРАВИЛА РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОМЫСЛА	144
3.2.5. ПРОГНОЗЫ	145
Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	145
Хариус нижеамурский – <i>Thymallus tugarinae</i> ; хариус желтопятнистый – <i>Thymallus flavomaculatus</i>	145
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	145
Прогнозирование состояние запаса	152
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	154
Анализ и диагностика полученных результатов.....	155
Ленок - <i>Brachymystax lenok</i>	155
Ленок острорылый – <i>Brachymystax lenok</i> ; ленок тупорылый – <i>Brachymystax tumensis</i>	155
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	155
Прогнозирование состояния запаса	163
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	164
Анализ и диагностика полученных результатов.....	165
Таймень (виды рода <i>Hucho</i>).....	166
Сибирский таймень – <i>Hucho taimen</i>	166
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	166
Прогнозирование состояния запаса	169
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	171
Анализ и диагностика полученных результатов.....	172

РАЗДЕЛ 4. ТУВОДНЫЕ ЛОСОСЕВЫЕ РЫБЫ БАССЕЙНОВ РЕК ТУГУРО-ЧУМИКАНСКОГО РАЙОНА **173**

Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	173
Хариус: хариус нижеамурский – <i>Thymallus tugarinae</i>	173
Анализ доступного информационного обеспечения	173
Обоснование выбора методов оценки запаса.....	174
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	174
Прогнозирование состояния запаса	175
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	175
Обоснование правила регулирования промысла.....	176
Анализ и диагностика полученных результатов.....	176
Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>).....	177
Ленок: ленок острорылый – <i>Brachymystax lenok</i>	177
Анализ доступного информационного обеспечения	177
Обоснование выбора методов оценки запаса.....	177
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	178
Прогнозирование состояния запасов.....	179
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	179
Обоснование правила регулирования промысла.....	180
Анализ и диагностика полученных результатов.....	180
Таймень (виды рода <i>Hucho</i>).....	181
Таймень: таймень сибирский – <i>Hucho taimen</i>	181
Анализ доступного информационного обеспечения	181
Обоснование выбора методов оценки запаса	181
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	181
Прогнозирование состояния промысла	182
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	183
Обоснование правила регулирования промысла.....	184
Анализ и диагностика полученных результатов.....	184

РАЗДЕЛ 5. ТУВОДНЫЕ ЛОСОСЕВЫЕ РЫБЫ БАССЕЙНОВ РЕК ТУМНИН И КОППИ **185**

Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	185
Хариус: хариус желтопятнистый – <i>Thymallus flavomaculatus</i>	185
Анализ доступного информационного обеспечения.....	185
Обоснование выбора методов оценки запаса	185
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	185
Прогнозирование состояния запаса.....	188

<i>Определение биологических ориентиров. Обоснование правила регулирования промысла</i>	189
<i>Обоснование рекомендуемого объема ОДУ</i>	189
<i>Анализ и диагностика полученных результатов</i>	189
<i>Оценка воздействия промысла на окружающую среду</i>	190
РАЗДЕЛ 6. ПРОХОДНЫЕ РЫБЫ БАССЕЙНА Р. АМУР	191
Осетр амурский – <i>Acipenser schrenckii</i>	193
Анализ доступного информационного обеспечения	193
Обоснование выбора методов оценки запаса	194
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	195
Прогнозирование состояния запаса	200
Данные по естественному и искусственному воспроизводству осетровых	201
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	202
Определение биологических ориентиров	203
Анализ и диагностика полученных результатов	204
Оценка воздействия промысла на окружающую среду	204
Калуга – <i>Huso dauricus</i>	205
Анализ доступного информационного обеспечения	205
Обоснование выбора методов оценки запаса	206
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	207
Прогнозирование состояния запаса	212
Данные по естественному и искусственному воспроизводству осетровых	213
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	213
Определение биологических ориентиров	215
Анализ и диагностика полученных результатов	215
Оценка воздействия промысла на окружающую среду	216
ПРИЛОЖЕНИЕ А	217
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	219
ПРИЛОЖЕНИЕ В	222
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	224
ЛИТЕРАТУРА	226

Введение

Бассейн р. Амур – один из крупнейших рыбопромысловых районов России. Богатство запасов промысловых рыб р. Амур вот уже более века привлекают внимание, как ученых, так и рыбопромышленников [34; 56; 57; 65; 49]. Промысловая ихтиофауна р. Амур насчитывает 26 видов жилых пресноводных рыб и 7 проходных видов – 2 вида осетровых, 2 вида корюшек, 2 вида тихоокеанских лососей и тихоокеанскую миногу.

Согласно разделу 4 «Определение общего допустимого улова водных биологических ресурсов» государственного задания № 076-00004-23-00, утверждённого Федеральным агентством по рыболовству, сотрудники «ХабаровскНИРО» (Хабаровский филиал ФГБНУ «ВНИРО») выполняли государственную работу по теме: «Подготовка материалов, обосновывающих общий допустимый улов, материалов, обосновывающих внесение изменений в ранее утвержденный общий допустимый улов, материалов, обосновывающих рекомендованные объёмы добычи (вылова) водных биологических ресурсов, общий допустимый улов которых не устанавливается, а также сбор данных о запасах водных биологических ресурсов, необходимых для подготовки указанных материалов *(во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации)*».

Общий допустимый улов водных биоресурсов - научно обоснованная величина годовой добычи (вылова) водных биоресурсов конкретного вида в определенных районах, установленная с учетом особенностей данного вида (пункт 12, гл. 1 ФЗ №166).

В зону ответственности по разработке прогноза общих допустимых уловов водных биоресурсов «ХабаровскНИРО» входят водные объекты трех субъектов Российской Федерации – Хабаровского края, Еврейской автономной области и Амурской области [61].

Цель проведенной работы – оценить численность и промысловый запас рыб, разработать прогноз изменений данных параметров на 2025 г.; определить величину общих допустимых уловов (ОДУ) водных биологических ресурсов, обитающих в бассейне р. Амур и в других водных объектах на территориях Хабаровского края, Еврейской и Амурской областей (рис. 1).



Рис. 1. – Карта-схема районов прогнозирования Хабаровского филиала ФГБНУ «ВНИРО»

Раздел 1. Общая характеристика среды обитания водных биологических ресурсов

1.1 Водные объекты Хабаровского края, Еврейской автономной и Амурской областей

Бассейн рек Амур

Промысел пресноводных рыб сосредоточен в бассейне р. Амур, являющейся транзитной рекой для всех трех субъектов Российской Федерации, которые входят в зону ответственности «ХабаровскНИРО» по разработке прогноза объемов общего допустимого улова водных биологических ресурсов.

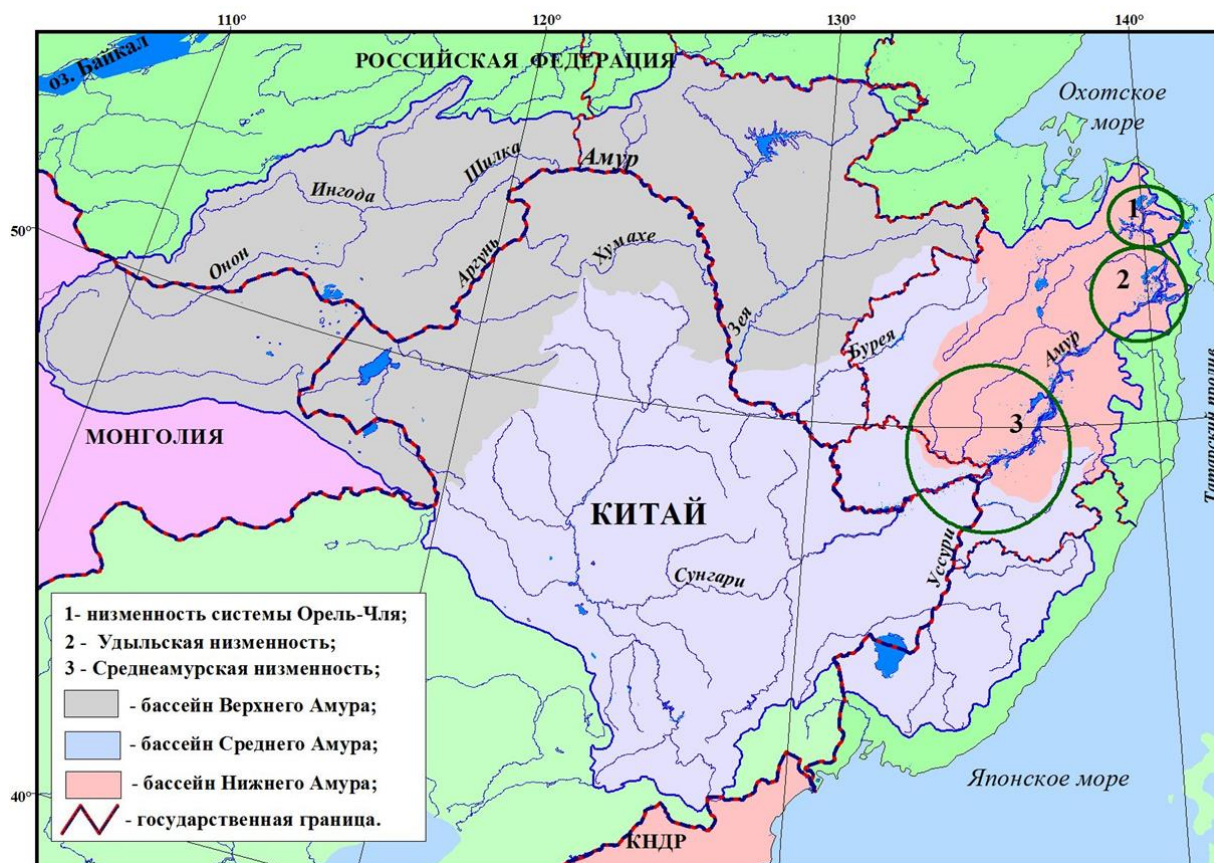


Рис. 1.1. Бассейн р. Амур

Река Амур входит в десятку наиболее значительных рек мира, занимает девятое место по длине и десятое по водосборной площади бассейна. Среди рек Российской Федерации р. Амур занимает третье место по длине и четвертое по площади бассейна, уступая рекам Енисей, Обь и Лена. Образуется р. Амур слиянием рек Шилка и Аргунь, протекает преимущественно в широтном направлении, впадает в Амурский лиман Татарского пролива [68]. Основные места промысла пресноводных рыб расположены в пойменной системе р. Амур от с. Ленинское (ЕАО) до Амурского лимана. Протяженность Амура на этом участке более 1300 км. Самая большая пойма р. Амур расположена на Средне-Амурской впадине, которая простирается от пос. Амурзет (ЕАО) до оз. Болонь (Хабаровский край). Водоемы второй крупной пойменной системы р. Амур расположены на территории Удильской впадины, протяженностью 150 км, располагается от с.

Циммермановки до с. Богородское. И третья большая пойменная система расположена на территории Чля-Орельской впадины протяженностью 120 км, располагается от с. Больше-Михайловское до г. Николаевск-на-Амуре.

Всего на территории Хабаровского края и ЕАО протекает более 214,5 тыс рек. Речная сеть представлена преимущественно малыми водотоками, длиной менее 10 км (в среднем 93-94%).

Основные крупные левобережные притоки р. Амур – реки Зея (длина 1242 км, площадь бассейна — 233 тыс. км²), Буряя (длина 623 км, площадь бассейна: 70, 7 тыс. км²), Амгунь (длина: 723 км, площадь бассейна: 55,5 тыс. км²); правобережные реки - Сунгари (длина 1 434 км, площадь бассейна 212 тыс. км²) и р. Уссури (длина 897 км, площадь бассейна 193 тыс. км²). Сунгари протекает по территории Китая, по р. Уссури проходит граница между Хабаровским краем и КНР. Территории Амурской и Еврейской автономной областей отделяет от территории Китая р. Амур.

В бассейне Амура насчитывается около 60,0 тыс. озер [11]. Из них 99,6% составляют озера с площадью менее 1 км². В пойме Амура расположены крупные слабопроточные озера, соединенные с рекой протоками. На левом берегу Амура – оз. Болонь (338 км²); Удыль (330 км²), Орель (314 км²), Чля (140 км²), Падали (29 км²). На правом берегу – оз. Кизи (281 км²), Хумми (117 км²), Кади (67 км²), Иннокентьевское (31 км²) и множество более мелких пойменных и приустьевых озер. В бассейне р. Уссури расположено самое большое озеро бассейна Амура – оз. Ханка (4190 км²), в верховьях притока р. Амгунь– оз. Чукчагирское (336 км²). Все озера мелководны, глубины не превышают 3–8 м.

Озера и все водоемы и водотоки пойменной системы играют очень важную роль в жизни пресноводных рыб Амура. Прежде всего, они необходимы как места нереста рыб, а также для роста молоди и как нагульные водоемы для рыб всех возрастов.

Еврейская автономная область омывается водами р. Амур с юго-запада, юга и юго-востока на протяжении 584 км. Ширина русла у западных границ области (близ села Пашково) - 1,5 км, у восточных- 2,5 км. К бассейну Амура принадлежит ряд крупных (длиной более 10 км) и 1146 малых (длиной менее 10 км) рек. Это реки Бира, Биджан, Биракан, Ин, Урми, Икура и другие. Общая протяжённость речной сети составляет 8231 км.

Амурская область

Фонд рыбохозяйственных водоемов Амурской области составляют реки (Амур, Зея, Селемджа, Томь, Буряя, Архара), естественные озера (площадью свыше 100 га) – суммарно до 3 тыс. га, малые водохранилища ирригационных систем (около 7 тыс. га) и, кроме того, Зейское водохранилище (241, 9 тыс. га), Бурейское (74 тыс. га) и Нижне-Бурейское (15,4 тыс. га) водохранилища.

В силу природных особенностей водоемов (малые площади, разобщенность, мелководность и др.) только 6-8% всего естественного фонда имеют рыбохозяйственное значение (не принимая во внимание площадь водохранилищ ГЭС).

Более 96% рек принадлежит бассейну Амура и лишь около 4% относится к бассейнам Уды и Лены. Общее количество водотоков различных порядков,

относящихся к бассейну Амура в области, составляет 38358 шт. Подавляющее большинство водотоков – ручьи длиной до 10 км. Рек длиной свыше 200 км – 33 шт. В пределах области находится верхнее (от слияния Шилки и Аргуни до устья Зеи) и частично среднее течение Амура. Длина его между устьями притоков Амазара и Хингана – 1246 км. Амур относится к рекам равнинного типа, хотя в верховьях на некоторых участках для него характерны черты полугорной реки. На севере области все реки носят горный и полугорный характер. Крупнейший приток Амура – р. Зея (1242 км).

Большинство озер Амурской области имеет пойменное происхождение. Обычно площадь их составляет 1–24 га. Крупных материковых озер на территории области нет. В связи с этим, рыбохозяйственное освоение малых по площади, но многочисленных озер значительно осложнено.

С 1974 по 1986 гг. в области осуществлено строительство 77 малых водохранилищ для нужд ирригации. Общая площадь водохранилищ ирригационных систем, имеющих рыбохозяйственное значение, составляет около 15 тыс. га.

Наибольшее рыбохозяйственное значение имеет водохранилище Зейской ГЭС. Это – крупнейший водоем Амурской области. Водоохранилище гидроэлектростанции образовано в Зейском административном районе на севере Амурской области путем перекрытия бетонной плотиной р. Зеи на 649 км от ее впадения в р. Амур. Работает на полную мощность в 1330 МВт с августа 1985 г. Это глубоководное, крупное, лопастное водохранилище горно-равнинного типа с большой площадью затопления, сравнительно небольшой величиной сработки и с замедленным водообменом. Равнинная (лопастная), озеровидная часть по площади значительно превосходит речную.

Водные ресурсы Зейского водохранилища используются для целей энергетики, водного транспорта, водоснабжения города Зеи, населенных пунктов и промышленных предприятий, лесосплава, рыбного хозяйства, рекреации. Также водохранилище предназначено для уменьшения высоты и повторяемости наводнений в долине Зеи. Зейское водохранилище контролирует сток верхнего течения Зеи с площади 82400 км² (zges.rushydro.ru).

Бурейское водохранилище – второй по площади искусственный водоем Дальнего Востока образовано в 2003 г. после перекрытия русла р. Буреи плотиной ГЭС, размещенной на 174 км от ее устья.

Морфологически водохранилище Бурейской ГЭС – это рекообразный водоем каньонного типа с высокой годовой сработкой (до 20 м и более).

Бурейская гидроэлектростанция с установленной мощностью 2010 МВт расположена на реке Бурее, в Амурской области у поселка Талакан. Водоохранилище расположено на территории Амурской области и Хабаровского края. Бурейский гидроузел комплексного назначения помимо выработки энергии должен обеспечивать судоходные и санитарные условия в нижнем бьефе гидроузла, а также удерживать сток наводнений в долинах рек Бурей и Амур. В декабре 2014 года станция сдана в постоянную эксплуатацию (burges.rushydro.ru).

В развитии гидробиологического режима водохранилищ обычно различают три фазы. В настоящее время Бурейское водохранилище находится в фазе рабочего

режима, ихтиофауна водохранилища прошла весь преобразовательный процесс и стабилизировала свою численность и состав. Перекрытие русла плотиной ГЭС, замена речных условий на озерные, в первую очередь, привели к прерыванию миграционных путей, к локализации популяций и перемещению рыб на отсеченном участке в типичные биотопы.

В 2017 г. введена в эксплуатацию Нижне-Бурейская ГЭС на реке Бурей в Амурской области – контррегулятор Бурейской ГЭС, гидроэлектростанция расположена в 85 км от устья Буреи. В постоянную эксплуатацию введена в 2019 г. Нижне-Бурейская ГЭС расположена выше устья р. Дикан. Плотина - насыпная, с бетонным водосливом. Высота плотины примерно 40 м, длина по верхней кромке – около 0,5 км. Создавшееся ниже Бурейской ГЭС водохранилище сократило перепад высот с 4,0 м до 30-40 см. Суммарная мощность трех гидроагрегатов Нижне-Бурейской ГЭС достигает 380 тыс. кВт (11). Площадь Нижне-Бурейского водохранилища в настоящий момент составляет 15,4 тыс. га.

Нижне-Бурейский комплексный гидроузел решает задачи электроснабжения, снижает колебание уровней воды и нижнем бьефе Бурейской ГЭС при суточном и недельном регулировании стока.

Основные параметры водохранилища характеризуются следующими данными:

- уровень воды при НПУ (нормальном подпорном уровне) – 138,0 м;
- уровень воды при УМО (уровень минимального объема) – 137,5 м;
- площадь зеркала водохранилища при НПУ – 153,3 км²;
- объем водохранилища при НПУ – 2,034 км³;
- полезный объем водохранилища – 0,077 км³;
- протяженность водохранилища при НПУ – 89,9 км;
- максимальная ширина водохранилища – 5,0 км;
- средняя ширина водохранилища – 1,7 км;
- максимальная глубина – 29 м;
- средняя глубина – 13 м;
- площадь литорали (с глубинами до 2м) при НПУ – 5,6 км²;
- коэффициент водообмена – 14.

Нижне-Бурейское водохранилище по морфологическим признакам условно можно разделить на 2 участка:

1. Верхний участок от створа Бурейской ГЭС до устья р. Б. Семичи длиной около 38 км. Долина реки на этом участке вытянута с юго-запада на северо-восток, узкая V-образная, шириной 0,9-1,2 км.

2. Низовой участок – от устья р. Б. Семичи до створа Нижне-Бурейской ГЭС длиной около 45 км. Долина на этом участке отличается большей шириной до 4,5 км. Долина ассиметрична с большим количеством островов.

Полнота и степень выполнения водохранилищам энергетических функций зависит от требований, предъявляемых к режиму работы водохранилища. Режим работы Нижне-Бурейского водохранилища определяется работой Бурейской ГЭС. Вследствие этого внутригодовое распределение стока в нижнем бьефе Нижне-Бурейской ГЭС остается без изменений. В течение года примерно 80% времени

уровни Нижне-Бурейского водохранилища удерживаются на уровне НПУ. Длительность стояния уровней водохранилища на НПУ в зимний период (ноябрь–апрель) около 100 дней, в летний (май–октябрь) – около 180 дней. При недельном регулировании мощности колебание уровня водохранилища происходит в пределах от 138 до 137,5 м. Колебание уровня Нижне-Бурейского водохранилища в течение суток в пределах 0,2-0,3 м, в течение недели – 0,3-0,5 м.

Максимальные расходы и соответствующие им уровни воды в Нижне-Бурейском водохранилище определяются сбросами из Бурейского водохранилища, через Нижне-Бурейское водохранилища максимальный сток проходит транзитом. Максимальные в году расходы и уровни наблюдаются в период летне-осенних паводков.

Водохранилище Нижне-Бурейской ГЭС, являясь нижней ступенью в каскаде с Бурейским водохранилищем в зимней период находится под его значительным тепловым влиянием. Кроме того, ледотермический режим водохранилища зависит от метеорологических условий зимнего периода, а также гидравлических и морфометрических характеристик.

В целом водохранилище неглубокое (средняя глубина 13 м), проточность всего водоема составляет 30-40 суток. Самый проточный верхний участок по своим характеристикам приближен к речным условиям (5).

По длине Нижне-Бурейского водохранилища вода охлаждается и на определенном расстоянии достигает нулевых отметок в поверхностных слоях. Под лед уходит вода с температурой 1-1,5°C. На участке с ледяным покровом происходит дальнейшее остывание воды.

Замерзание водохранилища растянуто. В верхней части водохранилища на протяжении всей зимы должна быть полынья. Замерзание водохранилища на приплотинном участке в среднем на 2 недели позже, чем в естественных условиях. Участок в районе п. Бахирево должен замерзать в среднем на 1 месяц позже.

Толщина льда максимальных значений должна достигать в марте. Толщина льда в малоснежные годы должна достигать 130 см, а в многоснежные годы 70-100 см. На верхних участках водохранилища толщина ледового покрова в среднем на 20 см меньше.

Вскрытие водохранилища происходит постепенно путем образования полыней от верховьев к плотине по стрежневой части водохранилища. В районе п. Бахирево вскрываться водохранилище будет раньше в среднем на 2 недели, чем в естественных условиях. Уходящая под лед теплая вода ускорит дальнейшее разрушение льда. На приплотинном участке вскрытие будет ожидать приблизительно в естественный сроки (конец апреля). Полное очищение водохранилища ото льда будет происходить к первой декаде мая.

Преобладающая длина полыньи в нижнем бьефе Нижне-Бурейской ГЭС наблюдается на расстоянии 25-35 км.

Следует отметить, что почти весь нижний бьеф до устья Буреи представляет собой сильно извилистое многорукавное русло с большим количеством островов. По этой причине наблюдается сильное развитие заберегов. Мелководные протоки перемерзнут.

Ниже кромки основной полыньи, на участке длиной до 20 км т.е. до 60 км от плотины ГЭС ледяной покров не устойчив. На 25-ти километровом приустьевом участке ледовый режим близок к естественным условиям. Замерзание нижнего бьефа в среднем происходит на 4 недели позже, чем в естественных условиях.

Вскрытие реки в нижнем бьефе происходит спокойно по мере таяния льда.

Бассейны рек подзоны Приморье в границах Хабаровского края

Река Тумнин - самая большая река восточного макросклона Сихотэ-Алиня. Длина реки 364 км, площадь бассейна 22 400 км². Бассейн реки расположен в пределах гор Восточного Сихотэ-Алиня, имеющих высоту 700–900 м. Наибольшими из них являются осевой хребет Сихотэ-Алинь и простирающиеся почти параллельно ему хребты Индя и Ян-Индя. Эти хребты имеют широкие и сглаженные водораздельные гребни с умеренно крутыми склонами. От них отходят многочисленные отроги, служащие водоразделами между основными притоками реки.

Река берет свое начало с северных склонов горы Крутой (1 268 м, хребет Хоми, северный Сихотэ-Алинь), впадает в бухту Датта Татарского пролива. При впадении образует эстуарий шириной до 600 м. Главные притоки: рр. Кема, Ларгасу-1, Аты, Уини, Чичимар, Мули, Акур, Хуту. В самой верхней части основного русла и притоков течение носит горный характер, на остальных участках река имеет полугорный характер.

Питание смешанное, с преобладанием дождевого. Подъем уровня воды от талых вод начинается в середине апреля и достигает максимума в начале – середине мая; спад продолжается до конца мая – начала июня. Часто во время половодья наблюдаются заторы льда. Половодье сменяется дождевыми паводками. Наиболее высокие подъемы уровня воды наблюдаются в мае, реже в августе или сентябре. Летне-осенний подъем воды, вызывающие большие паводки, наблюдаются один раз за 15–20 лет.

Наиболее высокая температура воды наблюдается в августе (наибольшее наблюденное ее значение равно 24,6 °С); среднемесячные величины в летний период изменяются от 12,3 °С до 17,5 °С.

Ледообразование начинается в начале ноября. Продолжительность осеннего ледохода колеблется в пределах от 2 до 26 дней.

Мутность воды менее 50 г/м³. Вода по химическому составу относится к гидрокарбонатному классу и кальциевой группе, с повышенным содержанием ионов натрия и калия. Минерализация воды 30-60 мг/л.

В составе бентоса отмечено всего 15 групп – Turbellaria, Nematoda, Oligochaeta, Hirudinea, Amphipoda, Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera, Ceratopogonidae, Chironomidae, Simuliidae, другие Diptera, Hydrachnidae, Mollusca. Также в пробах обнаружены имаго жуков и двукрылых насекомых, экзувии личинок подёнок, веснянок и куколок хирономид, зоопланктон, рыбы.

Количественные показатели изменялись от 32 до 45616 экз./м² по численности (в среднем 641 экз./м²) и от 0,032 до 38,768 г/м² (в среднем 1,218 г/м²) по биомассе. Общая численность и биомасса составили, соответственно, 91088 экз./м² и 116,928

г/м². Среди выявленных групп по численности преобладали личинки хирономид, по биомассе – ручейников.

Олигохетный индекс равен 3 и 16% (таблица 1.1). Воды характеризуются I классом качества («очень чистые») или ксеносапробной зоне самоочищения. Численность олигохет составила 14048 экз./м².

Таблица 1.1

Количественные показатели бентоса и экологическое состояние р. Тумнин							
Месяц	N _{общ.} , экз./м ²	B _{общ.} , г/м ²	ОИ	ВИ	К	IP	Класс качества и степень загрязнённости воды Наименование зоны
Июнь	11104	9,168	3	8	0,699	21,6	I–II – очень чистые, чистые Ксено-, олигосапробная
Октябрь	79984	107,76	16	8	2,032	46,3	I–II и III – очень чистые, чистые и умеренно-загрязнённые Ксено-, олиго и бетамезосапробная

По значению биотического индекса воды соответствуют II классу качества («чистые») или олигосапробной зоне.

Индекс Балушкиной показал II–III классы качества воды («чистые» – «умеренно-загрязнённые»), олиго- и бетамезосапробную зоны.

По интегральному показателю воды относятся к I–II классам качества («очень чистые» – «чистые»). Состояние экосистемы относительно удовлетворительное.

По ГОСТам, воды р. Тумнин характеризуются как промежуточные между I и II классами качества («очень чистые» – «чистые»), относящиеся к ксено- и олигосапробной зоне самоочищения. Индекс сапробности составил <1,00 и 1,00–1,50; растворённый кислород – 95–100% и 80–110%.

Река Коппи. Протекает по восточным склонам Сихотэ-Алиня и впадает в бухту Андрея Татарского пролива. Протяженность реки 219 км, площадь водосбора 7290 км². Наиболее крупные притоки: правобережные (от истока к устью) – Л. Коппи, Джауса, Дякоме, Бяполи, Топты, Май, Копка, Бюленей, Иггу, Йоли, Санды. Кроме того, имеется 260 притоков длиной менее 10 км каждая, общая протяженность составляет 524 км. Пойма развита слабо, имеется лишь 9 озер общей площадью 0,09 км² (9 га).

Русло реки Коппи в среднем и нижнем течении значительно меандрирует, распадается на рукава и протоки. Ширина основного русла от 10 до 150 м, в среднем течении – до 80-100 м. Скорость течения на этом участке составляет 1,8-2,0 м/сек., глубина 0,8-1,2 м при среднемноголетних показателях уровня. Расход воды по расчетным данным в летний период в среднем около 100 м³/сек. В верхнем течении пойма отсутствует, близ устья достигает ширины 2 км. Берега речной долины покрыты преимущественно широколиственным лесом, высшая водная растительность развита в самом нижнем участке реки, на грунтах с различной степенью заиленности.

Динамика уровенного режима характеризуется наличием двух паводков – весеннего и продолжительного летне-осеннего. Низшие модули стока отличаются в зимний период. Ледостав в середине ноября, толщина первого покрова – до 1,5-

1,8 см, но отдельные участки русла могут оставаться открытыми в течение всей зимы – на перекатах со скоростями 3-4 м/сек. и в местах выхода грунтовых вод. Часто образуются наледи. Ледоход обычно во второй половине апреля.

Реки восточного Сихотэ-Алиня являются сравнительно многоводными, особенно в зимний период. Средние модули стока рек: годовой 10-20 л/сек км², минимальный летний 5-10 л/сек км² минимальный зимний 0.6-1.5 л/сек км².

В реках бассейна Татарского пролива мутность воды незначительна и составляет в меженный период времени 0–4 г/м³, но содержание взвешенных веществ резко возрастает во время прохождения дождевых паводков. Иногда на реках, имеющих достаточно высокие значения уклонов, могут проходить селевые потоки.

По величине модуля стока воды территория района делится на две четко выраженные области – зоны. Зона умеренного стока (5,1-10 л/сек км²) узкой полосой протянулась вдоль побережья Татарского пролива – реки Большой Сомон, Дуй, Большая Дюанка, Большая Хадя, Большой Эгте, Чистоводная, низовья рек Тумнин и Коппи.

Тугуро-Чумиканский район

Тугуро-Чумиканский район – это отдалённый труднодоступный район Хабаровского края, расположенный на побережье между мысом Александра на северной оконечности Сахалинского залива и мысом Эскан на побережье Охотского моря (рис. 1.2). Из-за своей отдалённости и труднодоступности район плохо изучен. Береговая линия Тугуро-Чумиканского района от зал. Николая до Тугурского сильно вдаётся в материк. Севернее прибрежная полоса от р. Уда до Магаданской области вытянута узкой полосой вдоль западного берега Охотского моря.

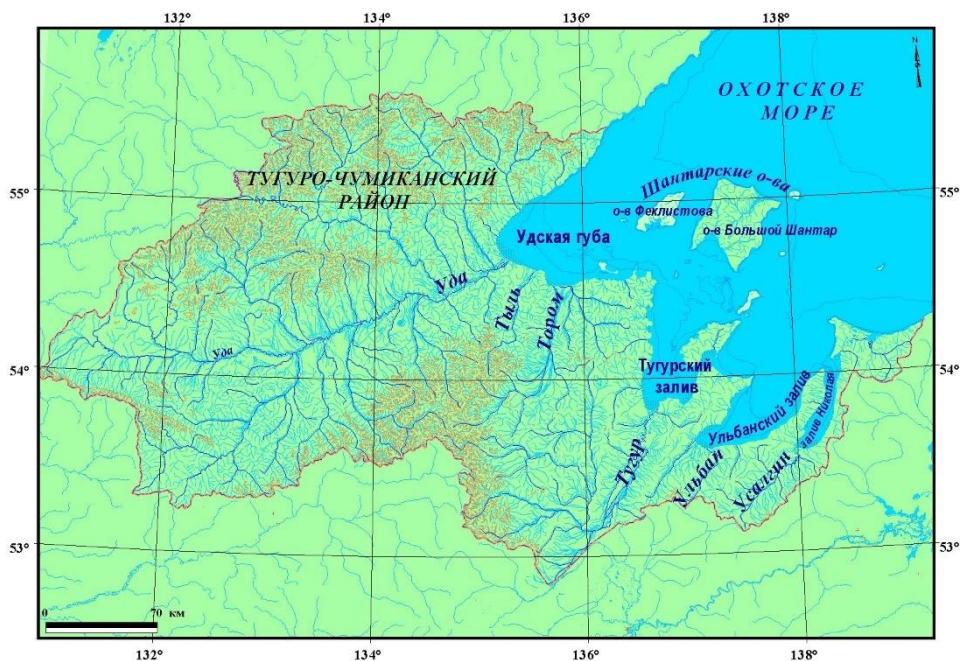


Рис. 1.2 - Карта-схема Тугуро-Чумиканского района

Поверхность района представлена сложным сочетанием разнообразных форм рельефа, господствующее положение занимают горы. Территория Тугуро-Чумиканского района расположена в зоне многолетней мерзлоты. На самом севере

района располагаются лесотундровая и горно-тундровая зоны, южнее – лесная зона. Равнинные пространства приурочены к долинам рек Уда и Тугур, а также к узкой полосе вдоль побережья. Они сильно заболочены. Реки Уда, Тыл, Тором, Ал, Тугур носят ярко выраженный горный характер [92; <http://www.khabkrai.ru>]. Большинство рек имеет горный или полугорный характер, который сохраняется до выхода на равнину. Все реки района подвергаются в самом нижнем течении влиянию морских приливов, в частности в Тугурском заливе и Удской губе их средняя высота достигает 10 м [92]. По гидрологическому режиму реки близки к арктическому типу. С ноября по апрель годовой объем стока составляет около 3–5% [9].

Тугурский залив Охотского моря – западное побережье Тугурского полуострова, граница по линии м. Берсеньева – м. Большой Дуганджа. Берега северной части залива скалистые и обрывистые, южные низменные. Максимальные глубины 20-22 м. Приливы неправильные полусуточные величиной до 10 м. Сильные приливные течения, сопровождающиеся сулоями. Температура воды от -1,8 зимой до +9-14 °С летом. Лед с конца октября до середины июля, в отдельные годы до августа-сентября.

От мыса Носорог до устья р. Эльгикан отмельный берег тянется на 19,5 миль к северу. Между мысами Носорог и Крайний в берег вдаются две бухты. Эти бухты разделены мысом Острый, расположенным в 2,7 мили от мыса Носорог. Берега бухт, образованные склонами прибрежных гор, высокие, скалистые, серовато-бурого цвета. От берегов вершин бухт отходят песчано-галечные пляжи, иногда пересечённые речками.

К востоку от мыса Крайний берег высокий, скалистый, обрывистый, бурого цвета. По мере приближения к перешейку, соединяющему северную и южную части Тугурского полуострова, берег понижается. К югу от перешейка берег немного повышается и тянется на северо-запад в виде невысокого обрыва, сложенного из песчаниковых пород светло-жёлтого, а местами сероватого цвета. Горы на этом участке голубовато-зелёного цвета и незначительно отступают в глубь материка. В Тугурский залив здесь впадает несколько речек, протекающих по узким и коротким долинам. Вдоль берега тянется песчано-илистая осушка шириной 0,5-2 мили.

Мыс Носорог расположен в 7,3 мили к юго-западу от мыса Тёмный. Мыс Носорог обрывистый, скалистый, темно-бурого цвета. Он образован западным склоном холма высотой 181 м. Непосредственно к северу от мыса берега стоит кекур, имеющий вид небольшой колонны, наклонённой к воде. С севера и юга этот кекур сливается с мысом и напоминает голову носорога. Мыс Носорог окаймлён обсыхающими камнями.

Мыс Крайний обрывистый выступает в залив в 6,2 мили к юго-востоку от мыса Носорог. В районе мыса Крайний и в особенности к северо-востоку от него к берегу подходят горы высотой более 300 м.

Якорное место для малых судов, укрытое от северных ветров, находится непосредственно к юго-востоку от мыса Крайний. Глубина на якорном месте около 3 м, грунт - ил. Приливные течения на якорном месте незначительны.

От устья р. Эльгикан до устья южный берег Тугурского залива простирается на 12 миль. Он образован обширным полуостровом, на котором имеются горы высотой до 267 м. Северный берег полуострова тянется почти по параллели между мысами Внутренний и Лар. Берег этот представляет собой серовато-бурый обрыв, поросший смешанным лесом. От мысов Внутренний и Лар берег постепенно понижается по направлению к устьям рек Эльгикан и Тугур, где он становится низким и песчаным.

От устья р. Тугур до мыса Малый Ларгангда берег тянется на 17 миль к северу. Вначале он низкий и песчано-галечный. По мере продвижения на N берег повышается и на нем все чаще встречаются осыпи серовато-жёлтого цвета. На подходах к мысу Малый Ларгангда берег высокий, преимущественно обрывистый, бурого цвета.

Горы, которые в районе устья реки Тугур находятся на значительном расстоянии от берега, по мере продвижения на север приближаются к нему и у мыса Малый Ларгангда подходят к самому заливу. Склоны гор пологие и поросли лесом. По узким долинам между горами текут ручьи и речки.

На всем протяжении этого участка вдоль берега тянется осушка шириной 0,7-5 миль. На осушке возвышаются два кекура высотой 13,2 и 18,5 м. От некоторых мысов выступают ссылающие рифы.

Река Тугур – в верхнем течении протекает по Конинской низменности в направлении с севера на юг (на картах носит название р. Конин). Собственно р. Тугур образуется посредством слияния рек Конин (189 км) и Ассыни (110 км) (рис. 1). В среднем течении реки, районе сопки Бурукан, р. Тугур поворачивает и течет с юга на север по Тугуро-Немиленской низменности. До поворота р. Тугур представляет собой спокойную реку шириной до 100 м. Ниже поворота скорость реки существенно увеличивается, появляются многочисленные острова. От места слияния рек Конин и Ассыни до впадения в губу Асман (Тугурский залив Охотского моря) длина реки составляет 175 м. Площадь её водосбора равняется 11900 км². Район, по которому протекает р. Тугур, характеризуется наличием высоких горных хребтов. Климат континентальный с резкими колебаниями годовых и суточных температур. Близость Охотского моря (60–100 км), доступ к которому не прегражден горными цепями, обуславливает выпадение большого количества атмосферных осадков. В связи с этим здесь часто наблюдаются сильные паводки, как весенние от таяния снегов, так и летние и особенно осенние – от затяжных дождей [93].

Гидробиологическая характеристика района исследований (бассейн р. Тугур)

По результатам проводимых ранее «ХабаровскНИРО» научно-исследовательских работ (гидробиологических исследований) в бассейне р. Тугур 2010–2011 гг., удалось установить, что в р. Муникан в составе бентоса отмечено всего 8 групп – Chironomidae, прочие Diptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Hydrachnidae, Simuliidae, Oligochaeta. Количественные показатели составили в сентябре 608 экз./м² и в июле – 1125 экз./м² по численности и, соответственно, 12,88 г/м² и 26,405 г/м² по биомассе. Среди выявленных групп по численности и биомассе преобладали личинки ручейников.

Олигохетный индекс Гуднайта и Уитлея в р. Каниникан равен 1. В сентябре индекс не сработал, ввиду отсутствия в пробах олигохет (табл. 1.2). Вода соответствует I классу качества «очень чистые» и ксеносапробной зоне. Численность олигохет составляла 16 экз./м².

Модифицированный индекс Вудивиса имел значения 7, по которому воды относятся ко II классу качества «чистые» и олигосапробной зоне.

Хиرونмидный индекс Балушкиной показал II и III классы качества воды («чистые» и «умеренно-загрязнённые»), олигосапробная и бетамезосапробная зоны, что в первом случае полностью совпадает с индексом Вудивиса. Однако, в сентябре индекс не сработал, ввиду, наличия большого количества в пробах отродившейся молоди личинок хиرونмид из подсем. Chironominae.

Индекс Кинга и Балла в августе показал высокую величину и очень хорошее качество воды, как и остальные индексы, но в сентябре, в связи с отсутствием в пробах олигохет, он не сработал.

По интегральному показателю воды относятся к I и II классам «очень чистые» и «чистые». Состояние экосистемы хорошее. Значение показателя составили 19,4 и 44,2.

Таблица 1.2

Определение качества воды р. Муникан разными методами

Глубина, м	N, экз./м ²	B, г/м ²	Олигохетный индекс, %	Индекс Кинга и Балла	Индекс Вудивиса	Индекс Балушкиной	Класс качества воды Степень загрязнённости воды Наименование зоны
0,20–0,25	1125	26,406	1	49511	7 (9)	0,47	I–II Очень чистые и чистые Ксено-, олигосапробная
0,15–0,25	608	12,880	–	–	7 (9)	3,44	II Чистые Олигосапробная

В целом, наиболее показательными для р. Муникан являются индексы олигохетный и биотический Вудивиса. Согласно ГОСТам, воды р. Каниникан характеризуются I–II классами качества «очень чистые» и «чистые», зона ксеносапробная и олигосапробная. Индекс сапробности, соответственно, составил <1,00 и 1,00–1,50; растворённый кислород – 95–100% и 80–110%.

Река Ассини

В составе бентоса отмечено всего 6 групп – Chironomidae, прочие Diptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Hydrachnidae. Количественные показатели составили 107 экз./м² по численности и 1,248 г/м² по биомассе. Среди выявленных групп по численности преобладали личинки веснянок, по биомассе – ручейников. Преобладание в бентосных пробах личинок веснянок и ручейников объясняется гидрологическими условиями водотока и их жизненным циклом.

Олигохетный индекс Гуднайта и Уитлея и индекс Кинга и Балла не сработали ввиду отсутствия в бентосных пробах олигохет (табл. 1.3). По значениям биотического индекса Вудивиса воды соответствуют II классу качества «чистые» и относятся к олигосапробной зоне. Индекс Балушкиной показал II класс качества воды («чистые»), зона олигосапробная, что полностью совпадает с индексом Вудивиса. По интегральному показателю (13,8) воды относятся к I классу «очень чистые».

Таблица 1.3

Определение качества воды р. Ассыни разными методами

Глубина, м	N, экз./м ²	B, г/м ²	Олигохет ный индекс, %	Индекс Кинга и Балла	Индекс Вудивиса	Индекс Балушкиной	Класс качества воды Степень загрязнённости воды Наименование зоны
0,20–0,25	106,67	1,24 8	–	–	7 (9)	0,136	II Чистые Олигосапробная

В целом, наиболее показательными для р. Ассыни являются индексы биотический и хирономидный.

По ГОСТам, воды р. Ассыни характеризуются II классом качества «чистые», относящееся к олигосапробной зоне. Индекс сапробности составил 1,00–1,50; растворённый кислород – 80–110%.

Река Тугур

В составе бентоса отмечено всего 5 групп – Chironomidae, прочие Diptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera. Помимо этого, в пробе обнаружен один малек бычка. Количественные показатели составили 640 экз./м² по численности и 17,061 г/м² по биомассе. Среди выявленных групп по плотности и биомассе доминировали ручейники, преобладание которых в бентосных пробах объясняется их жизненным циклом и гидрологическими условиями водотока.

Олигохетный индекс Гуднайта и Уитлея и индекс Кинга и Балла не сработали, т.к. в бентосных пробах олигохеты отсутствовали (табл. 1.4).

По значениям биотического индекса Вудивиса воды соответствуют II классу качества «чистые» и относятся к олигосапробной зоне.

Индекс Балушкиной показал II класс качества воды («чистые»), зона олигосапробная, что полностью совпадает с индексом Вудивиса.

По интегральному показателю (13,8) воды относятся к I классу «очень чистые».

Таблица 1.4

Определение качества воды р. Тугур разными методами

Глубина, м	N, экз./м ²	B, г/м ²	Олигохетный индекс, %	Индекс Кинга и Балла	Индекс Вудивиса	Индекс Балушкиной	Класс качества воды Степень загрязнённости воды Наименование зоны
0,20–0,25	635	15,237	–	–	7 (8)	0,136	II Чистые Олигосапробная

В целом, наиболее показательными являются индексы биотический и хирономидный. Согласно ГОСТам, воды характеризуются II классом качества «чистые», относящиеся к олигосапробной зоне. Индекс сапробности составил 1,00–1,50; растворённый кислород – 80–110%.

В составе бентоса отмечено всего 5 групп – Chironomidae, прочие Diptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera. Помимо этого, в пробе обнаружен один малек бычка. Количественные показатели составили 640 экз./м² по численности и 17,061 г/м² по биомассе. Среди выявленных групп по плотности и биомассе доминировали ручейники, преобладание которых в бентосных пробах объясняется их жизненным циклом и гидрологическими условиями водотока.

Олигохетный индекс Гуднайта и Уитлея и индекс Кинга и Балла не сработали, т.к. в бентосных пробах олигохеты отсутствовали (таблица 1.5).

По значениям биотического индекса Вудивиса воды соответствуют II классу качества «чистые» и относятся к олигосапробной зоне.

Индекс Балушкиной показал II класс качества воды («чистые»), зона олигосапробная, что полностью совпадает с индексом Вудивиса.

По интегральному показателю (13,8) воды относятся к I классу «очень чистые».

Таблица 1.5

Определение качества воды р. Тугур разными методами

Глубина, м	N, экз./м ²	B, г/м ²	Олигохетный индекс, %	Индекс Кинга и Балла	Индекс Вудивиса	Индекс Балушкиной	Класс качества воды Степень загрязнённости воды Наименование зоны
0,20–0,25	635	15,237	–	–	7 (8)	0,136	II Чистые Олигосапробная

В целом, наиболее показательными являются индексы биотический и хирономидный. Согласно ГОСТам, воды характеризуются II классом качества «чистые», относящиеся к олигосапробной зоне. Индекс сапробности составил 1,00–1,50; растворённый кислород – 80–110%.

1.2 Климат и гидрологический режим, кормовые ресурсы

Р. Амур расположена в зоне действия муссонного климата. Основным источником, питающим реку и ее притоки, являются атмосферные осадки, которые

выпадают в основном в летне-осенний период. В годовом объеме стока дождевое питание составляет 75-80%, на долю грунтового питания приходится всего 5-8%, остальные 15-20 % стока поступает в Амур от таяния снега. Во время крупных паводков происходит затопление поймы. В период паводков вода из Амура поступает в пойменные озера, при спаде уровня воды – вода из пойменных озер поступает в русло. Таким образом, происходит регулирование речного стока в течение года. Паводки являются необходимым условием существования амурских экосистем, влияют на биологическую продуктивность не только водных экосистем, но и влияют на биологическую продуктивность растительных сообществ в прирусловой части поймы [7;16].

Гидрологический режим Амура и жизненный цикл пресноводных рыб взаимосвязаны. Численность и соответственно запасы рыб тем больше, чем больше уровень воды в летний период. В русле и больших протоках р. Амур из-за значительных колебаний уровня воды высшая водная растительность не развита.

Это связано с периодическими (в основном зимними) обсыханиями (и промерзаниями) субстрата, а вместе с ним и покоящихся стадий водных и прибрежно-водных видов (корневища, турiony, семена). Маловодные годы приводят к обсыханию обширных зон литорали в течении вегетационного периода, уменьшению площади гидрофитов и гелофитов. Многоводные годы препятствуют экспансии гигрогелофилов. Также на распределение и степень развития растительности в реках влияют скорость течения, мутность воды и степень подвижности почвы. Многолетние и сезонные колебания уровня воды в Амуре приводят к сносу части субстрата, затоплениям и обсыханиям, что в свою очередь приводит к регулярному уничтожению части площадей, занятых разными группами высшей водной растительности [101].

Нерест рыб-фитофилов в Амуре возможен только в период паводков, когда происходит затопление водой наземной растительности. Июль-сентябрь – время муссонных дождей. Гидрологический режим реки в этот период характеризуется наиболее высокими уровнями. Часто в это время происходит не только заполнение поймы Амура водой, но и Амур выходит из берегов, заливая водой прилегающие к пойме леса и луга. Однако даже такие большие паводки не являются катастрофическими. Они необходимы для жизни всей экосистемы в целом. В паводок, когда вода из Амура поступает в озера, на стыке речных и озерных вод, образуются зоны высокой продуктивности [81;7]. В связи с затоплением наземной растительности, количество кормовых объектов еще больше увеличивается. Значительно повышается кормность водоемов и размеры площади нагула, увеличивается и количество мест, где молодые особи могут прятаться от хищников. Все это благоприятно сказывается на росте, развитии и выживаемости не только молодых, но и взрослых рыб. Снижение уровня воды в летние и осенние месяцы, т.е. в период нагула и роста рыб, приводит к снижению первичной продуктивности Амура и как следствие к уменьшению пищевых объектов рыб. Снижается выживаемость и темп роста, ухудшается подготовка рыб к зимнему периоду. Все это приводит к снижению численности не только рыб фитофилов, но и пелагофилов. [76].

В настоящее время уровенный режим Амура изменился (рис. 1.3). Прежде всего, произошло перераспределение стока воды в реке Амур. В зимний период сток увеличился, в летние месяцы снизился. Причиной этого стало строительство на крупных притоках р. Амур на реках Зeya и Бурея крупных ГЭС. Эксплуатация ГЭС существенно повлияла на состояние естественных пойменных экосистем не только рек Зеи и Буреи, которые фактически исчезли, но и прослеживается вплоть до устья Амура.

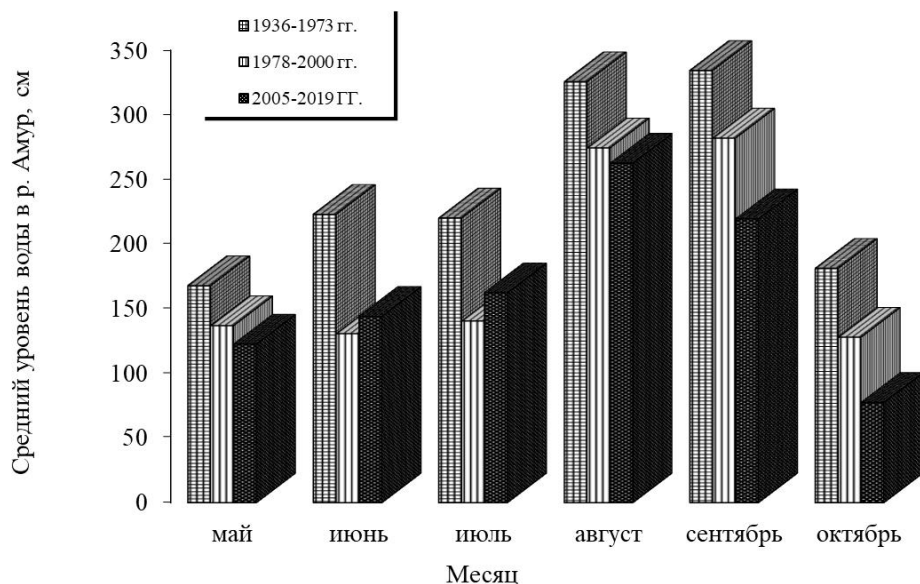


Рис. 1.3. Изменение уровня воды в р. Амур в период нереста и нагула пресноводных рыб до строительства Зейской ГЭС (1936-1973 гг.), после введения в строй Зейской ГЭС (1978-2000 гг.), после введения в строй Бурейской ГЭС (2005-2019 гг.). (По Хабаровскому гидропосту).

На участке Благовещенск-Хабаровск амплитуда колебаний в летний период уменьшилась на 1,0–2,3 м, а повышение средних минимальных уровней зимней межени составило 0,3–1,2 м еще до создания Бурейской ГЭС [46].

Режим эксплуатации Зейской и Бурейской ГЭС уже негативно повлиял на состояние местообитаний краснокнижных видов птиц [2]. В результате зарегулирования рек Зея и Бурея сильно пострадали рыбные запасы Амурской области, в том числе Зейско-Буреинские популяции калуги и амурского осетра, занесенные в Красную книгу РФ, которые обитали выше плотин исчезли [51]. Кроме Зейской, Бурейской и Нижне-Бурейской ГЭС в бассейне Амура на р. Сунгари также работают ГЭС (рис. 1.3). После паводка 2013 г по распоряжению Президента и Правительства РФ планируют строительство 4-х новых противопаводковых ГЭС в бассейне Среднего Амура.

Каждый запуск новой ГЭС приводит к новым изменениям стока, уровенного и температурного режима воды р. Амур. Изменение величины поймы, кормности водоемов приводит к новым снижением рыбопродуктивности Амура.

Температурные условия в течение года обуславливают длительность ледостава, который продолжается в Амуре у Николаевска-на-Амуре 183 суток, у Хабаровска – 151 суток, у Благовещенска – 167 суток, у слияния Аргуни и Шилки – 176 суток [41]. Толщина льда в Амуре в конце зимы, в зависимости от района,

варьирует от 0,7 до 1,8 м [74]. Вскрытие происходит в апреле – начале мая, ледостав происходит в ноябре.

Кормовые ресурсы водоемов. Особенности распределения и степень концентрации кормовых объектов являются важнейшим биотическим фактором, влияющим, как на динамику численности популяций, так и на основные биологические показатели рыб – плодовитость и скорость роста [24].

Кормовая база подавляющего большинства рыб формируется за счёт зообентоса, слагающегося из представителей трех типов (черви, моллюски и членистоногие). Практически вся инфауна оказывается доступной для бентосоядных рыб, т.к. находится в верхнем слое грунта. Инфауна представлена в основном мелкими формами. Размеры бентосных животных от среднего течения к низовью становятся несколько больше. В р. Амур в составе зообентоса наиболее часто распространены олигохеты (*Oligocheta*), хирономиды (*Chironomidae*), ручейники (*Trichoptera*), другие двукрылые (*Diptera*), поденки (*Ephemeroptera*), стрекозы (*Odonata*), веснянки (*Plecoptera*).

Состав и распределение донных беспозвоночных в русле рек определяют многие экологические факторы (грунт, точнее субстрат, течение, температура и химизм воды, паводки), которые взаимно обусловлены и влияют на организмы как целостная система [17]. Моховые и водорослевые обрастания на каменистых грунтах дают возможность при затухании течения оседать в реках небольшому количеству ила и песка, что, в свою очередь, обуславливает обитание здесь не только литореофилов, но и фитореофилов, псаммореофилов, пелориофилов.

Общий характер бентоса лососевых рек определяют холодолюбивые реофильные и близкие к ним виды, предъявляющие высокие требования к кислородному режиму воды и предпочитающие стабильные твёрдые грунты. Однако для большого числа организмов рек характерна относительно широкая экологическая пластичность в отношении ряда факторов, обусловленная адаптацией видов к непостоянству гидрологических условий жизни в реках [92].

В период с 2004 по 2012 гг. сотрудниками «ХабаровскНИРО» были проведены гидробиологические исследования в 170 водотоках четырех субъектов Дальнего Востока. Средние гидробиологические показатели для данных регионов представлены в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Средняя численность и биомасса бентоса в водотоках некоторых регионов Дальнего Востока России

Регионы	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
Амурская область	925,291	1,380
Еврейская автономная область	1028,83	2,97
Приморский край	1494,382	1,965
Хабаровский край	467,445	1,747
В среднем	978,987	2,016

В р. Амур средняя численность бентоса составляет 57,99 экз./м², биомасса с моллюсками – 3,952 г/м², в озёрах, соответственно, 472,21 экз./м² и 5,04 г/м².

В указанных регионах Дальнего Востока России хорошо представлено большинство отрядов насекомых, условия обитания для которых в обследованных

водных объектах являются наиболее благоприятными. В лососевых реках российского Дальнего Востока, на галечном грунте наиболее часто распространены представители «семибентоса» и представители «сесильного бентоса» - личинки веснянок, поденок, ручейников и хирономид. В водных объектах, имеющих песчаный и илистый грунт, чаще встречаются представители «истинного» бентоса и «семибентоса» - олигохеты, хирономиды и моллюски. Постоянными гидробионтами водных объектов Дальнего Востока России являются малощетинковые черви и хирономиды. Довольно редко встречаются волосатики, пиявки, водные клещи, лимонииды, вислокрылки, блефарииды и нимфомийиды.

Таким образом, в составе обследованных бассейнов рек, в том числе Амурской области, Хабаровского края и Еврейской автономной области, выявлено более 20 таксонов беспозвоночных животных высшего ранга, относящихся к пяти типам (круглые черви, кольчатые черви, плоские черви, моллюски, членистоногие) и девяти классам (нематоды, малощетинковые, ресничные, пиявки, брюхоногие моллюски, двустворчатые моллюски, ракообразные, паукообразные и насекомые). Наиболее разнообразно в бентофауне представлены насекомые – это личинки поденок, веснянок, стрекоз, ручейников, чешуекрылых, жуков, двукрылых [40].

1.3. Ихтиофауна и виды водных биологических ресурсов Хабаровского края, ЕАО и Амурской области

Богатая ихтиофауна р. Амур насчитывает более 123 видов нативных рыб, из которых более половины всей ихтиофауны (66 видов) типично пресноводные. Естественно, что число промысловых типично пресноводных видов рыб в р. Амур больше, чем в других реках России. Кроме того, в р. Амур можно встретить еще 24 вида рыб, которые не относятся к местной ихтиофауне, и которые попали в Амур в результате преднамеренных интродукций и аквакультуры. Среди них 16 внедренных видов, успешно прижились в р. Амур, шесть видов не сформировали самовоспроизводящихся популяций, два вида известны по единственным встречам только в оз. Ханка и, скорее всего, представляют собой непреднамеренные интродукции [93].

В водных объектах Хабаровского края, Еврейской автономной области и Амурской области обитают следующие виды, внесенные в Красную книгу Российской Федерации (Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 24.03.2020 № 162 "Об утверждении Перечня объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации" (Зарегистрирован 02.04.2020 № 57940): микижа, калуга (зейско-буреинская популяция), амурский (зейско-буреинская популяция) и сахалинский осетры.

В бассейне р. Амур встречаются также представители ихтиофауны занесенные в региональные Красные книги: Хабаровского края - 6 видов, относящиеся к 5 семействам, 3 отрядам; Еврейской автономной области – 6 видов, относящиеся к 2 семействам, 2 отрядам; Амурской области – 8 видов, относящиеся к 5 семействам, 5 отрядам (таблица 1.7).

Таблица 1.7.

Виды, занесенные в Красные книги Хабаровского края, Еврейской автономной области, Амурской области

Вид	Регион		
	Хабаровский край	Еврейская автономная область	Амурская область
Калуга <i>Huso dauricus</i> (Georgi, 1755)	-	-	+
Осетр амурский <i>Acipenser schrenckii</i> Brandt, 1869	-	-	+
Кета <i>Oncorhynchus keta</i> (Walbaum, 1792)	-	-	+
Сахалинский осетр <i>Acipenser medirostris</i> Ayres, 1854	+	-	-
Микижа <i>Parasalmo mykiss</i> (Walbaum, 1792)	+	-	-
Сима <i>Oncorhynchus masou</i> (Brevoort, 1856)	+	-	-
Мелкочешуйный желтопер <i>Plagiognathops microlepis</i> (Bleeker, 1871)	+	+	-
Черный амур <i>Mylopharyngodon piceus</i> (Richardson, 1846)	+	+	+
Сом Солдатова <i>Silurus soldatovi</i> Nikolsky et Soin, 1948	-	+	+
Ауха, китайский окунь <i>Siniperca chuatsi</i> (Basilewsky, 1855)	-	+	+
Желтощек <i>Elopichthys bambusa</i> (Richardson, 1845)	-	+	+

Вид	Регион		
	Хабаровский край	Еврейская автономная область	Амурская область
Черный амурский лещ <i>Megalobrama terminalis</i> (Richardson, 1846)	+	+	+

Калуга, осётр амурский и кета – внесены в Красную книгу только на территории Амурской области, где их численность никогда не была высокой, их промысел носил случайный характер. Основной причиной сокращения численности этих видов на данной территории является браконьерский вылов китайскими рыбаками

Сахалинский осетр, микижа, сима – виды с сильно ограниченным ареалом обитания и размножения и, связи с этим, низкой эффективностью естественного размножения, находящиеся под сильным прессом браконьерского лова.

Мелкочешуйный желтопер, черный амур – виды, попадающие в реку Амур из южных притоков (р. Уссури, р. Сунгари), встречающиеся в бассейне Амура, как случайно занесенные в результате рыболовной деятельности [48]. В Китае черный амур входит в пятерку основных искусственно разводимых видов. Случаи поимки черного амура в научно-исследовательские сети единичные, мелкочешуйный желтопер в наших сетях не встречен вовсе. Нерест этих видов не наблюдался, что связано, видимо, с отсутствием условий, пригодных для их размножения в реке Амур. В Приморском крае эти виды обычны, отмечаются в оз. Ханка и не требуют неотложных мер по сохранению.

Черный амурский лещ – редкий вид с низкой численностью и ареалом ограниченным районом Амура от г. Хабаровска до оз. Болонь. В оз. Ханка обычный вид, его численность в несколько раз превышает количество белого леща, который считается обычным промысловым видом и не требует неотложных мер по сохранению. Запасы его в оз. Ханка растут. В Хабаровском крае численность очень низкая, доля в уловах около 0,19%. В последние годы численность этого вида в уловах научно-исследовательских сетей сокращается (более чем в 2 раза в сравнении с 2003 г). Этот вид нуждается в охране на территории Хабаровского края.

Постановлением Правительства Хабаровского края от 04.04.2023 № 165 сом Солдатова, ауха, желтощек были выведены из Красной книги Хабаровского края. Численность этих видов в последние годы достигла уровня численности этих видов в 70-х гг. прошлого века, когда запасы их были значительными и эти виды были промысловыми. Эти рыбы имеют низкую естественную численность, соответственно и доля в уловах пресноводных рыб в период промысла была небольшой. В настоящее время в каждой точке проведения НИР в сети попадают один или более экземпляров этих видов рыб. Так ауху отмечали в среднем в каждой 9 сети, желтощека – в каждой 8 сети. Крупный сом Солдатова, с массой тела более 10 кг – не редкость.

По зоогеографическому районированию весь бассейн Амура относится к Амурской переходной области, ихтиофауна характеризуется смешанным обликом. В связи с чем ихтиофауна имеет весьма сложный зоогеографический состав, т.к.

включает в себя фаунистические комплексы рыб различного зоогеографического происхождения.

Арктический пресноводный (сиги, гольцы, налим) и бореально предгорный комплексы (ленки, таймень, хариусы, бычки-подкаменщики) это холодоводные реофильные рыбы, населяющие в основном верховья Амура и холодные притоки в их верхних частях.

Рыбы бореального равнинного (щука, язь и др.) и верхнетретичного комплекса (сазан, сом, калуга, жерех, горчаки) менее холодоводные и более лимнофильные, т.е. держаться в более умеренной зоне бассейна, обитая в сравнительно медленно текущих и озерных водоемах Амура и в низовьях его притоков.

Представители китайского равнинного комплекса (толстолобик, белый амур, верхогляд, желтощек) и представители индийского комплекса (змееголов, косатки) наиболее теплолюбивые. Держаться в южной теплой части бассейна.

Рыбы каждого зоогеографического комплекса занимает те участки бассейна и места обитания, которые соответствуют морфофизиологическим особенностям составляющих его видов соответственно вероятным климатическим и географическим районам происхождения рыб различных групп [89]. В связи с чем, видовой состав, численность рыб и их промысловые запасы распределены по районам пойменной системы неравномерно [78].

Перечень видов водных биологических ресурсов трех субъектов Российской Федерации – Хабаровского края, Еврейской автономной и Амурской областей представлен в таблицах 1.8–1.11.

Таблица 1.8

Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается ОДУ на территории Хабаровского края, Еврейской автономной и Амурской областях

№	Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618, с изменениями от 21.09.2022 г. №624)	№	Название вида	
			Русское	Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.).
1	Осетр амурский (<i>Acipenser schrenckii</i>)	1	Осетр амурский	<i>Acipenser schrenckii</i>
2	Калуга (<i>Huso dauricus</i>)	2	Калуга	<i>Huso dauricus</i>
3	Сазан (<i>Cyprinus carpio</i>)	3	Сазан амурский	<i>Cyprinus rubrofasciatus</i> (синоним <i>Cyprinus carpio</i>)
4	Карась (виды рода <i>Carassius</i>)	4	Карась серебряный	<i>Carassius gibelio</i>
5	Верхогляд (виды рода <i>Chanodichthys</i>)	5	Верхогляд	<i>Chanodichthys erythropterus</i>
6	Щука (виды рода <i>Esox</i>)	6	Щука амурская	<i>Esox reicherti</i>
7	Сом пресноводный (виды родов <i>Silurus, Parasilurus</i>)	7	Сом амурский	<i>Silurus asotus</i>
8	Толстолобики (виды родов <i>Hypophthalmichthys, Aristichthys</i>)	8	Толстолобик белый	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
9	Таймень (виды рода <i>Hucho</i>)	9	Таймень сибирский	<i>Hucho taimen</i>
10	Косатка-скрипун китайская (<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>)	10	Косатка-скрипун	<i>Tachysurus sinensis</i> (текущий статус,

№	Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618, с изменениями от 21.09.2022 г. №624)	№	Название вида	
			Русское	Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.).
				<i>Pseudobagrus fulvidraco</i> – синоним)
11	Косатка-плеть (уссурийская косатка) (<i>Leiocassis ussuriensis</i>)	11	Косатка-плеть	<i>Tachysurus ussuriensis</i> (синоним <i>Leiocassis ussuriensis</i>)
12	Желтопер (виды рода <i>Plagiognathops</i>)	12	Желтопер крупночешуйный	<i>Xenocypris macrolepis</i>
13	Лещ белый амурский (<i>Parabramis pekinensis</i>)	13	Лещ белый амурский	<i>Parabramis pekinensis</i>
14	Язь (виды рода <i>Leuciscus</i>)	14	Язь амурский	<i>Leuciscus waleckii</i>
15	Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	15	Ленок острорылый	<i>Brachymystax lenok</i>
		16	Ленок тупорылый*	<i>Brachymystax tumensis</i>
16	Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	17	Хариус нижнеамурский	<i>Thymallus tugarinae</i>
		18	Хариус желтопятнистый	<i>Thymallus flavomaculatus</i>
		19	Хариус верхнеамурский	<i>Thymallus grubii</i>

Примечание: *В официальной статистике уловы ленков никогда не различались, т.к. ленок тупорылый обитает во всех водотоках совместно с ленком острорылым

Таблица 1.9

Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается ОДУ
на территории Хабаровского края

№	Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618, с изменениями от 21.09.2022 г. №624)	№	Название вида	
			Русское	Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.).
1	Осетр амурский (<i>Acipenser schrenckii</i>)	1	Осетр амурский	<i>Acipenser schrenckii</i>
2	Калуга (<i>Huso dauricus</i>)	2	Калуга	<i>Huso dauricus</i>
3	Сазан (<i>Cyprinus carpio</i>)	3	Сазан амурский	<i>Cyprinus rubrofusculus</i> (синоним <i>Cyprinus carpio</i>)
4	Верхогляд (виды рода <i>Chanodichthys</i>)	4	Верхогляд	<i>Chanodichthys erythropterus</i>
5	Щука (виды рода <i>Esox</i>)	5	Щука амурская	<i>Esox reicherti</i>
6	Сом пресноводный (виды родов <i>Silurus, Parasilurus</i>)	6	Сом амурский	<i>Silurus asotus</i>
7	Толстолобики (виды родов <i>Hypophthalmichthys, Aristichthys</i>)	7	Толстолобик белый	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
8	Таймень (виды рода <i>Hucho</i>)	8	Таймень сибирский	<i>Hucho taimen</i>
9	Косатка-скрипун китайская (<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>)	9	Косатка-скрипун	<i>Tachysurus sinensis</i> (Синоним <i>Pseudobagrus fulvidraco</i>)

№	Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618, с изменениями от 21.09.2022 г. №624)	№	Название вида	
			Русское	Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.).
10	Косатка-плеть (уссурийская косатка) (<i>Leiocassis ussuriensis</i>)	10	Косатка-плеть	<i>Tachysurus ussuriensis</i> (синоним <i>Leiocassis ussuriensis</i>)
11	Желтопер (виды рода <i>Plagiognathops</i>)	11	Желтопер крупночешуйный	<i>Xenocypris macrolepis</i>
12	Лещ белый амурский (<i>Parabramis pekinensis</i>)	12	Лещ белый амурский	<i>Parabramis pekinensis</i>
13	Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	13	Ленок острорылый	<i>Brachymystax lenok</i>
		14	Ленок тупорылый	<i>Brachymystax tumensis</i>
14	Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	15	Хариус нижеамурский	<i>Thymallus tugarinae</i> ???
		16	Хариус желтопятнистый	<i>Thymallus flavomaculatus</i>

Таблица 1.10

Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается ОДУ на территории Еврейской автономной области

№	Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618, с изменениями от 21.09.2022 г. №624)	№	Название вида	
			Русское	Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.).
1	Осетр амурский (<i>Acipenser schrenckii</i>)	1	Осетр амурский	<i>Acipenser schrenckii</i>
2	Калуга (<i>Huso dauricus</i>)	2	Калуга	<i>Huso dauricus</i>
3	Таймень (виды рода <i>Hucho</i>)	3	Таймень сибирский	<i>Hucho taimen</i>

Таблица 1.11

Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается ОДУ на территории Амурской области

№	Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618, с изменениями от 21.09.2022 г. №624)	№	Название вида	
			Русское	Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.).
1	Карась (виды рода <i>Carassius</i>)	1	Карась серебряный	<i>Carassius gibelio</i>
2	Щука (виды рода <i>Esox</i>)	2	Щука амурская	<i>Esox reicherti</i>
3	Язь (виды рода <i>Leuciscus</i>)	3	Язь амурский	<i>Leuciscus waleckii</i>
4	Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	4	Ленок острорылый	<i>Brachymystax lenok</i>
		5	Ленок тупорылый	<i>Brachymystax tumensis</i>
5	Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	6	Хариус нижеамурский	<i>Thymallus tugarinae</i>
		7	Хариус вышеамурский	<i>Thymallus grubii</i>
6	Налим (<i>Lota lota</i>)	8	Налим	<i>Lota lota</i>

Раздел 2. Характеристика промысла пресноводных рыб в Российской части бассейна р. Амур и оценка воздействия на окружающую среду

2.1 История и общее состояние промысла жилых пресноводных рыб бассейна р. Амур

До 1914 г. лов пресноводных рыб на Амуре не носил промыслового характера. Местное население ловило рыбу только для личного потребления [59]. Развитие промыслового лова пресноводных рыб в Амуре было вызвано падением уловов осетровых и лососевых рыб [58]. Так, с 1916 г. по 1933 г. на Амуре было полное падение промысла летней кеты, с 1923 г. по 1930 г. был объявлен полный запрет на промысел осетровых [49]. Рыбный промысел был перенаправлен на лов пресноводных рыб и к концу 30-х гг. – началу 40-х гг. прошлого века уловы пресноводных рыб достигли наибольших величин. Максимальный улов жилых пресноводных рыб был в 16,5 тыс. т в 1941 г. (рис. 2.1). Эти уловы были достигнуты только за счет того, что глухие забойки были поставлены на большинстве озер, не только крупных. В период Великой Отечественной Войны число рыбаков с каждым годом росло, а уловы падали. К концу войны уловы упали до 6 тыс. т. Изменился видовой состав уловов. Прежде всего упали уловы крупных особо ценных видов рыб, а доля малоценных видов и карася выросли. Для выяснения причин такого резкого падения уловов на Амур была направлена большая ихтиологическая экспедиция под руководством профессора МГУ Г.В. Никольского.

Если посмотреть, как изменялась структура уловов пресноводных рыб Амура за период промысла с 1937 г. по 2010 г. (рис. 2.1, 2.2), то такое же изменение структуры уловов как во время войны, наблюдается еще минимум 2 раза – в период с 1957 г. по 1974 г. (второй перелом) и в период с 1987 г. по 2000 г. (третий перелом).

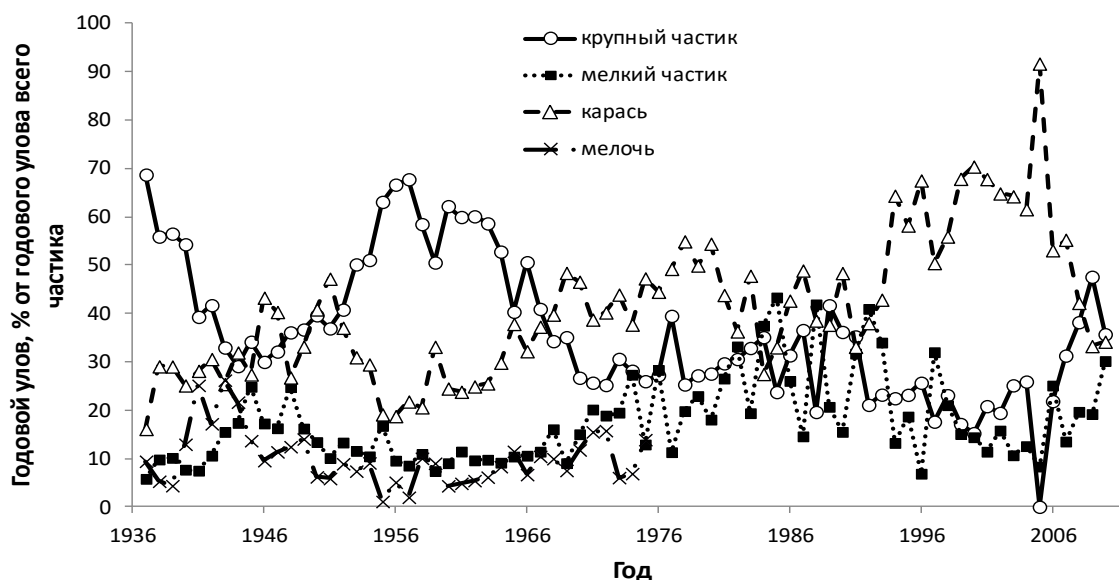


Рис. 2.1 – Динамика структуры уловов частика в р. Амур за период с 1936 г. по 2010

По рекомендациям Г.В. Никольского в конце 40-х годов прошлого века вводится ряд мер по ограничению промысла. Прежде всего, в 1947 г., были запрещены глухие забойки (заездки) и вводятся Правила рыболовства для

Дальневосточных водоемов (1948 г). Интенсивность промысла значительно снизилась. В дальнейшем запасы рыб начинали восстанавливаться. Второй перелов пресноводных рыб произошел в 50-60-х годах и был вызван внедрением в промысел высокоуловистых сетей из капронового сетеволочна [59; 35]. В многоводный период с 1981 г. по 1998 г. начался небольшой всплеск уловов и опять падение запасов.

Основными причинами падения запасов (и уловов) рыб являются: чрезмерно-интенсивный вылов (перелов) как с нашей, так и особенно с китайской стороны в пограничных водах, а также ухудшение водного и гидрологического режима, связанного с гидростроительством. В годы перестройки (90-е) промысел пресноводных рыб, как и вся экономика страны, попал в затяжной кризис. Официальные уловы рыб достигли своего минимума, началось изменение структуры рыбной промышленности. Распад рыбодобывающих организаций и общий кризис в стране привел к развитию браконьерства и развитию теневого промысла.

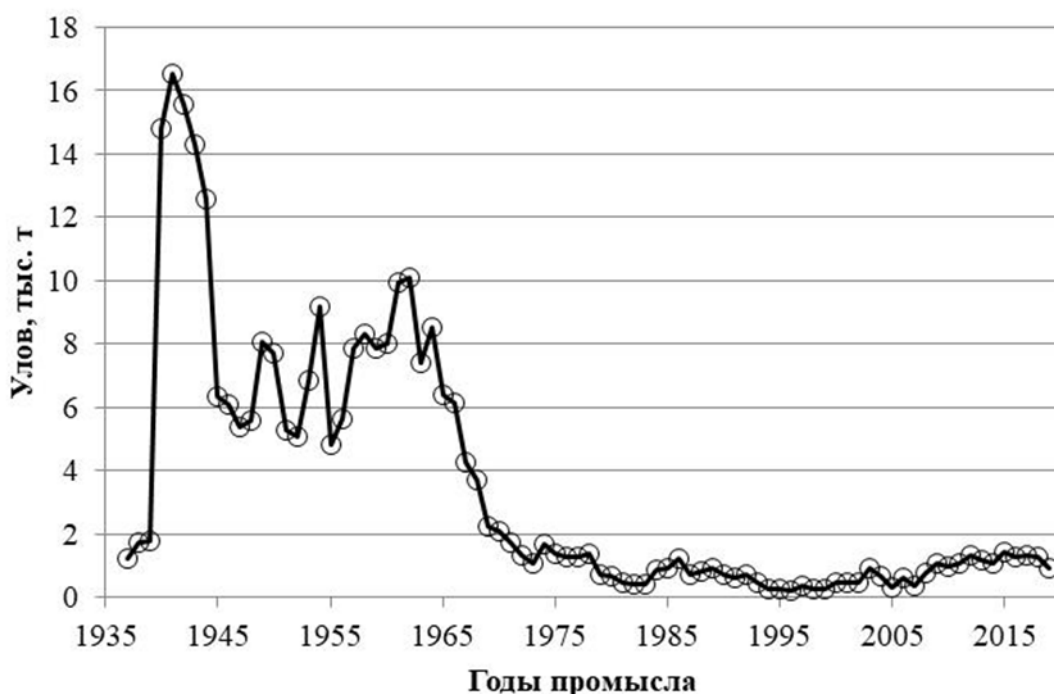


Рис. 2.2. Уловы пресноводных рыб в р. Амур

Снижение запасов промысловых пресноводных рыб произошло не только на Амуре, но и во многих водоемах России [3; 86]. В настоящее время стоит вопрос о развитии частичкового промысла в новых экономических условиях. В связи с чем, основной задачей в настоящее время для значительного числа внутренних водоемов является восстановление запасов пресноводных рыб и решение вопросов их рациональной эксплуатации [82].

После периода низкой численности промысловых пресноводных рыб р. Амур и падения их уловов до минимума в 80-90-х гг. прошлого века отмечается рост уловов многих видов рыб. Промысел пресноводных рыб на р. Амур, также, как и во всех пресноводных водоемах, развивается в новых социально-экономических условиях. Пользователями пресноводными биоресурсами являются различные

частные организации, за которыми закреплены промысловые участки. Это такие пользователи, как различные общества с ограниченной ответственностью (ООО), рыболовецкие артели и колхозы, родовые общины и пр. Квоты на вылов распределяются между пользователями. Каждое предприятие имеет свою закрепленную за ним долю квоты.

На Амуре существует следующие основные виды рыболовства: промышленный лов, рыболовство в целях обеспечения ведения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, а также любительское рыболовство. За предприятиями, ведущими лов рыбы, закреплены рыбопромысловые участки. Кроме этого, часть квот используется для отлова рыбы с целью воспроизводства ценных видов рыб, а также для сбора материала с научно-исследовательскими целями.

Распределение уловов рыб по видам рыболовства представлено на рисунке 2.3.

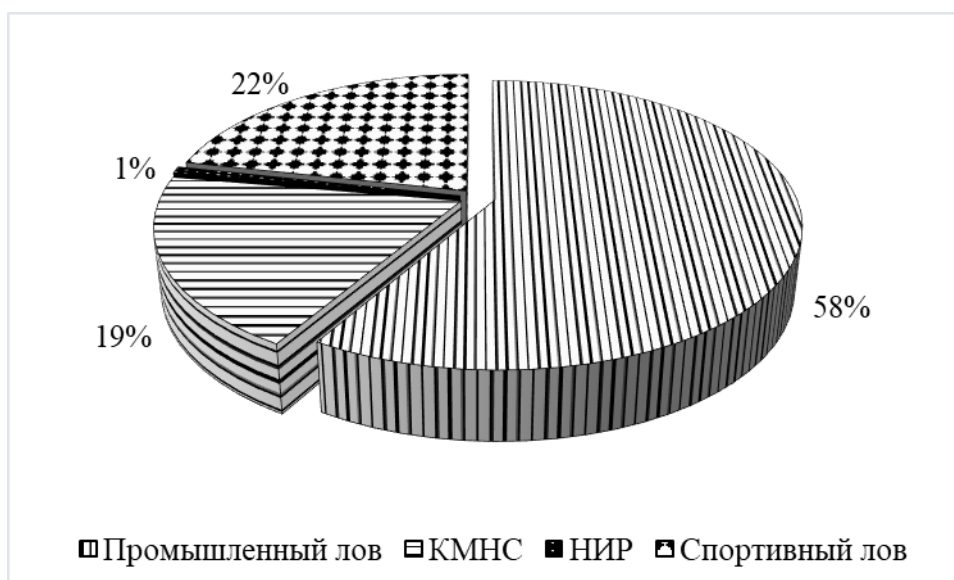


Рис. 2.3 – Распределение уловов (%) жилых пресноводных рыб по видам рыболовства в 2023 г.

Таким образом, в 2023 г. около 58% пресноводных рыб Амура выловили при проведении промышленного лова. КМНС выловили около 19% рыбы (по разрешениям). При проведении спортивно-любительского лова выловили до 22% рыбы от годового улова. Уловы рыб при проведении научно-исследовательского лова незначительные (около 1%).

Эти группы рыб ловят на территории трех субъектов Российской Федерации – Амурской области, Хабаровского края и Еврейской автономной области. Распределение промысловой нагрузки на рыб по субъектам Российской Федерации представлено на рисунке 2.4. Больше 90% рыб ловят на территории Хабаровского края (92% в р. Амур и около 1% в реках Тугур, Уда и Коппи) (рис. 2.4). Около 4% рыб ловят на территории ЕАО. Уловы рыб в Амурской области не превышают 3%.

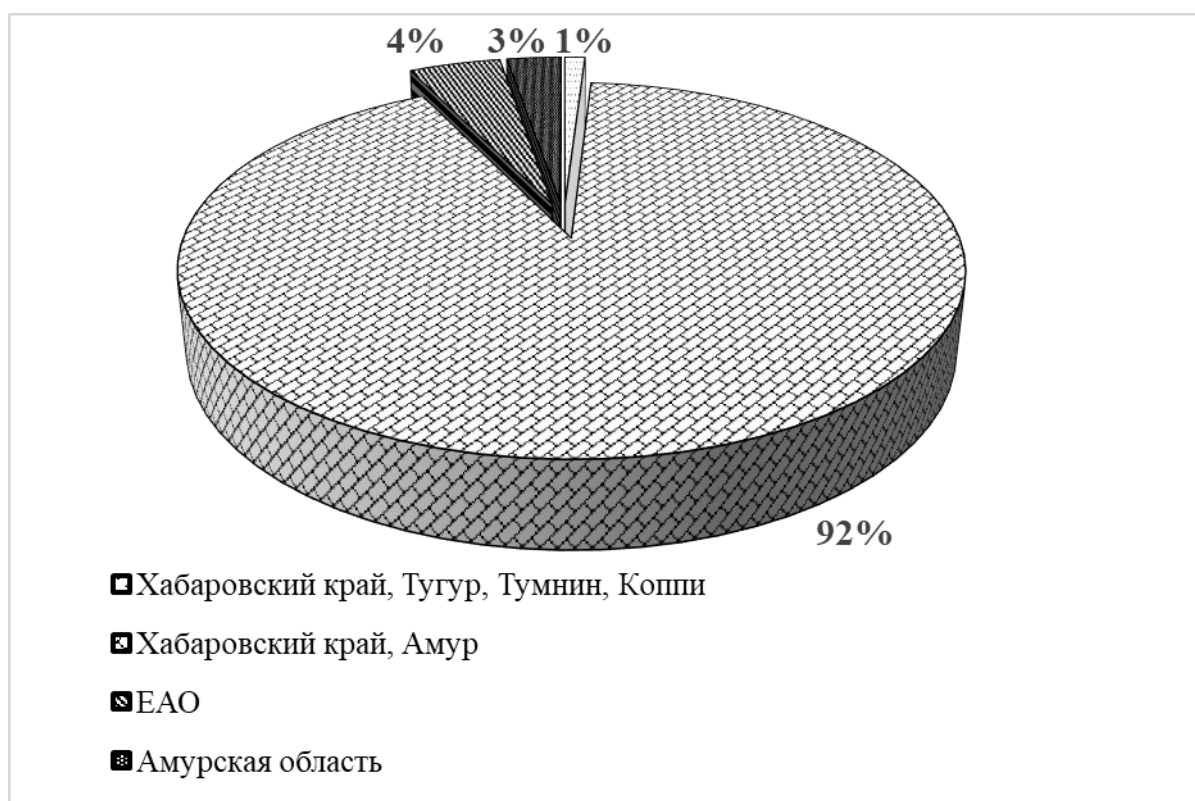


Рис. 2.4. – Распределение уловов (%) пресноводных рыб р. Амур по трем субъектам Российской Федерации

Таким образом, основным районом промысла пресноводных видов рыб является р. Амур на территории Хабаровского края. Кроме пресноводных рыб в Хабаровском крае в р. Амур в 2023 г было поймано еще 1,7 тыс. т корюшки, 4,2 тыс. т кеты и горбуши, то есть фактически весь рыбный промысел сосредоточен на территории Хабаровского края. Роль остальных субъектов в промысле рыб Амура незначительна.

Максимальные уловы рыбы в Амуре в прошлом веке достигали 57,2 тыс. т в год. Основными объектами промысла на р. Амур являются тихоокеанские лососи. В зависимости от колебания численности лососей доля пресноводных рыб составляла от 2 до 528% от улова лососей. В среднем за последние 3 года ежегодно добывали 4,6 тыс. т кеты и горбуши, 2,2 тыс. т корюшки, 3,1 т миноги, 454 т жилых пресноводных рыб. В 2023 г. годовой вылов рыб составляет 6,5 тыс. т., из них тихоокеанских лососей 4,2 тыс. т, корюшки 1,7 тыс. т. Доля уловов жилых пресноводных рыб в общем годовом объеме вылова рыб в 2023 г. составила около 8,5%. Средняя доля вылова частика от улова лососей за период промысла с 1935 по 2023 гг. составляет 35,6%, а в 2023 г. составила 13,1% (рис. 2.5).

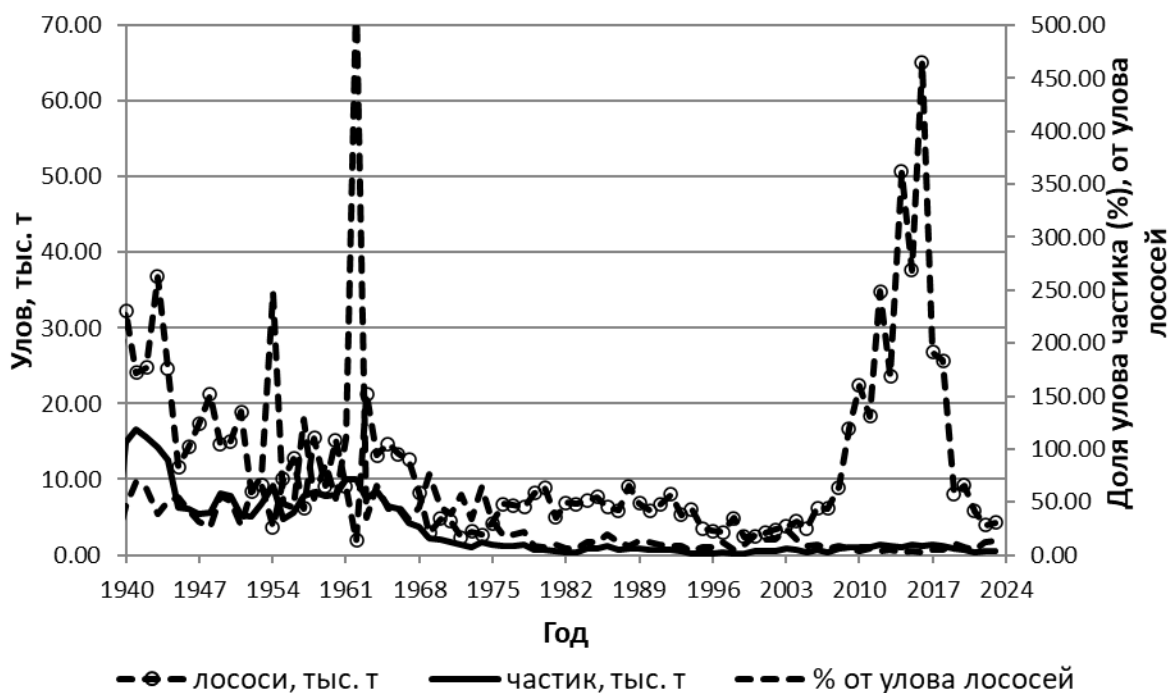


Рис. 2.5. Уловы пресноводных рыб и лососей в р. Амур за период с 1937 г. по 2023 г.

В последние 10 лет наблюдается постепенное увеличение промзапаса крупного и мелкого частика. В среднем промзапас частика за 10 лет равен 8,17 тыс. т, освоение 44,1%. (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Средний промысловый запас жилых пресноводных рыб и миноги бассейна р. Амур с 2014-2023 гг.

Промысловые категории	Промысловый запас	
	тыс. т.	Доля категорий, %
Крупный частик	3,6	39,6
Мелкий частик	2,6	28,6
Карась	1,9	20,9
Минога	1,0	10,9

В период с 2000 г. по 2023 г. запасы промысловых жилых пресноводных видов рыб в Амуре увеличились в 2,2 раза, их ОДУ увеличился в 1,95 раза. В 2023 г. ОДУ крупного частика составил 924 т, карася 468,7 т, мелкого частика 829,5 т.

Официально освоение ОДУ пресноводных рыб в бассейне р. Амур в пределах Хабаровского края и ЕАО в последние годы держится на уровне 14-76% (табл. 2.2). Неполное освоение объемов в Хабаровском крае скорее всего связано с субъективными причинами – недостоверной отчетностью. Представители коренных малочисленных народов Севера практически не отчитываются за выловленную рыбу, что регулярно обсуждается на общественных слушаниях и отчетных сессиях ХабаровскНИРО. Согласно Приказу Федерального агентства по рыболовству от 05.12.2022 №705, объем «Квот добычи (вылова) водных биоресурсов в целях обеспечения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов

Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации» на 2023 г. составил 1233,5 т или более 50% от ОДУ. Распределение объемов ОДУ по видам рыболовства на 2024 г. представлено в Приложении Б. Освоение представителями КМНС выделенного в 2023 г. объема составило 113,3 т, то есть чуть более 9 %. В 2022 году освоение доли квоты данной категорией пользователей составило около 3%. Данные по фактическому освоению квот предоставлены Амурским ТУ Росрыболовства. Полагаем, что фактические величины изъятия больше, чем официальные. Сами представители КМНС не отрицают факта «заниженной отчетности», ссылаясь на сложности и неудобства заполнения промысловых журналов. Регулирование промысла с целью обеспечения традиционного лова жизни КМНС находится в зоне ответственности Правительства Хабаровского края.

Таблица 2.2

ОДУ, улов (т) пресноводных промысловых рыб в Хабаровском крае и ЕАО, а также освоение ОДУ (%), бассейн р. Амур

Год	ОДУ, т	Улов, т	Улов в % от ОДУ
2015	1905,0	1420,5	74,6
2016	1960,6	1235,1	63,0
2017	1939,8	1310,9	67,6
2018	2009,3	1266,2	63,0
2019	2132,2	945,8	44,4
2020	2140,4	634,3	29,6
2021	2163,9	304,7	14,08
2022	2074,7	499,9	24,1
2023	2222,2	556,1	25,03

Особенно резкое падение величины годового улова пресноводных рыб отмечается начиная с 2019 г. Снижение улова пресноводных рыб в эти годы связано также с уменьшением числа рыболовных участков (далее – РЛУ), задействованных в промысле. Так, число РЛУ в 2016 г. составляло 130, в 2017 г. – 131, в 2018 г. – 149, в 2019 г. рыбу ловили на 116 РЛУ, в 2020 г. – на 74 участках, в 2021 г. – на 73 участках, в 2022 г – на 67 участках. В 2023 г. лов вели 95 пользователей (29 из которых вели промышленный лов) на 169 рыболовных участках (из которых 80 участков были отведены для проведения промышленного лова) (рис. 2.6).

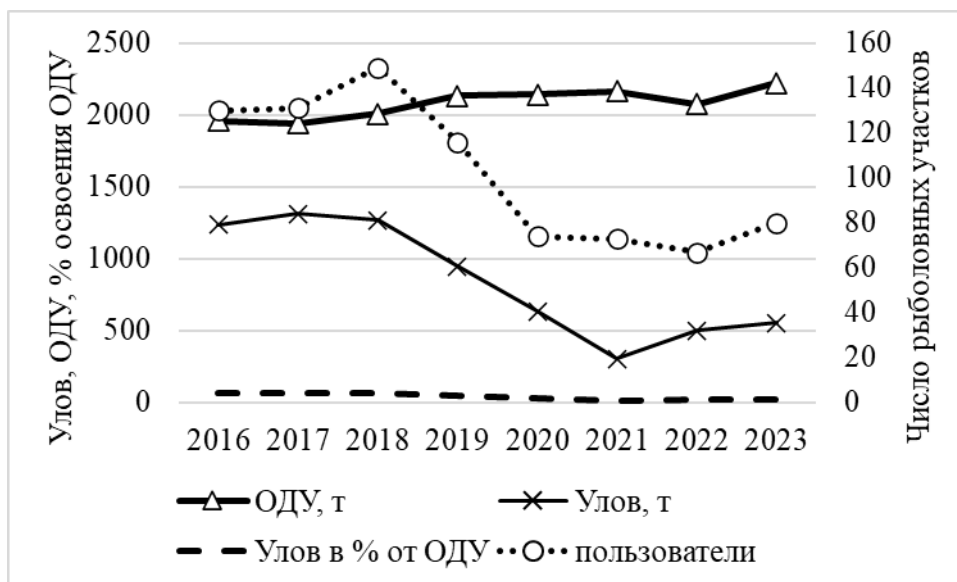


Рис. 2.6. Уловы пресноводных рыб и число РЛУ на промысле пресноводных рыб бассейна р. Амур (Хабаровский край и ЕАО) в период с 2016 по 2023 гг.

В 2019 г. закончились сроки действия договоров на аренду участков у большинства предпринимателей. Процедура переоформления договоров заняла длительное время, что отразилось на годовых уловах.

Также одной из причин неполного освоения ОДУ явилась приостановка экспорта рыбной продукции в КНР в связи с пандемией коронавируса. Потеря рынка сбыта и стала основной причиной падения уловов пресноводных рыб и, тем самым, снижением освоения ОДУ. Число РЛУ, на которых ловили пресноводных рыб в 2020 г. и в 2021 г. одинаковое, однако уловы упали за год в 2 раза (с 620,8 т в 2020 г. до 306,3 т в 2021 г.). В 2022 г количество РЛУ снизилось, однако уловы увеличились на 60%, что косвенно указывает на постепенное восстановление рынков сбыта. В 2023 г количество РЛУ увеличилось на 20% по сравнению с 2022 г, уловы также увеличились.

Динамика освоения ОДУ (%) жилых пресноводных рыб в период с 1995 г по 2023 г. представлена на рисунке 2.7.

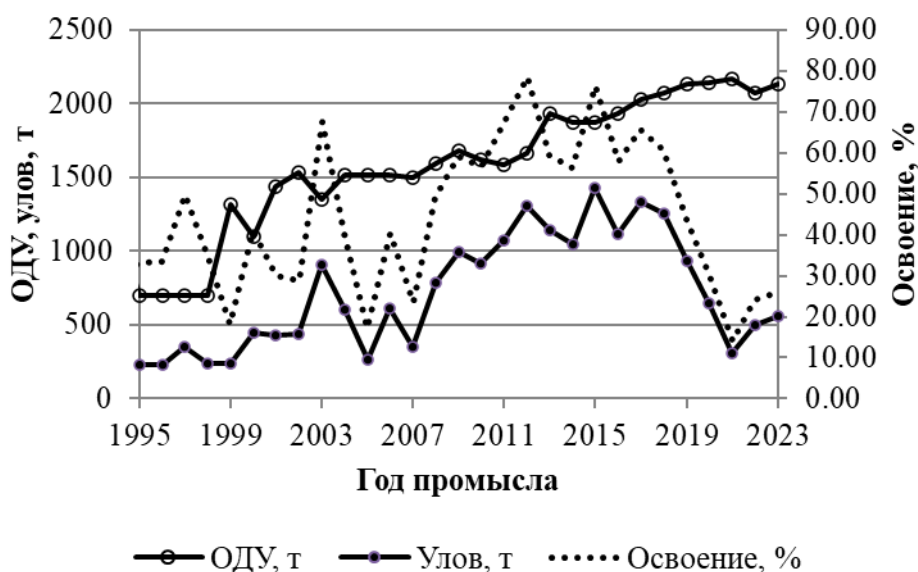


Рис.2.7. ОДУ, уловы и динамика освоения ОДУ промысловых пресноводных рыб бассейна р. Амур (Хабаровский край и ЕАО)

Динамика промыслового запаса, ОДУ и фактического вылова частиковых рыб по промысловым группам за период с 2011 г. по 2023 г., представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Промысловый запас, ОДУ и уловы пресноводных промысловых рыб в бассейне р. Амур

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
Крупный частик				
2011	2684,5	580,4	380,8	65,61
2012	2753,95	613,2	505,3	82,40
2013	3317,3	821,7	461,3	56,14
2014	3287,2	720,6	439,7	61,02
2015	3061,8	687,3	556,2	80,93
2016	3192,0	715,0	509,8	71,30
2017	3456,7	770,7	537,5	69,74
2018	3650,1	812,65	496,28	61,07
2019	3838,4	856,5	339,84	39,68
2020	3949,7	881,0	246,9	28,02
2021	4039,5	909	196,5	21,62
2022	3998,1	876,8	300,42	34,26
2023	3810,4	924	417,89	45,23
Мелкий частик				
2011	2070,8	551,6	382,2	69,29
2012	2032,2	544,6	440,2	80,83
2013	2203,7	589,3	358,2	60,78
2014	2535,7	678,6	322,0	47,45
2015	2447,2	686,9	532,7	77,55
2016	2412,7	675,8	389,7	57,66
2017	2458,6	713,0	482,8	67,71
2018	2434,6	693,6	453,98	65,45
2019	2555,4	716,3	418,4	58,41
2020	2723,9	760,3	269,3	35,42
2021	2826,3	788,2	109,6	13,91
2022	2721,1	756,3	126,19	16,7
2023	2968,8	829,5	75,59	9,11
Карась				
2011	1924,3	450,3	305,7	67,89
2012	2208	516,7	362,8	70,21
2013	1959,3	521,2	326,2	62,59
2014	1766,7	470	288,8	61,45
2015	1907	501,5	343,0	68,39
2016	2065,4	543,2	374,2	68,89
2017	2070,6	544,6	313,0	57,47
2018	2164,3	569,2	307,4	54,01
2019	2127,2	559,5	172,8	30,88
2020	2052,4	499,1	118,1	23,66
2021	1774,5	466,7	57,5	12,32

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2022	1679,2	441,6	73,28	16,6
2023	1999,3	468,7	62,65	13,37
Всего частика				
2011	6679,6	1582,2	1068,8	67,55
2012	6994,15	1663,64	1308,2	78,63
2013	7480,3	1932,2	1145,7	59,29
2014	7589,6	1869,2	1050,5	56,20
2015	7415,9	1875,7	1432,9	76,39
2016	7670,1	1934,0	1120,2	57,92
2017	7985,9	2028,3	1333,3	65,73
2018	8248,98	2075,45	1257,7	60,59
2019	8521	2132,2	931,1	43,67
2020	8726	2140,4	634,3	29,63
2021	8640,3	2163,9	306,1	14,14
2022	8398,4	2074,7	499,9	24,09
2023	8525,64	2222,2	556,1	25,03

Объемы общего вылова по всем прогностическим участкам Амурской области за период с 2010 по 2023 г. изменялись в пределах от 11,3 до 69,619 тонн в год с короткими периодами увеличения или снижения вылова без явно выраженной тенденции. До 2011 года запас определялся различными методами, а впоследствии, в связи с недостатком материала, запас оценивался экспертно, на основе статистики вылова (освоения ОДУ) и гидрологических условий в период нереста и формирования поколений.

За период с 2013 по 2018 гг., в бассейне р. Амур, отмечался достаточно стабильный вылов практически всех значимых промысловых видов рыб: карася, щуки, сома пресноводного, ленка, желтопера, коня, язя и хариуса. Что может свидетельствовать и об относительной стабильности запасов. Однако в период 2019 и 2020 гг. вылов практически всех рыб снизился, что объясняется значительным снижением интенсивности промысла и других видов рыболовства (в любительском рыболовстве запрещено применение ставных сетей).

В 2010 г. организованное рыболовство в водоемах Амурской области не велось, причина тому отсутствие утвержденного перечня рыбопромысловых участков. До 2011 г. осуществлялось рыболовство в научно-исследовательских и контрольных целях, в 2012-2017 гг. только любительское рыболовство.

В 2023 г. промышленный лов велся только в бассейне р. Амур на двух рыболовных участках. Всего было добыто 19,4 т.

Состояние промысла рыб каждого вида представлено в разделах, содержащих расчеты их промзапаса и ОДУ.

2.2 Влияние гидрологического режима р. Амур на состояние промысловых ресурсов

На основе анализа биологических показателей популяций промысловых рыб Амура в период с 2000 по 2023 гг., можно сделать вывод, что биологическое состояние популяций всех видов рыб хорошее. В уловах присутствуют как впервые созревающие особи, так и рыбы старших возрастных групп. Коэффициенты

промысловой смертности не превышают коэффициенты естественной смертности. В настоящее время уровень численности пресноводных промысловых рыб соответствует водности Амура. Между водностью Амура и численностью частичковых рыб существует прямая связь. Условия размножения, выживание молоди рыб на ранних этапах эмбриогенеза, а также дальнейший рост рыб, зависят от площади затопления поймы р. Амур (мест размножения и нагула рыб фитофилов и нагула рыб пелагофилов).

В прошлом веке среди промысловых жилых рыб бассейна р. Амур главное место в промысле занимали рыбы, откладывающие икру на растительность (фитофилы). Это такие виды как карась, сазан, щука, сом пресноводный и др. Как отмечал Г.В. Никольский [1956], успешность нереста этих рыб зависит от обеспеченности их нерестовым субстратом. Нерест может проходить только при наличии наземной растительности, затапливаемой в период паводков. При низком уровне воды из-за отсутствия в р. Амур водной растительности эти рыбы икру не выметывают. Поэтому поколения рыб-фитофилов маловодных годов обычно были малочисленными.

Проведенные исследования влияния водности бассейна р. Амур на численность некоторых промысловых рыб показали, что численность рыб-фитофилов зависит от размеров залитой поймы р. Амур не только в период нереста, но также в период нагула и роста молоди. Величина уровня воды в р. Амур влияет на выживаемость, как молоди, так и взрослых рыб, нерест которых проходит и в русле реки (рыб, выметывающих пелагическую икру). Важен и зимний сток, который также значительно увеличивает выживаемость молоди [76].

Анализ динамики уровня воды в бассейне р. Амур в районе г. Хабаровска показал, что уровневый режим Амура сильно изменился (рис. 2.8). Необходимая для нормального нереста и дальнейшего нагула молоди площадь затопленной поймы достигается при уровне Амура по створу г. Хабаровска +200 см. Отрицательный тренд на графике показывает общую тенденцию снижения среднего уровня воды в период нереста и нагула рыб. На графике также видно, что в последние 15 лет оптимальная для нереста площадь затопления поймы была только в 2005, 2010, 2013 и 2016 гг. Таким образом, площади нерестилищ рыб-фитофилов, а также места нагула и роста молоди всех видов жилых пресноводных рыб в последние годы сильно сократились.

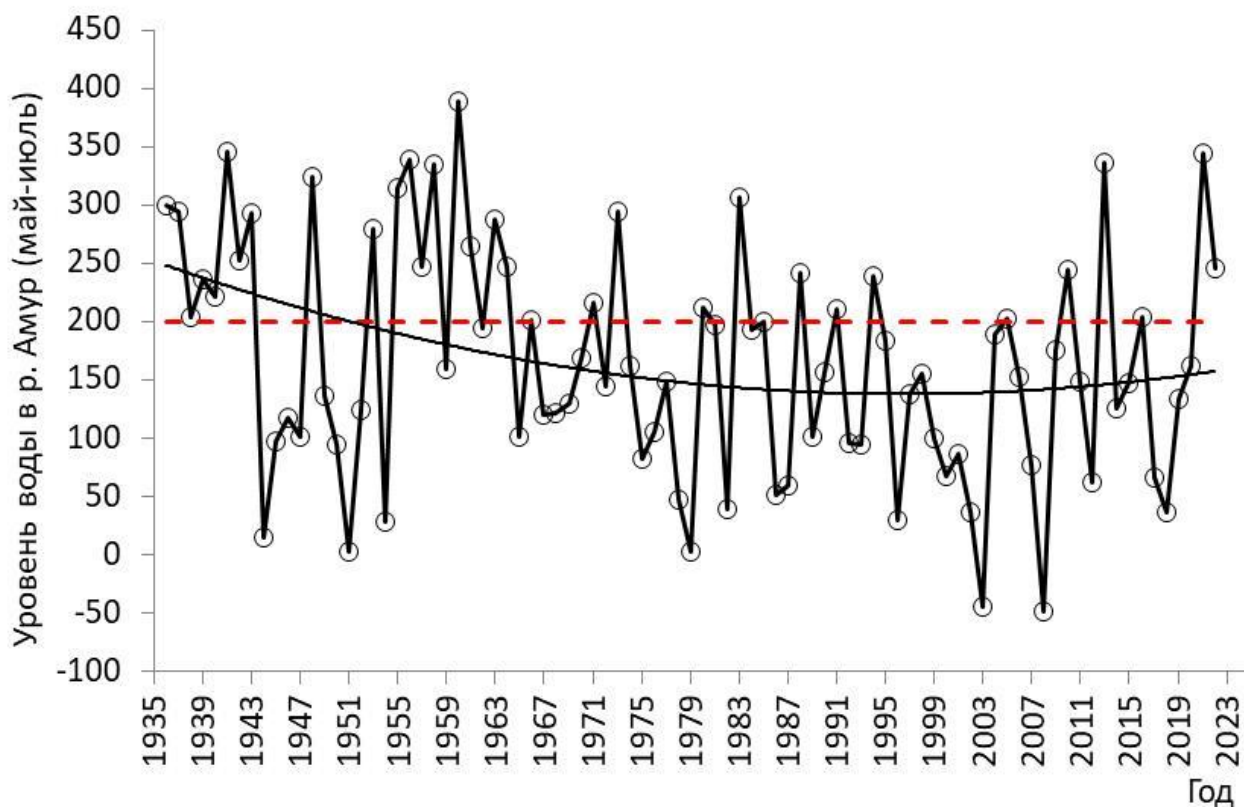


Рис. 2.8. Изменение уровня воды в бассейне р. Амур в период нереста пресноводных рыб

Снижения уровня воды в весенне-летний период вызвано работами ГЭС, которые в зимний период спускают воду, а в летний период ее накапливают. Для восстановления и сохранения запасов рыб бассейна р. Амур в годы с низким уровнем воды необходимо проводить спуск воды с водохранилищ в весенне-летний период.

Колебания уровня воды в бассейне Амура определяют изменение соотношения видов в составе промысловой ихтиофауны. В маловодные годы 2002-2008 гг. отмечалось сокращение запасов некоторых видов рыб, таких как карась, сазан, щука, сом пресноводный, которые откладывают икру на растительность, заливаемую в период больших паводков. Ожидалось, что в многоводный период, который начался с 2009-2010 гг. численность пресноводных рыб, а в связи с чем, их запасы вырастут. Однако, в связи с чередованием лет с высокими и низкими уровнями воды в Амуре в период нереста и нагула пресноводных рыб, численность их увеличивается довольно медленно. За последние годы достаточно высокие уровни воды в Амуре наблюдались только в 2010, 2013, 2016, 2019, 2021 и 2022 гг.

С 2017 г. в бассейне Амура наблюдаются низкие уровни воды, недостаточные для заливания поймы в период размножения и нагула большинства видов промысловой пресноводной ихтиофауны. За этот период пойма заливалась на достаточный уровень и срок только в 2021 г. В 2019 и 2022 гг. заливания поймы носили кратковременный, с резкими падениями и подъемами, характер. При этом подъем начинался довольно поздно (в начале июня), что неблагоприятно сказывалось на нересте ранненерестующих видов рыб.

В 2023 г. подъем воды в период весеннего половодья был не продолжительным и закончился уже к середине апреля. Незначительные скачки

уровня в конце мая – начале июля не достигали уровня залития поймы. Затопление поймы началось в середине августа и продолжалось до конца сентября. Таким образом, уровень воды в период нереста и нагула основных промысловых видов рыб был недостаточным для устойчивого залития поймы и обеспечения успешного нереста и нагула молоди. Осенью уровень воды в бас. р. Амур (по Хабаровскому гидропосту) соответствовал средним многолетним показателям.

В результате такой гидрологической обстановки к 2025 г. возможно незначительное снижение запасов некоторых видов рыб, нерест и нагул молоди которых происходит в затопленной растительности.

Эффективность естественного воспроизводства и уровень смертности на первых годах жизни у рыб фитофилов непосредственно зависит от величины площади затопленной поймы в период их размножения и нагула. Необходимая для нормального нереста и дальнейшего нагула молоди площадь затопленной поймы достигается при уровне Амура по створу г. Хабаровска – + 200 см. Минимально необходимая температура воды для эффективного нереста рыб фитофильной группы, при условии достаточной площади затопленной поймы, в июне-июле месяце должна достигать 16⁰С.

У рыб пелагофильной группы нерест проходит при температуре воды в Амуре более 18⁰С и наличии колебания уровня воды, независимо от величины отметки уровня.

Рост и выживаемость всех пресноводных рыб бассейна р. Амур, а также уровень подготовки рыб к зимовке, зависят от уровня воды в течение всего весенне-летнего времени. Графики сезонных динамик уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в период с 2014 г. по 2023 г., представлены на рисунках 2.9-2.18. Эти рисунки характеризуют гидрологические условия обитания поколений рыб, запасы которых рассматриваются в представленных Материалах ОДУ.

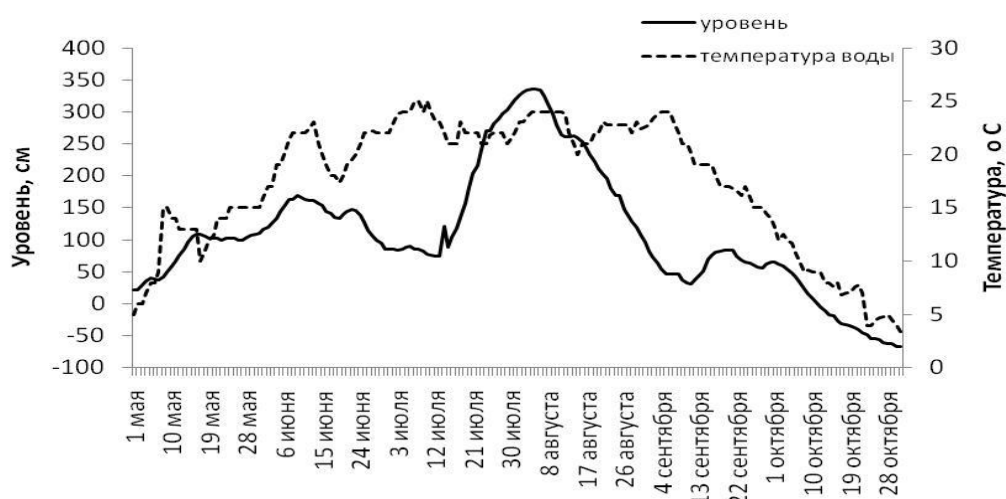


Рис. 2.9. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2014 г.

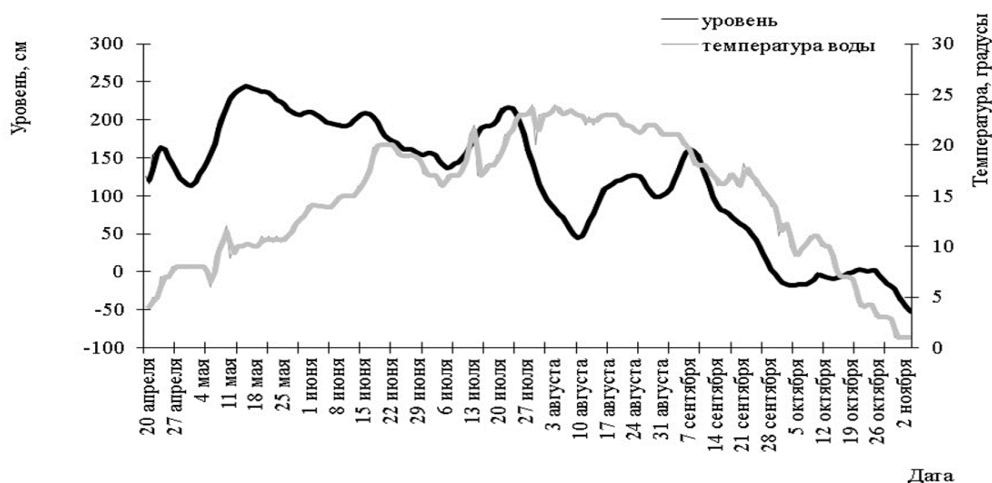


Рис. 2.10. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2015 г.

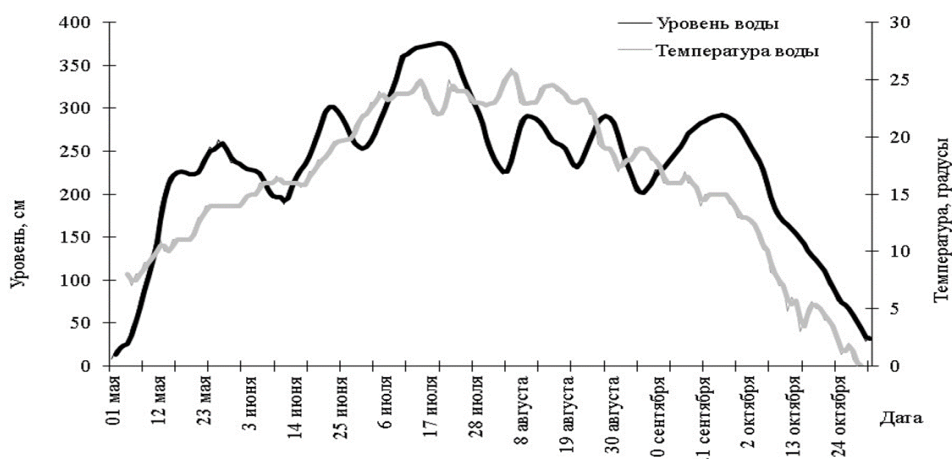


Рис. 2.11. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2016 г.

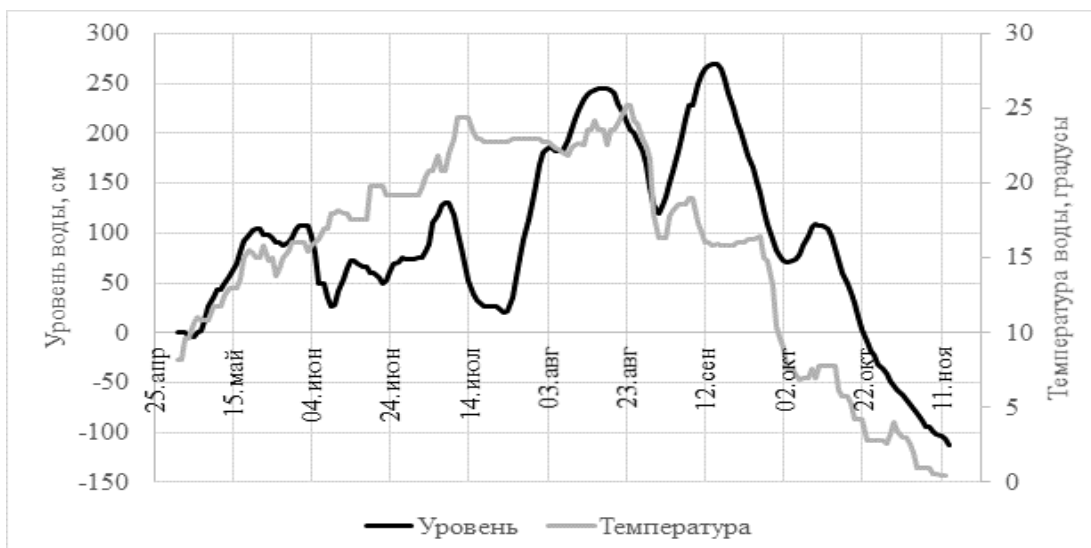


Рис. 2.12. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2017 г.

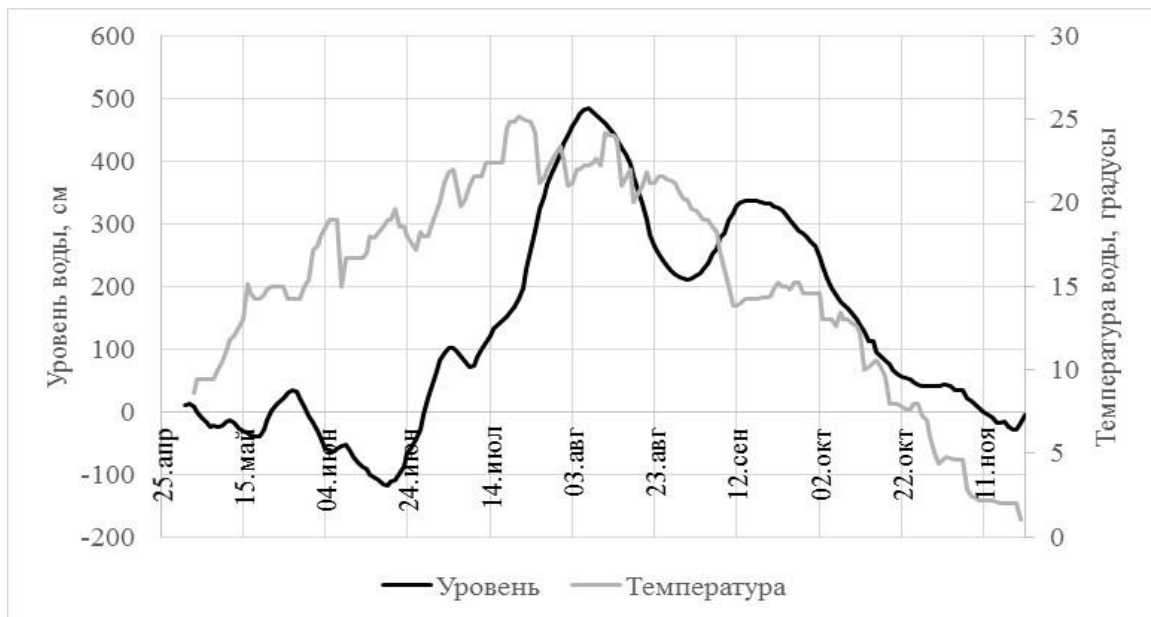


Рис. 2.13. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2018 г.

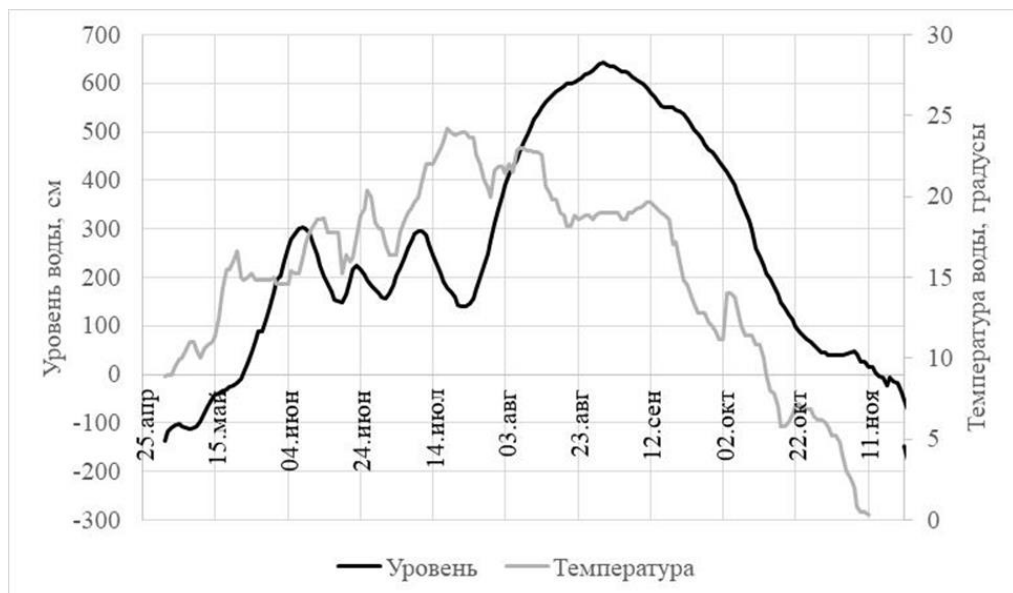


Рис. 2.14. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2019 г.

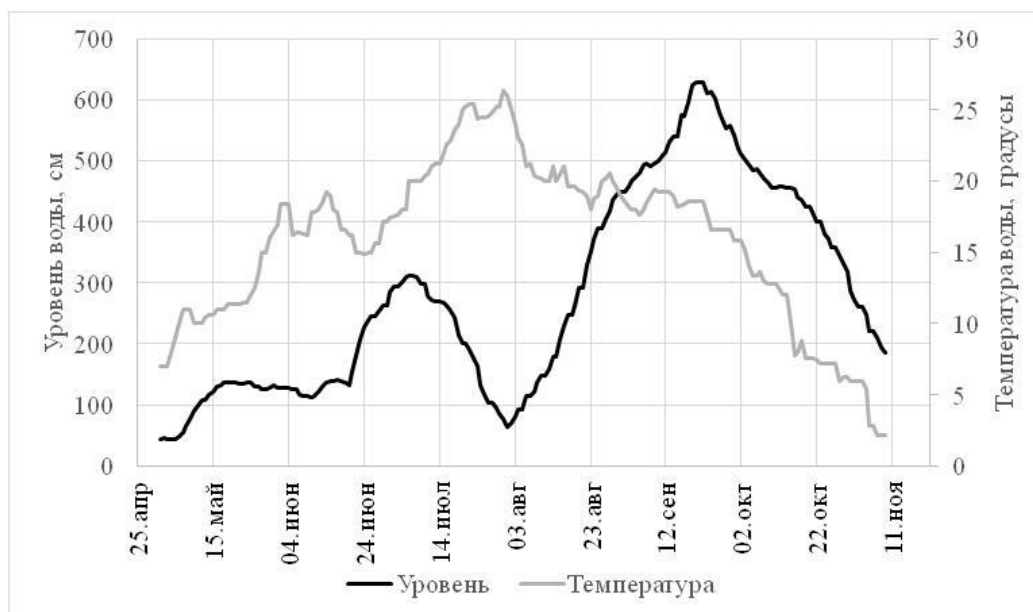


Рис. 2.15. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2020 г.

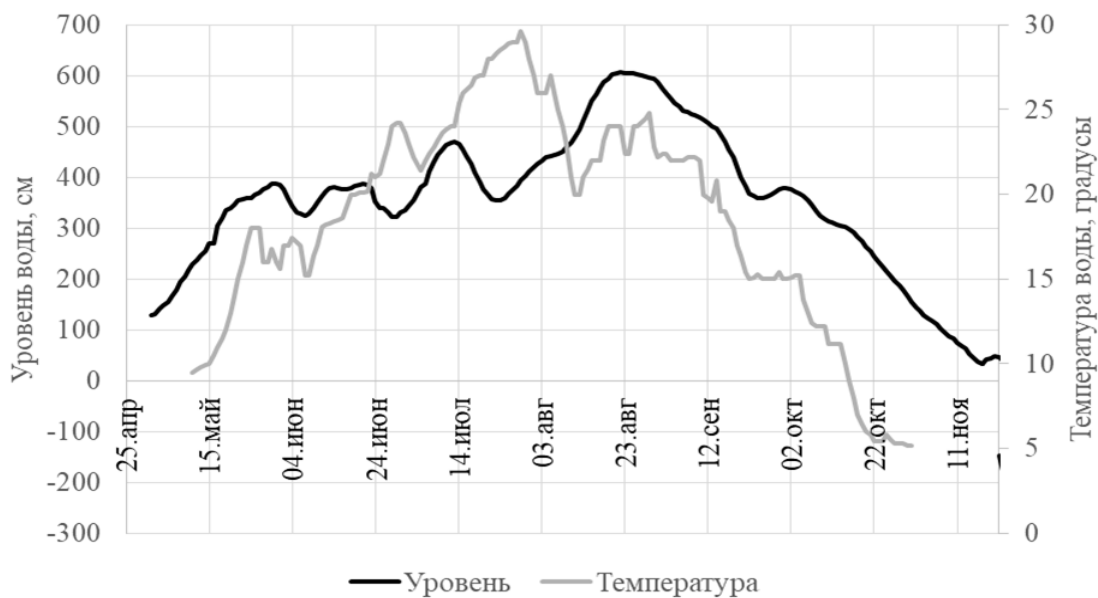


Рис. 2.16. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2021 г.

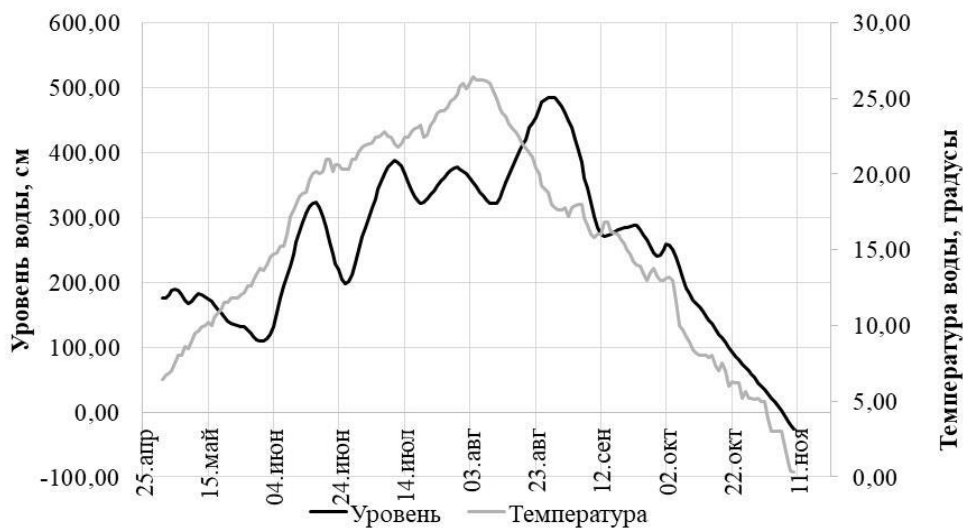


Рис. 2.17. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2022 г.

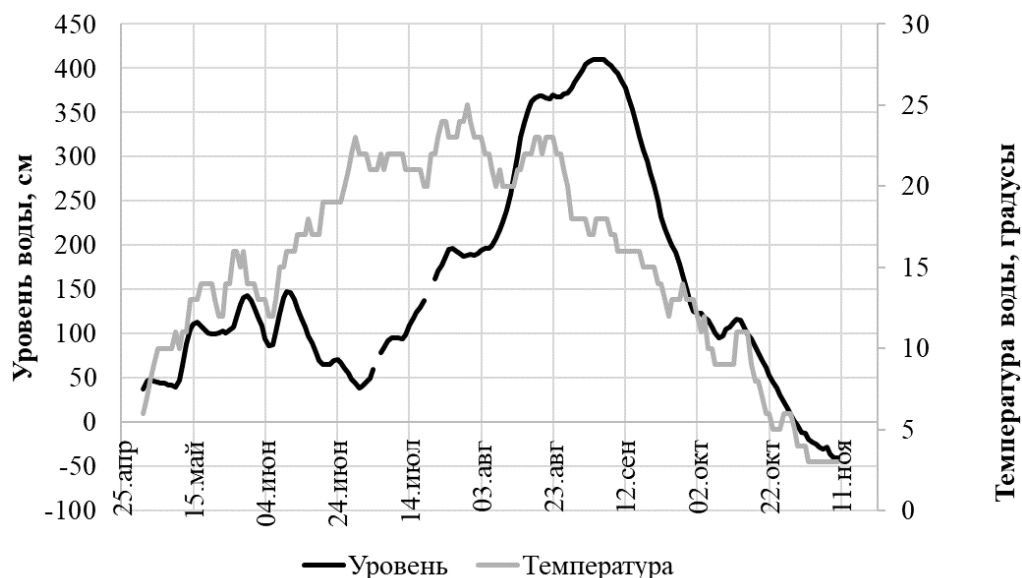


Рис. 2.18. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2023 г.

2.3. Уровень загрязнения водной среды и влияние загрязненности на рыб

Хабаровский филиал ФГБНУ «ВНИРО» (ранее Хабаровский филиал ТИНРО) совместно с ИВЭП ДВО РАН, начиная с 2000 года в течение 10 лет, ежегодно проводили исследования экологического состояния экосистемы р. Амур с целью выявления основных групп органических веществ, определяющих качество воды и рыбы в русле р. Амур, в пойменных озерах и в Амурском лимане. В воде и рыбе отслеживали концентрации тяжелых металлов, легко окисляемых органических веществ, нефтепродуктов и стойких полиароматических веществ (большой частью фенольной группы), а также нитратных и фосфатных ионов.

Проведенные исследования показали, что основная масса загрязняющих веществ попадает в Амур из р. Сунгари (с территории КНР), поскольку берега этой реки урбанизированы на порядок выше, чем берега Амура. Данный факт признается и КНР.

С 2002 года, эксперты из Хабаровского края России и Хэйлунцзяна КНР проводили совместный мониторинг качества амурской воды. Кроме того, в течение 2005–2006 гг. была выполнена Русско-китайская Программа Совместного Мониторинга Амура и р. Сунгари, связанная с выбросом химических веществ в р. Сунгари.

После техногенной аварии в г. Цзилинь (КНР) на нефтеперерабатывающем комбинате была разработана программа совместного российско-китайского мониторинга исследования последствий загрязнения рек Сунгари и Амур. В рамках этой программы в марте 2006 г. на реках Амур и Сунгари были проведены микробиологические исследования качества воды, которые позволили выявить существенные различия в загрязнении этих рек органическими веществами различного генезиса.

Междисциплинарный подход при оценке экологической ситуации на Нижнем Амуре был апробирован в 2002 г. при выполнении проекта «Экологический кризис на Амуре и состояние здоровья коренных малочисленных народов Севера» при спонсорской поддержке благотворительной организации «Landesverband der Inneren Mission E.V.» (Мюнстер, Германия). В проекте принимали участие ИВЭП ДВО РАН, ИТИГ ДВО РАН, НИИ охраны материнства и детства СО РАМН, Хабаровское отделение ТИПРО, Ассоциация малочисленных народов Севера Хабаровского края, Экологический фонд «Амур». Получены результаты комплексной оценки экологического состояния р. Амур и качества рыбы с использованием комбинированных методов биоиндикации и современных физико-химических методов (ИК- и УФ-спектрометрия, высокоэффективная жидкостная хроматография, газожидкостная хроматография, атомно-адсорбционная спектрометрия). При оценке качества рыбы в мышечных тканях определяли сумму летучих азотсодержащих веществ, триметиламин, гистамин, пестициды группы дихлордифенилтрихлорэтана (далее ДДТ) и гексахлорциклогексана (далее ГХЦГ), ионы тяжелых металлов.

Проведенные исследования показали, что рыба, выловленная в р. Амур на участке от г. Хабаровск до г. Комсомольск-на-Амуре, загрязнена пестицидами и ионами тяжелых металлов. Эти токсиканты были обнаружены в 11 видах рыб. Содержание отдельных тяжелых металлов, кроме ртути, не превышало пищевых предельно допустимых концентраций (далее ПДК). Концентрации ртути в зимний период доходили до 0,72 мг/кг.

Хлорсодержащие пестициды ДДТ, продукты его деструкции, ГХЦГ и его изомеры были обнаружены в различных видах рыб, выловленных в основном русле р. Амур. Содержание пестицидов в мышечных тканях было выше зимой, чем летом. Эти пестициды могут медленно разлагаться до хлорфенолов и изменять органолептические показатели рыбы.

Кроме хлорсодержащих пестицидов, в рыбе содержались в значительном количестве другие высокомолекулярные не идентифицированные соединения. Максимальное разнообразие соединений обнаружено в налиме (*Lota lota*), который ведет придонный образ жизни. Известно, что в донных отложениях аккумулируются различные стойкие органические вещества, в том числе пестициды.

Хроматографическими методами в рыбе обнаружена группа низкомолекулярных спиртов, альдегиды и эфиры масляной кислоты, которые отличаются высокой летучестью. Эти вещества участвовали в формировании резких запахов рыбы, выловленной в основном русле р. Амур на участке от устья р. Сунгари до г. Николаевск-на-Амуре. Летучие вещества придают рыбе неприятный привкус и запах, снижая ее пищевые качества и создавая проблемы при реализации рыбной продукции.

Загрязнение р. Амур долго связывали с фенольным загрязнением (1995-2002 гг.). Запах рыбы так же оценивали как «фенольный». Среди химических веществ, обнаруженных современными физико-химическими методами отмечены: триметиламин, хлорсодержащие пестициды и тяжелые металлы. В мышечных тканях обнаружены микроорганизмы выше санитарно-гигиенической нормы.

В результате совместного российско-китайского мониторинга было установлено, что в воде и донных отложениях р. Сунгари присутствуют высокие концентрации полиароматических углеводородов. Содержание наиболее изученного и нормируемого в воде бенз(а)пирена было выше установленных нормативов для водных объектов рыбохозяйственного назначения.

После техногенной аварии в провинции Цзилинь (КНР) в ноябре 2005 г. экологический риск для гидробионтов реки Амур стали представлять производные бензола и хлороформ. Их концентрации значительно превышали установленные в России нормативы для рыбохозяйственных водных объектов. В период выхода нитробензольного загрязнения в р. Амур превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по нитробензолу составляло 20 раз, по хлороформу – 6 раз. Содержание хлороформа в р. Сунгари после аварии было катастрофическим – 600 ПДК.

Через 4 месяца после техногенной аварии (март 2006 г.) основной загрязнитель – нитробензол не был обнаружен в воде, донных отложениях и во льдах. Однако он присутствовал в рыбе. Кроме того, во всех компонентах экосистемы присутствовали разнообразные легколетучие производные бензола: толуол, ксилолы, этилбензол. Все эти вещества можно отнести к факторам потенциального риска, которые могут оказывать длительное воздействие на состояние гидробионтов.

Загрязнение р. Амур высокотоксичными веществами представляет реальную угрозу для гидробионтов различного уровня организации. Существует значительный риск для воспроизводства рыбных ресурсов как р. Амур, так и прибрежных акваториях дальневосточных морей, в связи с выносом высокотоксичных загрязняющих веществ с речным стоком. Влияние загрязняющих веществ, накапливающихся в рыбе, на ее жизнеспособность и эффективность естественного воспроизводства на настоящий момент слабо изучено. Так же не выяснен вопрос о влиянии на человека веществ, попадающих в организм при употреблении рыбы.

Согласно исследованиям ФГБУ «Гидрохимического института» в 2022 г. - химический состав поверхностных вод бассейна р. Амур формировался под влиянием своеобразных природных условий, существенно отличающихся в различных его частях, характерными для анализируемого периода времени гидрометеорологической обстановкой, водным режимом и др. По-прежнему водные объекты бассейна р. Амур испытывали большую антропогенную нагрузку, различную по характеру и степени воздействия.

Вскрытие рек бассейна Амура в 2022 г. началось в начале апреля несколько раньше обычного, закончилось в Амурской области позже средних многолетних дат, в Хабаровском крае в середине мая в сроки, близкие к обычным. Вскрытие Амура проходило с преобладанием динамического фактора при резких подъемах уровней воды на Верхнем, Нижнем Амуре на 3-6 м, на Среднем Амуре и крупных притоках р. Бурей, р. Уссури, р. Амгунь на 2-4 м, на остальных реках на 0,5-1,5 м. Вскрытие проходило в основном без ледохода, на Нижнем Амуре с затоплением дорог, линий связи, ЛЭП, населенных пунктов. В конце мая – начале июня после

прохождения западного циклона и выпадения на большей части Приамурья сильных дождей наблюдали повышение уровней воды.

Паводки проходили с затоплением поймы на глубину 1-2 м, подтоплением дорог, приусадебных участков в Амурской области и в Хабаровском крае. С апреля по 16 июня в течение 20-46 дней были затоплены поймы р. Амур, р. Буряя, р. Уссури, р. Подхоронок, р. Хор, р. Тунгуска, р. Кур, р. Амгунь, р. Нимелен на глубину 1-3 м. На остальных реках в этот период отмечали кратковременное затопление поймы в течение 1-15 дней. В мае повышенную водность наблюдали на Нижнем Амуре, на р. Тунгуска, р. Урми, р. Кур, р. Амгунь. Сбросы Зейской ГЭС составляли 120 % нормы, Бурейской ГЭС 100% нормы.

Повышенная водность преобладала на реках Приамурья в июне и июле. В июне в течение 11-30 дней были затоплены поймы р. Амур от с. Нижнеспасское до устья, р. Большая Бира, р. Буряя, р. Тунгуска, р. Кур, р. Амгунь, р. Нимелен, р. Уда. На глубину 1-3 м в июле затапливались на отдельных участках поймы р. Амур, р. Большая Бира, р. Буряя, р. Уссури, р. Тунгуска, р. Кур, р. Амгунь. В течение 15-31 дней были затоплены на глубину 1,0-2,4 м поймы р. Амур на отдельных участках, рр. Буряя, Большая Бира, Тунгуска, Кур и др. В сентябре паводки проходили на Нижнем Амуре, на реках Кур, Тунгуска, с подтоплением островов, сенокосов, полей, дорог, приусадебных, дачных и земельных участков.

Средние за 2022 г. расходы воды р. Амур и отдельных водных объектов его бассейна (без бассейна р. Уссури) были, как правило, выше уровня предыдущего года и среднемноголетних значений, редко близки к ней.

К основным загрязнителям поверхностных вод на территории Амурской области относились в 2022 г. сточные воды предприятий жилищно-коммунального комплекса и угольной промышленности. В 2022 г. сброс сточных вод в поверхностные водные объекты, включая шахтно-рудничные и коллекторно-дренажные, снизился до 74,5 млн м³. В структуре сточных вод превалировала в 2022 г. категория "недостаточно очищенные", объем которых снизился до 60,8 млн. м³. Одновременно имел место рост на 26 % до 1,95 млн. м³ объема сточных вод категории "загрязненные без очистки".

Основной объем сброса сточных вод в поверхностные воды на территории Еврейской автономной области представлял хозяйственно-бытовые поступления. В 2022 г. сброс в водные объекты Еврейской автономной области составлял 11,9 млн. м³/год категории "загрязненные", представляющие, в основном, смешанные хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды. Промышленные предприятия ЕАО золотодобывающей и горнодобывающей отраслей осуществляли сброс 100% сточных вод категории "нормативно-очищенные". В сложившихся в 2022 г. условиях формирования химического состава поверхностных вод бассейна р. Амур в целом несколько приостановилась наблюдавшаяся в предшествующие годы тенденция снижения степени их загрязненности комплексом присутствующих в воде химических веществ. "Загрязненные" и "очень загрязненные" воды фиксировали лишь в 65,1% створов. Количество створов, вода в которых оценивалась как "грязная", возросло в 2022 г. до 31,3%.

В 2022 г., в отличие от 2021 г., на всем протяжении р. Амур не обнаруживали ни одной пробы воды, где бы отсутствовала загрязненность по полному перечню изучаемых химических веществ. При этом наблюдали снижение до 57,1% максимальных для р. Амур в 2022 г. величин коэффициента комплексности загрязненности, а также отсутствие в каждом из пунктов наблюдений комплексности как экстремально высокого, так и высокого загрязнения воды водных объектов.

Незначительно изменился по сравнению с 2021 г. состав основных для р. Амур загрязняющих веществ, к которым многие годы относятся органические вещества (по ХПК), соединения железа и меди, превышение ПДК которыми фиксировали в 2022 г. в 80,1%, 78,0%, 60,8% проб. Несколько повысилась относительно предыдущего года в среднем до 32-43% встречаемость загрязненности воды р. Амур в зонах влияния г. Хабаровск, г. Амурск, г. Комсомольск-на-Амуре, с. Богородское и г. Николаевск-на-Амуре нефтепродуктами, снизилась соединениями цинка, а также аммонийным азотом, которую наблюдали лишь на участке р. Амур в районе г. Благовещенск.

В верхнем течении р. Амур на значительном по протяженности участке с. Игнашино – с. Черняево – г. Благовещенск в 2022 г. по сравнению с 2021 г. наблюдали рост загрязненности воды соединениями меди, концентрации которых повысились во всех створах наблюдений, возросло содержание соединений железа, повысились устойчивость и уровни наблюдаемых концентраций в воде р. Амур соединений алюминия, невысокой осталась загрязненность воды соединениями марганца, отмечали, проявляющуюся периодически, загрязненность воды соединениями кадмия и свинца, некоторые отклонения от нормы соединений молибдена, невысокую загрязненность аммонийным азотом. На участке выше г. Благовещенск отмечали рост загрязненности воды р. Амур соединениями цинка. В единичных пробах воды концентрации соединений кадмия, свинца. Осталась в 2022 г. устойчивой, с повторяемостью 80-100%, невысокой загрязненность воды р. Амур органическими веществами (по ХПК), реже, не чаще, чем в 20-60% проб, отмечали повышенные величины БПК₅ воды.

С учетом комплекса присутствующих химических веществ в воде р. Амур на участках в районе с. Игнашино и г. Благовещенск в 2022 г. вода характеризовалась как "загрязненная" или "очень загрязненная", соответствовала разрядам "а" и "б" 3-го класса качества. В створе 0,5 км выше с. Черняево вода р. Амур характеризовалась как "грязная", соответствуя по степени загрязненности разряду "а" 4-го класса качества.

На участке р. Амур ниже впадения р. Зея в створе 5 км ниже г. Благовещенск отмечали, в отличие от предыдущего года, отсутствие загрязненности воды соединениями цинка, снижение уровней максимальных концентраций соединений меди и значений ХПК, что обусловило переход воды из категории "очень загрязненная" в "загрязненная" в пределах 3-го класса качества.

Вниз по течению у г. Хабаровск в 2022 г. по-прежнему достаточно высокой и изменчивой осталась комплексность загрязненности воды р. Амур и протоки Прорва, в протоке Амурская фиксировали рост степени загрязненности воды относительно 2021 г. соединениями алюминия и меди. Вода протоки на участке

выше г. Хабаровск в 2022 г. с учетом комплекса присутствующих химических веществ перешла из 3-го класса в 2021 г. в 4-й класс качества разряда "а" в 2022 г. и оценивалась как "грязная".

Загрязненность воды основного русла р. Амур в 2022 г. по сравнению в 2021 г. в зоне влияния сточных вод предприятий г. Хабаровск отличалась незначительным ростом содержания соединений меди, цинка и железа, нефтепродуктов, повышенными значениями ХПК и величины БПК₅. На пержном уровне загрязненность воды соединениями алюминия. Периодически в протоке Амурская и р. Амур в 2022 г. невысокую загрязненность воды соединениями марганца, молибдена, свинца. С учетом комплекса присутствовавших в воде протоки Амурская и р. Амур химических веществ в пунктах г. Хабаровск вода характеризовалась как "очень загрязненная" и соответствовала разряду "б" 3-го класса качества, за исключением участка протоки Прорва в створе 16 км выше г. Хабаровск, где наблюдали в 2022 г. более высокую степень загрязненности воды комплексом присутствующих в ней веществ, на уровне "грязная" разряда "а" 4-го класса качества.

Ниже по течению р. Амур, в черте и ниже г. Амурск, в 2022 г. преобладали тенденции увеличения загрязненности воды реки относительно 2021 г. Отмечали незначительное отклонение от нормативных требований по содержанию в воде р. Амур аммонийного азота, соединений молибдена. Возрос уровень максимальных концентраций в воде р. Амур соединений меди и марганца. Отсутствовала загрязненность воды нитритным азотом, соединениями кадмия, снизилась загрязненность аммонийным азотом и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями цинка и алюминия, органическими веществами (по ХПК). Отмечали случаи загрязнения нефтепродуктами. У г. Амурск осталось прежним загрязнение соединениями железа.

По комплексной оценке, степень загрязненности воды р. Амур в районе г. Амурск в створах выше, в черте и ниже города несколько уменьшилась, вода осталась в пределах 3-го класса качества, перешла из "очень загрязненной" в 2021 г. в разряд "загрязненных" в 2022 г.

Ниже по течению, на участке в зоне влияния сточных вод предприятий г. Комсомольск-на-Амуре, наибольшую загрязненность воды р. Амур фиксировали соединениями меди, в меньшей степени соединениями марганца, железа, молибдена, алюминия, неустойчивую загрязненность нефтепродуктами. Уменьшилась загрязненность воды аммонийным азотом.

С учетом комплекса присутствующих в воде химических веществ вода р. Амур на значительном по протяженности участке в районе влияния сточных вод предприятий г. Комсомольск-на-Амуре в 2022 г. соответствовала 3-му классу качества разряда "а", оценивалась как "загрязненная". В створе в черте города вода р. Амур более загрязнена комплексом присутствующих в ней веществ и характеризовалась как "очень загрязненная", соответствуя разряду "б" 3-го класса качества.

На химический состав воды р. Амур в районе с. Богородское, в основном, оказывали влияние природные факторы и транзит невысокого загрязнения под влиянием сточных вод предприятий г. Комсомольск-на-Амуре. Здесь отмечали

незначительный рост загрязненности соединениями железа, меди, цинка, молибдена, алюминия и нефтепродуктами. Осталась невысокая загрязненность воды реки у с. Богородское органическими веществами (по ХПК).

В 2022 г. на участке у с. Богородское вода р. Амур соответствовала 3-му классу качества ("загрязненная") перешла в разряд "б" и характеризовалась как "очень загрязненная".

На участке у г. Николаевск-на-Амуре характерной в 2022 г. была загрязненность воды реки соединениями меди и железа, цинка, молибдена, свинца, алюминия, марганца, органическими веществами (по ХПК). Несколько возросла в 2022 г. встречаемость случаев загрязненности воды р. Амур нефтепродуктами.

С учетом комплекса присутствующих в воде веществ качество воды р. Амур на участке выше г. Николаевск-на-Амуре в 2022 г. несколько ухудшилось в пределах 3-го класса, вода реки на этом участке перешла в разряд "б", оценивалась как "очень загрязненная", в контрольном створе 7 км ниже г. Николаевск-на-Амуре характеризовалась по-прежнему как "загрязненная" и соответствовала разряду "а" 3-го класса.

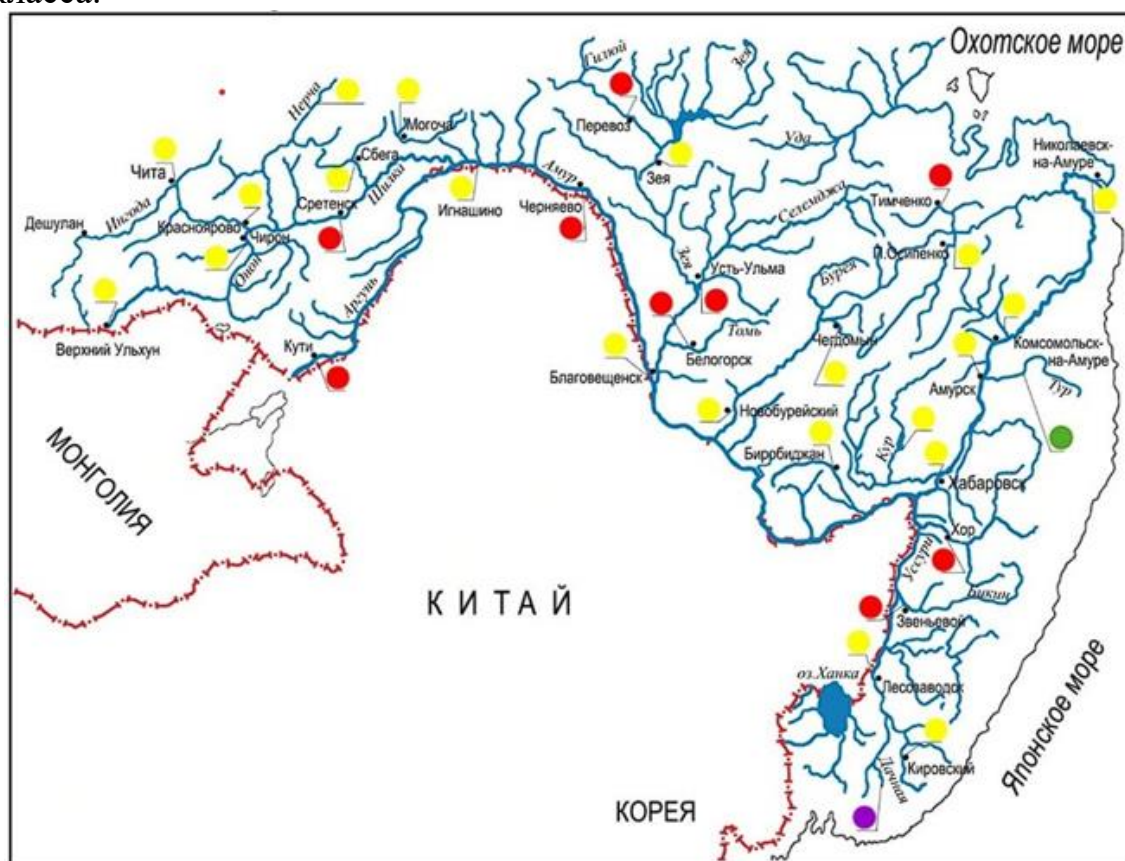


Рис. 2.19. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Амур в 2022 г.

В настоящее время в связи с отсутствием необходимых специалистов, исследования экологического состояния экосистемы р. Амур с целью выявления основных групп органических веществ, определяющих качество воды и рыбы, не проводятся.

Химический состав поверхностных вод р. Амур и его изменения отслеживаем по литературным данным. (Ежегодники «Качество поверхностных вод Российской Федерации»).

Классификация водных объектов по значениям предельно допустимых концентраций приоритетных загрязняющих веществ в поверхностных водах (в контрольных створах и местах питьевого, хозяйственно-бытового водопользования) приведена в таблице 2.4.

Перечень общих требований к составу и свойствам воды водных объектов (в контрольных створах и местах питьевого, хозяйственно-бытового водопользования).

Взвешенные вещества. Допускается увеличение содержания в воде природных взвешенных веществ в пределах 5%, для водных объектов, содержащих в межень более 30 мг/дм³ природных взвешенных веществ.

Плавающие примеси. На поверхности воды не должны обнаруживаться пленки нефтепродуктов, масел, жиров и скопление других примесей.

Запахи. Вода не должна приобретать запахи интенсивностью более 2 баллов, обнаруживаемые непосредственно.

Температура. Летняя температура воды в результате сброса сточных вод не должна повышаться более, чем на 3°С по сравнению со среднемесячной температурой воды самого жаркого месяца за последние 10 лет.

Водородный показатель рН не должен выходить за пределы от 6,5 до 8,5.

Минерализация воды не должна быть более 1000 мг/дм³.

Растворенный кислород не должен быть менее 6,00 мг/дм³ в любой период года в пробе, отобранной до 12 ч. Дня.

БПК₅ не должно превышать 2,00 мг/ дм³ при температуре 20°С.

ХПК не должно превышать 15,0 мг/дм³.

УКИЗВ — удельный комбинаторный индекс загрязненности воды.

ТДС — труднодоступная станция.

Химические вещества не должны содержаться в воде водных объектов в концентрациях, превышающих ПДК.

Таблица 2.4

Перечень нормативных значений предельно допустимых концентраций приоритетных загрязняющих веществ в поверхностных водах

Показатели химического состава	Лимитирующий показатель вредности	Предельно допустимая концентрация, мг/дм ³	Класс опасности
Аммоний-ион	Токсикологический	0,5; N(NH ₄ ⁺) = 0,40	4
Нитрат-ионы	Токсикологический	40,0; N(NO ₃ ⁻) = 9,00	4-э
Нитрит-ионы	Токсикологический	0,08; N(NO ₂ ⁻) = 0,02	4-э
Нефть и нефтепродукты	Рыбохозяйственный	0,05	3
Фенол	Органолептический	0,001	4
АСПАВ	Токсикологический	0,1	4
Железо общее	Токсикологический	0,1	4
Медь	Токсикологический	0,001	3
Цинк	Токсикологический	0,01	3
Хром (VI)	Токсикологический	0,02	3
Хром (III)	Санитарно-токсикологический	0,07	3
Никель	Токсикологический	0,01	3
Кобальт	Токсикологический	0,01	3
Марганец	Токсикологический	0,01	4
Свинец	Токсикологический	0,006	2

Показатели химического состава	Лимитирующий показатель вредности	Предельно допустимая концентрация, мг/дм ³	Класс опасности
Мышьяк	Санитарно-токсикологический	0,01	1
Ртуть	Токсикологический	0,00001	1
Кадмий	Токсикологический	0,001	2
Алюминий	Токсикологический	0,04	4
Олово	Токсикологический	0,112	4
Ванадий	Токсикологический	0,001	3
Молибден	Токсикологический	0,001	2
Бор*	Санитарно-токсикологический	0,5	2
Фторид анион	Токсикологический	0,75	3
Роданиды	Санитарно-токсикологический	0,1	2
Цианид анион	Токсикологический	0,05	3
Метилмеркаптан	Органолептический	0,0002	4
Бензол	Токсикологический	0,001	1
Фурфурол	Токсикологический	0,01	3
Метанол	Санитарно-токсикологический	0,1	4
Формальдегид	Санитарно-токсикологический	0,05	2
Полиакриламид	Токсикологический	0,04	4
Капролактан	Токсикологический	0,01	3
Лигносulfонаты	Токсикологический	2,0	4
Лигнин сульфатный	Токсикологический	2,0	3
Ксантогенат бутиловый	Органолептический	0,001	4
Дитиофосфат крезиловый	Органолептический	0,001	4
Анилин	Токсикологический	0,0001	2
ХПК	Общие требования	15,0	Условно 4
Сульфиды и сероводород	Санитарно-токсикологический	0,005	3
ДДТ	Токсикологический	Отсутствие (0,00001)	1
ГХЦГ	Токсикологический	Отсутствие (0,00001)	1
ТЦА-трихлорацетат натрия	Токсикологический	0,04	4
2,4 Д-аммонийная соль	Токсикологический	0,1	4
Гексахлорбензол	Токсикологический	0,001	-
Трифлуралин	Токсикологический	0,0003	3
Атразин	Токсикологический	0,005	3
Пропазин	Токсикологический	0,002	-
Симазин	Токсикологический	0,002	3
Диметоат	Токсикологический	0,001	3
Паратион-метил	Токсикологический	Отсутствие (0,00003)	1
Калий	Санитарно-токсикологический	50,0	4-э
Кальций	Санитарно-токсикологический	180,0	4-э
Магний	Санитарно-токсикологический	40,0	4-э
Натрий	Санитарно-токсикологический	120,0	4-э
Сульфаты	Санитарно-токсикологический	100,0	4
Хлориды	Санитарно-	300	4-э

Показатели химического состава	Лимитирующий показатель вредности	Предельно допустимая концентрация, мг/дм ³	Класс опасности
	токсикологический		
Минерализация	Общие требования	1000	Условно 4
Фосфор фосфатов**	Санитарно-токсикологический	олиготрофный 0,05 мезотрофный 0,15 эвтрофный 0,2	4-э

Примечания* - Региональное значение ПДК бора для р. Рудная 2,67 мг/дм³.

** - В зависимости от трофности водоема (олиготрофный, мезотрофный, эвтрофный соответственно).

2.4 Экспертная оценка масштабов незаконного и неучтенного вылова рыбы

По материалам Амурского территориального управления Росрыболовства всего в период с 2012 по 2022 гг. на территории Хабаровского края ежегодно незаконно добывают от 0,23% до 0,2% от ОДУ пресноводных промысловых рыб. В основном незаконный вылов рыб приходится на виды, относящиеся к категории крупный частик. В 2016 г. по данным Амурского территориального управления на территории Хабаровского края было изъято незаконно добытой рыбы (частика) 9,2 т, что составило 0,47% от ОДУ. В 2016 г. больше всего браконьерами было поймано сазана (3,7 т), толстолобика (1,3 т) и сома (1,4 т) и почти 1 т карася. Браконьерский вылов остальных видов рыб менее 1%. Кроме промысловых видов браконьерами было поймано 0,117 т рыб, занесенных в Красную Книгу Хабаровского края и запрещенных к вылову: желтощек – 4 экз., ауха – 30 экз.; 1 экз. черного леща; 6 экз. белого амура. Почти все эти пойманные рыбы – неполовозрелые. Средний вес сома амурского в браконьерских уловах 5,8 кг, а в промысловых уловах 1,3-1,5 кг. Очень редкие особи амурского сома достигают массы тела в 5 кг. Таким образом, браконьерские уловы сома в основном состоят из сома Солдатова, который также занесен в список рыб Красной Книги. В 2018 г. было изъято незаконно добытой рыбы (частика) 10,9 т, что составило 0,55% от ОДУ. В 2020 г. – 4,8 т (0,23 %). Как и в 2019 г., в 2020 г. больше всех было незаконно добыто сазана (3,6 т в 2019 г., 1,5 т в 2020 г.). Также довольно большое количество в 2020 г. было выловлено толстолобика (0,99 т). В 2021 г. больше всех было незаконно добыто щуки (0,94 т – 20% от общего незаконного улова в Хабаровском крае и ЕАО). Также довольно большое количество было выловлено сазана (0,89 т), карася (0,74 т), сома амурского (0,55 т) и толстолобика белого (0,5 т).

В 2022 г. было зафиксировано большое количество незаконно добытого сазана 1,33 т, из которых 1,15 т добыто на территории Хабаровского края. Довольно большое количество незаконно добытых щуки – 0,92 т (0,086 т – добыто на территории Амурской области, 0,072 – ЕАО, 0,77 – Хабаровского края), карася – 0,77 т (0,18 т – на территории Амурской области, 0,15 – ЕАО, 0,45 – Хабаровского края), сома – 0,65 т (0,014 т – на территории Амурской области, 0,01 – ЕАО, 0,63 – Хабаровского края). При этом средний вес сома в Нанайском районе в уловах незаконного промысла составил 31 кг, в Амурском районе – 7,1 кг. Средний вес сома в браконьерских уловах в 2022 г. составил 7,7 кг, в то время как в уловах НИР – 1,5 кг (максимальный 4,8 кг). Можно заключить, что в 2022 г. незаконные уловы сома также состояли в основном из сома Солдатова, занесенного на сегодня в Красную книгу Хабаровского края. Также из видов, занесенных в красную книгу

Хабаровского края, в уловах браконьеров обнаружили китайского окуня-ауху 0,11 т (из них 65% на территории ЕАО, 35% – Хабаровского края), и 3 экземпляра желтощека, общим весом 7 кг.

В 2023 г. сотрудниками ХабаровскНИРО были проведены работы по оценке величины ННН-промысла промысловых рыб р. Амур. Работы проводили в период лова тихоокеанских лососей в августе-сентябре в Ульчском районе в русловой части р. Амур. Оценивали прилов при проведении НИР при изучении осенней кеты. В работах участвовали 3 сотрудника филиала. Данные о ННН-промысле жилых промысловых рыб р. Амур представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Объем незаконного вылова пресноводных промысловых рыб в р. Амур (Ульчский р-он)

Вид ВБР	Улов на усилие, экз.	Количество лодок	Количество сплавов	Ср. вес 1 особи в уловах, кг	Вылов, тонн
Сазан	0,32	250	50	1,634	6,5
Щука	0,16	250	50	2,1	4,2
Сом пресноводный	0,21	250	50	0,764	2,0
Толстолобики	0,25	250	50	2,097	6,5
Лещ белый амурский	1,41	250	50	0,582	10,2
Верхогляд	0,20	250	50	2,094	5,2
Косатка-плеть (уссурийская косатка)	0,25	250	50	0,74	2,3
Косатка-скрипун китайская	0,98	250	50	0,80	9,8

Выловленная рыба используется в пищу рыбаками, жителями населенных пунктов, идет на корм собакам. На территории Хабаровского края в 2023 г. объем незаконной добычи пресноводных промысловых видов рыб составил 36,9 т.

В Амурской области наблюдается жесткий пресс неконтролируемого промысла со стороны китайских рыбаков, что является препятствием в сохранении рыбных ресурсов бассейна р. Амур. В последние 20 лет китайские рыбаки в десятки раз повысили интенсивность промысла в пограничных водах. Лов осуществляется многостенными мелкоячеистыми плавными сетями из моноволокна длиной до 300 м с ячеей от 20 до 80 мм, что приводит к значительной доле вылова молоди промысловых видов и снижает эффективность их естественного воспроизводства. В 2023 г. было зафиксировано 0,85 т незаконно добытой рыбы на территории Амурской области, из них 0,62 т карася.

2.5 Предложения по сохранению и воспроизводству запасов пресноводных промысловых рыб

Хабаровский филиал ФГБНУ «ВНИРО» разрабатывает Материалы общего допустимого улова водных биологических ресурсов во внутренних водах Хабаровского края, Еврейской автономной области, Амурской области на основе Федерального закона о рыболовстве, согласно которому отдается приоритет

сохранению водных биоресурсов перед их использованием [88]. Согласно методологии управления промысловыми биоресурсами, основная цель пользования биоресурсами, на основе проведения ресурсных исследований, — это обеспечение восстановления эксплуатируемых запасов до уровня продуктивности, соответствующего долговременным целям эксплуатации, и поддержание их на этом уровне в течение всего промыслового периода. В связи с чем, в основе разработки Материалов ОДУ лежит анализ важнейших биологических процессов, протекающих в эксплуатируемом запасе каждого объекта промысла (ежегодном пополнении, смертности, роста и пр.), на основе многолетних ресурсных исследований дается оценка состояния запаса и определяется дальнейшая перспектива его промыслового использования. Таким образом, величина возможного вылова каждого вида рыб на каждый год биологически обоснована. И это обоснование опирается на многолетние исследования. Для вылова предлагается та часть запаса, которую можно использовать промыслом без ущерба для эксплуатируемых видов рыб.

В связи с чем, при соблюдении рассчитанной величины ОДУ для каждого вида рыб и правил рыболовства, направленных на охрану рыб, никаких особых мер регулирования промысла, направленных на увеличение численности жилых промысловых рыб бассейна р. Амур, не требуется. В настоящее время для охраны и увеличения промысловых запасов частиковых рыб существует запрет на лов рыбы в период нереста: «...в реке Амур и впадающих в нее реках, включая заливы, разливы, озера и протоки на участке от устья реки Амур до слияния рек Шилка и Аргунь с 20 апреля по 1 августа; в частях рек Амур и Уссури, прилегающих к границе с Китайской Народной Республикой – с 11 июня по 15 июля и с 1 по 20 октября». Для нереста, нагула и роста молоди выделены озера Кизи, Орлик, Хаванда, Чля, Дальжа и впадающие в них реки, в которых лов рыбы запрещен с распаления льда по 30 ноября. Для охраны рыб в зимний период лов рыбы запрещен на зимовальных ямах реки Амур – с 20 октября по 30 апреля. [55]. Кроме того, для роста численности рыб, чтобы рыбы каждого поколения могли оставить потомство, запрещен лов рыб, не достигших полового созревания, т.е. для всех промысловых пресноводных рыб существуют минимальные размеры, достигнув которых рыбы вступают в промысел.

В настоящее время нет необходимости в увеличении времени промысла за счет сокращения запретных периодов лова частика, в освоении новых районов промысла и новых объектов промысла для увеличения ОДУ пресноводных рыб в Хабаровском крае и ЕАО. На Амуре существует промышленное и любительское рыболовство, рыболовство в целях обеспечения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока как с предоставлением рыбопромыслового участка для общин, так и промысел физических лиц без предоставления участков для осуществления вылова.

Основным районом промысла пресноводных рыб является Хабаровский край. Кроме пресноводных рыб, в Хабаровском крае ловят 2 вида тихоокеанских лососей и 2 вида корюшек. Запасы, а, следовательно, и уловы которых значительно выше, чем промысловых пресноводных рыб. Тихоокеанские лососи и корюшки – более

востребованные виды рыб, поэтому в первую очередь рыбный промысел в Хабаровском крае нацелен именно на добычу этих видов водных биоресурсов, жилых пресноводных рыб ловят в оставшееся время.

Время промысла корюшек и лососей приурочено ко времени их нерестовых миграций. С первых чисел года ловят малоротую корюшку, затем азиатскую. В июне-июле перерыв на нерест жилых пресноводных рыб. С июля начинается промысел горбуши, затем летней кеты (в 2021–2022 гг. промышленный лов летней кеты не проводили), затем ловят осеннюю кету. После этого рыбаки переходят на лов жилых пресноводных рыб.

Для сохранения и увеличения промысловых запасов пресноводных рыб бассейна р. Амур в пределах Амурской области, необходимо запретить ввоз из КНР и продажу сетей в розничной торговле. Любительский лов рыбы на р. Амур и других водных объектах Амурской области сетями запрещен и производится только удебными орудиями лова. Промышленный лов сетями осуществлять строго с соблюдением правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна.

Особое внимание следует уделить водоемам юга Амурской области (озера и малые водохранилища ирригационных систем). Состояние запаса промысловых видов рыб (карася) в этих водоемах можно охарактеризовать как стабильно-депрессивное. Для сохранения и пополнения запасов в этих водоемах, следует ужесточить контроль любительского рыболовства. Помимо этого, рекомендуется использование данные водоемы в качестве базы для товарного выращивания толстолобика белого и щуки амурской.

2.6. Интенсивность китайского промысла и меры регулирования промысла пресноводных рыб в приграничных с Китаем районах

Граница между Китаем и территориями Амурской и Еврейской автономной областями проходит по р. Амур. Между Хабаровским краем и Китаем граница проходит по р. Уссури. Эти участки Амура и Уссури являются очень важными для жизни многих ценных видов пресноводных рыб Амура. Основные места нереста таких видов рыб, как белый амурский лещ, белый толстолобик, верхогляд, желтощек, белый амур и пр., которые откладывают икру в толщу воды, расположены в русле р. Сунгари, а также в русле Среднего Амура и в нижней части р. Уссури. Это связано с тем, что нерест в этих частях Амура способствует к разносу икры и личинок рыб потоком воды по всей территории пойменной системы Амура, расположенной на Средне-Амурской низменности. Таким образом, места роста молоди, рост и нагул рыб находятся на территории Хабаровского края, а нерестилища в приграничных с Китаем районах Амура.

Сведения о промысле рыб китайскими рыбаками в пограничных водах р. Амур и р. Уссури встречаются в некоторых архивных документах лаборатории биоресурсов континентальных вод и прикладной экологии «ХабаровскНИРО». Так Сафонов В.В. [72] и Крыхтин М.Л. [30] пишут, что начиная с 40-х годов прошлого века все время происходит рост интенсивности промысла рыб со стороны Китая. На основании документа «О рыбных ресурсах и добыче рыбы в реках Амур и Уссури, представленной китайской рыбохозяйственной делегацией на переговорах

в г. Хабаровске в 1961 г.», улов китайских рыбаков в пограничных водах в период с 1949 г. по 1954 г. составлял в среднем 1620 т, в 1965-1960 г. - 3621 т, из которых 2045 т в погранводах р. Амур. Орудиями лова у китайцев служили закидные невода, ставные и плавные сети, вентерья-ловушки, крючковые снасти и забойки с ловушками, устанавливаемые в протоках во время захода и выхода рыб из пойменных водоемов. Основными местами промысла служили участки, прилегающие к населенным пунктам: на р. Амур – гг. Фуюань, Цзяинь, Сунхэ, Айгунь, Хума, на р. Уссури – г. Хутоу (против Дальнереченска) и Жаохе (против Бикина).

В 60-х годах китайские рыбаки, также как и российские, заменили сетематериалы из растительного волокна сначала на капрон, а затем на моноволокно. Интенсивность промысла возросла. Численность населения в Китае на берегах Амура все время увеличивается. Постоянно происходит увеличение и числа рыбаков. В конце 50-х годов частичковых и осетровых ловили около сотни китайских рыбаков. В конце 70-х годов на Верхнем Амур было 240-260 рыбаков, на Среднем Амуре - 330-360 рыбаков, на р. Уссури до 100 человек зимой и до 200 человек летом.

В 1978 г. по данным пограничников количество лодок, занятых на промысле жилых рыб на Верхнем Амуре, летом доходило до 40-60 шт., на Среднем Амуре - до 130-150 шт. и на р. Уссури до 100 шт. 1982 г. По наблюдениям работников Амуррыбвода только на участке в 400 км от с. Казакевичево до с. Амурзет было насчитано 170 лодок, на каждой из которых было по 2 рыбака и по плавной сети длиной 150-200 м. В 1987 г в мае-июне на территории ЕАО китайских рыбаков было уже 6700, которые ловили рыбу на 3300 лодках. В конце 90-х годов китайские браконьеры использовали быстроходные катера и лодки с подвесными моторами японского производства. Большое количество рыбаков часто нарушали государственную границу Российской Федерации и заплывают для лова рыбы в Российские воды. Пользовались зимним временем для незаконного лова рыбы, т.к. у наших инспекторов не было снегоходов. Они выставляли зимой сети и самоловные крючковые снасти (Отчет Тунгусской КНС, 1999 г.). Такая все возрастающая интенсивность промысла стала причиной падения запасов рыб-пелагофилов на территории России, запасы которых в 40-50-х годах были основой частичкового промысла.

В конце 50-х и в начале 60-х гг. китайские рыбаки частично соблюдали «Временные правила рыболовства в пограничных водах бассейна реки Амур», утвержденные 16 марта 1961 г. на основании Постановления Совета министров СССР от 17 февраля 1960 г. №170 членом Госплана СССР министром СССР А. Ишковым. Согласно этим правилам, китайским рыбакам запрещалось ловить сазана, толстолобика и амура с 5 по 20 июля. Были установлены промысловые размеры на рыб: сазан, белый амур -19 см, карась, лещ -15 см, верхогляд, толстолобик, краснопер – 25 см. Эти промысловые меры были значительно меньше, чем размеры рыб в возрасте массового созревания. В связи с чем, разрешался вылов неполовозрелых рыб. Однако и на территории России в эти годы промысловые меры на рыб были значительно занижены.

В целях организации взаимодействия в вопросах сохранения и совместного рационального использования рыбных запасов в пограничных водах рек Амур и Уссури Правительствами СССР и КНР были подписаны Соглашение о сотрудничестве в области рыбного хозяйства от 04 октября 1988 г. и Соглашение о сотрудничестве в области охраны, регулирования и воспроизводства живых водных ресурсов в пограничных водах рек Амур и Уссури от 27 мая 1994 г. Так на основании «Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики от 27 мая 1994 года» осуществление промысловой деятельности в приграничных участках рек производится в соответствии с «Правилами по охране, регулированию и воспроизводству рыбных запасов в пограничных водах рек Амур и Уссури» (далее – Правила). В соответствии с Правилами установлен полный запрет на лов рыбы в пограничных водах рек Амур и Уссури в период с 11 июня по 15 июля и с 1 октября по 20 октября (статья 4). Запрет на лов рыбы с 11 июня по 15 июля направлен на охрану рыб-пелагофилов в период нереста. Второй запрет – на лов осенней кеты при подходе ее к нерестилищам, расположенным на территории Среднего Амура.

Промысловые меры также были изменены, хотя все еще остаются меньше необходимых. Промысловая мера белого амура, белого и пестрого толстолобиков, верхогляда, черного амура, ленка, щуки и желтощека – 40 см; сазана, белого леща, сига, и аухи – 25 см; монгольского краснопера, мелкочешуйного желтопера, уклея, черного леща и конь-губаря – 19 см; карася, пятнистого коня и амурского язя – 15 см.

Соответственно размерам рыб в Китае установлен и размер ячеи орудий лова (статья 10). Ячея промысловых орудий лова должна быть не менее 50 мм, а для лова малоценных видов рыб используют орудия лова с шагом ячеи от 13 до 20 мм и от 26 до 40 мм.

С целью контроля браконьерских уловов Стороны производят обмен соответствующими данными на заседаниях Рабочей комиссии по управлению рыбным промыслом в пограничных водах рек Амур и Уссури и в рамках сессий Смешанной Российско-Китайской Комиссии по сотрудничеству в области рыбного хозяйства. Несмотря на трудности выполнения соглашений местными органами самоуправления провинции Хэйлунцзян, рыбаками и гражданами прибрежных районов, Китайская Сторона взяла на себя обязательства по контролю нелегального вылова. В последние годы количество нарушений китайскими рыбаками Правил уменьшилось.

В настоящее время правительство Китая обратило внимание на чрезмерную эксплуатацию водных ресурсов Китая и разрабатывает мероприятия по восстановлению уровня внутренних рыбопромысловых ресурсов, сохранению биологического разнообразия и восстановлению экологии рек [94]. К 2010 году были созданы районы, в которых находятся под охраной более чем 200 водных организмов и 220 национальных водных ресурсов (http://www.gov.cn/jrzg/2010-12/24/content_1772434.htm). К водотокам, охраняемым с целью увеличения ресурсов рыболовства, отнесены и реки северо-востока Китая, такие как р. Амур, Уссури и Сунгари.

Восстановление водно-болотных участков в пойме р. Сунгари с целью увеличения площадей для сдерживания паводковых вод и снижения уровня в р. Сунгари в период паводков также должно способствовать увеличению запасов рыб р. Амур.

Раздел 3 Промысловые пресноводные виды рыб бассейна р. Амур территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области

Подраздел 3.1. Виды водных биологических ресурсов Хабаровского края, Еврейской автономной области и Амурской области

3.1.1. Анализ доступного информационного обеспечения

Район исследований.

Согласно зоогеографическому принципу районирования бассейна р. Амур на Средний Амур и Нижний Амур которое обосновал еще в первой половине прошлого века А.Я. Таранец (1937) и подтвержденное группой наших ведущих ихтиологов Средний Амур заканчивается не в районе г. Хабаровска, а на участке, где Малый Хинганский хребет и Буреинский хребет подходят к руслу р. Амур. Водные объекты ЕАО, имеющие рыбохозяйственное значение расположены на территории Средне-Амурской низменности, также, как и водные объекты Хабаровского, Нанайского и Амурского районов Хабаровского края. В связи с чем, видовой состав ихтиофаун этих районов близки и входят в один зоогеографический район – район Нижнего Амура. Многие виды рыб и прежде всего популяции таких видов рыб, как лещ, верхогляд, желтощек, сазан, белый амур, сом пресноводный и др., обитают одновременно на территории всех этих районов.

Исторически сложилось так, что промысловый запас каждого вида рыб ЕАО и Хабаровского края оценивали как один запас. Причиной этого было то, что до 1991 г. ЕАО входила в состав Хабаровского края. В данных Материалах ОДУ приводится совместная оценка запасов каждого вида рыб Хабаровского края и ЕАО. Тем более, что для оценки запасов всех видов рыб пойменной системы Амура применяли одну и ту же методику. По одной методике оценивали и запасы туводных рыб горных и полугорных притоков.

Промысловые категории пресноводных рыб.

Видовой состав промысловых рыб одинаков, как на территории Хабаровского края, так и в ЕАО. На территории Амурской области промысловая ихтиофауна представлена видами, имеющими промысловое значение и на территориях ЕАО и Хабаровского края, а также одним видом, имеющим промысловое значение только на территории Амурской области - верхнеамурским хариусом (табл. 1.3-1.5). Промысловых пресноводных рыб делят на категории «крупный», «мелкий частик» и «карась». Это деление не имеет никакого отношения к систематическому положению рыб, включенных в каждую категорию [54], а учитывает их промысловое значение. Так, в категорию «крупный частик» включены рыбы, относящиеся к семействам карповые, щуковые, сомовые, змееголовые и пр. Все включенные сюда виды рыб отличаются высокими вкусовыми качествами и имеют крупные размеры. Их промысловая длина больше 25 см. К этой группе относятся: сазан – *Cyprinus rubrofuscus* (Lacépède 1803), щука – *Esox reicherti* (Dybowski, 1869), сом пресноводный – *Silurus asotus* (Linnaeus, 1758), налим - *Lota lota* (Linnaeus, 1758), толстолобики – *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844), лещ белый амурский – *Parabramis pekinensis* (Basilewsky, 1855), верхогляд – *Chanodichthys erythropterus* (Basilewsky, 1855), сиг

амурский – *Coregonus ussuriensis* (Berg, 1906), краснопер монгольский – *Chanodichthys mongolicus* (Basilewsky, 1855), амурский плоскоголовый жерех – *Pseudaspius leptocephalus* (Pallas, 1776), змееголов – *Channa argus* (Cantor, 1842), налим – *Lota lota* (Linnaeus, 1758), ленок острорылый – *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773) и ленок тупорылый – *Brachymystax tumensis* (Mori, 1931), таймень – *Hucho taimen* (Pallas, 1773). Эти виды играют основную роль в промысле пресноводных рыб бассейна р. Амур.

Виды, имеющие промысловый размер менее 25 см, объединены в группу «мелкий частик». Запасы рыб этой категории значительные, но они не имеют важного экономического значения, некоторые промыслом недоиспользуются. К этой группе относятся: желтопер – *Xenocypris macrolepis* (Bleeker, 1871), конь-губарь – *Hemibarbus labeo* (Pallas, 1776), конь пятнистый – *Hemibarbus maculatus* (Bleeker, 1871), язь – *Leuciscus waleckii* (Dybowski, 1869), уклей – *Culter alburnus* (Basilewsky, 1855), косатка-скрипун китайская – *Tachysurus sinensis* (Lacépède 1803) и косатка-плеть (уссурийская косатка) *Tachysurus ussuriensis* (Dybowski 1872). К этой же группе отнесены и хариусы: хариус нижнеамурский – *Thymallus tugarinae* (Knizhin, Antonov, Safronov&Weiss, 2007), хариус желтопятнистый – *Thymallus flavomaculatus* (Knizhin, Antonov&Weiss, 2006) и хариус верхнеамурский – *Thymallus grubii* (Dybowski 1869). Отдельно в промысловой статистике выделяются уловы карася – *Carassius gibelio* (Bloch, 1784).

В соответствии с изменениями, внесенными в Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов водных биологических ресурсов, утвержденный приказом Минсельхоза России от 8 сентября 2021 г. № 618, утвержденными Приказом Минсельхоза от 21 сентября 2022 г. № 624, начиная с 2022 г. из списка видов, для которых устанавливают ОДУ, были исключены сиг, краснопер монгольский, жерех, змееголов, налим, кони, уклей, минога. Карась и язь остались в списках видов, для которых устанавливают ОДУ, только на территории Амурской области (Нижне-Бурейское водохранилище). Подробный перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается ОДУ на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области представлен в таблицах 1.9 - 1.11 (подраздел 1.3).

Места проведения работ и объем собранного материала.

Работы по изучению биологических показателей и численности рыб, необходимые для обоснования прогноза ОДУ жилых пресноводных рыб пойменной системы Хабаровского края и ЕАО, проводили в режиме научно-исследовательского лова на территории Хабаровского края и в ЕАО.

Лов рыбы проводили на основе выделенного ХабаровскНИРО объема ресурсного обеспечения исследований пресноводных рыб. Время сбора материала – с конца апреля до 1 ноября. В работе использован материал, собранный с 2020 по 2023 гг. Места сбора материала представлены на рисунке 3.1.

Стоит отметить, что ежегодный сбор материала проводится на контрольных точках: стационарных наблюдательных пунктах в п. Искра Нанайского района и п. Мариинское Ульчского района, на реках горного типа Хор и Анюй. Кроме сбора материала на этих контрольных точках, ежегодно проводятся исследования

пресноводных биоресурсов на территории 2-3-х административных районов Хабаровского края и ЕАО. В течение 3-х лет, чередуя районы исследований, материал получаем из всех районов обитания рыб. В связи с чем и в прогнозе использованы материалы, собранные в течение 3-х лет исследований, так как этот материал характеризует биологические показатели рыб во всех районах обитания. Основным критерием при выборе мест проведения работ является – востребованность промыслом данных участков и необходимость дополнения мониторинговой информации.



Рис. 3.1 -А. Места сбора ихтиологического материала в Хабаровском крае, ЕАО 2020-2021 гг.



Рис. 3.1 -Б. Места сбора ихтиологического материала в Хабаровском крае, ЕАО 2022 г.

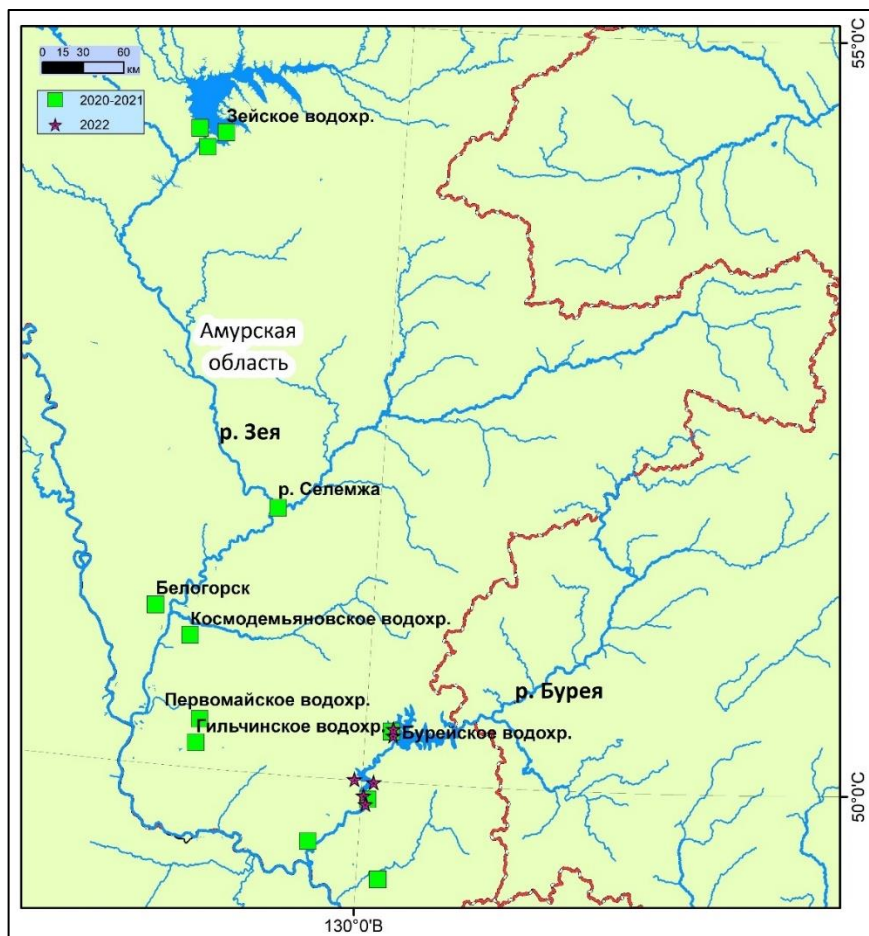


Рис.3.1. – В. Карта-схема проведения научно-исследовательских работ в Амурской области в 2020-2022 гг.



Рис. 3.1-Г. Места сбора ихтиологического материала в Хабаровском крае, ЕАО и Амурской области в 2023 г.

Работы по изучению биологических показателей и численности рыб, необходимые для обоснования прогноза вылова жилых пресноводных рыб пойменной системы Хабаровского края, ЕАО и Амурской области, проводили в режиме научно-исследовательского лова на территории 6 муниципальных районов Хабаровского края (р-н им. Лазо, Николаевский, Ульчский, Нанайский, Хабаровский, Амурский районы), 1 муниципального района ЕАО (Ленинский), 3 муниципальных образований Амурской области (Архаринский, Серышевский, Буреинский муниципальные округа) (рис. 3.1-Г).

В 2023 году было проведено 6 экспедиционных выездов. Также в течении всего периода открытой воды совершались однодневные выезды для сбора информации по удельному улову, в том числе по прилову частичковых видов рыб в период нерестового хода тихоокеанских лососей, на постоянном наблюдательном пункте (пос. Мариинское) в Ульчском районе Хабаровского края, а также для сбора материала на биологический анализ в Хабаровском районе Хабаровского края (рис. 3.1-Г, табл. 3.1.1).

Сбор материала в районе пос. Искра (Нанайский район Хабаровского края) проводили в мае 2023 г. Рыбу ловили в пр. Бирушка, Пирская, оз. Плес Широкий а также в русловой части р. Амур наборами ставных и плавных сетей с яч. 10-70

мм. Произведено 49 постановок сетей. В уловах обнаружено 1817 экземпляров рыб, относящихся к 28 видам пресноводных рыб, из них 1459 экземпляров относятся к 12 промысловым видам (12 ед. зап.). Основой уловов по численности был некрупный карась и среднеразмерная щука, по биомассе лидировала щука.

Сбор материала по туводным рыбам подотряда Лососевидные Salmonoidea выполняли на р. Анной (с 30 июня по 3 августа и с 3 по 5 мая) и р. Хор (с 27 октября по 1 ноября). Лов осуществляли набором ставных сетей с ячейей 10-70 мм. Произведено 40 операций. В уловах обнаружены 247 экземпляров пресноводных рыб, 237 из которых относятся к 8 промысловым видам (7 ед. зап.). По численности преобладали нижеамурский хариус и язь, по биомассе ленки.

Сбор материала с целью оценки состояния пресноводных видов рыб на приграничной с КНР территории, а также на территории с большой антропогенной нагрузкой (вблизи г. Хабаровск) проводили в мае в Хабаровском районе на р. Тунгуска вблизи г. Хабаровска; в русле р. Амур напротив Кировского затона г. Хабаровск; в июне-июле в протоке Амурская и в бассейне р. Улика (приток р. Кур); в октябре в протоке Амурская. Всего было проведено 54 сплава. Ловили плавными сетями с ячейей 50-70 мм. Было поймано 131 экземпляр рыб, относящихся к 14 промысловым видам (14 ед. зап.) и 46 экземпляров, относящихся к 4 непромысловым видам рыб. В уловах по численности преобладали сазан, толстолоб и карась, по биомассе сазан, толстолоб и верхогляд.

Сбор информации об удельном лове в Ульчском районе Хабаровского края, являющимся на сегодняшний день наиболее нагруженным частичковым промыслом участком Амура проводился в постоянной точке наблюдений – пос. Мариинское в период открытой воды (май-октябрь).

Работы проводились в режиме однодневных выездов. Лов проводился в протоке Бараниха, оз. Кизи, пр. Мариинская, заливе Яйский и др. Ловили ставными и плавными сетями с ячейей 50, 60, 65, 70 мм. Проведено всего 107 операций. Всего поймано 2497 рыб, из которых 2813 относятся к 15 пресноводным промысловым видам (15 ед. зап.), 11 экземпляров 4 не промысловым видам и 303 экземпляра к проходным тихоокеанским лососям. По численности преобладал карась, по биомассе – сазан и толстолоб. Довольно многочисленен судак – вид вселенец, пищевой конкурент щуки и несет угрозу естественному ихтеоценозу р. Амур.

Всего были проанализированы уловы 334 ставных и плавных сетей в 186 станциях. На биологический анализ взято почти 5,9 тыс. рыб, из которых 4,9 тыс. относятся к промысловым видам рыб (всего 22 ед. зап.).

В научно-исследовательских сетях на территории Хабаровского края (за исключением Ульчского района) было обнаружено 1949 экземпляров, относящихся к 21 виду промысловых пресноводных рыб (19 ед. зап.) и 417 экземпляров, относящихся к 20 непромысловым видам рыб. Как по численности, так и по биомассе среди промысловых видов преобладал карась – многочисленный, повсеместно распространенный вид. Также в уловах обнаружено большое количество молоди щуки, однако, из-за некрупных размеров, щука значительно уступает по биомассе сазану, сому и толстолобику.

Также довольно многочисленными были уклей, косатка-скрипун китайская и пятнистый конь.

Среди непромысловых видов рыб отмечается довольно частое попадание в сети окуня-аухи, также отмечено попадание в сети крупного экземпляра белого амура.

Для анализа динамики численности разных видов рыб пойменной системы р. Амур на территории Хабаровского края были взяты уловы НИР в районе пос. Искра (стационарная научно-исследовательская станция) за 2015-2023 гг.

Доля карася, коня пятнистого, щуки и верхогляда в уловах НИР постепенно увеличивается, несмотря на резкое снижение в 2019-2020 гг. Снижение доли язя в уловах НИР началось в 2017 г., на данный момент доля язя постепенно повышается, однако в среднем в 2023 г. доля этого вида в уловах НИР вдвое ниже, чем в предыдущие годы. Доля в уловах НИР леща белого, сома амурского, толстолоба и желтопера резко уменьшилась в 2017 г., с 2019-2020 гг. начала постепенно увеличиваться. Однако в среднем доля леща белого, толстолобика и желтопера в 2023 г. значительно ниже, чем в 2015-2022 гг.

Доля в уловах НИР коня-губаря и косатки-плеть (уссурийской косатки) стабильно снижается. Доля укляя и краснопера в уловах НИР в 2023 г. остается равной средней доле этих видов в 2015-2022 гг.

Доля аухи, сома Солдатова, желтощека, а также белого амура в уловах НИР возростала до 2019-2020 гг, после чего произошел резкий спад численности в уловах и только в 2023 доля этих видов в уловах стала возрастать. Доля черного леща стабильна.

На территории ЕАО работы проводились в бассейне р. Амур с 8 по 18 июня. Ловили рыбу набором ставных сетей с ячейей 10-70 мм. в заливах Баранов, Заречный, Общественный, протоке Средняя и реке Биджан. Произведено 49 постановок сетей.

Всего в уловах НИР на территории ЕАО обнаружено 1079 экземпляров рыб, относящихся к 35 видам пресноводных рыб, из них 821 экземпляр относятся к 14 промысловым видам (13 ед. зап.). Основными видами в уловах являются косатка-скрипун китайская и щука, довольно многочисленны карась, уклей, верхогляд. Из непромысловых видов, составляющих основу кормовой базы хищников, а также видов, занесенных в красную книгу Хабаровского края, наиболее многочисленными были горчак Асмуса и востробрюшка уссурийская. По биомассе среди непромысловых лидировали пестрый толстолобик, белый амур, ауха. В сравнении с промысловыми видами доли (по биомассе) желтощека, пестрого толстолобика, амура белого превышали доли некоторых промысловых видов.

Белый амур, желтощек, толстолобик пестрый, ауха присутствовали в уловах НИР в единичных случаях и были выпущены в естественную среду обитания с наименьшими повреждениями.

В 2023 г. Амурской области ловили в сентябре в реках Архара, Буря, Томь (рис. 3.1-Г). Произведено 35 постановок сетей. В сетях обнаружено 65 экземпляров рыб, 25 из которых относились к непромысловым видам, 40 – к 6

промысловым пресноводным вида рыб (6 ед. зап.). В уловах преобладал по численности язь, по биомассе щука.

Прогноз запаса жилых пресноводных промысловых видов рыб в бассейне р. Амур в пределах Амурской области на 2025 г. основан на материалах по возрастному составу и биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова во время проведения мониторинговых работ в 2010-2011 гг. и в 2016-2022 гг. В период с 2012 по 2015 гг. мониторинговые работы в бассейне р. Амур и малых водохранилищах ирригационных систем юга Амурской области не проводились в связи с отсутствием рыболовных участков, с полным отсутствием промысла, а также с обеспечением объемами вылова только любительского рыболовства. В этот период работы были перенесены в зону формирования Нижне-Бурейского водохранилища и на Бурейское водохранилище.

Ранее сбор биологических данных проводился на оз. Семидомка, Тамбовском, Козмодемьяновском, Первомайском, Анновском, Новоалександровском, Правовосточном водохранилищах, в русле р. Амур, в русле рек Буряя, Зея, Селемджа, в р. Нора (приток р. Селемджа и р. Зея) и в русле Среднего Амура на участках 634, 692, 700, 750, 810, 900 и 984 км (рис. 3.1-В).

В 2022 материал собирали на р. Зея в районе г. Свободного, на Бурейском и Нижне-Бурейском водохранилищах (рис. 3.1-В). Лов проводили на традиционных контрольных участках водоемов набором ставных сетей длиной 30-100 м, с шагом ячеи 10-70 мм.

В уловах научно-исследовательских сетей в реках на территории Амурской области по численности преобладали язь (44%), по биомассе – щука (53%). Единично встречались конь пятнистый (1 экз.) и сом (1 экз.). Из непромысловых видов был обнаружены востробрюшка корейская (3 экз.), горчак желтоперый (10 экз.) и амурская широколобка (1 экз.).

В уловах научно-исследовательских сетей в Нижне-Бурейском водохранилище на территории Амурской области преобладал язь, как по численности (78%), так и по биомассе (51%). Реже всего встречался налим (1 экз.). Из непромысловых видов был обнаружен один экземпляр озерного гольяна, 6 экземпляров горчака амурского обыкновенного и 1 экземпляр маньчжурского пескаря.

Всего за период работ в бассейне р. Амур на территории Амурской области и малых водохранилищах ирригационных систем юга Амурской области, проанализировано: карася - 981 экз.; желтопера - 182 экз.; коня - 150 экз.; сома пресноводного - 70 экз.; амурской щуки - 175 экз.; амурского язя - 352 экз.; ленки - 90 экз.; хариусов - 89 экз.; тайменя - 4 экз. За весь период работ в Бурейском водохранилище проанализировано: хариусов - 37 экз.; амурской щуки - 30 экз.; язя - 137 экз.; карася - 98 экз.

По результатам биологического анализа можно сказать, что состояние популяций не отличается от нормы. Большинство рыб успешно отнерестились, нерест прошел в обычные сроки. Рыбы активно питались, за исключением периодов нереста. Хищные рыбы, такие как щука и судак, продолжали активно питаться и в период ската. Количество внутреннего жира соответствовало средним показателям в зависимости от возраста и полового созревания, у

большинства крупных половозрелых рыб к осени достигало высоких значений (выше среднего по шестибальной шкале), что говорит о готовности к зимовке. В уловах встречаются как половозрелые особи, так и ювенальные и впервые созревающие особи. Однако в уловах практически отсутствуют рыбы максимального размера и молодь многих видов рыб.

Коэффициенты промысловой смертности не превышают коэффициенты естественной смертности, рассчитанной по методу Зыкова. Уменьшение доли ценных промысловых видов и увеличение доли малоценных видов рыб, уменьшение величины удельного улова промысловых сетей могут быть следствием ухудшения условий воспроизводства или высокой интенсивности промысла и, как следствие, подрыва запасов.

Учитывая снижение промысловой нагрузки в последние годы, можно сказать, что наибольшее влияние на состояние запасов частика оказывают условия нереста и нагула. Недостаточное повышение уровня воды в весенне-летний период влечет за собой отсутствие нерестовых и нагульных территорий – затопленных пойм. В результате гидрологического режима реки Амур затопление поймы либо, в отдельные годы, не происходит вовсе, либо происходит на краткий срок, недостаточный для развития молоди.

Количество операций по сбору ихтиологического материала представлено в таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1

Показатели собранного материала за 2020-2023 гг., использованного при подготовке прогноза

Район проведения работ	Периоды исследования	Кол-во экземпляров, отобранных на анализ всего / пром.	Количество операций	Количество видов ВБР всего /пром. / ед. зап.
2020				
Хабаровский край	май-октябрь	5951/3047	355	47/23/21
ЕАО	сентябрь-октябрь	398/266	84	24/13/13
АО	Октябрь	500/493	42	12/9/9
2021				
Хабаровский край	май-ноябрь	5587/871	461	54/22/20
ЕАО	июнь, октябрь	703/233	39	24/15/14
АО	Сентябрь	335/61	60	14/7/7
2022				
Хабаровский край	май-октябрь	4897/3683	229	45/24/22
ЕАО	июнь-июль	857/389	51	28/15/14
АО	август, сентябрь	155/133	76	11/6/9
2023				
Хабаровский край	май-октябрь	4738/4010	250	42/22/20
ЕАО	Июнь	1079/821	49	35/14/13
АО	Сентябрь	65/40	35	16/11/11

Биологические показатели состояния промысловой ихтиофауны.

Оценка биологического состояния вида – основа многолетнего мониторинга, необходимого для определения численности рыб. Основные биологические показатели – возрастной и половой состав, средние размеры и возраст рыб в промысловых уловах, коэффициенты смертности – естественной, общей и промысловой [68].

Для определения биологического состояния каждого вида рыб биологический анализ рыб проводили по методикам, описанным И.Ф. Правдиным [53]. У всех рыб измеряли длину тела Ad и Ab. У рыб, относящихся к отряду *Salmoniformes* – лососеобразные, вместо Ad измеряли Ac, в см. Массу тела общую и без внутренних органов измеряли на электронных весах с точностью до 1 г (крупные рыбы) и до 0,1 г (мелкие рыбы и молодь). Стадии зрелости гонад оценивали по 6 балльной системе, массу гонад взвешивали с точностью от 0,01 г до 1 г в зависимости от размера рыбы. Для определения возраста у рыб брали чешую, отолиты или лучи грудных плавников.

Возрастной состав облавливаемого стада рыб определяли по методике Ю.Т. Сечина [79], обосновывающей вылов рыб каждого размера сетью с определенным шагом ячеи. В связи с чем, рыб ловили наборами сетей с шагом ячеи от 10 до 70 мм. В зависимости от шага ячеи, каждая сеть облавливает только часть рыб каждого вида. Применение набора сетей с шагом ячеи от 10 до 70 мм позволяет облавливать рыб всех размерно-возрастных групп и рыб всех видов. Восстанавливали размерный состав рыб облавливаемого стада рыб с учетом коэффициентов улавливаемости каждого вида рыб сетью с определенным шагом ячеи.

Размерный состав облавливаемого стада рыб определяли по уловам сетей с разным шагом ячеи. Сети с определенным шагом ячеи улавливают рыб той длины, при которой она может пройти в ячею дальше жабр, но не проходит в районе максимального обхвата тела. Для определения размерного состава облавливаемого стада рыб определяли кривую относительной уловистости сети для каждого вида рыб. Относительная уловистость сети — это вероятность поимки (улавливаемость) рыбы определенного размера в сеть с данным шагом ячеи. Кривая относительной уловистости имеет одну вершину, отвечающую оптимальному размеру рыбы, и более-менее симметрично убывает по мере отклонения от вершины [5; 79]. Математическая модель расчета кривой относительной уловистости (вероятности улавливаемости) одностенных сетей Ю.Т. Сечина имеет следующий вид:

$$P = [1 - \varphi((4\bar{a} - K_{сmax} \times \hat{S}_{imax})/\sqrt{(\sigma^2_{imax} + \sigma^2_{с}))}] \times [\varphi((4\bar{a} - K_{сg} \times \hat{S}_{ig})/\sqrt{(\sigma^2_{ig} + \sigma^2_{с}))}];$$

P – вероятность (коэффициент) улавливаемости рыб определенного размера;

φ - функция Лапласа;

\bar{a} = средний размер ячеи сети, мм;

$K_{сmax}$, $K_{сg}$ – коэффициенты сжатия тела рыбы нитками ячеи у максимального и жаберного охватов;

$\sigma^2_{с}$, σ^2_{imax} , σ^2_{ig} соответственно средние квадратические отклонения периметра ячеи, обхвата тела рыбы максимального и за жаберными крышками, мм;

\hat{S}_{max} , \hat{S}_{ig} , - средние значения обхвата тела рыбы максимального и за жаберными крышками для рыб одной и той же длины.

Все необходимые для расчетов значения (охваты жаберные и максимальные, коэффициенты сжатия) определены экспериментально для всех промысловых пресноводных рыб в 2003-2008 гг. Средний размер ячеей каждой сети определяем ежегодно. Используя полученные кривые относительной уловистости сетей с разным шагом ячеей и размерный состав рыб, пойманных этими сетями, восстанавливаем размерный состав облавливаемого стада. Вся методика описана в работах Ю.Т. Сечина [79].

При проведении лова сетями, начиная с шага ячеей 10 мм, облавливаются все возрастные группы рыб. Таким образом, доля рыб младших возрастных групп оценивается непосредственно по уловам. Это дает возможность уже для рыб первого-второго года жизни определить относительную численность и оценить урожайность поколений.

Половой состав и долю половозрелых рыб в каждой возрастной группе определяли визуально при проведении биологического анализа.

По итогам исследований можно сказать, что роль многих промысловых пресноводных видов рыб в уловах изменилась в сравнении с последними годами.

На территории Среднего Амура значительно снизилась доля в уловах таких ценных промысловых видов как сом амурский, уклей, щука, верхогляд. На территории Нижнего Амура, доля верхогляда, жереха, толстолобика увеличилась в уловах по численности и биомассе в два раза, немного увеличилась доля карася, коня пятнистого. Сильно снизилась доля щуки, ленка, сига, косатки-плети (уссурийской косатки).

Биологический анализ показал, что состояние рыб хорошее. Нерест рыб проходит в обычные для каждого вида сроки, без существенных отклонений. Большинство рыб активно питаются, количество внутреннего жира соответствует средним показателям в зависимости от возраста и полового созревания. В уловах мальковых неводов и ставных сетей встречается большое количество молодежи (толстолобик, чебак, подуст, карась, косатка скрипун китайская, конь и пр.). Уменьшение доли ценных промысловых видов и увеличение доли малоценных видов рыб, уменьшение величины удельного улова промысловых сетей могут быть следствием ухудшения условий воспроизводства или высокой интенсивности промысла и, как следствие, подрыва запасов.

Метод оценки смертности.

Дифференцированные по возрасту оценки естественной смертности, рассчитали, применив метод, разработанный Л.А. Зыковым [23]. Основа этого метода в том, что оценка коэффициентов естественной смертности для каждой возрастной группы рыб дается на основе данных по линейному и весовому росту рыб конкретного водоема и таким образом отражает экологические условия существования рыб в изучаемом водоеме. Расчеты проводили на основе уравнения роста И.И. Шмальгаузена. Для расчетов коэффициентов естественной смертности использовали: коэффициент b – значение степени в уравнении весового роста ($W_t = a \times t^b$) и коэффициенты уравнений линейного роста И.И. Шмальгаузена ($L_t = m_L \times t^{kL}$). А также значение асимптотической длины (L_∞) рыб, которую определили с

помощью уравнения линейного роста Л. Бергаланфи ($L_t=L_{\infty} \times [1-e^{-K \times (t-t_0)}]$) или методов Форда-Уолфорда, используя значений длины тела рыб каждого возраста. Мгновенный коэффициент общей смертности (Z), определенный по методу, основанному на аппроксимации нисходящей ветви кривой возрастного состава экспоненциальным уравнением: $N=\exp(a-Z \times T)$, где

N - индекс численности возрастной группы, T – возраст рыб, a – коэффициент уравнения.

Выбор метода расчета асимптотической длины рыб зависит от материала, использованного для расчетов. Если берутся средние значения длины для каждого возраста, то определение можно провести как одним методом, так и вторым. Если берутся все данные по длине и возрасту рыб, то расчеты проводятся по уравнению Бергаланфи.

Значения констант всех уравнений линейного и весового роста рассчитывали методом наименьших квадратов по рассчитанным значениям длины и массы тела рыб в разных возрастах.

Возраст массового созревания самок рыб, а также возраст, при котором биомасса поколения условной популяции, состоящей из самок, достигает максимума (кульминации), рассчитали с помощью определения дифференцированных по возрасту коэффициентов естественной смертности рыб, также применив метод, разработанный Л.А. Зыковым [23].

В прогнозе на 2025 г. были использованы материалы по возрастному составу уловов за 2021-2023 гг. Эти материалы получены практически во всех районах обитания видов. Всего в прогнозе использованы данные по уловам более 7,6 тыс. рыб (табл. 3.1.2).

Таблица 3.1.2

Число рыб, взятых на полный биологический анализ и определение возрастного состава, экз.
(пойменная система р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО)

Единицы запаса	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Всего
Верхогляд	192	152	151	495
Белый амурский лещ	37	150	215	402
Сазан	301	321	370	992
Толстолобики	386	790	722	1898
Желтопер	40	121	55	216
Косатка-скрипун китайская	1044	329	331	1704
Косатка-плеть (уссурийская костака)	94	79	0	173
Сом пресноводный	121	81	153	355
Щука	134	256	483	873
Ленок	100	28	119	247
Хариус	106	64	41	211
Таймень	17	6	16	39
Всего	2572	2377	2656	7605

При составлении прогноза учитывали влияние гидрологических условий в период нереста на уровень естественного воспроизводства рыб. Данные по гидрологическому режиму бассейна р. Амур взяты из сводок «Гидрометцентра».

Статистические данные по величине официального вылова рыб получены в Амурском территориальном управлении Росрыболовства.

3.1.2 Обоснование выбора методов оценки запаса

В целом, информационную обеспеченность прогноза можно признать удовлетворительной. По каждому прогнозируемому виду имеются многолетние ряды возрастного состава и исторические данные по уловам. Имеются материалы по весовому и линейному росту, определены размер и возраст рыб массового созревания, а также среднее по годам и возрастным группам значение коэффициента естественной смертности. Есть данные, необходимые для определения коэффициента общей смертности.

Согласно минимальным требованиям к информационному обеспечению обоснования прогнозов ОДУ [61], информационное обеспечение для 9 единиц запаса бассейна р. Амур в границах Хабаровского края:

1. Верхогляд – *Chanodichthys erythropterus*;
2. Лещ белый амурский – *Parabramis pekinensis*;
3. Сазан – *Cyprinus rubrofasciatus*;
4. Толстолобик – *Hypophthalmichthys molitrix*;
5. Желтопер – *Xenocypris macrolepis*;
6. Косатка-скрипун китайская – *Tachysurus sinensis*;
7. Косатка-плеть (уссурийская косатка) – *Tachysurus ussuriensis*;
8. Сом пресноводный – *Silurus asotus*;
9. Щука – *Esox reicherti*

можно условно отнести к I уровню и для их прогнозирования возможно использование когортных моделей, таких методов оценки запаса по возрастным группам и годам, как виртуально-популяционный анализ [48].

Количество и качество доступного материала (отсутствие данных по промысловым усилиям и общему вылову, отсутствие данных по возрастному составу промысловых и научных уловов, короткий ряд данных по биологическим характеристикам научно-исследовательских уловов), собранного на территории Амурской области, соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

Тем более, что когортный анализ применяли для оценки 7 единиц запаса в 80-х гг. прошлого века. Однако, нет одного из основных показателей для оценки интенсивности промысла – уловов на единицу промыслового усилия.

Ранее данные о размерно-возрастном составе уловов, уловах на усилие и прочие сведения, необходимые для оценки промысла и состояния запаса, собирались непосредственно на рыболовных заводах. На сегодня промысел на Амуре частичковых видов рыб представлен в пятью пользователями, общий вылов которых в 2023 г. составил около 172 т, из которых около 70% добыто предприятием ООО АЛМИ.

Данные, предоставляемые нам Амурским территориальным управлением, неполные, в них отражается только улов за определенный период, при этом отсутствует информация о количестве плавсредств, проведенных операций и таким образом нет возможности даже примерно рассчитать этот показатель.

Уловы научно-исследовательского лова не дают достаточно информации по этому вопросу, так как их объем слишком мал. За исключением работ, проводимых в Ульчском районе (на данный момент наиболее востребованный район для промысла частика), где регулярно проводится оценка улова на усилии нашим сотрудником в рамках научно-исследовательского лова.

Результаты современных исследований и исторические данные позволяют выделить некоторые промысловые и биологические ориентиры для формирования ПРП на основе «принципа предосторожности».

В 80-х гг. прошлого века промысловый запас был определен для следующих единиц запаса: щука, сом пресноводный, сазан, верхогляд, лещ белый амурский, толстолобик и карась. В настоящее время когортный анализ можно применить для следующих единиц запаса: щука, сом пресноводный, сазан, верхогляд, лещ белый амурский, толстолобик, желтопер, косатка-скрипун китайская, косатка-плеть (уссурийская костака).

Численность и биомассу промыслового запаса каждого вида рыб рассчитывали на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам [6] и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5], а также экспоненциального закона убыли генерации. Расчеты проводили на основе Методических рекомендаций по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах (часть 1. Основные алгоритмы и примеры расчетов) [1990].

Пошаговое описание методов, применяемых при расчете величины запаса, прогнозе динамики запаса и расчете ОДУ.

1. Величину годового улова (C) определяли на основе данных официальной статистики по вылову каждого вида рыб.

2. По материалам научно-исследовательского лова определяли возрастной состав каждого вида рыб в улове. Годовой улов, принятый за 100%, выражается через сумму процентов всех возрастных групп в улове по формуле:

$$C\% = \sum C_t\% + C_{t+1}\% + \dots + C_n\%, \text{ где:}$$

$C\%$ - численность рыб в улове, $C_t\%$ - улов возрастной группы t в % от общей численности рыб в улове.

3. По материалам контрольных уловов, с учетом весового роста рыб, определяли среднюю массу тела рыб каждой возрастной группы в улове. Общий улов представлен как сумма возрастных групп, выраженная в весовых единицах по формуле:

$$C(\text{кг}) = \sum C_t(\text{кг}) + C_{t+1}(\text{кг}) + \dots + C_n(\text{кг}), \text{ где}$$

$C(\text{кг})$ – общая масса улова, $C_t(\text{кг})$ – масса возрастной группы в улове.

4. Определяли процентное соотношение (по массе) каждой возрастной группы в контрольных уловах промысловых сетей и по полученным процентным соотношениям определяли массу рыб всех возрастных групп в общем годовом улове:

$$C(\text{кг})\% = \sum C_t(\text{кг})\% + C_{t+1}(\text{кг})\% + \dots + C_n(\text{кг})\%, \text{ где}$$

$C(\text{кг})\%$ - общий улов в % по массе (= 100%), $C_t(\text{кг})\%$ - улов возрастной группы t в % от массы общего улова.

5. Рассчитывали численность рыб каждой возрастной группы в общем годовом улове (N_t , экз.):

$$N_t = C_t(\text{кг}) / Wsr_t(\text{кг}), \text{ где}$$

$C_t(\text{кг})$ – масса возрастной группы в общем годовом улове, $Wsr_t(\text{кг})$ – средняя масса особи в возрастной группе.

6. Мгновенный коэффициент общей смертности (Z), средний для всех возрастных групп облавливаемой части популяции, определяли с использованием уравнения:

$$N = \exp(a - Z \times T), \text{ где}$$

N – индекс численности возрастной группы, T – возраст рыб, a – коэффициент уравнения.

Правая нисходящая часть улова называется кривой численности поколений [5; 20], так как она отражает соотношение в популяции численности поколений отдельных возрастов. Расчет коэффициентов общей смертности ведется по возрастному составу правой части кривой улова. Для сбора материала по возрастному составу используют контрольные сетные порядки с разным размером ячеи [53; 12]. Коэффициент общей смертности рассчитывают на основе полученных данных возрастного состава методом регрессионного анализа. Полученные данные возрастного состава аппроксимируют уравнениями экспоненциальной функции: $N = a \cdot e^{-Z \cdot t}$ или $N = \exp(a - z \cdot t)$.

7. Мгновенный коэффициент естественной смертности для всех возрастных групп присутствующих в улове, определяли по методу Л.А. Зыкова [2006].

8. Мгновенный коэффициент промысловой смертности F_n рыб в возрасте полового созревания рассчитывали по формуле:

$$F_n = Z - M_n, \text{ где}$$

Z – мгновенный коэффициент общей смертности средний для всех возрастных групп популяции; M_n – мгновенный коэффициент естественной смертности рыб, в возрасте полового созревания. Предполагая, что промысловая смертность рыб всех возрастов, попадающих в промысел одинаковая, определяли мгновенный коэффициент общей смертности рыб каждого возраста: $Z_t = M_t + F$

9. Годовой действительный коэффициент общей смертности (A_t) для каждой возрастной группы рассчитывали по формуле:

$$A_t = 1 - e^{-Z_t}$$

10. Для расчета численности облавливаемой части популяции использовали уравнение Баранова:

$$C = N \times F \times A / Z, \text{ или } N = C \times Z / F \times A$$

11. Численность облавливаемой части популяции с учетом коэффициентов смертности каждой возрастной группы рассчитывали по формуле:

$$N = C_t \times Z_t / F \times A_t + C_{t+1} \times Z_{t+1} / F \times A_{t+1} + \dots + C_m \times Z_m / F \times A_m, \text{ где}$$

N – общая численность облавливаемой части популяции, выраженная в экз.; C_t – общий годовой улов (экз.) возрастной группы возраста t ; Z_t – мгновенный коэффициент общей смертности для рыб возраста t ; F – мгновенный коэффициент промысловой смертности средний для всех рыб; A_t – действительный коэффициент общей смертности для рыб возраста t .

12. Численность возрастных групп рекрутов, т.е. групп тех возрастов,

которые не представлены, или частично представлены в уловах года составления прогноза, но вступят в промысел в год прогнозирования, вычисляли, используя экспоненциальную зависимость изменения численности возрастного состава рыб в популяции от возраста:

$$N = \exp(a - Z \times t); \text{ где}$$

N – численность возрастной группы возраста t ; a – коэффициент, Z – мгновенный коэффициент общей смертности средний для всех возрастных групп облавливаемой части популяции t – возраст, годы.

Рассчитав коэффициенты уравнения для облавливаемой части популяции и применяя эти коэффициенты на не облавливаемую часть популяции, определяли расчетное число рекрутов, которые два последующих года будут входить в состав улова.

13. Используя мгновенный коэффициент общей смертности для каждой возрастной группы, рассчитывали величину промыслового запаса на год прогнозирования равную сумме численностей всех возрастных групп полностью облавливаемой части популяции в год прогнозирования. В расчет включена численность рекрутов, определенная в год составления прогноза.

14. Промысловый запас – часть запаса (в единицах массы или в штучном выражении), состоит из рыб, размеры которых обычно считаются промысловыми (с возраста массового созревания) или устанавливаются правилами рыболовства (промысловая мера). Величину промзапаса в весовых единицах определяли на основе продукционных моделей.

Для определения общего вылова суммировались значения вылова по Амурской области и общий вылов Хабаровского края и ЕАО. Пропуски значения вылова по Амурской области за рассматриваемый период сглаживали средними значениями.

Продукционные модели менее требовательны к входным данным. В рамках этого подхода популяцию рассматривают как совокупность одинаковых особей, не учитывая их возрастную структуру. Для параметризации продукционной модели требуются многолетние ряды промысловых данных, а именно годовых уловов и величины промыслового усилия. Эти ряды должны охватывать достаточно большой временной интервал, превышающий продолжительность жизни особей данной популяции, а данные по промысловому усилию следует стандартизировать.

Для случаев с недостаточным качеством входных данных используются методы с бедным информационным обеспечением – Data limited methods (DLM) [97], такие как модель DB-SRA (Depletion-based stock reduction analysis) [95].

В основе данной модели лежит гипотеза, по которой формирование пополнения половозрелого запаса определяется его биомассой.

В качестве исходных данных для данной модели являются многолетняя динамика вылова, возраст полового созревания и априорные вероятностные распределения для оценки следующих параметров:

K – биомасса «девственного» необловленного запаса

Bt/K – отношение биомассы запаса в год ориентир к биомассе «девственного» необловленного запаса $B1/K$ – отношение биомассы запаса, соответствующей первому году во временном ряде уловов к биомассе

«девственного» необловленного запаса

B_{msy}/K – отношение биомассы запаса, обеспечивающее теоретически возможный максимальный устойчивый улов, к биомассе «девственного» необловленного запаса

M – коэффициент естественной мгновенной смертности

В результате 10000 проведенных имитаций Монте-Карло рассчитываются апостериорные параметры модели DB-SRA и оцениваются целевые ориентиры запаса.

15. В качестве целевого ориентира по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди [4]. Величина F_{lim} меньше F_{MSY} – значения промысловой смертности, соответствующей максимальной продуктивности запаса в равновесных условиях. Предосторожный подход к управлению запасами при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди, заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова, а также способствует росту запасов при максимально возможном улове.

Возможная доля изъятия – критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяется по методу Кадди [4]:

$$F_{lim} = 0,981 \times M - 0,194 \times M^2$$

16. ОДУ в весовых единицах определяется с учетом соотношения возрастных групп в промзапасе и средней многолетней массы тела рыбы в каждой возрастной группе.

3.1.3 Обоснование правил регулирования промысла

В истории промысла пресноводных рыб р. Амур отмечено как минимум три периода падения запасов под воздействием промысла. В настоящее время запасы пресноводных рыб восстанавливаются. Однако, это восстановление проходит в новых экологических условиях. После запуска серии ГЭС на Амуре уровень Амура в весенне-летний период снизился почти на метр, что привело к значительному уменьшению размеров нерестовых и нагульных площадей.

В настоящее время промысел пресноводных рыб на Амуре начинает развиваться. В условиях развивающегося промысла и изменившихся экологических условий обитания рыб, основной целью управления данными запасами, является обоснование величины промыслового изъятия, которое обеспечит восстановление эксплуатируемых запасов до уровня продуктивности, соответствующего долговременным целям эксплуатации и поддержание их на этом уровне.

Статус запасов – восстанавливающийся. Управление запасами промысловых рыб Амура направлено на восстановление запасов. При дефиците информации о размерах запаса и при предосторожном подходе к управлению промыслом, в качестве основного целевого ориентира по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M

по методу Кадди [4].

В качестве граничного ориентира по биомассе B_{lim} мы приняли минимальное наблюдаемое значение запаса за период наблюдений (2005-2022 гг.). В основу оценки запасов входят данные официальной статистики по уловам. В условиях развивающегося промысла, данные по вылову рыб с каждым годом будут расти до достижения MSY , при котором биомасса запаса достигнет своего максимального уровня, определяемого новыми размерами нерестилищ и нагульных площадей. Второй граничный ориентир - B_{MSY} , по которому можно определить второй целевой ориентир F_{tr} для запаса всех видов пресноводных рыб Амура, в настоящее время еще не определен.

3.1.4 Прогнозы

Верхогляд (виды рода *Chanodichthys*)

Верхогляд – *Chanodichthys erythropterus*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Верхогляд всегда был одним из основных промысловых видов жилых пресноводных рыб бассейна р. Амур. Наибольшая величина улова верхогляда была в годы Великой отечественной войны (375,5 т в 1942 г.). Годовой вылов верхогляда с 1937 г. по 2023 г. составил в среднем 2,1% (от 0 до 6,8%) от объема улова всех пресноводных рыб. В последние 10 лет доля годового улова верхогляда увеличилась до 3,6% (от 2,7 до 5,4%). Среднегодовой улов с 2014 г. по 2023 г. составляет 33,6 т. За исключением периодов запрета ловить верхогляда можно в течение всего года. Ловят его ставными и плавными сетями, зимой неводами и ставными сетями в русле р. Амур. В результате сложившейся динамики промысла пресноводных рыб на р. Амур в последние годы основной вылов верхогляда приходится на время зимовки (рис. 3.2)

Ценный промысловый вид, один из наиболее предпочитаемых видов любительского рыболовства. На внутреннем рынке пользуется большим спросом. Динамика промыслового запаса, ОДУ и данные официальных годовых уловов представлены в таблице 3.1.3 и рисунке 3.3.

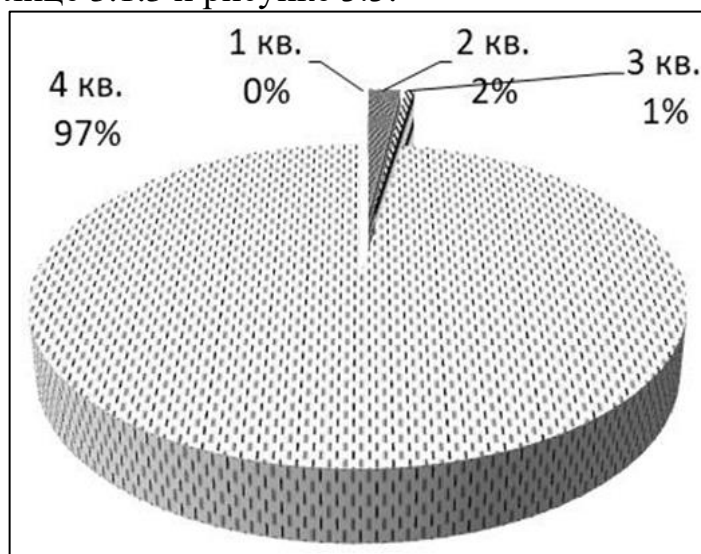


Рис. 3.2. Динамика вылова верхогляда в течение года, %

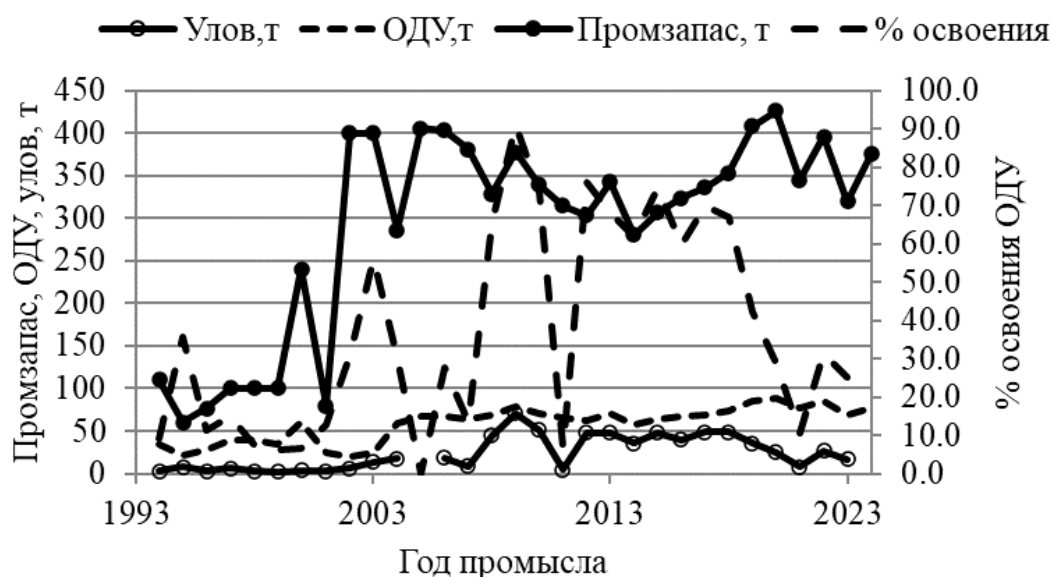


Рис. 3.3. Динамика промыслового запаса (т), ОДУ (т), вылова (т) и % освоения ОДУ верхогляда в бассейне р. Амур

Таблица 3.1.3

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова верхогляда в бассейне р. Амур

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой улов, т	% освоения ОДУ
2014	280,1	58	35,8	61,8
2015	306,4	64	47,7	74,5
2016	323,8	67	39,9	59,6
2017	336	69,5	48,5	69,8
2018	353,6	73,2	49,0	66,9
2019	408,3	84,5	35,8	42,4
2020	425,9	88,1	25,4	28,8
2021	345,1	76,6	8,126	10,6
2022	396,0	85,6	26,8	31,3
2023	320,1	69,1	17,3	25,1
2024	375,2	77,7		
2014-2024	351,8	73,9	33,4	47,1

Снижение годового улова верхогляда в 2020-2023 гг. и падение освоения ОДУ вызвано уменьшением числа РУ, на которых ловили верхогляда, а также с отсутствием возможности экспорта рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. У части предпринимателей закончились сроки действия договоров на аренду рыболовных участков, их квоты остались не использованными. Так верхогляда ловили в 2018 г. на 20 участках, выделенных для промышленного лова и 28 участках, выделенных для проведения любительского лова. В 2019 г. верхогляда ловили на 16 промысловых участках и на 20 выделенных для любителей. В 2020 г. верхогляда ловили на 14 промысловых участках и на 19 выделенных для любителей. В 2021 г. – на 19 выделенных для любителей и 8 промысловых участках. В 2022 г лов верхогляда велся на 43 участках, общий вылов составил 26,8 т. В 2023 г. лов верхогляда велся на 40 рыболовных участках, которые принадлежат 25 пользователям. Общий вылов верхогляда в 2023 г. составил 17,3 т.

Встречается в русле и по пойменным участкам Среднего и Нижнего Амура. Пелагофил. Нерестилища расположены на Среднем Амуре и на верхнем участке

Нижнего Амура, есть нерестилища в р. Сунгари и р. Уссури. Нерестовой период - с конца первой декады июня до конца июля при температуре воды не ниже 17°C [27]. Средняя абсолютная плодовитость 250 тыс. икринок. Длина рыб, при которой созревает 50% самок – 46 см, возраст 6 лет, самцов – 42-43 см, возраст 5-6 лет. Пелагический хищник. Предельный возраст - 22 года [75]. Мгновенный коэффициент естественной смертности - 0,215. Биологические параметры приведены в таблицах 3.1.4-3.1.6.

Таблица 3.1.4

Динамика возрастного состава (%) верхогляда в уловах по программам НИР

Год	Возраст, лет																Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	≥16	
2016	0,9	0	1,7	7,7	21,4	23,1	15,4	14,5	7,7	4,2	3,4						117
2017	5,6	4,4	2	8,8	15,1	16,7	11,5	11,5	9,6	5,6	5,2	1,2	1,6	0,8	0,4		88
2018	3,8	3,1	5,4	9,2	5,4	37,7	14,6	7,7	3,8	4,6	0,8	2,3	0,8			0,8	128
2019	0,9	0	2,8	5,5	9,2	25,7	11,9	15,6	7,3	9,2	5,5	3,7	1,8	0,9	0,9	0	109
2020	30,1	9,8	2,8	2,1	1,4	3,5	8,4	12,5	15,4	2,1	5,6	4,2	1,4	0,7			151
2021	19,3	14,6	2,1	6,8	3,6	7,8	4,2	10,4	13,0	9,9	3,6	1,6	2,1	0,5	0,5		192
2022	39,2	8,3	11,5	4,5	6,4	5,8	1,9	5,8	3,9	1,9	2,6	4,5	1,9	1,8			152
2023	5,1	6,5	4,3	13,7	7,2	19,4	8,6	10,8	6,5	1,4	6,5	2,9	2,9	1,4	1,4	1,4	151

Таблица 3.1.5

Размерный состав верхогляда в уловах (НИР)

Год	Длина тела, см								Средняя длина, см	Средняя масса, г	Экз.
	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	≥71			
2017	0	5	3	2	37	34	7		48,4	1416,9	88
2018	0	5	6	20	35	57	4	1	46,4	1300	128
2019	0	7	2	11	27	55	7		50,3	1539,5	109
2020	0	33	33	7	23	46	9		39,1	1033,4	151
2021	0	22	45	19	32	64	10		40,7	1075,8	192
2022	16	36	23	26	19	19	11	2	33,1	765,1	152
2023	0	5,1	8,1	21,3	30,9	25,7	7,4	1,5	44,5	1264,4	151

Таблица 3.1.6

Средние биологические показатели верхогляда в уловах 2023 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	44,5
Максимальная длина рыб в улове, см	75
Средняя масса тела, г	1264,4
Максимальная масса тела, г	5725
Средний возраст рыб в улове, годы	6,5
Доля самок в улове, %	62,8

Эффективность естественного воспроизводства верхогляда за период с 2014-2023 гг.

2014 г. Условия для нереста неблагоприятные, для нагула хорошие (рис. 2.9). Среднеурожайное поколение.

2015 г. Условия для роста и развития молоди не благоприятные (рис. 2.10), нерест в оптимальных условиях. Поколения среднеурожайное.

2016 г. Высокий уровень воды почти в течение всего летнего периода (рис. 2.11). Ожидается урожайное поколение

2017 г. Низкий уровень воды в период нереста и нагула (рис. 2.12). Поколение не урожайное.

2018 г. Низкий уровень воды в период нереста (рис. 2.13). Поколение среднеурожайное.

2019 г. Высокий уровень воды в период нереста (рис. 2.14). Поколение урожайное.

2020 г. Высокий уровень воды в период нереста и нагула (рис. 2.15). Поколение урожайное.

2021 г. Высокий уровень воды в период нереста и нагула (рис. 2.16). Поколение урожайное.

2022 г. Оптимальные условия для нереста, резкое снижение уровня воды в начальный период развития молоди (рис. 2.17). Поколение среднеурожайное.

2023 г. Низкий уровень воды в период нереста (рис. 2.18). Поколение среднеурожайное.

Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера 60 см. Основу промыслового запаса в 2025 г. соответственно промысловому размеру составят рыбы возрастом 6–7 лет (поколения 2017 г. и 2018 г.). Пополнение запаса будет состоять из особей урожайного поколения 2019 г. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,376$ (для рыб от 5 до 9 лет). Биомасса промыслового запаса верхогляда в 2025 г. составит **565,6 т**.

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса верхогляда на 2025 г. представлены в таблице 3.1.7.

Таблица 3.1.7.

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса						
	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	0,941	0,952	0,756	1,113	0,751	1,121
Bt/K	0,446	0,479	0,171	0,735	0,127	0,806
Bmsy/K	0,235	0,174	0,029	0,765	0,009	0,824
M	0,22	0,218	0,16	0,286	0,153	0,3
B1/K	0,522	0,577	0,064	0,985	0,054	0,999
Целевые ориентиры запаса						
MSY	52,095	43,729	8,683	169,131	1,609	254,077
Bmsy	314,688	246,385	43,437	1030,881	11,707	1085,526
Fmsy	0,207	0,205	0,125	0,308	0,121	0,316
Umsy	0,167	0,165	0,109	0,233	0,105	0,238
OFL	89,898	86,458	5,664	243,961	2,608	316,173
Brefyr	604,593	627,482	250,53	1031,667	163,939	1086,296
K	1342,362	1303,966	1207,547	1494,953	1207,547	1494,953

Обоснование рекомендуемого объема добычи

Предосторожный подход к управлению запасами при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова и способствует росту величины запаса при максимальном улове.

В качестве целевого ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой

смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди. $F_{lim} = 0,202$. Возможное изъятие из промысловой части запаса не более 20,2%. Таким образом, допустимое изъятие верхогляда в 2025 г. составит **114,25 т**. Состояние промзапаса стабильное.

Анализ и диагностика полученных результатов

Управление запасами пресноводных промысловых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В последние 12-15 лет промысел пресноводных видов рыб в бассейне р. Амур после продолжительного периода начал развиваться. К тому же с 2019 г. началась реорганизация промысла, а именно уменьшилось число РПУ в связи с окончанием у предпринимателей сроков действия договоров аренды на участки. А с 2020 г. практически закрылся экспорт рыбопродукции в КНР из-за с эпидемиологической обстановки. Совокупность этих факторов явилось причиной резкого снижения годового улова и падение освоения ОДУ.

При управлении запасами мы используем предосторожный подход при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди, который заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова.

Соответственно нашей оценке промысловой смертности средний вылов верхогляда в последние 10 лет около 11% от величины запаса, при допустимом изъятии около 20%.

Учитывая не высокий промысловый пресс и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб полностью компенсируется пополнением. Динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Таким образом, промысловый запас верхогляда в бассейне р. Амур в 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода.

Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова верхогляда в бассейне р. Амур находятся в области безопасного промыслового использования.

Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края и Еврейской автономной области

На основании многолетнего опыта наблюдений, удельных уловов каждого вида рыб в Хабаровском крае и в ЕАО, а также с учетом площадей водных объектов каждого района и видового состава рыб, было определено распределение промзапаса верхогляда для Хабаровского края и Еврейской автономной области на 2025 г. (табл. 3.1.8, 3.1.9).

Таблица 3.1.8.

Динамика промыслового запаса верхогляда в Хабаровском крае и ЕАО 2020-2025 гг.

Год	Промзапас, т			Всего	Доля от общего промзапаса %	
	ХК+ ЕАО	ХК	ЕАО		ХК	ЕАО
2020	425,861	390,7	35,161	425,861	91,7	8,3
2021	345,1	304,3	40,8	345,1	88,2	11,8
2022	396	351,6	44,4	396	88,8	11,2
2023	320	234,6	85,4	320	73,3	26,7
2024	375,2	320	55,2	375,2	85,3	14,7
2025	565,6	483,6	82	565,6	85,5	14,5
Среднее значение:				428,7	85,5	14,5

Таблица 3.1.9.

Промзапас и допустимое изъятие верхогляда, обитающего р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2025 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*
Промзапас	565,6	483,6	82
ОДУ/РВ	114,25	97,65	16,6

* - на территории ЕАО верхогляд относится к видам, для которых устанавливается РВ

Лещ белый амурский – *Parabramis pekinensis*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Лещ белый амурский всегда был одним из основных промысловых видов жилых пресноводных рыб бассейна р. Амур. Больше всего ловили белого амурского леща в годы Великой отечественной войны (1941-1945 гг.). В эти годы в среднем вылавливали до 400 т леща. Среднегодовой вылов белого леща с 1937 по 2000 гг. составляет в среднем 0,976% (от 0,00 до 7,62%) от объема улова всех пресноводных рыб. В последние 10 лет в годовом составе улова пресноводных рыб доля амурского белого леща в среднем увеличилась – 2,06% (от 0,8 до 2,8%). Ловили леща практически круглый год (за исключением периодов запрета). Однако, в результате сложившейся динамики промысла пресноводных рыб на р. Амур в последние годы основной вылов белого леща приходится на зимний период (рис. 3.4). Таким образом, леща ловят в период зимовальной миграции.

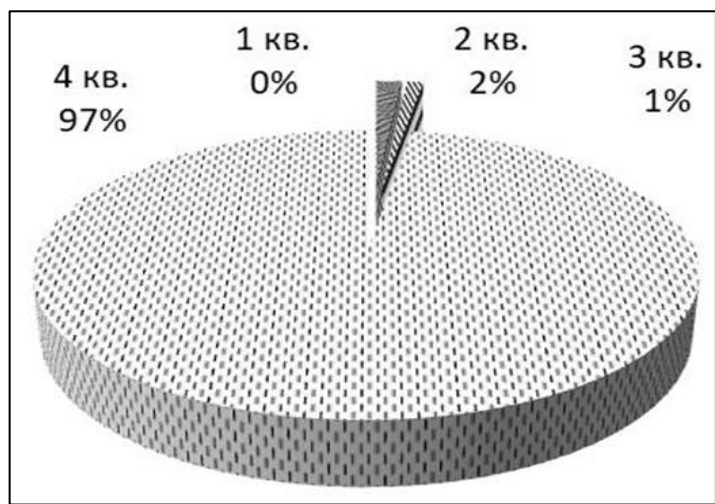


Рис. 3.4. Динамика вылова леща белого амурского в течение года, %

Облавливается ставными и плавными сетями, зимой неводами и ставными сетями подо льдом. Ценный промысловый вид, однако, на внутреннем рынке пользуется невысоким спросом. Начиная с 2008 г. уловы леща значительно выросли (табл. 3.1.10, рис. 3.5). Снижение годового улова амурского белого леща в 2020 г. и падение освоения ОДУ в 2021 г. до 5,8% (при среднем освоении в 72,8%) вызвано уменьшением числа РПУ, на которых осуществляли промысел леща, а также с отсутствием возможности экспорта рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. В 2022 году уловы леща вернулись на уровень 2020 года и составили 13,8 т, что в 6 раз больше, чем в прошлом году. В 2023 г. улов леща снизился.

У части предпринимателей закончились сроки действия договоров на аренду рыболовных участков, их квоты остались неиспользованными.

Таблица 3.1.10

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова леща белого амурского

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
1980-1989*	23,54			
2012	158,9	37,2	31,806	85,5
2013	155,7	36,4	26,281	72,2
2014	143,8	33,7	28,294	84,0
2015	139,5	37,1	31,355	84,5
2016	137,6	36,6	28,399	77,6
2017	138,3	36,8	28,691	78,0
2018	132,6	35,3	25,420	72,0
2019	147	39,1	21,491	55,0
2020	148,2	39,4	13,089	33,2
2021	148,1	39,4	2,31	5,86
2022	162,5	43,2	13,798	31,9
2023	155,6	41,4	9,172	24,4
2024	127,07	33,8		
Среднее 2014-2024	142,8	37,5	20,2	54,6

Примечание: *промысловый запас, определенный с помощью когортного анализа (архив ХабаровскНИРО)

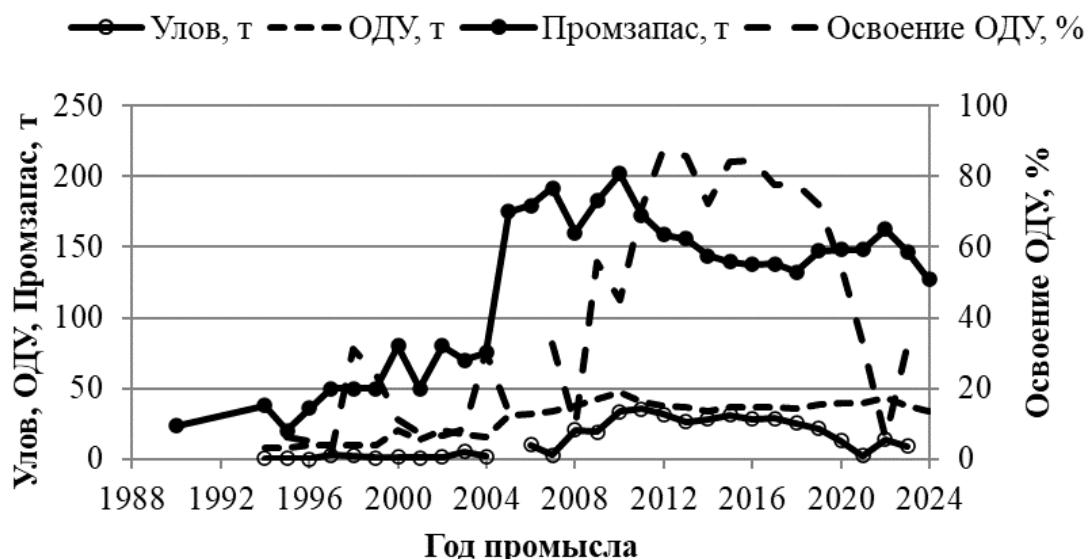


Рис. 3.5. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса и освоение ОДУ, % амурского белого леща в Хабаровском крае и ЕАО

Лещ белый амурский обитает в русле и по пойменным участкам Среднего и Нижнего Амура. Пелагофил. Основные нерестилища леща расположены в нижнем течении Среднего Амура. Время нереста леща зависит от температуры воды. Начинается нерест в июне, при температуре воды не ниже 18°C (чаще 21-22°) и продолжается в июле. Икру выметывает во время подъемов уровня воды, и прекращает икрометание в период спада воды, независимо от водности сезона [27]. Средняя абсолютная плодовитость 128 тыс. икринок. Икра пелагическая.

Питается в равной мере растительной пищей и бентосом. Максимальная длина тела пойманных рыб в р. Амур – 47 см, масса тела до 2 кг. Продолжительность жизни рыб - 18 лет. Начало полового созревания рыб приходится на возраст 4+ лет (длина тела рыб 25-26 см). В возрасте 4+ созревает большая часть самцов, и к 5 годам созревает большая часть самок при средней длине тела 28,2 см (табл. 3.1.11-3.1.13). Мгновенный коэффициент естественной смертности в возрасте полового созревания (М) равен 0,262 [99].

Таблица 3.1.11

Динамика возрастного состава (%) леща белого амурского в уловах (НИР)

Год	Возраст, лет																Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	≥16	
2014	5,8	0,0	4,4	27,5	20,3	14,5	10,1	8,7	4,4	2,9	1,4						69
2015	11,8	33,9	15,2	5,1		1,7	11,9	8,5	6,8	3,4				1,7			59
2016	6,7	6,7	33,3	16,7	13,3	8,3	5,0	1,7	3,3	1,7	1,7	1,6	6,7	6,7	33,3	16,7	60
2017				3,1	26,7	26,7	6,9	11,5	12,2	6,1	3,8	3,0					131
2018	5,7	1,4	0	1,4	30	4,3	10	12,9	7,1	8,6	5,7	5,7	2,9	2,9	1,4		70
2019	25	1,5	4,7	0	0	4,7	9,4	25	14,1	9,4	3,1	1,6	0	1,5			64
2020	58,9	10,6	2,8	2,8	1,4	4,3	0,7	4,3	3,6	4,3		0,7		5,6			142
2021	16,3	10,8	13,5	10,8	2,7	10,8	2,7	10,8	10,8	5,4	2,7		2,7				37
2022	5,3		6	41,4	25,3	10	2,7	2	2	1,3	1,3	0,7	1,3	0,7			150
2023	4,1		1,7	9,9	15,7	31,4	24,8	5,8	1,7	0,8	0,8		2,5	0,8			215

Таблица 3.1.12

Размерный состав амурского белого леща в уловах (НИР)

Год	Длина тела, см		Средняя	Средняя	Экз.
-----	----------------	--	---------	---------	------

	5-10	10,1 -15	15,1 -20	20,1 -25	25,1 -30	30,1 -35	35,1 -40	40,1 -45	≥45, 1	длина, см	я масса, г	
2021	0	1	8	8	7	8	4	1	0	26,8	447,9	37
2022	5	2	1	25	96	13	5	2	1	26,8	406	150
2023		1	4	4	63	43	2	4		29,5	520,3	215

Таблица 3.1.13

Средние биологические показатели белого амурского леща в сетных уловах по программам НИР в 2023 г.

Средняя длина рыб в улове, см	29,5
Максимальная длина рыб в улове, см	43
Средняя масса тела, г	520,3
Максимальная масса тела, г	1779
Средний возраст рыб в улове, годы	6,1
Доля самок в улове, %	52,5

Эффективность естественного воспроизводства белого амурского леща за период 2014-2023 гг.

2014 г. – Благоприятные условия для нереста сложились только к середине июля (рис. 2.9). Нерест поздний. Поколение среднеурожайное.

2015 г. - Кратковременные подъемы уровня воды в июне-июле (рис. 2.10) и низкие уровни воды летом и осенью могут быть причиной низкой выживаемости молоди. Поколение среднеурожайное.

2016 г.- Подъем воды в конце июня и в июле (рис. 2.11) и высокий уровень воды в р. Амур весь летний период могут стать причиной хорошего нереста и хорошей выживаемости молоди. Поколение урожайное.

2017 г. – Небольшие подъемы воды в конце мая-начале июня и в начале июля (рис. 2.12) обусловили хороший нерест, низкий уровень воды в осенний период может стать причиной плохой выживаемости молоди. Поколение не урожайное.

2018 г. – Низкий уровень воды в период нереста (рис. 2.13), поколение неурожайное.

2019 г. - Подъемы воды и высокий уровень воды в период нереста и нагула молоди (рис. 2.14). Поколение урожайное

2020 г. – Подъемы воды и высокий уровень воды в период нереста и нагула молоди (рис. 2.15). Поколение урожайное.

2021 г. - Подъемы воды в период нереста и высокий уровень воды в период нереста и нагула молоди (рис. 2.16). Поколение урожайное.

2022 г. - Подъемы воды и высокий уровень воды в период нереста и нагула молоди (рис. 2.17). Поколение урожайное.

2023 г. – Низкий уровень воды в период нереста (рис. 2.18), поколение неурожайное.

Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера 35 см. В возрасте 4+ созревает большая часть самцов, и к 5 годам созревает большая часть самок. Основу промыслового запаса в 2025 г. составят 5-7 годовики (особи неурожайного поколения 2018 г. и урожайного

поколения 2019 г.). Мгновенный коэффициент общей смертности $Z = 0,486$ (возраст рыб от 4 до 7 лет). Биомасса промыслового запаса амурского белого леща в 2025 г. составит **231,6 т.**

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса амурского белого леща на 2025 г. представлены в таблице 3.1.14.

Таблица 3.1.14.

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса						
	Mean	Median	2.5%	97.5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	1,096	1,103	0,935	1,274	0,93	1,294
Bt/K	0,354	0,334	0,174	0,556	0,091	0,592
Bmsy/K	0,183	0,176	0,087	0,328	0,056	0,493
M	0,276	0,276	0,241	0,313	0,238	0,315
B1/K	0,403	0,401	0,043	0,769	0,036	0,788
Целевые ориентиры запаса						
MSY	35,899	34,93	19,038	57,642	14,679	82,503
Bmsy	157,5	152,665	87,142	253,152	56,799	399,58
Fmsy	0,303	0,299	0,241	0,367	0,225	0,388
Umsy	0,229	0,228	0,19	0,268	0,18	0,281
OFL	54,006	51,631	8,605	123,626	4,778	133,866
Brefyr	318,582	287,706	159,978	537,064	73,554	543,118
K	874,947	848,209	756,889	1032,018	756,889	1032,022

Обоснование рекомендуемого объема добычи

Предосторожный подход к управлению запасами при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова и способствует росту величины запаса при максимальном улове.

В качестве целевого ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди. $F_{lim} = 0,244$. Возможное изъятие из промысловой части запаса не более 24,4%. Таким образом, допустимое изъятие леща в 2025 г. составит **56,5 т.** Состояние промзапаса стабильное.

Анализ и диагностика полученных результатов

Управление запасами пресноводных промысловых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В последние 12-15 лет промысел пресноводных видов рыб в бассейне р. Амур после продолжительного периода начал развиваться. К тому же с 2019 г. началась реорганизация промысла, а именно уменьшилось число РПУ в связи с окончанием у предпринимателей сроков действия договоров аренды на участки. А с 2020 г. практически закрылся экспорт рыбопродукции в КНР из-за с эпидемиологической обстановки. Совокупность этих факторов явилось причиной резкого снижения годового улова и падение освоения ОДУ.

При управлении запасами мы используем предосторожный подход при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди, который заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова.

Соответственно нашей оценке промысловой смертности средний вылов верхогляда в последние 10 лет около 11% от величины запаса, при допустимом изъятии около 20%.

Учитывая не высокий промысловый пресс и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб полностью компенсируется пополнением. Динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Таким образом, промысловый запас леща в бассейне р. Амур в 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода.

Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова леща в бассейне р. Амур находятся в области безопасного промыслового использования.

Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края и Еврейской автономной области

На основании многолетнего опыта наблюдений, удельных уловов каждого вида рыб в Хабаровском крае и в ЕАО, а также с учетом площадей водных объектов каждого района и видового состава рыб, было определено распределение промзапаса рыб для Хабаровского края и Еврейской автономной области на 2025 г. (табл. 3.1.15, 3.1.16).

Таблица 3.1.15.

Динамика промзапаса леща в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО в 2020-2025 гг.

Год	Промзапас, т			Всего	Доля от общего промзапаса %	
	ХК+ ЕАО	ХК	ЕАО		ХК	ЕАО
2020	148,1	137,3	10,8	148,1	92,5	7,5
2021	148,1	121	27,1	148,1	81,7	18,3
2022	162,5	144,5	18	162,5	88,9	11,1
2023	155,6	134,8	20,8	155,6	86,6	13,4
2024	127,1	96,4	30,7	127,1	75,8	24,2
2025	231,6	197,3	34,3	231,6	85,2	14,8
Среднее значение:				162,1	85,1	14,9

Таблица 3.1.16.

Промзапас и допустимое изъятие леща, обитающего в р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2025 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*
Промзапас	231,6	197,3	34,3
ОДУ/РВ	56,5	48,1	8,4

* - на территории ЕАО лещ относится к видам, для которых устанавливается РВ

Сазан – *Cyprinus rubrofuscus* (синоним *Cyprinus carpio*)

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Промысел сазана ведется практически круглый год (за исключением периодов запрета). В зимний, весенний и летний периоды вылов сазана незначителен. Основной вылов сазана приходится на конец года (ноябрь-начало декабря), т.е. на период его осенней миграции и зимовки (рис. 3.6).

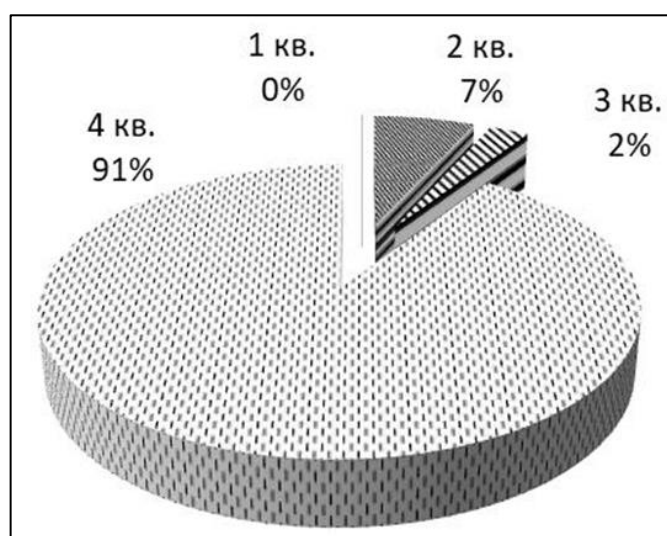


Рис. 3.6. Динамика годового вылова сазана, %

Ловят его ставными и плавными сетями, зимой неводами и ставными сетями. Годовой вылов сазана (с 1937 г. по 2021 г.) составляет в среднем 6,3% (0-20,3%) от объема вылова пресноводных рыб. В последние 10 лет доля уловов сазана в промысле пресноводных рыб снизилась и составляет 4,9% (3,5-6,6%) от среднегодового вылова пресноводных рыб. Средний годовой вылов сазана за эти годы составляет 45,4 т (табл. 3.1.17, рис. 3.7). Ценный промысловый вид и излюбленный объект любительского рыболовства.

Таблица 3.1.17

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова сазана в бассейне р. Амур

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2012	329,9	68,3	52,5	76,9
2013	370,1	76,6	53,3	69,5
2014	443	91,7	55,4	60,4
2015	451	92,9	66,17	71,2
2016	456,9	94,1	72,57	77,1
2017	462	95,2	61,7	64,8
2018	551,5	113,6	65,612	57,8
2019	587,8	121,1	32,408	26,8

2020	641	132	36,564	27,7
2021	589,6	121,5	20,3	16,7
2022	527,1	108,6	22,032	20,3
2023	562,4	115,8	21,998	21,7
2024	486,3	100,2		
Средняя 2014-2024	517,1	106,6	45,5	44,4

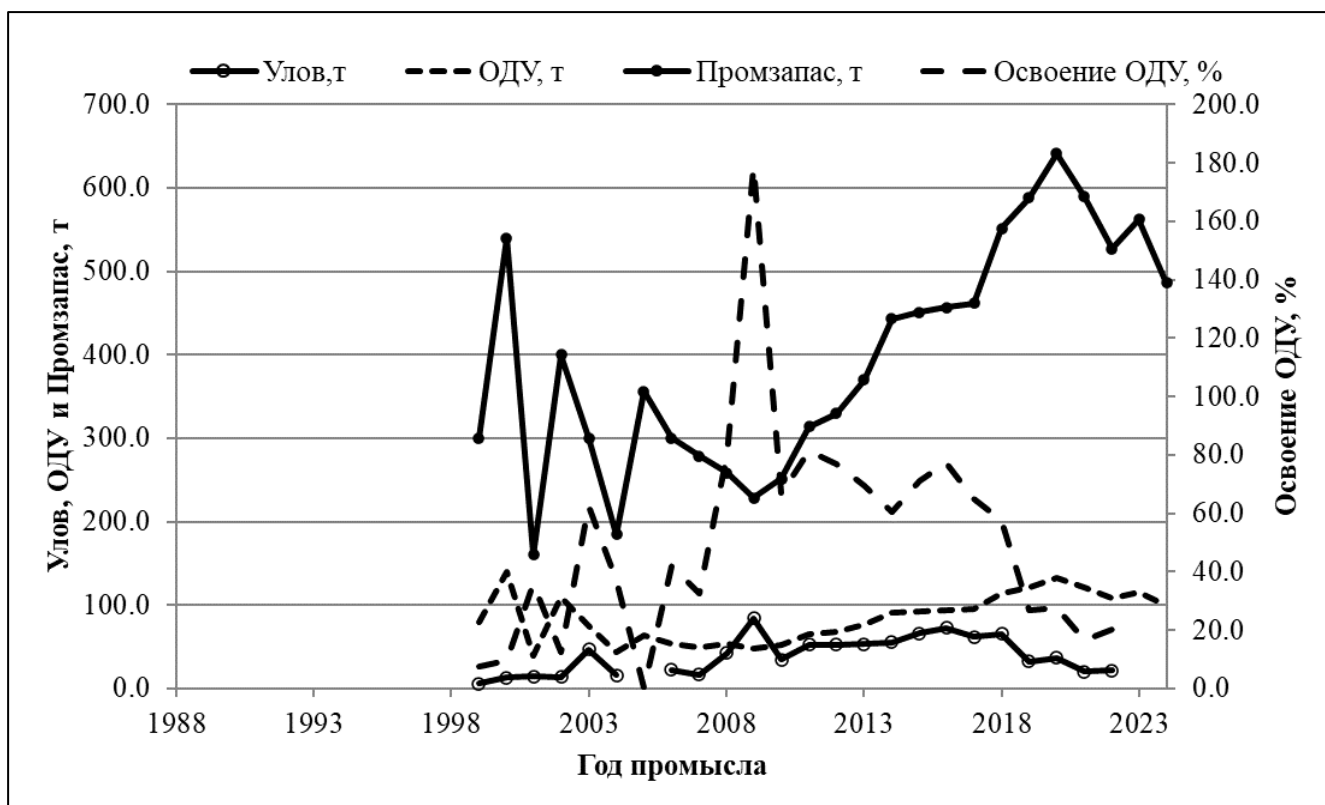


Рис. 3.7. Динамика промзапаса, ОДУ, уловов (т) и освоения ОДУ (%) сазана в пределах Хабаровского края и ЕАО

Снижение годового улова амурского сазана в 2021 г. и падение освоения ОДУ до 16,7% (при среднем освоении в 65,2%) вызвано уменьшением числа РПУ, на которых ловили сазана. У части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков, их квоты остались не использованными.

Встречается по пойменным участкам русла Среднего и Нижнего Амура. Образует локальные группировки на отдельных участках бассейна Амура. Фитофил. Нерестится в заливах, протоках, на затопленных участках суши, а также в тихих местах в озерах. Нерест в мае-июле. Начало нереста связано с началом подъема воды. Икру выметывает на затопленную наземную растительность. Нерест проходит при температуре не ниже 19°C [49]. Самки начинают созревать с 4 летнего возраста, самцы – с 3 летнего. Средняя абсолютная плодовитость 360 тыс. икринок. Бентофаг. Предельный наблюдавшийся возраст 20 лет. Мгновенный коэффициент естественной смертности $M=0,204$. Основные биологические показатели представлены в таблицах 3.1.18-3.1.20.

Таблица 3.1.18

Возрастной состав сазана (%) в сетных уловах при проведении НИР

Годы	Возраст, лет															Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	≥15	
2014	24,3	9,1	12,1	13,1	13,1	16,2	8,1	2,0	1,0	0,0	0,0	1,0				99
2015	0,8	5,0	18,2	9,1	24,8	16,5	10,7	11,6	0,8	1,7	0,8					121
2016	7,8	5,1	11,6	8,9	24,1	20	8,4	7,8	2,8	1,5	1	0,3	0,3		0,4	175
2017			7,2	4,6	36	24,2	13,1	6,5	3,9	2	1,3	0,6	0,6			153
2018	0	0	14,2	2,4	5,2	22,8	38,4	9	2,8	1,9	1,4	0,9	0,5	0,5		211
2019			14,2	2,4	5,2	22,8	38,4	9	2,8	1,9	1,4	0,9	0,5	0,5		308
2020	4,6	6,1	7,0	7,0	11,6	17,2	19,9	14,4	8,3	2,1	1,2		0,3	0,3		327
2021	7	4,3	13	15,3	6,6	13,6	18,6	11,3	6	1,7	0,3	0,7	0,7	0,3	0,6	301
2022	2,8	3,7	15,9	15,6	25,6	21,5	8,4	3,1	1,3	0,9	0,6	0,3	0,3			321
2023	0,5	2,1	6,4	21,2	19,5	21,2	18,3	4,0	4,0	1,0	0,5	0,7	0,2			370

Таблица 3.1.19

Размерный состав амурского сазана в уловах (НИР)

Год	Длина тела, см								Средняя длина, см	Средняя масса, г	Экз.
	0-10	10,1-20	20,1-30	30,1-40	40,1-50	50,1-60	60,1-70	≥70,1			
2021	2	21	62	61	124	24	5	2	37,8	1587,8	301
2022	1	10	68	151	79	9	3	0	35,8	1235,2	321
2023	1,0	11,0	45,8	35,6	5,5	1,0	0,2	1,0	38,7	1492,3	370

Таблица 3.1.20

Средние биологические показатели сазана в сетных уловах в 2023 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	38,7
Максимальная длина рыб в улове, см	75
Средняя масса, г	1492,3
Максимальная масса, г	11500
Средний возраст рыб в улове, годы	5,6
Доля самок в улове, %	44,2

Эффективность естественного воспроизводства за период 2014-2023 гг.

2014 г. – В июне-июле нерестилища были залиты водой только частично, так что основной нерест проходил поздно (после 25 июля). Часть икры (30-60%) у самок осталась не выметанной (рис. 2.9). Неурожайное поколение.

2015 г. – В первой половине лета пойма была залита частично (рис. 2.10), нерест продолжался до августа. Поколение среднеурожайное.

2016 г. - Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.11) и высокий уровень воды в р. Амур весь летний период могли стать причиной хорошего нереста и хорошей выживаемости молоди. Нерест сазана начался в конце мая. Однако, к концу августа 10,0% самок имели большое количество остаточной икры. Поколение среднеурожайное.

2017 г. – В весенне-летний период вода Амура не выходила на пойму (рис. 2.12). Нерест затянулся до конца августа. Поколение среднеурожайное.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.13). К сентябрю у многих самок осталось большое число не выметанных икринок. Поколение неурожайное.

2019 г. – В течение всего периода открытой воды уровень воды в р. Амур был высоким (рис. 2.14). Условия для нереста и нагула очень хорошие. Поколение урожайное.

2020 г. – В июне-июле нерестилища были залиты водой только частично, так

что основной нерест проходил поздно (рис. 2.15). Неурожайное поколение.

2021 г. – В течение всего периода открытой воды уровень воды в р. Амур был высоким (рис. 2.16). Условия для нереста и нагула очень хорошие. Поколение урожайное.

2022 г. - В июне нерестилища были залиты водой только частично, основной нерест немного сдвинут (рис. 2.17). Среднеурожайное поколение.

2023 – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.18). Поколение неурожайное.

Прогнозирование состояния запаса

В конце 80-х годов прошлого века впервые был рассчитан промысловый запас сазана на основе анализа данных об уловах по возрастным группам [5]. Промысловый запас был оценен в среднем в 402 т в период промысла пресноводных рыб Амура, когда уловы их были минимальными. Однако минимальная величина промыслового запаса была определена в 2004 г. - $B_{Loss} = 185$ т.

Промысловая мера – 42 см. Основу промыслового запаса в 2025 г. составят 5-7 годовики (особи урожайного 2019 г. и двух неурожайных поколений 2018 и 2020 гг.). В прилове возможны рыбы среднеурожайного поколения 2021 г. Биомасса промыслового запаса сазана в 2025 г. – **740,9** т.

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса сазана в 2025 г представлены в таблице 3.1.21.

Таблица 3.1.21

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса						
	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	0,926	0,914	0,764	1,105	0,759	1,128
Bt/K	0,51	0,537	0,189	0,904	0,117	0,985
Bmsy/K	0,323	0,291	0,106	0,702	0,082	0,828
M	0,21	0,2	0,146	0,28	0,143	0,284
B1/K	0,55	0,536	0,2	0,948	0,188	0,985
Целевые ориентиры запаса						
MSY	72,429	66,634	30,398	145,424	24,211	171,911
Bmsy	474,402	416,001	169,184	1109,263	129,996	1302,644
Fmsy	0,196	0,185	0,123	0,292	0,12	0,302
Umsy	0,159	0,153	0,107	0,224	0,105	0,229
OFL	116,543	110,779	8,185	255,02	2,815	319,85
Brefyr	729,219	747,753	232,841	1344,874	178,23	1516,032
K	1469,369	1560,835	1232,563	1594,944	1232,55	1594,961

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Предосторожный подход к управлению запасами при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова и способствует росту величины запаса при максимальном улове.

В качестве целевого ориентира управления по промысловой смертности

использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди. $F_{lim} = 0,192$. Возможное изъятие из промысловой части запаса не более 19,2%. Таким образом, допустимое изъятие сазана в 2025 г. составит **142,25 т**. Состояние промзапаса стабильное.

Анализ и диагностика полученных результатов

Управление запасами пресноводных промысловых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В последние 12-15 лет промысел пресноводных видов рыб в бассейне р. Амур после продолжительного периода начал развиваться. К тому же с 2019 г. началась реорганизация промысла, а именно уменьшилось число РПУ в связи с окончанием у предпринимателей сроков действия договоров аренды на участки. А с 2020 г. практически закрылся экспорт рыбопродукции в КНР из-за с эпидемиологической обстановки. Совокупность этих факторов явилось причиной резкого снижения годового улова и падение освоения ОДУ.

При управлении запасами мы используем предосторожный подход при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди, который заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова.

Соответственно нашей оценке промысловой смертности средний вылов верхогляда в последние 10 лет около 11% от величины запаса, при допустимом изъятии около 20%.

Учитывая не высокий промысловый пресс и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб полностью компенсируется пополнением. Динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Таким образом, промысловый запас сазана в бассейне р. Амур в 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода.

Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова сазана в бассейне р. Амур находятся в области безопасного промыслового использования.

Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края и Еврейской автономной области

На основании многолетнего опыта наблюдений, удельных уловов каждого вида рыб в Хабаровском крае и в ЕАО, а также с учетом площадей водных объектов каждого района и видового состава рыб, было определено распределение промзапаса рыб для Хабаровского края и Еврейской автономной области на 2025 г. (табл. 3.1.22, 3.1.23).

Динамика промзапаса сазана в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО.

Год	Промзапас, т			Всего	Доля от общего промзапаса %	
	ХК+ЕАО	ХК	ЕАО		ХК	ЕАО
2020	641,052	604	37,052	641,052	94,2	5,8
2021	589,6	565,1	24,5	589,6	95,8	4,2
2022	527,1	518,3	8,8	527,1	98,3	1,7
2023	562,4	555,2	7,2	562,4	98,7	1,3
2024	486,3	436	50,3	486,3	89,7	10,3
2025	740,9			740,9	95,4	4,6
Среднее значение:				733,5	95,4	4,6

Таблица 3.1.23

Промзапас и допустимое изъятие сазана р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2025 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*
Промзапас	740,9	706,8	34,1
ОДУ/РВ	142,25	135,75	6,5

* - на территории ЕАО сазан относится к видам, для которых устанавливается РВ

Толстолобики (виды родов *Hypophthalmichthys*, *Aristichthys*);
Толстолобик белый – *Hypophthalmichthys molitrix*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Один из основных промысловых видов пресноводных рыб бассейна р. Амур. Ловить толстолобика можно практически круглый год (за исключением периодов запрета). Его ловят ставными и плавными сетями, зимой неводами и ставными сетями. Основной вылов толстолобика приходится на конец года (рис. 3.8). Таким образом, толстолобика ловят в период осенней миграции и зимовки.

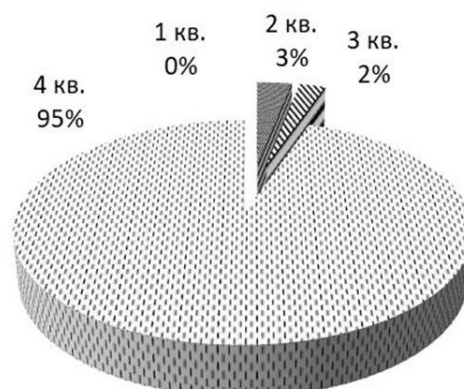


Рис. 3.8. Динамика вылова толстолобика белого в течение года, %

Среднегодовой вылов толстолобика с 1937 г. по 2023 г. составляет в среднем 3,1% (от 0,0 до 10,1%) от объема улова всех пресноводных рыб. В последние 10 лет доля среднегодового улова толстолобика держится на среднем уровне - 3,6% (от 1,5 до 5,9%). Максимальный улов в эти годы составил 57,3 т (табл. 3.1.24, рис. 3.9). Ценный промысловый вид.

Таблица 3.1.24

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова толстолобика в бассейне р. Амур

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2012	431,4	80,2	54,01	67,3
2013	460,3	85,6	51,69	60,4
2014	482,2	89,7	38,47	42,9
2015	388,7	82,8	57,32	69,2
2016	396,6	84,5	39,08	46,2
2017	411,9	87,7	49,50	56,4
2018	433,7	92,4	48,64	52,6
2019	431,5	91,9	13,52	14,7
2020	437,7	93,2	11,81	12,7
2021	538,5	114,7	18,19	15,9
2022	557,3	118,7	21,958	18,5
2023	610	130	21,63	16,6
2024	506,8	107,9		
Среднее 2014-2024	472,3	99,4	32,01	34,6



Рис. 3.9. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоения ОДУ (%) белого толстолобика в пределах Хабаровского края и ЕАО

Снижение годового улова белого толстолобика в 2019 г. и падение освоения ОДУ до 14,7% вызвано уменьшением числа РПУ, на которых ловили толстолобика. В 2018-2019 гг. у предпринимателей проходило переоформление договоров на аренду рыболовных участков. Часть предпринимателей не успели переоформить договоры, их квоты остались неиспользованными. В связи с чем, в 2019 г. уловы почти всех видов рыб значительно меньше ожидаемых. В 2020 г. причина низкой доли освоения квот та же. В 2021-2023 гг. освоение квот постепенно растет.

Толстолобик широко распространен в русле и пойменной системе Среднего и Нижнего Амура. Пелагофил. Нерест проходит в русле р. Амур со второй половины июня до середины июля при температуре выше 17°C (оптимальная температура 21-26°C) и при подъеме уровня воды (даже небольшом). При спаде уровня воды в реке – нерест прекращается [27]. Основные нерестилища

расположены в нижнем течении Среднего Амура. Среднее значение абсолютной плодовитости 407 тыс. икринок. Самки начинают созревать с 5-летнего возраста, самцы – с 4 лет. Возраст массового созревания самок 6 лет. По способу питания – фильтратор, питается фитопланктоном. Предельный возраст 21 год, Мгновенный коэффициент естественной смертности, $M=0,228$. Основные биологические показатели приведены в таблицах 3.1.25-3.1.27.

Таблица 3.1.25

Возрастной состав толстолобика в сетных уловах (НИР)

Год	Возраст, года										Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥10	
2013	3,1	20,8	51,5	18,4	3,1	1,5	0,8		0,8		130
2014		3,0	16,4	55,2	11,2	8,2	4,5	0,8	0,7		134
2015	1,1	12,2	46	23,8	11,1	2,1	2,7	0,5	0,5		189
2016	44,2	0,6	9,9	19,3	13,2	6,1	5	1,1	0,6		181
2017	63,3	0	0	5,3	6,6	10,6	8,4	4,9	0,5	0,4	226
2018	19	52,4	7,8	6,6	9,9	2,4	1,2	0,7			422
2019	18,9	27,2	16,2	0	3,7	8,9	19,4	4,7	1		191
2020	31,3	51,4	4,7	3,8	0,1	3,3	4,1	1,2	0,1		811
2021	1,3	29,0	11,4	11,9	9,6	18,4	15,3	2,6	0,3	0,2	386
2022	1,1	19,8	51,9	14,1	5,7	2,9	3,3	1	0,2		790
2023	0,7	7,1	36,2	39,7	9,2	3,5	0,7	2,8			722

Таблица 3.1.26

Размерный состав белого толстолобика в уловах (НИР)

Год	Длина тела, см								Средняя длина, см	Средняя масса, г	Экз.
	0-10	10,1-20	20,1-30	30,1-40	40,1-50	50,1-60	60,1-70	≥70,1			
2021	0	3	111	57	58	124	31	2	42,5	1680,1	386
2022	1	7	129	486	103	41	21	2	36,3	897,5	790
2023		0,7	7,0	47,2	37,3	3,5	4,2	0,7	40,02	1146,6	722

Таблица 3.1.27

Средние биологические показатели белого толстолобика в уловах 2023 г.

Средняя длина рыб, см	40,02
Максимальная длина рыб, см	69
Средняя масса тела, г	1146,6
Максимальная масса тела, г	6240
Средний возраст рыб, годы	3,9
Доля самок, %	53,7

Размерный состав уловов значительно варьирует в зависимости от района наблюдений, чем выше по течению Амура расположен район, тем больше в улове крупных половозрелых особей. В последние годы в прилов попадает довольно значительное количество неполовозрелых рыб, особенно годовиков.

Эффективность естественного воспроизводства толстолобика за период 2014-2023 гг.

2014 г. – Хорошие условия для нереста и нагула (рис. 2.9). Поколение урожайное.

2015 г. – В нерестовый период наблюдалось 2 подъема воды. Небольшой в конце апреля и второй с начала до середины мая (рис. 2.10). Нерест прошел успешно, остаточных половых продуктов не отмечали. Однако, летом пойма была залита частично, средний уровень воды в Амуре в период с мая по сентябрь – 147,8 см, а с августа по октябрь всего 57,3 см. Низкий уровень воды в период роста и нагула молоди может отразиться на численности поколения. Поколение неурожайное.

2016 г. - Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.11) и высокий уровень воды в р. Амур весь летний период могут стать причиной хорошего нереста и хорошей выживаемости молоди. Поколение урожайное.

2017 г. – Небольшие и непродолжительные подъемы воды в период нереста, вымет половых продуктов частичный. Высокий уровень воды в осенний период способствует хорошей выживаемости (рис. 2.12). Урожайность поколения средняя.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.13). К сентябрю у многих самок осталось большое число не выметанных икринок. Поколение неурожайное.

2019 г. – В основной период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высоким (рис. 2.14). Поколение урожайное.

2020 г. – Хорошие условия для нереста и нагула (рис. 2.15). Поколение урожайное.

2021 г. – В основной период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высоким (рис. 2.16). Поколение урожайное.

2022 г. – В основной период нереста (вторая половина июня – середина июля) уровень воды в Амуре был низким, пойма залита была частично (рис. 2.17). Поколение среднеурожайное.

2023 г. - В основной период нереста (июнь- июль) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.18). Поколение неурожайное.

Прогнозирование состояния запаса

Минимальная величина промыслового запаса была определена в 2005 г. - $B_{Loss} = 203$ т. Промысловая мера - 60 см. Возраст созревания 50% самок – 7 лет, при длине тела рыб – 55,7 см. Среднее значение величины мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,451$ (для рыб возрастом от 6 до 9 лет). Основу промыслового запаса 2025 г. составят рыбы урожайных поколений 2017 - 2019 гг., неурожайного поколения 2018 г. Биомасса промзапаса толстолобика в 2025 г. составит **728 т**.

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса толстолобика на 2025 г. представлены в таблице 3.1.28.

Таблица 3.1.28

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса						
	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	0,92	0,905	0,761	1,105	0,748	1,119
Bt/K	0,493	0,496	0,11	0,794	0,051	0,922
Bmsy/K	0,221	0,191	0,024	0,696	0,004	0,802
M	0,231	0,23	0,162	0,31	0,16	0,316

B1/K	0,508	0,529	0,067	0,983	0,063	0,995
Целевые ориентиры запаса						
MSY	55,483	48,088	6,093	169,363	1,078	256,123
Bmsy	334,369	290,375	37,078	984,491	5,859	1341,97
Fmsy	0,212	0,21	0,139	0,32	0,128	0,338
Umsy	0,17	0,168	0,12	0,238	0,111	0,249
OFL	119,176	119,301	9,556	236,488	1,297	274,998
Brefyr	742,44	741,95	168,551	1230,156	74,858	1429,156
K	1519,475	1534,508	1350,557	1678,943	1350,557	1678,945

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Предосторожный подход к управлению запасами при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова и способствует росту величины запаса при максимальном улове.

В качестве целевого ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди. $F_{lim} = 0,213$. Возможное изъятие из промысловой части запаса не более 21,3%. Таким образом, допустимое изъятие толстолобика в 2025 г. составит **155 т**. Состояние промзапаса стабильное.

Анализ и диагностика полученных результатов

Управление запасами пресноводных промысловых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В последние 12-15 лет промысел пресноводных видов рыб в бассейне р. Амур после продолжительного периода начал развиваться. К тому же с 2019 г. началась реорганизация промысла, а именно уменьшилось число РПУ в связи с окончанием у предпринимателей сроков действия договоров аренды на участки. А с 2020 г. практически закрылся экспорт рыбопродукции в КНР из-за с эпидемиологической обстановки. Совокупность этих факторов явилось причиной резкого снижения годового улова и падение освоения ОДУ.

При управлении запасами мы используем предосторожный подход при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди, который заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова.

Соответственно нашей оценке промысловой смертности средний вылов верхогляда в последние 10 лет около 11% от величины запаса, при допустимом изъятии около 20%.

Учитывая не высокий промысловый пресс и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб полностью компенсируется пополнением. Динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Таким образом, промысловый запас толстолобика в бассейне р. Амур в 2025

г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода.

Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова толстолобика в бассейне р. Амур находятся в области безопасного промыслового использования.

Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края и Еврейской автономной области

На основании многолетнего опыта наблюдений, удельных уловов каждого вида рыб в Хабаровском крае и в ЕАО, а также с учетом площадей водных объектов каждого района и видового состава рыб, было определено распределение промзапаса рыб для Хабаровского края и Еврейской автономной области на 2025 г. (табл. 3.1.29, 3.1.30)

Таблица 3.1.29

Динамика промзапаса толстолобика в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО

Год	Промзапас, т				Доля от общего промзапаса %	
	ХК+ ЕАО	ХК	ЕАО	Всего	ХК	ЕАО
2020	437,671	426,5	11,171	437,671	97,4	2,55
2021	538,5	525,9	12,6	538,5	97,7	2,3
2022	557,3	498,8	58,5	557,3	89,5	10,5
2023	610,2	570,2	40	610,2	93,4	6,6
2024	506,8	459	47,8	506,8	90,6	9,4
2025	728	682,2	45,8	728	93,7	6,3
Среднее значение:				563	93,7	6,28

Таблица 3.1.30

Промзапас и допустимое изъятие толстолобика, обитающего в р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2025 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*
Промзапас	728	682,2	45,8
ОДУ/РВ	155	145,3	9,7

* - на территории ЕАО толстолобик относится к видам, для которых устанавливается РВ

Желтопер (виды родов *Xenocypris*, *Plagiognathops*) Желтопер крупночешуйный - *Xenocypris macrolepis*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Второстепенный, малоценный объект промысла. Промысел желтопера специализированный, ведется в зимний период, орудия лова – закидные невода. Вид многочисленный. В официальной статистике уловы желтопера (устар. подуст-чернобрюшка) отмечены с 1972 г. До этого времени вылов желтопера учитывали совместно с уловами язя. Доля в общем улове частика может достигать 20% (1976 г.), в среднем с 1972 г. по 2023 г. – 2,5%. Максимальный улов в 2012 г. составил

130,273 т (табл. 3.1.31, рис. 3.10 – 3.11). Вылавливают в 4 квартале года.

Резкое снижение годового улова и падение освоения ОДУ желтопера в 2021 г., вызвано уменьшением числа РПУ, а также с отсутствием возможности экспорта рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. В 2022 г. уловы желтопера сильно возросли по сравнению с прошлым годом, однако освоение ОДУ составило всего 20%. В 2023 г. уловы желтопера снизились в 2,5 раза по сравнению с предыдущим годом.

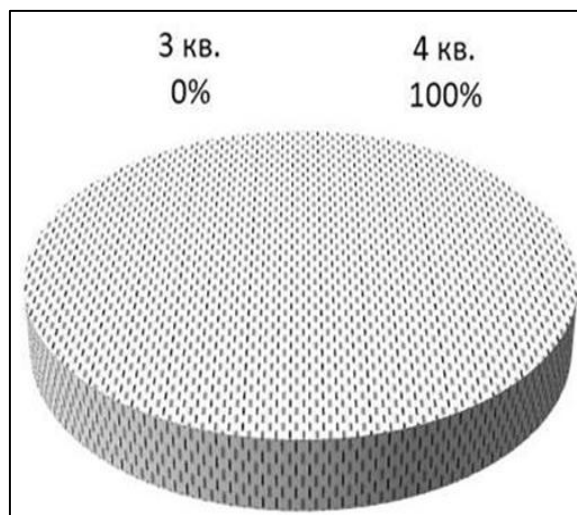


Рис. 3.10. Поквартальное распределение промысла желтопера в течение года, %

Таблица 3.1.31

Промысловый запас, ОДУ и вылов желтопера в бассейне р, Амур

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2012	557,7	148,4	130,28	87,8
2013	547,9	145,8	127,24	87,3
2014	514,2	136,8	121,04	88,5
2015	461,2	147,6	128,886	87,3
2016	422,2	135,1	106,457	78,8
2017	421,7	134,9	108,47	80,4
2018	387,3	124	88,155	71,1
2019	395,3	126,5	82,04	64,9
2020	366,3	117,2	58,7	50,1
2021	318,5	101,9	1,66	1,63
2022	298,3	95,5	20,116	21,1
2023	252	80,7	8,157	10,1
2024	267,7	85,7		
Средний 2014-2024	373,2	116,9	72,37	55,4

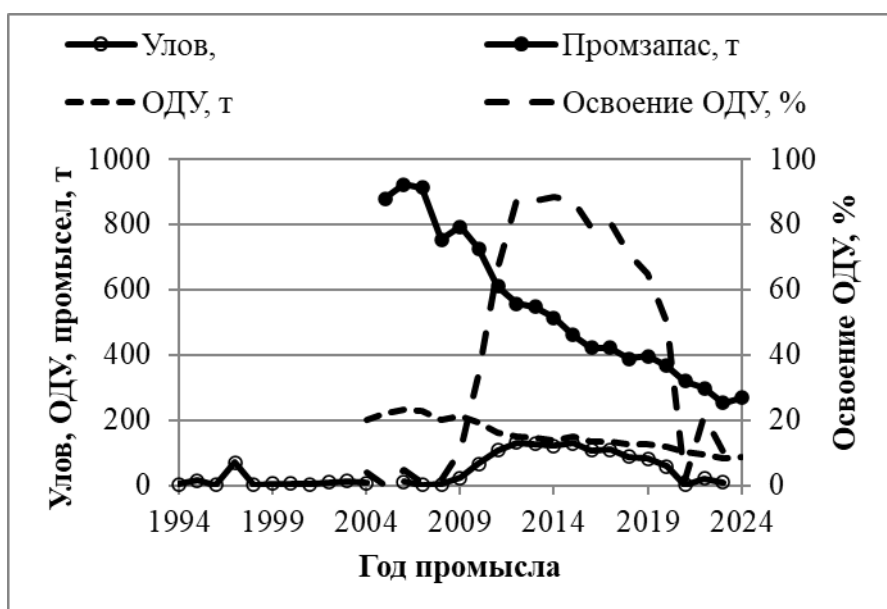


Рис. 3.11. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) крупнорыбного желтопера на территории Хабаровского края и ЕАО

Желтопер распространен в среднем и нижнем течении р. Амур. Наиболее многочисленный на участке от г. Хабаровска до г. Комсомольска-на-Амуре. Зимой образует плотные скопления в русле Амура на зимовальных ямах. Пелагофил. Нерестится как в самом русле Амура, так и в протоках с довольно быстрым течением. Нерест начинается в середине июня при температуре воды 19-20°C. Плодовитость от 38 до 60 тыс. икринок. Возраст массового созревания самок – 3+-4+года. Питается детритом. Мгновенный коэффициент естественной смертности $M=0,350$. Основные биологические параметры желтопера приведены в таблицах 3.1.32-3.1.34.

Таблица 3.1.32

Динамика возрастного состава желтопера в сетных уловах по программам НИР

Год	Возраст, годы						Экз.
	1	2	3	4	5	6	
2014	1,3	24,2	46,6	21,7	6,2		161
2015		13,9	67,7	13,8	3,1	1,5	65
2016		48,6	34,7	12,5	2,8	1,4	72
2017	2,7	24,3	43,3	29,7			37
2018	0	3,7	48,2	25,9	14,8	7,4	27
2019	41,2	5,7	19,4	11,4	16	6,3	175
2020	0,8	4,7	52	33,8	8,7		127
2021	5	7,5	57,5	22,5	7,5		40
2022	13,2	9,1	38,8	36,4	2,5		121
2023	100						55

Таблица 3.1.33

Размерный состав желтопера крупнорыбного в сетных уловах (НИР)

Год	Длина тела, см						Средняя длина, см	Средняя масса, г	Экз.
	0 – 5	5,1 - 10	10,1-15	15,1-20	20,1-25	25,1-30			
2021	0	2	18	18	2	0	15	56,3	40
2022	0	19	46	55	1		14,2	48,5	121
2023		100					7,15	5,5	55

Таблица 3.1.34

Биологические показатели желтопера в сетных уловах при проведении НИР в 2023 г.

Средняя длина рыб в улове, см	7,15
Максимальная длина рыб в улове, см	8
Средняя масса тела, г	5,5
Максимальная масса тела, г	7,3
Средний возраст рыб в улове, годы	1
Доля самок в улове, %	

Прогнозирование состояния запаса

Основу промысла в 2025 г. составят 3-5-годовики (поколения 2020-2022 гг.). Численность рыб в возрасте 3+ и 4+ высокая. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,700$ (для рыб возрастом от 3 до 5 лет). В 2025 г. промысловый запас желтопера составит **524,3 т**.

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса желтопера на 2025 г. представлены в таблице 3.1.35.

Таблица 3.1.35

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса

	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	1,076	1,069	0,92	1,247	0,914	1,271
Bt/K	0,365	0,362	0,179	0,556	0,124	0,58
Bmsy/K	0,235	0,237	0,133	0,342	0,105	0,384
M	0,532	0,54	0,362	0,696	0,352	0,7
B1/K	0,483	0,506	0,112	0,793	0,083	0,799
Целевые ориентиры запаса						
MSY	85,276	84,942	48,157	135,008	43,662	143,633
Bmsy	251,2	247,174	139,25	368,525	129,434	423,844
Fmsy	0,572	0,569	0,374	0,815	0,328	0,869
Umsy	0,342	0,34	0,263	0,428	0,238	0,439
OFL	179,177	172,551	37,404	382,858	19,421	427,085
Brefyr	400,752	386,048	213,984	606,704	202,111	614,225
K	1075,76	1079,106	924,113	1232,027	924,113	1232,043

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Предосторожный подход к управлению запасами при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова и способствует росту величины запаса при максимальном улове.

В качестве целевого ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди. $F_{lim} = 0,320$. Возможное изъятие из промысловой части запаса не более 32,0 %. Таким образом, допустимое изъятие желтопера в 2025 г. составит **167,8 т**.

Состояние промзапаса стабильное. В 2025 г. ожидается незначительное увеличение рекомендуемого объема добычи.

Запас желтопера относится к неопределенным. Промысловый запас и уловы этого вида рыб во все годы промысла использовался только частично, как прилов при лове язя. Многие рыбаки не различают этих рыб по видам. С 2011 г. уловы желтопера были стабильны на уровне 100-120 т, но в 2018 г. началось снижение уловов и в 2023 г. улов желтопера составлял 8,2 т, что связано со снижением промзапаса. Также, есть предположение, что в Николаевском и Ульчском районах под видом желтопера отчитываются за уловы язя, т.к. в низовьях Амура желтопер встречается единично.

Анализ и диагностика полученных результатов

Управление запасами пресноводных промысловых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В последние 12-15 лет промысел пресноводных видов рыб в бассейне р. Амур после продолжительного периода начал развиваться. К тому же с 2019 г. началась реорганизация промысла, а именно уменьшилось число РПУ в связи с окончанием у предпринимателей сроков действия договоров аренды на участки. А с 2020 г. практически закрылся экспорт рыбопродукции в КНР из-за с эпидемиологической обстановки. Совокупность этих факторов явилось причиной резкого снижения годового улова и падение освоения ОДУ.

При управлении запасами мы используем предосторожный подход при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди, который заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова.

Соответственно нашей оценке промысловой смертности средний вылов верхогляда в последние 10 лет около 11% от величины запаса, при допустимом изъятии около 20%.

Учитывая не высокий промысловый пресс и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб полностью компенсируется пополнением. Динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Таким образом, промысловый запас желтопера в бассейне р. Амур в 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода.

Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова желтопера в бассейне р. Амур находятся в области безопасного промыслового использования.

Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края, Амурской области и Еврейской автономной области

На основании многолетнего опыта наблюдений, удельных уловов каждого

вида рыб в Хабаровском крае, Амурской области и в ЕАО, а также с учетом площадей водных объектов каждого района и видового состава рыб, было определено распределение промзапаса рыб для Хабаровского края, Амурской области и Еврейской автономной области на 2025 г. (табл. 3.1.36, 3.1.37).

Таблица 3.1.36

Динамика промзапаса желтопера в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области в 2020-2025 гг.

Год	Промзапас, т				Всего	Доля от общего промзапаса, %		
	ХК+ЕАО	ХК	ЕАО	АО		ХК	ЕАО	АО
2020	366,4	312,7	53,656	43,4	409,756	76.3	13.1	10.59167
2021	318,5	305,1	13,4	43,4	361,9	84.3	3.7	11.99226
2022	298,3	283,9	14,4	43,4	341,7	83.1	4.2	12.7012
2023	252	243	9	43,4	295,4	82.3	3.0	14.69194
2024	267,7	191,9	75,8	61,4	329,1	58.3	23.0	18.65694
2025	524,3	416,8	55,1	52,4	524,3	79,5	10,5	10
Среднее значение:					377,03	76,9	9,4	13,7

Таблица 3.1.37

Промзапас и допустимое изъятие желтопера, обитающего в р. Амур на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области на 2025 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*	Амурская область, реки*
Промзапас	524,3	416,8	55,1	52,4
ОДУ/РВ	167,8	133,4	17,6	16,8

* на территории Амурской области и ЕАО желтопер относится к видам для которых устанавливается РВ

Косатка-скрипун китайская - *Pseudobagrus fulvidraco*

Косатка-скрипун китайская – *Tachysurus sinensis* (синоним *Pseudobagrus fulvidraco*)

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В промысловой статистике уловы косатки-скрипун китайской и косатки-плеть (уссурийской косатки) по видам до 2010 г. не разделяли. Промысел специализированный. В 60-х годах прошлого века ловили косаток-скрипунов неводами летом в период нереста. В настоящее время ловят неводами в зимний период. В остальное время года встречаются в уловах в виде прилова при лове более ценных видов рыб. Доля улова косаток в объеме вылова пресноводных рыб в период с 1937 г. по 2020 г. в среднем составляет 2,44% (0,03-8,0%). Максимальный годовой улов касаток был в 1943 г., – 526,5 т. В последние 10 лет доля улова косаток в общем объеме промысла пресноводных рыб увеличилась – 5,6% (0,4-8,0%). Резкое снижение годового улова и падение освоения ОДУ косаток в 2021 г., вызвано уменьшением числа РПУ, а также с отсутствием возможности экспорта рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. В 2022 г. улов касатки-скрипуна вырос почти в 20 раз по сравнению с прошлым годом, что

составило 27% от ОДУ. В 2023 г. улов косаток сократился на треть по сравнению с 2022 г. Годовая динамика промысла представлена на рисунке 3.12.

Косатки относятся к промысловым, но малоценным видам рыб. Мясо их высокого качества, но из-за прочных, острых, зазубренных лучей плавников и большого отхода при разделке рыбы, они пользуются малым спросом. Объект любительского рыболовства.

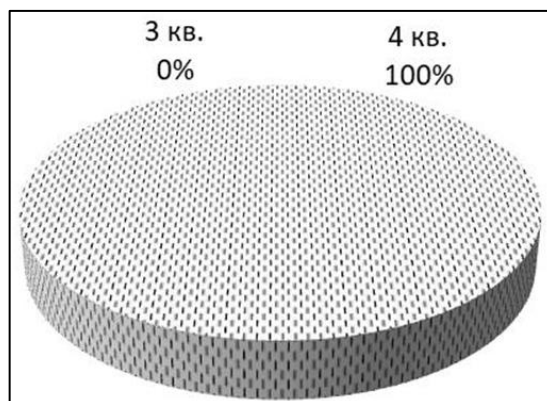


Рис. 3.12. Динамика вылова косаток в течение года, %

Начиная с 2010 г. в промысловой статистике уловы косаток были разделены по видам. Что дало возможность с 2010 г. оценивать промысловый запас и определять ОДУ для каждого вида отдельно. Динамика ОДУ, промыслового запаса и уловов косатки-скрипун китайской представлены в таблице 3.1.38 и на рисунке 3.13.

Таблица 3.1.38

Динамика промыслового запаса, ОДУ, уловов (т) и освоение ОДУ (%) косатки-скрипун китайской в бассейне р. Амур (Хабаровский край и ЕАО)

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2012	165,5	44	36,330	82,6
2013	166,4	44,3	26,194	59,1
2014	238,7	63,5	51,515	81,1
2015	240,3	65,6	55,587	84,7
2016	239,2	65,3	50,277	77,0
2017	284,8	77,8	63,720	81,9
2018	289,4	79	60,895	77,1
2019	285,2	80,6	56,900	70,6
2020	298,8	81,6	38,77	47,5
2021	298,7	81,5	0,93	1,14
2022	249,3	68,1	18,552	27,2
2023	265,9	72,6	9,56	13,2
2024	297,4	81,2		
Среднее 2014-2024	271,6	74,3	40,67	56,2

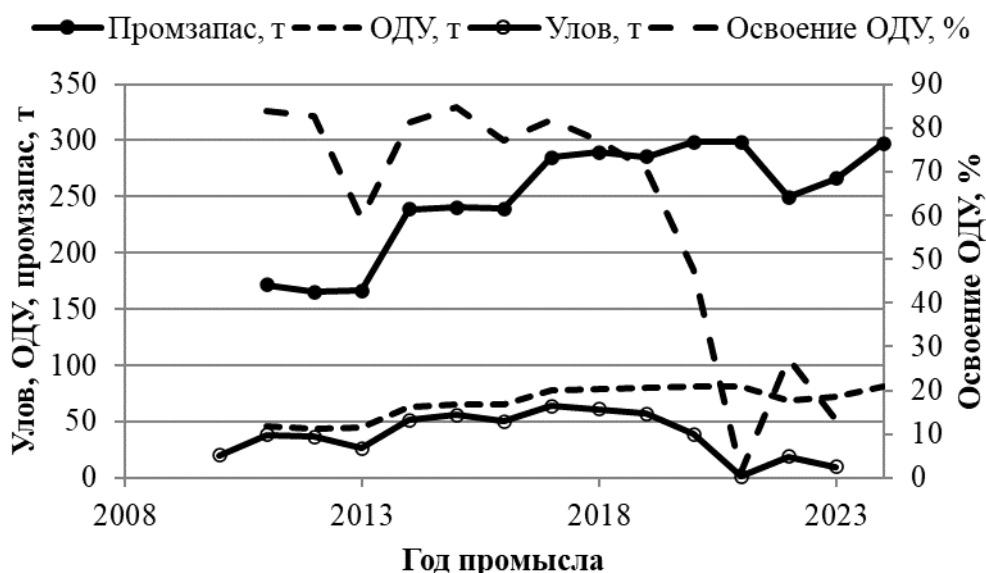


Рис. 3.13. Динамика годовых уловов, ОДУ и промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) косаток-скрипун Хабаровского края и ЕАО

Косатка-скрипун китайская распространена очень широко по пойменной системе р. Амур. Многочисленный вид. Возраст начала полового созревания 3 года. Нерест в июне-июле, в слабых зарослях водной гречихи, осоковых трав, под корнями которых в песчаном слегка заиленном грунте выкапывает гнезда. По характеру питания – эврифаг. Основные биологические параметры приведены в таблицах 3.1.39 - 3.1.41.

Таблица 3.1.39

Возрастной состав (%) косатки-скрипуна китайской в сетных уловах (НИР)

Год	Возраст, годы												Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2014	22,6	11,6	22,1	8,9	1,6	4,2	8,9	11,1	3,7	3,7	1,6		190
2015	72,3	10,2	1,1	1,7	4,5	4	5,1	1,1					177
2016	26,6	35,7	16,3	9,2	8,2	2	1,0	0		1	26,6		98
2017	9,1	20,6	35,5	9,4	7	7	5,2	4,5	1,4	0	0,3		287
2018	21,4	37	20,1	10,2	2,7	1,9	3,5	1,9	1	0,3			373
2019	22,8	9	38,6	10,8	2,8	9	4,0	1	2				399
2020	65,5	19,6		5,1	1,0	3,1	1,0	3,1		1,1	0,5		199
2021	65,5	19,6	0	5,2	1	3,1	1,0	3,1	0	1	0,5		1044
2022	51,4	11,7	10,8	8,6	4,1	2,2	2,6	5,1	2,6	0,6		0,3	329
2023	57,2	19,9	14,4	6,4	0,3		1,2	0,6					331

Таблица 3.1.40

Размерный состав косатки-скрипун китайской в сетных уловах (НИР)

Год	Длина тела, см							Средняя длина, см	Средняя масса, г	Экз.
	0 – 5	5,1 – 10	10,1-15	15,1-20	20,1-25	25,1-30	30,1-35			
2021	0	20	277	191	132	390	34	21,2	184,4	1044
2022	0	28	150	69	46	35	1	16,3	98,45	329
2023		3,8	62,5	25,4	6,5	1,8		14,4	59,3	331

Таблица 3.1.41

Биологические показатели косатки-скрипуна китайской в уловах 2023 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	14,4
Максимальная длина рыб в улове, см	27
Средняя масса тела, г	59,3
Максимальная масса тела, г	275
Средний возраст рыб в улове, годы	1,7
Доля самок в улове, %	48,6

Прогнозирование состояния запаса

Промысловый размер – 18 см (возраст самок 3+). Основу промыслового запаса косатки-скрипуна китайской в 2025 г. составят 3-5 годовики (поколения 2020-2022 гг.). Мгновенный коэффициент естественной смертности самок в возрасте полового созревания $M = 0,295$. Максимальная расчетная продолжительность жизни 14 лет. Асимптотическая длина рыбы (самца) – 34,49 см. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,583$ (для рыб возрастом от 5 до 7 лет). В 2025 г. промысловый запас косатки-скрипуна китайской составит **464,3 т**.

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса косатки-скрипуна китайской на 2025 г. представлены в таблице 3.1.42.

Таблица 3.1.42

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса

	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	1,551	1,566	1,064	2,024	1,026	2,042
Bt/K	0,6	0,632	0,335	0,784	0,311	0,79
Bmsy/K	0,125	0,128	0,026	0,219	0,012	0,248
M	0,317	0,31	0,247	0,398	0,244	0,4
B1/K	0,418	0,44	0,03	0,781	0,019	0,789
Целевые ориентиры запаса						
MSY	71,206	74,774	18,367	117,517	7,456	123,583
Bmsy	217,646	231,498	50,544	363,241	22,615	401,251
Fmsy	0,49	0,499	0,302	0,716	0,282	0,781
Umsy	0,333	0,34	0,231	0,433	0,219	0,461
OFL	194,864	201,57	20,154	397,865	4,077	482,943
Brefyr	1092,672	1121,821	634,587	1540,216	586,049	1589,33
K	1771,656	1620,515	1620,515	2070,557	1620,515	2070,557

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Предосторожный подход к управлению запасами при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова и способствует росту величины запаса при максимальном улове.

В качестве целевого ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди. $F_{lim} = 0,273$. Возможное изъятие из

промысловой части запаса не более 27,3%. Таким образом, допустимое изъятие косатки-скрипуна китайской в 2025 г. составит **126,48 т**. Состояние промзапаса стабильное.

Анализ и диагностика полученных результатов

Управление запасами пресноводных промысловых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В последние 12-15 лет промысел пресноводных видов рыб в бассейне р. Амур после продолжительного периода начал развиваться. К тому же с 2019 г. началась реорганизация промысла, а именно уменьшилось число РПУ в связи с окончанием у предпринимателей сроков действия договоров аренды на участки. А с 2020 г. практически закрылся экспорт рыбопродукции в КНР из-за с эпидемиологической обстановки. Совокупность этих факторов явилось причиной резкого снижения годового улова и падение освоения ОДУ.

При управлении запасами мы используем предосторожный подход при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди, который заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова.

Соответственно нашей оценке промысловой смертности средний вылов косатки-скрипуна китайской в последние 10 лет около 16,6% от величины запаса, при допустимом изъятии около 27,2%.

Учитывая не высокий промысловый пресс и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб полностью компенсируется пополнением. Динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Таким образом, промысловый запас косатки-скрипуна китайской в бассейне р. Амур в 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода.

Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова косатки-скрипуна китайской в бассейне р. Амур находятся в области безопасного промыслового использования.

Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края, Амурской области и ЕАО

На основании многолетнего опыта наблюдений, удельных уловов каждого вида рыб в Хабаровском крае, Амурской области и в ЕАО, а также с учетом площадей водных объектов каждого района и видового состава рыб, было определено распределение промзапаса рыб для Хабаровского края и Еврейской автономной области на 2025 г. (табл. 3.1.43, 3.1.44).

Таблица 3.1.43.

Динамика промзапаса косатки-скрипуна китайской в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области в 2020-2025 гг.

Год	Промзапас, т					Доля от общего промзапаса %		
	ХК+ЕАО	ХК	ЕАО	АО	Всего	ХК	ЕАО	АО
2020	298,784	293,2	5,584	64	362,784	76,3	13,1	10,59167
2021	298,7	294,9	3,8	64	362,7	84,3	3,7	11,99226
2022	249,3	246,1	3,2	64	313,3	83,1	4,2	12,7012
2023	266	263,27	2,73	64	330	82,3	3	14,69194
2024	297,4	294,3	3,1	64	297,4	58,3	23	18,65694
2025	464,3	405,6	6,4	51,3	464,3	87,4	1,4	11,2
Среднее значение:					331,9	78,6	8,06	13,3

Таблица 3.1.44

Промзапас и допустимое изъятие косатки-скрипуна китайской в р. Амур на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области на 2025 г.

	Всего	Хабаровского края	ЕАО*	Амурской области, Зейское водохранилище*
Промзапас	464,3	405,6	6,4	51,3
ОДУ/РВ	126,48	110,54	1,78	14,16

* - на территории Амурской области и ЕАО косатка-скрипун китайская относится к видам, для которых устанавливается РВ

Косатка-плеть (уссурийская косатка) - *Leiocassis ussuriensis*

Косатка-плеть - *Tachysurus ussuriensis* (синоним *Leiocassis ussuriensis*)

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Начиная с 2010 г. в промысловой статистике уловы косаток были разделены по видам. Что дало возможность с 2010 г. оценивать промысловый запас и определять ОДУ для каждого вида отдельно. Динамика ОДУ, промыслового запаса и уловов косатки-плеть (уссурийской косатки) представлены в табл. 3.1.45 и на рис. 3.14.

Таблица 3.1.45

Динамика промыслового запаса, ОДУ, уловов (т) и освоение ОДУ (%) косатки-плеть (уссурийской косатки) в бассейне р. Амур (Хабаровский край и ЕАО)

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2012	47,9	13,8	11,6	84,2
2013	54,7	15,8	13,6	85,8
2014	78	22,5	19,6	87,3
2015	93,4	24,2	21,3	88,2
2016	94	24,3	19,7	81,1
2017	97,2	25,2	20,1	79,8
2018	100	25,9	18,6	71,9
2019	106,4	27,6	17,5	63,5
2020	110,6	28,6	12,9	45,1
2021	115	32,7	0,3	0,9
2022	129,8	33,6	13,0	38,7
2023	106,3	27,5	9,61	34,9

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2024	117,04	30,3		
Среднее 2014-2024	104,34	27,5	15,3	59,2

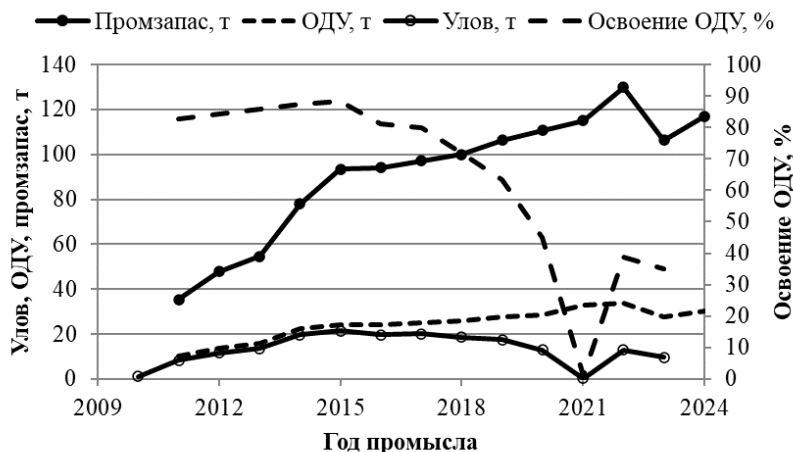


Рис. 3.14. Динамика годовых уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) косаток-плеть Хабаровского края и ЕАО

Косатка-плеть (уссурийская косатка) широко распространена в бассейне р. Амур. Обитает в основном русле и протоках Амура, в озера почти не заходит. Возраст полового созревания 4+ года, при длине 24-27 см. Биологические показатели приведены в таблицах 3.1.46-3.1.47. Нерестится в июне-июле, при температуре выше 20°C. Максимальная плодовитость достигает 8000 икринок.

Таблица 3.1.46

Возрастной состав (%) косатки-плеть (уссурийской косатки) в сетных уловах (НИР)

Год	Возраст, года											Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
2014			46,9	28,2	12,5	3,1	3,1	0,0				32
2015		2,6	39,5	18,4	13,2	7,9	2,6	5,3	5,3	2,6	2,6	38
2016		15,6	26,6	18,8	15,6	3,1	7,8	6,2	4,7	1,6		64
2017		5,0	40,0	30,0	7,5	0,0	5,0	2,5	7,5	0,0	2,5	40
2018	1,3	5,1	55,7	17,7	5,1	3,8	2,5	2,5	5,1	1,2		79
2019	0	3,4	55,2	6,9	13,8	0	3,4	6,9	3,5	3,5	3,4	29
2020		16,7	25,8	18,2	15,1	3	7,6	7,6	4,5	1,5		46
2021	1,1	1,1	14,9	10,6	19,2	28,7	10,6	9,6	2,1	2,1		94
2022	1,3	5,1	62	19	3,8	1,3	2,5	2,5	1,3	1,2		79

Таблица 3.1.47

Размерный состав косатки-плеть (уссурийской косатки) в сетных уловах (НИР)

Год	Длина тела, см									Средняя длина, см	Средняя масса, г	Экз.
	0-15	15,1-20	21,1-25	25,1-30	30,1-35	35,1-40	40,1-45	45,1-50	≥ 50,1			
2020	0	8	14	7	4	5	4	3	1	29,1	232,2	46
2021	1	1	19	10	24	20	14	4	1	33,7	370,6	94
2022	2	3	44	16	3	3	2	5	1	26,3	163,8	79

Прогнозирование состояния запаса

Основу промыслового запаса косатки-плеть (уссурийской косатки) в 2025 г.

составят 3-5 годовики (поколения 2020-2022 гг.). Мгновенный коэффициент естественной смертности $M=0,279$. Максимальная расчетная продолжительность жизни 12 лет. Асимптотическая длина рыбы (самца) – 53,99 см. Средняя величина мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,512$ (для рыб возрастом от 3 до 5 лет). Промысловая мера 18 см, возраст 3+. В 2025 г. промысловый запас косатки-плеть (уссурийской косатки) составит **174,4 т.**

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса косатки-плеть (уссурийской косатки) на 2025 г. представлены в таблице 3.1.48.

Таблица 3.1.48

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса						
	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	1,551	1,566	1,064	2,024	1,026	2,042
Bt/K	0,6	0,632	0,335	0,784	0,311	0,79
Bmsy/K	0,125	0,128	0,026	0,219	0,012	0,248
M	0,317	0,31	0,247	0,398	0,244	0,4
B1/K	0,418	0,44	0,03	0,781	0,019	0,789
Целевые ориентиры запаса						
MSY	71,206	74,774	18,367	117,517	7,456	123,583
Bmsy	217,646	231,498	50,544	363,241	22,615	401,251
Fmsy	0,49	0,499	0,302	0,716	0,282	0,781
Umsy	0,333	0,34	0,231	0,433	0,219	0,461
OFL	194,864	201,57	20,154	397,865	4,077	482,943
Brefyr	1092,672	1121,821	634,587	1540,216	586,049	1589,33
K	1771,656	1620,515	1620,515	2070,557	1620,515	2070,557

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Предосторожный подход к управлению запасами при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова и способствует росту величины запаса при максимальном улове.

В качестве целевого ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди. $F_{lim} = 0,259$. Возможное изъятие из промысловой части запаса не более 25,9%. Таким образом, допустимое изъятие косатки-плеть (уссурийской косатки) в 2025 г. составит **45,2 т.**

Состояние промзапаса стабильное. В 2025 г. ожидается незначительное увеличение рекомендуемого объема добычи.

Анализ и диагностика полученных результатов

Управление запасами пресноводных промысловых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В последние 12-15 лет промысел пресноводных видов рыб в бассейне р. Амур после продолжительного периода начал развиваться. К тому же с 2019 г. началась реорганизация промысла, а именно уменьшилось число РПУ в связи с окончанием у предпринимателей сроков

действия договоров аренды на участки. А с 2020 г. практически закрылся экспорт рыбопродукции в КНР из-за с эпидемиологической обстановки. Совокупность этих факторов явилось причиной резкого снижения годового улова и падение освоения ОДУ.

При управлении запасами мы используем предосторожный подход при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди, который заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова.

Соответственно нашей оценке промысловой смертности средний вылов косатки-плеть (уссурийской косатки) в последние 10 лет около 17,2% от величины запаса, при допустимом изъятии около 26,8%.

Учитывая не высокий промысловый пресс и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб полностью компенсируется пополнением. Динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Таким образом, промысловый запас косатки-плеть (уссурийской косатки) в бассейне р. Амур в 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода.

Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова косатки-плеть (уссурийской косатки) в бассейне р. Амур находятся в области безопасного промыслового использования.

Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края и Еврейской автономной области

На основании многолетнего опыта наблюдений, удельных уловов каждого вида рыб в Хабаровском крае и в ЕАО, а также с учетом площадей водных объектов каждого района и видового состава рыб, было определено распределение промзапаса рыб для Хабаровского края и Еврейской автономной области на 2025 г. (табл. 3.1.49, 3.1.50)

Таблица 3.1.49.

Динамика прозапаса косатки-плеть (уссурийской косатки) в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО в 2020-2025 гг.

Год	Промзапас, т				Доля от общего промзапаса %	
	ХК+ ЕАО	ХК	ЕАО	Всего	ХК	ЕАО
2020	110,6596	103,2	7,4596	110,6596	93,26	6,74
2021	126,4	123,8	2,6	126,4	97,94	2,06
2022	129,8	128,3	1,5	129,8	98,84	1,16
2023	106,3	104,5	1,8	106,3	98,31	1,69
2024	117,04	115,94	1,1	117,04	99,06	0,94
2025	174,4	170,04	4,36	174,4	97,5	2,5
Среднее значение:				127,4	97,5	2,5

Таблица 3.1.50

Промзапас и допустимое изъятие косатки-плеть (уссурийской косатки), обитающей в р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2025 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*
Промзапас	174,4	170,04	4,36
ОДУ/РВ	45,2	44,07	1,13

* - на территории ЕАО косатка-плеть (уссурийская косатка) относится к видам, для которых устанавливается РВ

Сом пресноводный (виды родов *Silurus*, *Parasilurus*)

Сом амурский - *Silurus asotus*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Сом амурский один из основных промысловых пресноводных видов рыб р. Амур. В последние годы промысел сома ведется в основном в осенний и зимний периоды (рис. 3.14).

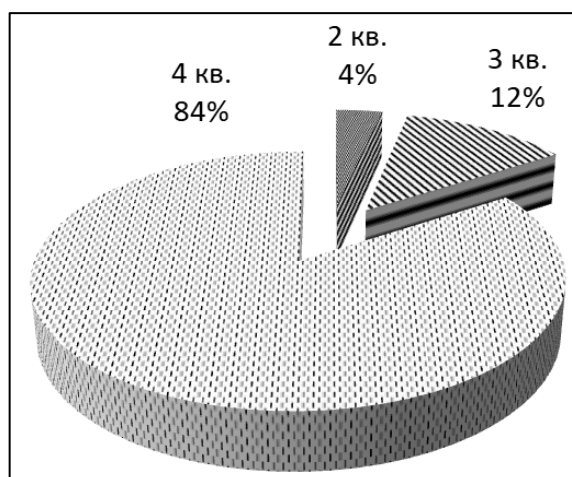


Рис. 3.14. Динамика вылова пресноводного сома в течение года, %

В другие сезоны присутствует в прилове к другим пресноводным рыбам при ловле ставными сетями в пойме реки. Основной вылов приходится на верхний участок Нижнего Амура (Среднеамурскую пойменную систему). Среднегодовой вылов амурского сома с 1937 г. по 2023 г. составляет в среднем 3,7% (от 0 до 11,60%) от объема улова всех пресноводных рыб. В настоящее время численность сома не высокая. В последние 10 лет доля его годового улова составляет в среднем 2,3% (от 1,4 до 2,9%). Резкое снижение годового улова и падение освоения ОДУ сома в 2021 г., вызвано уменьшением числа РПУ, а также с отсутствием возможности экспорта рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой (табл. 3.1.51, рис. 3.15). В 2022 г. улов сома увеличился более чем в три раза по сравнению с прошлым годом. В 2023 г. улов сома незначительно понизился в сравнении с предыдущим годом.

Таблица 3.1.51

Динамика промыслового запаса, ОДУ, уловы (т) и освоение ОДУ (%) пресноводного сома в бассейне р. Амур (Хабаровский край и ЕАО)

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, т
2012	141,9	33,2	29,9	90,1

2013	143,2	40,9	26,7	65,3
2014	137,2	36	26,0	72,3
2015	200	44,6	32,0	71,8
2016	207,8	46,3	34,0	73,4
2017	208,5	46,5	35,3	76,0
2018	219,6	49	27,0	55,2
2019	233,9	52,2	23,2	44,4
2020	237,9	53	16,7	31,5
2021	250,9	56	4,14	7,4
2022	236,3	52,7	14,674	27,8
2023	268,9	60	11,57	19,3
2024	263,3	58,7		
Среднее 2014-2024	224,02	50,45	22,5	47,9

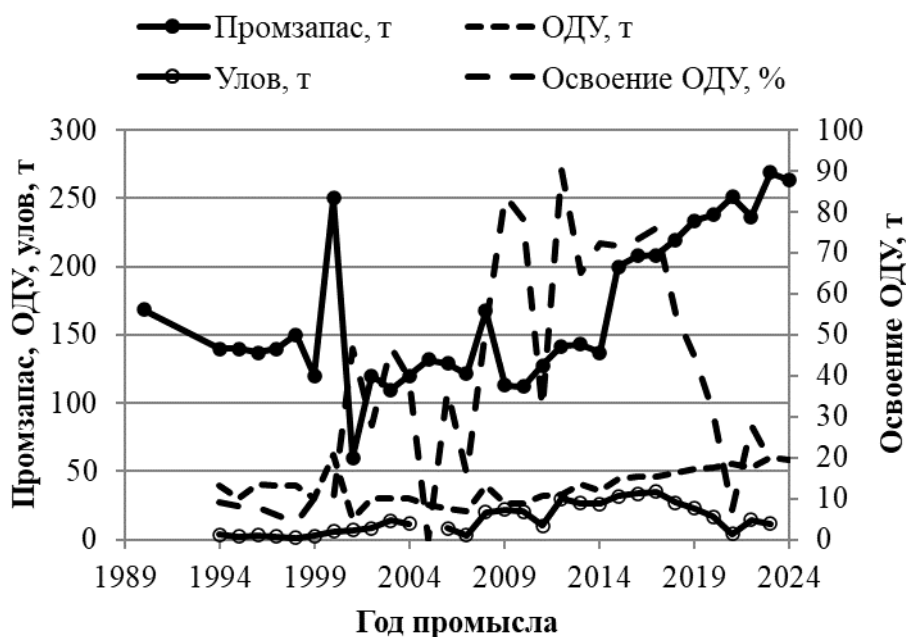


Рис 3.15. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) сома в пределах Хабаровского края и ЕАО

Встречается сом амурский по пойменным участкам Среднего и Нижнего Амура. Предпочитает неглубокие, заросшие водной растительностью озера и протоки. Нерест в июне-августе. Икру откладывает на затопливаемую в период паводков наземную растительность. Нерест проходит при температуре воды выше 16°C.

Самки и самцы начинают созревать в возрасте 3 года, при длине тела 35 см. Возраст наступления половой зрелости 50% самок 4 года, при длине тела 45-50 см. Средняя абсолютная плодовитость 110 тыс. икринок. Хищник. Предельный возраст – 22 года. Мгновенный коэффициент естественной смертности – 0,224. Промысловая мера - 50 см. Биологические показатели рыб представлены в таблицах 3.1.52-3.1.54.

Таблица 3.1.52

Возрастной состав (%) пресноводного сома в сетных уловах (НИР)

Год	Возраст, года														Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
2013	1,7	12	30,8	21,4	12,8	11,1	6,8	3,4							117
2014	10,3	14,6	8,3	14,6	27,1	16,7	4,2	2,1	2,1						48
2015		25,4	28,8	18,6	11,9	6,8	5,1	1,7	1,7						59
2016	4,1	21,9	24,3	16,6	14,2	10,0	5,3	2,4	1,2						62
2017	7,6	6,1	31,8	27,3	7,6	6,1	4,5	7,5	1,5						66
2018	3,3	3,3	38	20,7	12	9,8	5,4	4,3	2,2						92
2019	1,8	3,6	35,5	18,2	11,8	10	6,4	3,6	6,4	0	1,8			0,9	110
2020	2,8	5,3	8,0	17,3	12,0	28,0	20,0	5,3	1,3						76
2021	1,7	10,7	18,2	28,1	14,9	13,2	9,1	0,8	1,7	0,8	0,8				121
2022	14,8	6,2	16,1	16	13,6	14,8	8,6	6,2	2,5	0	1,2				81
2023	11,6	24,1	8,0	23,2	8,0	13,4	3,6	5,4	1,8				0,9		153

Таблица 3.1.53

Размерный состав пресноводного сома в сетных уловах (НИР)

Год	Длина тела, см								Средняя длина, см	Средняя масса, г	Экз.
	0-10	10,1-20	20,1-30	30,1-40	40,1-50	50,1-60	60,1-70	≥70,1			
2021	0	2	0	5	34	60	16	4	53,3	1424,5	121
2022	0	1	8	4	18	27	21	2	51,8	1501,6	81
2023			5,4	18,8	21,4	36,6	15,2	2,7	49,8	1383,8	153

Таблица 3.1.54

Биологические показатели пресноводного сома в уловах 2023 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	49,8
Максимальная длина рыб в улове, см	84,2
Средняя масса тела, г	1383,8
Максимальная масса тела, г	5775
Средний возраст рыб в улове, годы	3,9
Доля самок в улове, %	72,2

Эффективность естественного воспроизводства пресноводного сома за период 2014-2023 гг.

2014 г. – В июне-июле нерестилища были залиты водой только частично, так что основной нерест проходил поздно (после 25 июля) (рис. 2.9). Часть икры (50-70%) у самок осталась не выметанной. Неурожайное поколение.

2015 г. – В первой половине лета пойма была залита частично (рис. 2.10), нерест продолжался до августа. Поколение среднеурожайное.

2016 г. – Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.11) и высокий уровень воды в р. Амур весь летний период могли стать причиной хорошего нереста и хорошей выживаемости молоди. Нерест сома амурского начался в конце мая. Однако, к концу августа часть самок имела большое количество остаточной икры. Поколение среднеурожайное.

2017 г. – Небольшие подъемы воды в р. Амур в июне (рис. 2.12) стали причиной низкой эффективности нереста, часть икры осталась к сентябрю не выметанной. среднеурожайное поколение.

2018 г. – В основной период нереста (июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.13). Поколение неурожайное.

2019 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высокий (рис. 2.154). Поколение урожайное.

2020 г. – Пойма была залита с конца июня до начала августа (рис. 2.15). Поколение урожайное.

2021 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высокий (рис. 2.16). Поколение урожайное.

2022 г. - В период нереста пойма была затоплена частично, в период нагула уровень воды в Амуре был высокий (рис. 2.17). Поколение среднеурожайное.

2023 г. – В первой половине лета пойма залита не была, подъем воды с начала августа (рис. 2.18). Нерест прошел в августе. Поколение среднеурожайное.

Прогнозирование состояния запаса

Основу промыслового запаса пресноводного сома в 2025 г. составят 5 и 6 годовики, особи урожайных поколений 2019 – 2020 гг. В прилове возможны особи урожайного поколения 2021 г. Ожидается незначительное снижение биомассы промзапаса сома к 2025 г. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,452$ (для рыб возрастом от 4 до 8 лет). В 2025 г. биомасса промзапаса пресноводного сома – **397,7 т.**

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса пресноводного сома на 2025 г. представлены в таблице 3.1.55.

Таблица 3.1.55

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса						
	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	0,937	0,93	0,761	1,115	0,758	1,123
Bt/K	0,531	0,566	0,181	0,872	0,159	0,933
Bmsy/K	0,226	0,206	0,038	0,531	0,01	0,634
M	0,228	0,225	0,165	0,307	0,157	0,313
B1/K	0,547	0,557	0,092	0,969	0,086	0,996
Целевые ориентиры запаса						
MSY	31,273	26,438	6,692	63,358	1,019	125,734
Bmsy	187,366	169,229	35,949	370,018	8,012	606,887
Fmsy	0,214	0,203	0,14	0,312	0,132	0,337
Umsy	0,171	0,165	0,12	0,234	0,114	0,248
OFL	67,889	65,354	7,452	154,382	0,373	181,304
Brefyr	442,48	448,178	158,791	765,562	133,124	785,76
K	838,029	822,569	697,295	976,105	697,295	976,116

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

В качестве целевого ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди. Значение целевого ориентира управления как функции M по методу Кадди – $F_{lim} = 0,210$, допустимо изъятие 22,3% от численности промысловой части запаса.

Таким образом, допустимое изъятие пресноводного сома в 2025 г. составит **83,52 т.**

Промысловый запас сома зависит от условий нереста и нагула рыб. Урожайные и среднеурожайные поколения постепенно подняли промзапас амурского сома на уровень 250 т. Снижение годового улова в 2019-2020 гг. связано с изменениями в организации промысла.

Анализ и диагностика полученных результатов

Управление запасами пресноводных промысловых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В последние 12-15 лет промысел пресноводных видов рыб в бассейне р. Амур после продолжительного периода начал развиваться. К тому же с 2019 г. началась реорганизация промысла, а именно уменьшилось число РПУ в связи с окончанием у предпринимателей сроков действия договоров аренды на участки. А с 2020 г. практически закрылся экспорт рыбопродукции в КНР из-за с эпидемиологической обстановки. Совокупность этих факторов явилось причиной резкого снижения годового улова и падение освоения ОДУ.

При управлении запасами мы используем предосторожный подход при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди, который заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова.

Соответственно нашей оценке промысловой смертности средний вылов сома амурского в последние 10 лет около 12,4% от величины запаса, при допустимом изъятии около 23%.

Учитывая не высокий промысловый пресс и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб полностью компенсируется пополнением. Динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Таким образом, промысловый запас пресноводного сома в бассейне р. Амур в 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода.

Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова пресноводного сома в бассейне р. Амур находятся в области безопасного промыслового использования.

Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края, Амурской области и ЕАО

На основании многолетнего опыта наблюдений, удельных уловов каждого вида рыб в Хабаровском крае, Амурской области и в ЕАО, а также с учетом площадей водных объектов каждого района и видового состава рыб, было определено распределение промзапаса рыб для Хабаровского края и Еврейской автономной области на 2025 г. (табл. 3.1.56, 3.1.57).

Таблица 3.1.56

Динамика промзапаса пресноводного сома в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области в 2020–2025 гг.

Год	Промзапас, т					Доля от общего промзапаса %		
	ХК+ЕАО	ХК	ЕАО	АО	Всего	ХК	ЕАО	АО
2020	260,657	233,7	4,157	22,8	260,657	89,7	1,6	8,7
2021	273,7	238,9	12	22,8	273,7	87,3	4,4	8,3
2022	259,1	223	13,3	22,8	259,1	86,1	5,1	8,8
2023	291,7	260,7	8,2	22,8	291,7	89,4	2,8	7,8
2024	263,3	214,8	48,5	22,8	286,1	75,1	17,0	8,0
2025	370,7	345,2	25,5	27	397,7	86,8	6,5	6,8
Среднее значение:					294,8	76,9	9,4	13,7

Таблица 3.1.57

Промзапас и допустимое изъятие сома, обитающего в р. Амур на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области на 2025 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*	Амурская область, реки*	Амурская область, Зейское водохранилище*
Промзапас	397,7	345,2	25,5	11,9	15,1
ОДУ/РВ	83,52	72,5	5,35	2,51	3,17

*-на территории Амурской области и ЕАО сом относится к видам, для которых устанавливается РВ

Щука (виды рода *Esox*)

Щука амурская – *Esox reicherti*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Один из основных промысловых видов пресноводных рыб бассейна р. Амур. Промысел щуки проводится практически круглый год (за исключением периодов запрета). В последние годы большая часть вылова щуки приходится на конец осени – зиму (рис. 3.16).

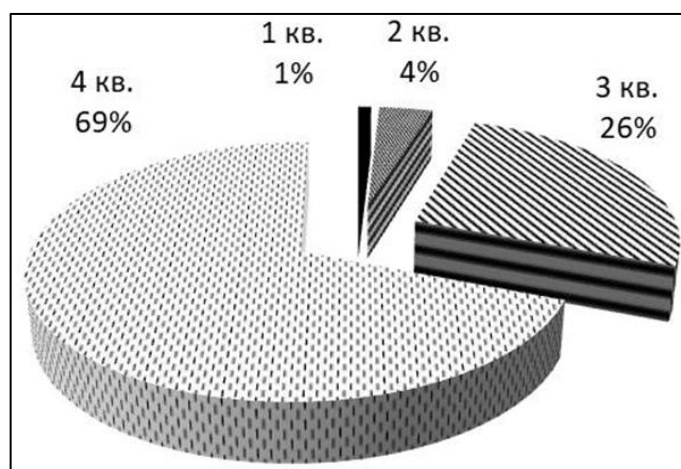


Рис. 3.16. Динамика годового вылова амурской щуки, %

Ловят щуку ставными и плавными сетями, зимой неводами и ставными

сетями в русле. Большая часть вылова приходится на нижний участок Нижнего Амура. Вылов щуки составляет в среднем с 1937 г. по 2023 г. - 13,05% (0,0-37,6%) от объема вылова всех пресноводных рыб. В последние годы доля щуки в уловах снизилась и в последние 10 лет в среднем составляет всего 6,3% (3,6-8,4%). Максимальный улов щуки был в 1961 г. – 3384,1 т. В последние 10 лет среднегодовой улов щуки – 22,4 т, максимальный – 35,3 (табл. 3.1.58, рис. 3.17). Снижение годового улова и падение освоения ОДУ щуки в 2021 г., вызвано уменьшением числа РПУ, а также с отсутствием возможности экспорта рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. В 2022 году вылов щуки увеличился. В 2023 г. снизился на треть по сравнению с предыдущим годом.

Таблица 3.1.58

Динамика промыслового запаса, ОДУ, вылова щуки (т) и освоение ОДУ (%) в р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2012	475,2	126,4	93,9	74,3
2013	564,1	150,1	86,4	57,6
2014	430	114,3	63,6	55,6
2015	588,3	131,8	87,3	66,2
2016	663,6	148,7	91,6	61,6
2017	558,4	125,1	86,5	69,2
2018	580,6	130,1	71,8	55,2
2019	619,8	138,8	60,8	43,8
2020	601	134,6	44,6	33,1
2021	622,7	139,5	23,4	17,4
2022	496,2	111,1	29,913	26,9
2023	426,9	95,6	19,97	20,9
2024	461,7	103,4		
Среднее 2014-2024	549,9	124,8	58,18	45,1

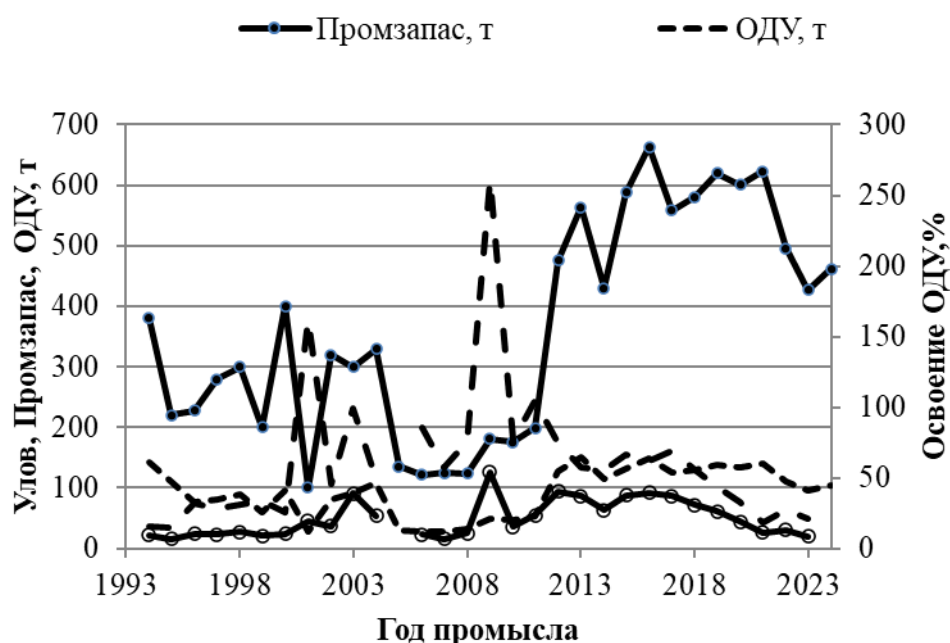


Рис. 3.17. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) щуки в

Специализированный промысловый лов щуки в водоемах в Нижне-Бурейском водохранилище в настоящее время не ведется. Промысловая статистика по данному водному объекту отсутствует. С 2020 по 2023 гг. лов щуки на территории Нижне-Бурейского водохранилища проводился только с научно-исследовательскими целями в 2022 г. и было добыто 0,002 т. (освоение ОДУ 0,05%).

Встречается щука по пойменным и русловым участкам Среднего и Нижнего Амура. Представитель фитофильной группы жилых пресноводных рыб бассейна Амура, нерест в апреле-мае на затопленной наземной растительности. Начало нереста связано с началом подъема уровня воды в реке и температурой воды 12-14°C. Самки начинают созревать с 3-летнего возраста, самцы – с 2-х лет. Средний возраст массового созревания самок – 4 года. Средняя абсолютная плодовитость 50 тыс. икринок. Типичный хищник. Максимальный наблюдавшийся возраст 13 лет. Мгновенный коэффициент естественной смертности $M=0,377$. Основные биологические параметры приведены в таблицах 3.1.59-3.1.61.

Таблица 3.1.59

Динамика возрастного состава щуки (%) в сетных уловах (НИР)

Годы	Возраст, годы													Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
2014		3,2	9,5	19,0	41,3	9,5	12,7	1,6	1,6	0,0	1,6			63
2015	1,1	1,1	10,8	40,9	10,8	7,5	6,4	10,7	5,4	3,2	2,1			93
2016	0,5	37,4	15,4	23,6	16,5	2,2	2,2	2,2						182
2017	1,6	42,1	18,9	11,2	14,1	4,8	3,5	1,3	1,1	0,5	0,3	0,3	0,3	375
2018	1,4	0,9	6,9	46,5	25,8	13,4	2,3	1,8	0	0,5	0,5			217
2019	1,1	8,5	12,1	43,4	22,4	4,8	2,6	2,6	1,5	0	0	0,7	0,3	272
2020	6,0	16,0	24,0	28,0	8,0	12,0	4,0	2,0						53
2021	6,7	9,7	16,4	17,2	23,1	10,5	5,2	3,7	5,2	1,5	0,8			134
2022	5,1	35,9	25,4	9,4	6,6	6,3	6,6	2,3	0,4	1,2	0,8			256
2023	0,4	1,3	8,0	47,6	25,1	5,9	5,9	3,8	1,1	0,4	0,4		0,2	483

Таблица 3.1.60

Размерный состав щуки амурской в сетных уловах (НИР)

Год	Длина тела, см										Средняя длина, см	Средняя масса, г	Экз.
	0-10	10,1-20	20,1-30	30,1-40	40,1-50	50,1-60	60,1-70	70,1-80	80,1-90	≥90,1			
2021	0	6	5	20	38	34	20	6	5	0	53,3	1311,4	134
2022	0	0	40	101	48	24	25	13	4	1	43,2	979,2	256
2023	1,1	2,9	39,2	40,0	9,3	6,1	1,1	0,4	1,1	2,9	53,1	1457,1	483

Таблица 3.1.61

Средние биологические показатели щуки в сетных уловах по программе НИР в 2023 г.

Средняя длина рыб в улове, см	53,1
Максимальная длина рыб в улове, см	97
Средняя масса тела, г	1457,1
Максимальная масса тела, г	7500

Средний возраст рыб в улове, годы	4,7
Доля самок в улове, %	55,8

Эффективность естественного воспроизводства за период 2014-2023 гг.

2014 г. - В период нереста щуки (май) уровень воды в районе г. Хабаровска поднялся до отметки 160 см (рис. 2.9). Залита водой меньшая часть нерестилищ. В дальнейшем условия нагула молоди были хорошими. Поколение среднеурожайное.

2015 г. – В период нереста нерестилища щуки были залиты водой, нерест прошел успешно. Условия нагула не очень хорошие, т.к. вода в р. Амур с конца июля начала падать и фактически не заливала пойму. Поколение не урожайное (рис. 2.10).

2016 г. – Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.11) и высокий уровень воды в р. Амур весь летний период могли стать причиной хорошего нереста и хорошей выживаемости молоди. Поколение урожайное.

2017 г. – Небольшие подъемы воды в мае, конце июня (рис. 2.12) стали причиной низкой эффективности нереста. Часть икры осталась не выметанной. Поколение неурожайное.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.13). Поколение неурожайное.

2019 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высоким (рис. 2.14). Поколение урожайное.

2020 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был низким (рис. 2.15). Поколение неурожайное.

2021 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был высоким (рис. 2.16). Поколение урожайное.

2022 г. – В основной период нереста (май- начало июня) уровень воды в Амуре был низким (рис. 2.17). Поколение неурожайное.

2023 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.18). Поколение неурожайное.

Динамика средней массы и средней длины щуки в уловах научно-исследовательского лова на территории Нижне-Бурейского водохранилища за период с 2015 по 2017 гг. не имеет четко направленной тенденции на увеличение или снижение данных показателей (табл.3.1.62, 3.1.63). Эффективность естественного воспроизводства щуки, в месте формирования ложа Нижнее-Бурейского водохранилища, в значительной степени определялась гидрологическими условиями.

В 2013 г. в результате стабильно высокого паводка в ранневесенний период сложились благоприятные условия для нереста щуки в реках и пойменной системе.

В 2014 г. условия воспроизводства для щуки были средние, затопление отдельных участков поймы зарегистрировано во время ледохода и в течение двух недель после ледохода.

В 2015-2017 гг. условия воспроизводства для щуки были средние, затопление отдельных участков поймы зарегистрировано во время ледохода и сразу после ледохода.

В 2018 г. условия воспроизводства для щуки были неблагоприятные, в связи

с низким уровнем воды в период ледохода и практически отсутствием выхода паводковых вод на пойму во время ледохода и в течение более двух недель после ледохода.

В 2019 году условия воспроизводства для щуки были средние, затопление отдельных участков поймы зарегистрировано во время ледохода и в течение двух недель после ледохода.

В 2020 г. условия воспроизводства для щуки были неблагоприятные, в связи с низким уровнем воды и практически отсутствием выхода паводковых вод на пойму во время ледохода и в течение более двух недель после ледохода.

В 2021 г. в результате стабильно высокого паводка в ранневесенний период сложились благоприятные условия для нереста щуки в реках и пойменной системе.

В 2022 г. в результате стабильно высокого паводка в ранневесенний период сложились благоприятные условия для нереста щуки в реках и пойменной системе.

В 2023 г. Уровень воды высокий в мае-июне – периоде нереста и нагула. Условия благоприятные.

Таблица 3.1.62

Биологические показатели щуки в научно-исследовательских уловах в Нижне-Бурейском водохранилище.

Показатели	2015	2016	2017	2021	2022
Средняя длина рыб в улове, см	36,5	40,5	38,8	50,3	44,8
Средняя масса тела, г	427,0	625,0	520,0	1340,8	685
Средний возраст рыб в улове, г.	3,2	2,1	2,2	4,2	3,6
Доля самок в улове, %	51,6	50,5	51,9	50,0	66,7

Таблица 3.1.63

Возрастной состав щуки в сетных уловах (НИР)

Годы	Возраст, годы													Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
2021		40			40			20						5
2022				66,6	33,4									3

Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера - 50 см. Возраст созревания 50% самок 5+ лет, при длине тела 50 см. Основу промыслового запаса в 2025 г. составят возрастные группы 5-7 – годовиков (поколения 2018-2020 гг.). Таким образом, основу промыслового запаса щуки составят рыбы 2-х неурожайных поколений 2018 и 2020 гг. и урожайного поколения 2019 г. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности рыб возрастом от 4 до 7 лет (Z) составляет 0,442. Промысловый запас щуки на территории Хабаровского края и ЕАО в 2025 г. составит **639,3 т**.

Основу промыслового запаса щук Нижне-Бурейского водохранилища в 2025 г. составят возрастные группы 6-9 лет. Данные возрастные группы будут сформированы поколением 2017-2019 гг. Данные поколения для рек Амурской области характеризовались как средние по численности. Ввиду недостаточности данных для оценки численности запаса щуки в Нижне-Бурейском водохранилище предлагаем использовать оценки запаса щуки для Бурейского водохранилища (65,7 т на площади 740 км²). Исходя из соотношения площадей, сравниваемых водохранилищ, экспертно запас щуки Нижне-Бурейского водохранилища можно

оценить около **13,6 т.**

Таким образом общий запас щуки на территории трех субъектов Российской Федерации **652,9 т.**

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса щуки на 2025 г. представлены в таблице 3.1.64.

Таблица 3.1.64

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса						
	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	0,924	0,898	0,749	1,107	0,748	1,118
Bt/K	0,436	0,422	0,198	0,74	0,128	0,965
Bmsy/K	0,458	0,439	0,249	0,78	0,195	0,792
M	0,242	0,243	0,171	0,323	0,169	0,327
B1/K	0,624	0,598	0,356	0,965	0,341	0,985
Целевые ориентиры запаса						
MSY	97,013	90,153	57,962	150,692	49,837	239,941
Bmsy	557,188	539,141	301,702	991,462	261,125	1011,145
Fmsy	0,224	0,222	0,147	0,323	0,137	0,356
Umsy	0,177	0,178	0,125	0,238	0,117	0,259
OFL	113,957	105,298	7,192	226,444	4,151	253,455
Brefyr	528,806	509,665	218,033	904,093	210,195	1270,978
K	1217,25	1218,688	1012,558	1349,96	1012,558	1349,966

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

В качестве целевого ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди. Значение целевого ориентира управления как функции M по методу Кадди - $F_{lim} = 0,224$. Допустимое изъятие (Хабаровский край и ЕАО) щуки в 2025 г. составит **119,47 т.**

На территории Нижне-Бурейского водохранилища, при возрасте массового созревания самок щуки в 4+ лет, допустимо изъятие 26,6% [45]. Допустимое изъятие щуки на 2025 г. в бассейне Амура, в пределах Амурской области может быть рекомендован в объеме 3,6 т. Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ щуки в Нижне-Бурейском водохранилище на 2025 г. предлагаем ограничить величиной **0,72 т.** Допустимое изъятие щуки на территории других водных объектов Амурской области – **23,06 т.**

Промысловый запас щуки стабилен. Колебания промыслового запаса вызваны тем, что численность щуки зависит от условий нереста. Величина допустимого изъятия щуки на территории трех субъектов Российской Федерации **143,25 т.**

Анализ и диагностика полученных результатов

Управление запасами пресноводных промысловых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В последние 12-15 лет промысел пресноводных видов рыб в бассейне р. Амур после продолжительного периода

начал развиваться. К тому же с 2019 г. началась реорганизация промысла, а именно уменьшилось число РПУ в связи с окончанием у предпринимателей сроков действия договоров аренды на участки. А с 2020 г. практически закрылся экспорт рыбопродукции в КНР из-за с эпидемиологической обстановки. Совокупность этих факторов явилось причиной резкого снижения годового улова и падение освоения ОДУ.

При управлении запасами мы используем предосторожный подход при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди, который заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова.

Соответственно нашей оценке промысловой смертности средний вылов щуки в последние 10 лет около 11,4% от величины запаса, при допустимом изъятии около 23%.

Учитывая не высокий промысловый пресс и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб полностью компенсируется пополнением. Динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Таким образом, промысловый запас щуки в бассейне р. Амур в 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода.

Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова щуки в бассейне р. Амур находятся в области безопасного промыслового использования.

Расчет соотношения промзапаса пресноводных видов рыб, обитающих на территории Хабаровского края, Амурской области и ЕАО

На основании многолетнего опыта наблюдений, удельных уловов каждого вида рыб в Хабаровском крае, Амурской области и ЕАО, а также с учетом площадей водных объектов каждого района и видового состава рыб, было определено распределение промзапаса рыб для Хабаровского края и Еврейской автономной области на 2025 г. (табл. 3.1.65, 3.1.66).

Таблица 3.1.65

Динамика промзапаса щуки в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области в 2020-2025 гг.

Год	Промзапас, т					Доля от общего промзапаса, %		
	ХК+ ЕАО	ХК	ЕАО	АО	Всего	ХК	ЕАО	АО
2020	601,022	591,9	9,122	134,6	735,622	80,5	1,2	18,3
2021	622,7	615,5	7,2	134,6	757,3	81,3	1,0	17,8
2022	496,2	490,4	5,8	134,6	630,8	77,7	0,9	21,3
2023	426,9	423,3	3,6	148,2	575,1	73,6	0,6	25,8
2024	461,7	451,8	9,9	13,6*	475,3	95,1	2,1	2,9
2025	544,5	536,7	7,8	108,4	652,9	82,2	1,2	16,6

Среднее значение:	637,8	81,6	1,2	17,2
-------------------	-------	------	-----	------

Таблица 3.1.66

Промзапас и допустимое изъятие щуки, обитающей в р. Амур на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области на 2025 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*	Амурская область			
				Реки*	Нижне-Бурейское водохранилище	Бурейское водохранилище*	Зейское водохранилище*
Промзапас	652,9	536,7	7,8	6,5	3,3	51,6	47
ОДУ/РВ	143,25	117,75	1,72	1,43	0,72	11,32	10,31

* - на территории ЕАО щука относится к видам, для которых устанавливается РВ; на территории Амурской области ОДУ щуки устанавливается только для Нижне-Бурейского водохранилища, в остальных водных объектах щука относится к видам, для которых устанавливается РВ

Язь (виды рода *Leuciscus*)

Язь – *Leuciscus waleckii*

Обоснование выбора методов оценки запаса

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учетных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же, в нашем случае, при отсутствии данных по промысловым усилиям, невозможно применение продукционных моделей.

При данном дефиците информации возможна только экспертная оценка прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Язь относится к литофильной группе рыб, по типу питания – эврифаг. Нерест проходит в руслах рек во второй половине апреля. В это время язь образует, массовые скопления и поднимается вверх по течению. Нерестится на галечном грунте при температуре воды +10-+12⁰С. Половой зрелости достигает в возрасте 3+-4+ лет.

(табл. 3.1.67).

Таблица 3.1.67

Возрастной состав язя в сетных уловах (НИР) в бассейне р. Амур на территории Амурской области, %

Годы	Возраст							
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
2018	-	11,3	56,4	19,4	11,3	1,6		
2019	-	20,0	60,0	20,0	-	-		
2020					50,0	50,0		

2021			29,4	35,3	23,5	5,9		
2022	-	-	5,9	64,7	29,4			
2023					44,5	22,2	22,2	11,1

Динамика средней массы и средней длины язя в уловах научно-исследовательского лова за период с 2010 по 2021 годы (с перерывом в 5 лет между 2011 и 2016 годами) не имеет жестко направленной тенденции на увеличение или уменьшение данных показателей. Основные биологические характеристики язя в уловах научно-исследовательских орудий лова стабильны. Доля самок в уловах ежегодно изменялась в достаточно узком диапазоне от 35,3% до 57,2% (табл. 3.1.68, 3.1.69). Эффективность естественного воспроизводства язя, как литофила, практически не лимитируется гидрологическими условиями.

Таблица 3.1.68

Биологические показатели язя в сетных уловах (НИР) в реках на территории Амурской области

Показатели	2011	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Средняя длина рыб в	13,6	16,3	15,8	13,7	16,6	22,5	16,9	18,4	20,3
Средняя масса тела, г	44,5	86,5	70,2	78,7	86,6	217,5	89,7	122,2	148,9
Средний возраст рыб в	3,0	4,0	3,5	3,0	4,0	5,5	3,8	4,4	6,4
Доля самок в улове, %	50,3	54,6	56,4	57,2	52,2	50,0	35,3	37,9	88,8

Таблица 3.1.69

Размерный состав амурского язя в сетных уловах (НИР) в бассейне р. Амур на территории Амурской области

Год	Длина тела, см							Средняя длина, см	Средняя масса, г	Экз.
	0 – 5	5,1 - 10	10,1-15	15,1-20	20,1-25	25,1-30	30,1-35			
2018		18,5	53,3	20,9	6,1	1,2		13,7	78,7	81
2019			20,5	79,5				16	86,6	102
2020					100			22,5	217,5	2
2021			12,5	75,1	10,9	1,5		16,9	89,7	64
2022			12,5	54,2	33,3			18,4	122,2	72
2023				44,4	55,6			20,3	148,9	9

По данным исследований в р. Буря в 2015-2017 гг. средняя длина язя в уловах составила 12,5 см, средняя масса – 85,3 г., в 2021 г. средняя длина - 18,9 см, средняя масса - 124,5 г, в 2022 г. средняя длина – 20,7 см, средняя масса – 178,8 г.

Доля самок в научно-исследовательских уловах, за период 2015-2017, 2021-2022 гг., составляла от 37,0% до 61,2%, в среднем составив 51,04% (табл. 3.1.70, 3.1.71).

Эффективность естественного воспроизводства язя практически не лимитируется гидрологическими условиями. В созданном Нижне-Бурейском водохранилище естественному воспроизводству прогнозируется стабильно высоким.

Таблица 3.1.70

Биологические показатели язя в научно-исследовательских уловах в 2015-2017, 2021, 2022 годах в Нижнее-Бурейском водохранилище

Показатели	2015	2016	2017	2021	2022
Средняя длина рыб в улове, см	12,5	14,5	10,5	18,9	20,7
Средняя масса тела, г	40,2	52,0	20,0	124,5	178,8

Средний возраст рыб в улове, г.	2,2	2,1	2,0	2,5	5
Доля самок в улове, %	50,6	53,5	52,9	37,0	61,2

Таблица 3.1.71

Возрастной состав язя амурского в сетных уловах (НИР)

Год	Возраст, года										Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥10	
2021			3,8	22,2	53,7	16,7	3,7				54
2022			4,3	8,5	65,9	21,3					47

Промысловая статистика по Нижне-Бурейскому водохранилищу отсутствует. На территории Нижне-Бурейского водохранилища с 2020-2023 гг. лов язя проводился только в целях НИР в 2022 г., было добыто 0,011 т (50% от ОДУ).

Специализированный промысел язя осуществляется закидными неводами на преднерестовых скоплениях. Кроме того, язь присутствует в уловах в виде прилова при сетном промысле других видов в поймах и руслах рек, там он вылавливается ставными трехстенными и одностенными сетями длиной от 30 до 100 м и высотой 0,8-3,0 м с шагом ячеи 30-40 мм. Вылов язя, в качестве прилова при многовидовом промысле, ведется практически круглый год (за исключением периодов запрета). До 2018 года, язь в реках Амурской области промышленным рыболовством не осваивался. В 2019 году промышленное освоение язя в р. Амур (Средний Амур) составило 0,665 т. В 2020 г. - 0,736 т, в 2021 г. - 3,3 т, в 2022 г. – 1,5 т, в 2023 г. – 2,3 т. Активно используется как объект для любительского рыболовства, лов носит потребительский характер. Пользуется повышенным потребительским спросом.

Максимальный вылов язя (за последние годы) наблюдался в 2015 г. (5,302 т), среднегодовой вылов составляет 2,62 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось в 2021 году и составляло 100,0%, среднее освоение за рассматриваемый период составило 55,6%. В 2010 и 2011 гг. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков в Амурской области (табл. 3.1.72).

В настоящее время промысел язя в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел организован только последние три года. До этого периода лов осуществлялся только в режиме любительского рыболовства и рыболовства в целях обеспечения традиционного образа жизни КМНС. В отдельные годы уловы близки по объему к определенному возможному вылову (освоение ОДУ около 80-100%). В отдельные годы (2017, 2019, 2020) освоение ОДУ очень низкое, но это связано с проблемами в организации промысла, а не с состоянием запасов.

Таблица 3.1.72

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова язя в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2010	-	-	-	-
2011	-	-	-	-
2012	20,0	5,32	4,618	86,8
2013	20,5	5,45	5,013	92,0
2014	37,5	10,00	3,246	32,5

2015	37,5	10,00	5,302	53,0
2016	10,7	3,3	1,080	32,7
2017	10,7	3,3	0,788	23,9
2018	10,7	3,3	2,911	88,2
2019	10,7	3,3	0,723	21,9
2020	10,6	3,3	0,736	22,3
2021	10,6	3,3	3,3	100,0
2022	10,6	3,3	1,455	44,1
2023	10,6	3,3	2,3	69,7

Определение биологических ориентиров

В настоящее время вылов язя в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел практически не организован. В условиях отсутствия промысла основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое в будущем обеспечит стабильное состояние эксплуатируемого запаса на таком уровне продуктивности, который будет соответствовать долговременным целям эксплуатации.

Статус запаса – до 2014 года восстанавливающийся, 2014-2015 года стабильно высокий уровень запаса, позднее стабилизация на более низком уровне. Управление запасами промысловых рыб Амура направлено на восстановление запасов. При дефиците информации о размерах запаса и при предосторожном подходе к управлению промыслом, в качестве основного целевого ориентира выбран уровень изъятия, совпадающий с минимальным граничным ориентиром по биомассе B_{lim} (2020 г. уровень запаса 10,6 т, с допустимым объемом изъятия по 3,3 т) и ниже максимального граничного ориентира по биомассе B_{lim} (в период 2014-2015 г. уровень запаса 37,5 т, с уровнем изъятия около 10,0 т). В основу оценки запасов входят данные официальной статистики по уловам. В условиях развитого промысла, при предосторожном подходе необходимо добиваться восстановления запаса до стабилизации на уровне MSY, при котором биомасса запаса достигнет своего максимального уровня, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей. Объемы вылова язя в последние годы должны быть не выше минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса), не достигая возможного MSY.

На территории Нижне-Бурейского водохранилища с 2020-2023 гг. лов язя проводился только в целях НИР в 2022 г., было добыто 0,011 т. (50% от ОДУ).

Статус запаса не выявлен, возможный ОДУ и соответственно уровень освоения не определены.

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле язя в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого не выше минимального граничного ориентира по объему вылова и ниже максимального граничного ориентира по объему вылова, соответствующего MSY.

Другим правилом регулирования промысла является ограничение вылова по времени. Существует запрет на лов рыбы «...в реке Амур и впадающих в нее реках,

включая заливы, разливы, озера и протоки на участке от устья реки Амур до слияния рек Шилка и Аргунь с 20 апреля по 1 августа; на зимовальных ямах реки Амур – с 20 октября по 30 апреля; в реках Амур и Уссури в частях указанных водных объектов, прилегающих к границе с Китайской Народной Республикой – с 11 июня по 15 июля и с 1 по 20 октября;» [55]. Добыча язя в водоемах Амурской области осуществляется в основном в третьем – четвертом кварталах (с 1 августа по 31 декабря). За это время осваивают 95-98% взятых квот.

Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера язя в водоемах Амурской области – 15 см. Основу промыслового запаса язя в водоемах Амурской области составят 4 и 5 летки. Условия нереста в последние 10 лет были в пределах среднегодовалых значений. Неурожайных поколений в составе промыслового запаса не ожидается.

В связи с отсутствием специализированного промысла данного объекта и постоянного присутствия его в уловах при ведении контрольных обловов (в 2011 г. – 17,8%, в 2016 г. – 11,2%, в 2017 г. – 4,3% 2018 г. – 10,4%, в 2019 г. – 5,6%, в 2020 г. - 33,2%, в составе улова по биомассе), можно считать состояние его запаса стабильным. Ввиду отсутствия данных по возрастному составу уловов в 2012-2015 гг., а также исходя из стабильного состояния запаса, учитывая тот факт, что суммарный оцененный запас основных промысловых рыб (карась, желтопер, конь, сом, щука, ленок, хариус) составляет 96,8 т, а усредненная доля язя в уловах составляет 13,75%, считаем возможным величину запаса язя в водных объектах бассейна Амура в пределах Амурской области определить величиной - 13,3 т.

В Нижне-Бурейском водохранилище основу промыслового запаса составят 4 и 5 летки. В связи с отсутствием специализированного промысла данного объекта и постоянного присутствия его в уловах при ведении контрольных обловов, можно считать состояние его запаса стабильным. Ввиду недостаточности данных для оценки запаса язя в Нижне-Бурейском водохранилище предлагаем использовать оценки запаса язя для водоемов Амурской области. Таким образом, экспертно, запас язя Нижне-Бурейского водохранилища (площадь 153 км²) на 2025 г. предлагаем оценить около 10,6 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок в 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса [45]. Соответственно ОДУ язя в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2025 г. могло составить 4,1 т. Но для эффективного восстановления запаса до уровня MSY в настоящее время необходим объем ОДУ соответствующий минимальному граничному ориентиру по изъятию **3,3 т**.

Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ язя в Нижне-Бурейском водохранилище на 2025 г. предлагаем ограничить величиной **0,5 т**.

Анализ и диагностика полученных результатов

Прогнозируемая величина биомассы язя в бассейне р. Амур Амурской области составит 13,3 т, превышает значение предельной биомассы ($B_{lim} = 10,6$ т) в 1,2 раза.

Для биологических исследований допустимым является использование $p=0,05-0,1$. Расчет буферных ориентиров управления проводился через доверительный интервал, с использованием коэффициента Стьюдента для заданной доверительной вероятности ($p=0,05$). Несмотря на использования жесткого 95%-го доверительного интервала, мы имеем лишь вероятностный характер оценки запаса. Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка. Таким образом, промысловый запас язя в бассейне р. Амур Амурской области в 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова язя в бассейне р. Амур Амурской области находятся в области безопасного промыслового использования.

В Нижнее-Бурейском водохранилище выбор такого ОДУ необходим для эффективной оценки и определения статуса.

Карась (виды рода *Carassius*)

Карась серебряный – *Carassius gibelio*

Обоснование выбора методов оценки запаса

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учетных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же, в нашем случае, при отсутствии данных по промысловым усилиям, невозможно применение продукционных моделей.

При данном дефиците информации возможна только экспертная оценка прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова за три года и на ранее проведенной для водоемов Амурской области оценке запасов карася и граничных ориентиров регулирования его промысла.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Карась встречается по всем пойменным и русловым участкам Верхнего, Среднего и Нижнего Амура. Образует локальные группировки. Является представителем фитофильной группы жилых пресноводных рыб бассейна Амура. Возраст массового полового созревания по озерам и водохранилищам Амурской области – 3 года. Средняя индивидуальная плодовитость 114 тыс. икринок. Предельный наблюдаемый возраст 9 лет. Бентофаг. Доминирующими возрастными группами в уловах научно-исследовательского лова по численности является особи

3+ и 4+ лет. Доля самок в научно-исследовательских уловах, за период 2015-2017 гг. и 2021 г. составляла от 40,0% до 83,5%, в среднем составив 69,2% (табл. 3.1.73, 3.1.74).

Динамика средней массы и средней длины карася в уловах научно-исследовательского лова за период с 2015 по 2017 гг. не имеет четко направленной тенденции на увеличение или снижение данных показателей. В реках Амурской области урожайные поколения карася формируются при уровнях воды выше среднемноголетнего. Среднеурожайные поколения 2019-2021 гг. будут формировать основу промыслового запаса в 2025 г. В настоящее время сложно спрогнозировать эффективность естественного воспроизводства карася в Нижне-Бурейском водохранилище, однако проводя аналогию с созданными Зейским и Бурейским водохранилищами можно заключить, что естественное воспроизводство здесь будет несколько выше. Причиной может являться стабильный уровневый режим Нижне-Бурейского водохранилища в течении всего года.

Таблица 3.1.73

Биологические показатели карася в научно-исследовательских уловах в 2015-2017, 2021, 2022 годах в Нижнее-Бурейском водохранилище

Показатели	2015	2016	2017	2021	2022
Средняя длина рыб в улове, см	13,5	12,5	14,5	15,9	16,3
Средняя масса тела, г	75,2	62,0	90,0	134,7	167,5
Средний возраст рыб в улове, г.	3,2	3,1	3,9	3,6	5
Доля самок в улове, %	80,6	83,5	72,9	40,0	75

Таблица 3.1.74

Возрастной состав карася серебряного в сетных уловах (НИР)

Год	Возраст, года										Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥10	
2021				40	60						5
2022				25	75						4

Промысел карася осуществляется удобными орудиями лова ставными трехстенными и одностенными сетями длиной от 30 до 100 м и высотой 0,8-3,0 м с шагом ячеи 40-60 мм. Статистика вылова карася в Нижне-Бурейском водохранилище отсутствует. На территории Нижне-Бурейского водохранилища с 2020-2023 гг. лов карася проводился только в целях НИР в 2022 г., было добыто 0,001 т (30% от ОДУ).

Определение биологических ориентиров

В условиях отсутствия промысла основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое в будущем обеспечит стабильное состояние эксплуатируемого запаса на таком уровне продуктивности, который будет соответствовать долгосрочным целям эксплуатации.

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле карася в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого не выше минимального граничного ориентира по объему вылова и ниже максимального граничного ориентира по объему вылова, соответствующего MSY.

Другим правилом регулирования промысла является ограничение вылова по времени. Существует запрет на лов рыбы «... в реке Амур и впадающих в нее реках, включая заливы, разливы, озера и протоки на участке от устья реки Амур до слияния рек Шилка и Аргунь с 20 апреля по 1 августа; на зимовальных ямах реки Амур – с 20 октября по 30 апреля; в реках Амур и Уссури в частях указанных водных объектов, прилегающих к границе с Китайской Народной Республикой – с 11 июня по 15 июля и с 1 по 20 октября;» [55]. Добыча карася в водоемах Амурской области осуществляется в основном в третьем - четвертом кварталах (с 1 августа по 31 декабря). За это время осваивают 95-98% взятых квот.

Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера карася в водоемах юга Амурской области составляет 16 см. Основу промыслового запаса в 2025 г. составят 4-6-летки, поколения 2020-2022 гг. В прилове возможны 3-х летки. Неурожайных поколений в составе промыслового запаса не ожидается.

Ввиду недостаточности данных для оценки численности запаса карася в Нижне-Бурейском водохранилище предлагаем использовать оценки запаса карася для всех водоемов Амурской области. Таким образом, экспертно, запас карася Нижне-Бурейского водохранилища (площадь 153 км²) предлагаем оценить как минимальный граничный ориентир по запасу для карася водоемов Амурской области - около 21,3 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса [45] т.е. до 6,6 т. Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ карася в Нижне-Бурейском водохранилище на 2025 г. предлагаем ограничить величиной **0,9 т.**

Анализ и диагностика полученных результатов

Выбор такого ОДУ необходим для эффективной оценки и определения статуса в Нижне-Бурейском водохранилище.

Налим – Lota Lota

Анализ доступного информационного обеспечения прогноза

В основе прогноза рыб Зейского водохранилища положены материалы, полученные при проведении контрольных ловов на Зейском водохранилище (зал. Око-ко, Филимошка, Саламаты, Джуваскит) Амурской области в 2010, 2013, 2015, 2017, 2019 гг. Обловы крупных (промысловых) рыб проводили ставными одностенными сетями с сетным полотном из мононити длиной по 30 м, с шагом ячеи 18, 20, 30, 40, 50 и 60 мм. Мелкие (непромысловые) виды рыб облавливали

ихтиологическим сачком с шагом ячеи 3 мм, накидной сетью с шагом ячеи 7 мм и площадью охвата 3 м² и ловушками вентерного типа. В 2011, 2012, 2014, 2020-2023 гг. сбор прогностического материала в пределах Зейского водохранилища не проводился.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же, в нашем случае, при отсутствии данных по промысловым усилиям, невозможно применение продукционных моделей.

При данном дефиците информации возможна только экспертная оценка прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова.

Обоснование правила регулирования промысла

При промысле биоресурсов в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого выше минимального граничного ориентира по объему вылова и ниже максимального граничного ориентира по объему вылова, соответствующего MSY.

Другим правилом регулирования промысла является ограничение вылова по времени. Существует запрет на лов рыбы «... в реке Амур и впадающих в нее реках, включая заливы, разливы, озера и протоки на участке от устья реки Амур до слияния рек Шилка и Аргунь с 20 апреля по 1 августа; на зимовальных ямах реки Амур – с 20 октября по 30 апреля; карася в пойменных озерах и водохранилищах Амурской области, за исключением Зейского, - с 15 мая по 14 июля; в реках Амур и Уссури в частях указанных водных объектов, прилегающих к границе с Китайской Народной Республикой – с 11 июня по 15 июля и с 1 по 20 октября;», «... в Бурейском водохранилище и всех притоках, впадающих в него (исключая пойменные озера), а также в системе реки Бурей выше зоны выклинивания - с 20 апреля по 1 июня, а в зоне переменного подпора реки Бурей и зонах подпоров всех притоков на расстоянии 2 км от места подпора - в течение всего года;», «... в Зейском водохранилище и всех притоках, впадающих в него, исключая пойменные озера, а также в системах реки Зея выше зоны выклинивания - с 20 апреля по 1 июня, а в зоне переменного подпора реки Зея и зонах подпоров всех притоков на расстоянии 2 км от места подпора - в течение всего года;», «... карася в пойменных озерах и водохранилищах Амурской области, за исключением Зейского, с 15 мая по 14 июля;» (ПР от 06 мая 2022 г. №285). Добыча в водоемах Амурской области осуществляется в основном в третьем - четвертом кварталах. За это время осваивают 95-98% взятых квот.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Налим – холодноводная рыба. Летом в Зейском водохранилище держится на глубине 20-25 м. Нерестится в конце января – начале февраля. Средняя индивидуальная плодовитость 400-500 тыс. икринок. Созревает при длине тела 59-65 см в возрасте 5-6 лет. Хищник, питается преимущественно ночью. Средняя длина особей в выборке составила 41 см, при массе 655 г.

Эффективность естественного воспроизводства налима практически не лимитируется гидрологическими условиями Зейского водохранилища, поскольку нерест проходит на основных глубинах обитания 20-25 метров.

Налим относится к мало востребованным видам рыб, его запасы практически не используются. Это объект любительского рыболовства. Основной лов налима ведется в зимнее время. Основными орудиями лова являются ставные сети и крючковые снасти.

Для полного использования промыслового запаса налима необходимо проведение специализированного промысла в зимний период. С этой целью под лед выставляют вентера высотой 1,2 м и длиной 15-20 м, входным отверстием по течению реки, проверяют их раз в один-два дня. Учитывая малую ценность налима и трудность проведения специализированного лова, в настоящее время ни на одном РПУ его не проводят. Налима добывают как прилов к другим пресноводным рыбам, как при проведении промышленного лова, так и при проведении любительского лова.

Основная причина низкого освоения - отсутствие специализированного промысла. Среднегодовой вылов последних лет (до 2018 г.) составляет 1,41 т. Начиная с 2019 года промысел налима не ведется, в 2021 г. освоение в режиме НИР (табл. 3.1.75).

Таблица 3.1.75

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова налима в Зейском водохранилище

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2002*	-*	20,0	-	-
2003*	-*	20,0	4,0	20,0
2004*	-*	20,0	1,0	5,0
2005*	-*	20,0	1,7	8,5
2006*	-*	20,0	1,8	9,0
2007*	-*	20,0	3,6	18,0
2008	96,6	18,0	2,0	11,0
2009	27,0	5,0	-	-
2010	27,0	5,0	-	-
2011	27,0	5,0	1,521	30,4
2012	50,0	11,7	0,697	6,0
2013	45,5	10,6	0,420	4,0
2014	45,5	10,6	0,502	4,7
2015	45,5	10,6	0,498	4,7
2016	27,0	6,3	0,376	6,0
2017	27,0	6,3	-	-
2018	27,0	6,3	0,154	2,4
2019	27,0	6,3	-	-
2020	27,0	6,3	-	-

2021	27,0	6,3	0,003	0,05
2022	27,0	6,3	-	-
2023	27,0	6,3	-	-

Примечание: * - данных о величине промыслового запаса по виду нет, общая величина запаса всех объектов прогнозирования в Зейском водохранилище была неизменна и составляла 660 т;

Определение биологических ориентиров

Численность налима невелика, но встречается он по всему Амуру. Резких изменений в условиях обитания и роста молоди не отмечено. Условия обитания налима за последние годы не изменились, промысловая нагрузка минимальная, а в последние два года отсутствует. Поэтому состояние промзапаса условно принимается стабильным, но по причине отсутствия исследований оценивается на минимальном уровне.

В условиях отсутствия промысла основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое в будущем обеспечит стабильное состояние эксплуатируемого запаса на таком уровне продуктивности, который будет соответствовать долговременным целям эксплуатации.

Управление запасами промысловых рыб Амура направлено на поддержание запасов на высоком уровне самовоспроизводства. При дефиците информации о размерах запаса и при предосторожном подходе к управлению промыслом, в качестве основного целевого ориентира выбран уровень изъятия, с учетом граничных ориентиров для всех водоемов Амурской области, оцененных ранее.

В основу оценки запасов входили данные официальной статистики по уловам. В условиях развивающегося промысла, при предосторожном подходе необходимо добиваться долговременного нахождения запаса в режиме стабилизации на уровне MSY, более того, добиваться достижения запасом максимального значения, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей.

Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера налима в водоемах Амурской области – 45 см. Основу промыслового запаса налима в Зейском водохранилище составят 6-7 летки. Условия нереста в эти годы были в пределах среднесноголетних значений. Неурожайных поколений в составе промыслового запаса не ожидается.

В связи с отсутствием специализированного промысла данного объекта и не освоением ОДУ состояние запаса налима можно оценивать, как стабильное. Ввиду отсутствия налима в контрольных уловах 2013, 2016 и 2017 гг. объективных показателей для расчета величины современного промзапаса нет.

В настоящее время данный объем РВ превышает фактические объемы случайного прилова ставными и плавными сетями, удебными снастями. Незначительный объем РВ налима, определяемый фактически как неизбежный прилов, не может привести к подрыву его запасов.

Учитывая биологическое состояние популяции и отсутствие повышенного промышленного пресса в последние 10 лет, можно заключить, что запасы налима остаются на прежнем уровне – 0,027 тыс. т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Допустимый годовой процент изъятия из запаса при возрасте созревания 5 лет 23,4% [44]. Таким образом, рекомендованный вылов налима на территории Зейского водохранилища в 2025 г. можно определить величиной 0,0063 тыс. т.

Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне минимального граничного ориентира. Выбор такого ОДУ необходим для эффективного восстановления запаса до уровня MSY. ОДУ налима в Зейском водохранилище на 2025 г. предлагаем ограничить величиной **6,3 т.**

Анализ и диагностика полученных результатов

Резких изменений в условиях обитания и роста молоди не отмечено. Промысловая нагрузка минимальная, поэтому состояние промзапаса условно принимаем стабильным, но по причине отсутствия исследований оцениваем на минимальном уровне 0,027 тыс. т., ОДУ - 6,3 т.

Такой стабильный объем ОДУ мы можем выдерживать несколько последующих лет, без ущерба для запаса, учитывая потенциал запаса к восстановлению до уровня MSY.

Подраздел 3.2. Туводные рыбы подотряда Лососевидные Salmonoidea бассейна р. Амур (хариус, ленок, таймень)

3.2.1 Анализ доступного информационного обеспечения

Объектами прогноза являются 5 видов рыб, относящихся к подотряду Лососевидных, обитающие в горных и полугорных притоках р. Амур. Два вида хариусов (хариус нижеамурский – *Thymallus tugarinae*; хариус желтопятнистый – *Thymallus flavomaculatus*, два вида ленков (ленок острорылый – *Brachymystax lenok*; ленок тупорылый – *Brachymystax tumensis* и таймень – *Hucho taimen*). Все эти виды осваиваются как объекты любительского рыболовства. Специализированный промысел отсутствует. Официальная статистика по вылову формируется только за счет учета объемов, выловленных при организации любительского рыболовства, реже, за счет учета прилова при промысле других видов рыб в осенне-зимний период. По этим причинам официальная статистика практически не отражает реальных масштабов эксплуатации.

Для определения биологического состояния каждого вида рыб биологический анализ рыб проводили по методикам, описанным И.Ф. Правдиным [53]. У всех рыб измеряли длину тела *АС* и *АВ*, в см. Массу тела общую и без внутренних органов измеряли на электронных весах с точностью до 1 г (крупные рыбы) и до 0,1 г (мелкие рыбы и молодь). Для определения возраста у рыб брали чешую.

Оценка биологического состояния каждого вида промысловых рыб горных притоков основаны на данных по возрастному составу их популяций. Материал по возрастному составу облавливаемых популяций рыб собран сотрудниками ХабаровскНИРО при проведении научно-исследовательского лова рыб. Размерный состав облавливаемого стада рыб определяли по методике Ю.Т. Сечина [79], обосновывающей вылов рыб каждого размера сетью с определенным шагом ячеи. В связи с чем, в руслах рек рыб ловили наборы из 5 плавных сетей с шагом ячеи 20-80 мм, в озерах и протоках пользовались наборами ставных сетей из 7 штук с шагом ячеи от 10 до 70 мм, на мелководье и в прибрежной зоне использовали закидной невод с шагом ячеи 20-40 мм.

В дальнейшем, используя возрастные ключи, восстанавливали возрастной состав облавливаемого стада рыб.

Половой состав и долю половозрелых рыб в каждой возрастной группе определяли визуально при проведении биологического анализа.

Таким образом, информационное обеспечение прогнозных материалов по всем прогнозируемым видам включает ряды возрастного состава уловов каждой популяции за период с 2013 г. по 2023 г.

В прогнозе представлены статистические данные по величине официального вылова рыб каждого вида, представленные Амурским территориальным управлением Росрыболовства. Официальная статистика по вылову формируется за счет учета прилова при промысле других видов рыб в осенне-зимний период и учета объемов, востребованных при организации любительского рыболовства. Основной пресс создает любительский лов. Распределение вылова по видам рыболовства представлено на рисунке 3.18.

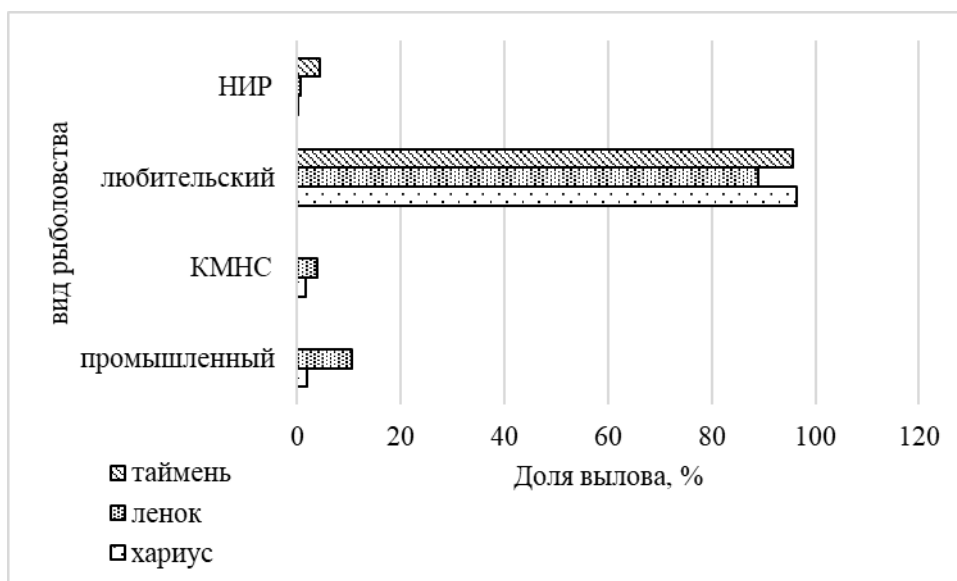


Рис. 3.18. Распределение вылова Туводные рыбы подотряда Лососевидные Salmonoidea бассейна р. Амур (хариус, ленок, таймень) по различным видам рыболовства в 2023 г.

Работы по изучению биологических показателей и численности рыб горных притоков проводили в режиме научно-исследовательского лова. Всего в прогнозе использованы данные по уловам 2698 рыб (табл. 3.2.1).

Таблица 3.2.1

Число рыб, взятых на биологический анализ в 2013-2023 гг., экз.

Вид	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Все го
Хариус нижнеамурский	48	72		128	271	115	147	170	90	54	41	1136
Хариус желтопятнистый	19	53	65		110	55			45			347
Ленок острорылый	16		9	10	68	18	40	26	57	5	82	331
Ленок тупорылый	35	8	15	15	258	177	55	114	43	17	37	774
Таймень сибирский	73	25	6	25	79	16	11	8	21	6	16	286
Всего	191	158	95	178	786	381	253	318	256	82	176	2874

Полученные прогнозные материалы для туводных рыб подотряда Лососевидные *Salmonoidea* бассейна р. Амур согласно Приказу Росрыболовства №104 можно условно отнести к 3 уровню. Недостаточная полнота доступной информации, отсутствие прежде всего исторических рядов относительных и годовых уловов, многолетних данных по возрастному составу и пр., исключает использования моделей эксплуатируемого запаса. Однако, даже при таком дефиците информации возможно оценить степень антропогенной нагрузки на популяции, коэффициенты эксплуатации, обосновать величину ОДУ.

3.2.2 Обоснование выбора методов оценки запаса

Для оценки численности применили метод экстраполяции числа рыб в уловах на площадь водной поверхности зоны их обитания [1]. Оценка запаса рыб горных притоков основана на исследовании плотностей распределения рыб по биотопам

контрольных рек. Этот метод позволяет получить представление о величине запасов рыб в многочисленных горных притоках р. Амур. Работы проводили и проводятся на контрольных водотоках. А также параллельно собирается материал, характеризующий биологические показатели рыб, такие как размерный, возрастной и половой состав, чешую, необходимую для изучения темпов роста и темпов полового созревания рыб, а также для определения коэффициентов естественной и общей смертности, определения коэффициентов эксплуатации.

При дефиците информации о размерах запаса и при предосторожном подходе к управлению промыслом, в качестве основного целевого ориентира по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди [4]. Для регуляции промысла в популяциях слабо подверженных промыслу использовали значение годового изъятия как функции среднего возраста половозрелости [42].

Определение численности и биомассы рыб. Для определения численности хариусов, ленков и тайменя в горных притоках реки Амур, используется метод, приведенный в работе П.Б. Михеева [2011]. Для оценки численности рыб определяли их плотность на контрольных участках рек с последующей экстраполяцией на площадь водной поверхности зоны их обитания [1]. Использование данного метода предполагает равномерное распределение рыб в водоемах. Рыб ловили в период нагула в летне-осенний период. Материал собран в среднем течении рек Ниж. Патха, Перв. Вайда, Таракановка, Личи, Бол. Коломи, Акша, Лимури, Анюй, Кур. Длина исследованных участков этих водотоков составляла более 1 км для малых и более 10 км для крупных рек. Рыбу отлавливали накидной сетью, коэффициент ее уловистости был принят равным 1. Плотность рыб (экз./м²) рассчитывали по усредненным данным.

В каждом из обследованных водоемов выделены три типа биотопов – перекат, яма, плес. Все реки были разделены на три категории: малые (длиной до 50 км), средние (от 51 до 199 км) и крупные (свыше 200 км). Для оценки численности рыб были использованы модельные водотоки (Ниж. Патха, Первая Вайда, Таракановка, Личи, Бол. Коломи, Акша, Лимури, Анюй, Кур), относящиеся к выделенным категориям. В каждом типе биотопов исследованных рек проводилась одна серия обловов, которая включала в себя от 5 до 39 заметов. Минимальное число заметов (5) проводилось при нулевом улове. При поимке рыб, облов биотопа продолжали до тех пор, пока в течение 5 заметов не было поймано ни одной рыбы. Расчет плотности рыб проводили, зная их число в улове и количество заметов, которые совершали в разных участках облавливаемого биотопа. Данные о распределении хариусов, ленков и тайменей по биотопам контрольных рек в дальнейшем экстраполировались на суммарную площадь биотопов рек выделяемых категорий. Площадь (S , км²) водной поверхности этих рек определяли умножением суммарной протяженности (L , км) трех типов водотоков, на среднюю ширину этих рек в их среднем течении (W , км). После оценки общей площади водотоков, вычисляли суммарную площадь трех категорий биотопов выделяемых типов рек. Для этого применяли средние доли каждого из трех типов биотопов, оцененные на модельных водотоках.

Биомассу рыб в реках разных типов рассчитывали умножением восстановленных значений плотности рыб в разных биотопах на средние значения массы тела рыб в реках разных категорий. Запас оценивали с использованием данных по уловам особей промыслового размера в биотопах модельных рек и средних значений массы их тела.

Методика оценки биологического состояния рыб и определение коэффициента эксплуатации в условиях неопределенности величины запаса [77]. Методика основана на изучении темпов роста, естественной смертности, линейного и весового роста рыб, а также роста биомассы каждой конкретно взятой популяции. Методика дает возможность оценить степень эксплуатации популяции.

Методика основана на сравнении убыли численности в 2-х популяциях. Одна популяция виртуальная или условная. Убыль рыб с возрастом в этой популяции проходит только под воздействием естественной смертности. Убыль рыб с возрастом во 2-й популяции проходит под воздействием общей смертности.

Дифференцированные по возрасту оценки естественной смертности, рассчитывали, применив метод, разработанный Л.А. Зыковым [23]. Основа этого метода в том, что оценка коэффициентов естественной смертности для каждой возрастной группы рыб дается на основе данных по линейному и весовому росту рыб конкретного водоема и таким образом отражает экологические условия существования рыб в изучаемом водоеме. Расчеты проводили на основе уравнения роста И.И. Шмальгаузена. Для расчетов коэффициентов естественной смертности использовали: коэффициент b – значение степени в уравнении весового роста ($W_t = a \times t^b$) и коэффициенты уравнений линейного роста И.И. Шмальгаузена ($L_t = m_L \times t^{kL}$). А также значение асимптотической длины (L_∞) рыб, которую определили с помощью уравнения линейного роста Л. Берталанфи ($L_t = L_\infty \times [1 - e^{-K \times (t-t_0)}]$) или методов Форда-Уолфорда, используя значений длины тела рыб каждого возраста. Мгновенный коэффициент общей смертности (Z), определенный по методу, основанному на аппроксимации нисходящей ветви кривой возрастного состава изучаемой популяции рыб экспоненциальным уравнением: $N = \exp(a - Z \times T)$, где

N – индекс численности возрастной группы, T – возраст рыб, a – коэффициент уравнения.

Значения констант всех уравнений линейного и весового роста рассчитывали методом наименьших квадратов по рассчитанным значениям длины и массы тела рыб в разных возрастах.

Возраст массового созревания самок рыб, а также возраст, при котором биомасса поколения условной популяции, состоящей из самок, достигает максимума (кульминации), рассчитали с помощью определения дифференцированных по возрасту коэффициентов естественной смертности рыб, также применив метод, разработанный Л.А. Зыковым [23]. Определив мгновенный коэффициент общей смертности (Z), можно определить годовой коэффициент общей смертности (A), а также коэффициент эксплуатации (m), используя формулу $A = m + n - m \times n$, где $n = 1 - e^{-M}$. Сравнивая значение полученного коэффициента эксплуатации со значением годового изъятия как функции среднего возраста половозрелости [44], можно определить степень промысловой нагрузки на популяцию. На основании которой выбрать правила регулирования промысла.

3.2.3. Выбор биологических ориентиров

Наблюдение за динамикой запаса за 16-летний период показывают, что запас тайменя, ленка и хариуса в реках Хабаровского края и ЕАО относительно стабилен.

Небольшое увеличение запаса тайменя отмечено с 2010 по 2014 годы, после чего произошло небольшое снижение запаса и его стабилизация на данном уровне. В период с 2004 до 2007 года происходило снижение запаса хариуса, с 2008 года по 2010 год прошел процесс стабилизации, при максимально возможном для этого запаса объеме вылова, который не вызывал снижение запаса. Позднее с 2011 года произошла стабилизация запаса хариуса на высоком уровне. Небольшое снижение запаса ленка отмечено в 2015 году, после чего произошла стабилизация запаса на данном уровне.

В целом условия для воспроизводства запаса туводных рыб бассейна реки Амур стабильны, промысловый пресс держится на низком уровне, как падения, так и роста запаса не отмечается. Такой стабильный объем ОДУ мы выдерживаем последние годы, без ущерба для запаса, учитывая потенциал запаса к восстановлению до уровня MSY.

Намеренное принятие коэффициента уловистости орудий лова при оценке запасов равным 1 позволяет оценить лишь его минимальное значение, что гарантирует от ошибок в сторону завышенных оценок и является дополнительным резервом безопасной эксплуатации.

При обосновании рекомендаций по объему ОДУ для оценки запаса биомассы туводных рыб бассейна р. Амур в качестве основного целевого ориентира по промысловой смертности использовано критическое значение доли промыслового изъятия U_{lim} определяемого методу по методу Малкина [44] и соответствующего мгновенного коэффициента промысловой смертности $F_{lim} = -\ln(1 - U_{lim})$.

Буферное значение доли промыслового изъятия, рассчитанное, как нижняя граница доверительного интервала $U_{pa} = U_{lim} - t(p) \cdot \sigma_u$ [4] и соответствующее значение коэффициента промысловой смертности $F_{pa} = -\ln(1 - U_{pa})$ [66].

Для биологических исследований допустимым является использование $p=0,05-0,1$. Расчет буферных ориентиров управления проводился через доверительный интервал, с использованием коэффициента Стьюдента для заданной доверительной вероятности, в результате чего мы имеем лишь вероятностный характер оценки запаса. Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка.

3.2.4. Обоснование правила регулирования промысла

Хариусы, ленки и таймени – объекты любительского рыболовства. Фундаментальной целью управления промыслом является обеспечение устойчивой максимально возможной продукции рыбных запасов, достижения максимальных устойчивых уловов (MSY). Однако, запасы рыб многочисленных горных и полугорных притоков в связи с низкой численностью населения Хабаровского края и ЕАО, труднодоступностью многих водотоков, остаются нетронутыми

промыслом. В тоже время небольшие популяции некрупных водотоков особенно уязвимы для промысла. Запасы таких водотоков часто бывают уже подорваны. Основная цель управления промыслом на нетронутых или подорванных промыслом популяциях рыб при организации промысла – прежде всего определить степень антропогенного воздействия на популяции рыб, чтобы в дальнейшем при развитии промысла избежать риска подрыва запаса, а для уже подорванных популяций и потери запасов.

3.2.5. Прогнозы

Хариус (виды рода *Thymallus*)

Хариус нижеамурский – *Thymallus tugarinae*; **хариус желтопятнистый** – *Thymallus flavomaculatus*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО промысловое значение имеют два вида хариусов – нижеамурский и желтопятнистый. Оба вида осваивают, в основном, как объекты любительского рыболовства, причем, вследствие более широкого распространения, большей численности и доступности, основное промысловое значение имеет хариус нижеамурский. Специализированный промысел хариусов отсутствует. В промысловой статистике уловы хариусов отмечены с 1973 г. (рис. 3.19-3.20)

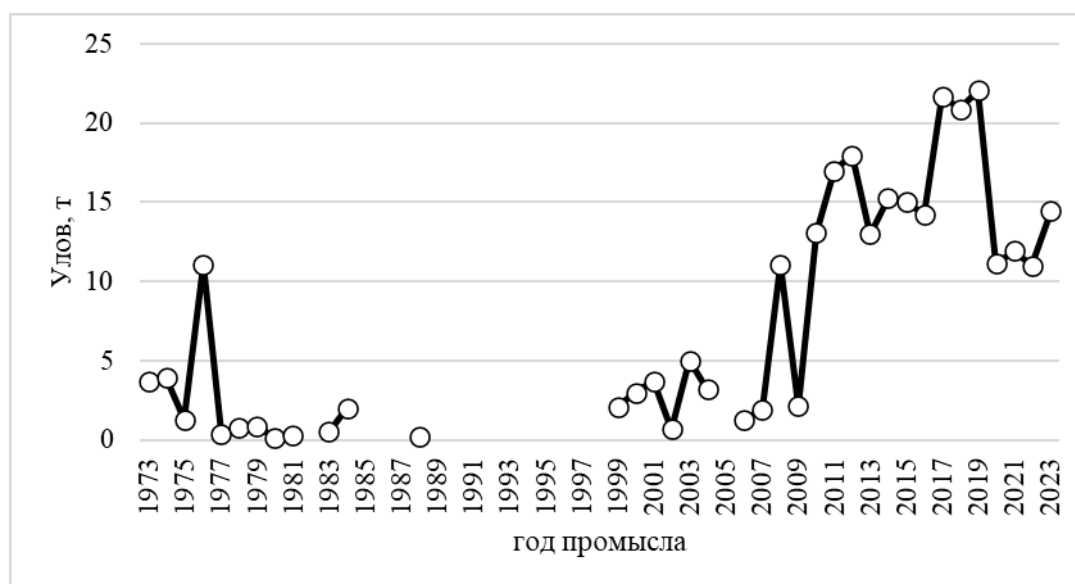


Рис. 3.19 Динамика уловов хариусов



Рис.3.20 Динамика промзапаса, ОДУ, уловов (т) и освоение ОДУ (%) хариусов р. Амур

Официальная статистика по вылову формируется только за счет учета объемов, выловленных при организации любительского рыболовства и, реже, за счет учета прилова при промысле других видов рыб в осенне-зимний период. По этим причинам официальная статистика практически не отражает реальных масштабов эксплуатации. Однако в последние годы, с развитием любительского рыболовства освоение ОДУ хариусов составляет 60,9% (табл. 3.2.2).

Таблица 3.2.2

Динамика освоения квот хариусов бассейна р. Амур

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ОДУ, т	25	25	25	25	25	25	28	28	28	28	28
Вылов, т	13,0	15,3	12,2	13,6	21,7	20,9	22,0	11,2	12,1	9,3	14,44
Освоение, %	51,9	61,0	48,9	54,3	86,8	83,5	78,7	39,8	43,2	33,3	51,6

Специализированный промысловый лов хариусов в водоемах Амурской области в настоящее время не ведется. С 2010 по 2012 гг. данных по вылову хариуса в водоемах Амурской области нет. В настоящее время хариусы востребованы как объект любительского рыболовства. Добывается практически круглый год (за исключением периодов запрета), облавливаются ставными и сплавными сетями, удебными орудиями лова. В связи с пересмотром условий организацией и функционирования участков для любительского рыболовства на реках Амурской области и перевод любительского рыболовства исключительно на удебные орудия лова, возникает настоятельная необходимость в прогнозировании данных объектов и развитие их промысла в Амурской области.

Максимальный вылов хариусов (за последние 8 лет) наблюдался в 2012 и 2013 гг. (0,050 т), среднегодовой вылов составляет 0,034 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось в 2013 году и составляло 100,0 %, в 2020 г - 106,7%, в 2021 г. – освоение составило 2,7%, среднее освоение за рассматриваемый период составило 62,1%. В 2010, 2011 и 2016 гг. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков либо пользователей участков в Амурской области (табл. 3.2.3).

Таблица 3.2.3

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова хариусов в бассейне р. Амур
в пределах Амурской области

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2010	-	-	-	-
2011	-	-	-	-
2012	4,0	1,06	0,050	4,7
2013	0,18	0,05	0,050	100,0
2014	0,18	0,05	0,035	70,0
2015	0,18	0,05	0,041	82,0
2016	0,17	0,045	-	
2017	0,17	0,045	0,025	55,6
2018	0,17	0,045	0,013	28,9
2019	0,17	0,045	0,022	48,9
2020	0,17	0,045	0,048	106,7
2021	0,17	0,045	0,0012	2,67
2022	0,17	0,045	-	-
2023	0,17	0,045	-	-

Нижнеамурский хариус населяет нижние течения крупных горных рек амурского бассейна. Преимущественно питается организмами бентоса и наземными членистоногими. Нерест в мае, через 15–20 дней после ледохода при температуре воды выше плюс 6°С; для размножения использует мелководные (до 0,7 м) зоны инфильтрации речных вод перед перекатами со скоростью течения до 0,7 м/с; субстрат — галька с размером фракций 1–5 см. Наиболее многочисленный вид хариусов в притоках Амура. Основной объект любительского рыболовства, т.к. места обитания его более доступны, чем у желтопятнистого хариуса.

На биологический анализ в 2023 г. нижнеамурского хариуса ловили в притоках и русле р. Анюй и Хор (табл. 3.2.4, 3.2.5).

Таблица 3.2.4

Динамика возрастного состава (%) нижнеамурского хариуса в уловах (НИР)

Год	Место лова	Возраст, годы							Экз.
		1	2	3	4	5	6	7	
2023	Анюй, Хор	58,6	9,7	7,3	24,4				41
2022	Хор	1,9	74,1	13,0	11,1				54
2021	Анюй, Хор	1,1	18,9	66,7	11,1	2,2			90
2020	Анюй		10,0	59,4	25,0	5,6			160
2019	Анюй, Хор	0,6	42,9	42,2	13,6	0,7			147
2018	Анюй, Хор, Урми		37,4	34,8	20,9	4,3	0,9	1,7	115
2017	Анюй, Хор, Амгунь	0,4	3,3	52,4	37,6	6,3			271
2016	Анюй, Хор	1,6	54,3	40,2	3,9	0			128
2014	Анюй	1,4	43,1	31,9	19,4	4,2			72
Суммарный		2,9	27,2	44,8	21,4	3,4	0,1	0,2	1078

Таблица 3.2.5

Биологические показатели нижнеамурского хариуса (НИР)

Биологические показатели	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Средняя длина рыб в улове, см	15,5	20,6	18,9	17,6	19,1	19,7	16,7	12,6
Максимальная длина рыб в улове, см	24,0	27,6	36,5	25,0	28,0	29,0	27,3	23
Средняя масса тела, г	57,5	130,7	116,8	90,9	120,3	97,7	64,2	50,8
Максимальная масса тела, г	194,0	292,3	680	262	355,0	300,0	260,0	205
Средний возраст рыб в улове, годы	2,5	3,5	3,1	2,8	3,3	3,0	2,3	2,0

Доля самок в улове, %	49,6	46,2	48,0	53,8	47,3	45,6	48,1	50
-----------------------	------	------	------	------	------	------	------	----

Основные биологические показатели нижеамурского хариуса, рассчитаны на основании коэффициентов линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл.3.2.6).

Таблица 3.2.6

Расчетные значения биологических показателей хариуса нижеамурского горных притоков р. Амур

Асимптотическая длина, L_{∞}	Показатели массового созревания рыб (50%)		Мгновенный коэффициент естественной смертности, M	Условный коэффициент естественной смертности, ϕM
	Длина, L_n	Возраст, T_n		
38,0	19,0	3,1	0,658	0,482

Мгновенный коэффициент общей смертности, определенный по методу, основанному на аппроксимации возрастной структуры $Z = 1,347$ (рис. 3.21)

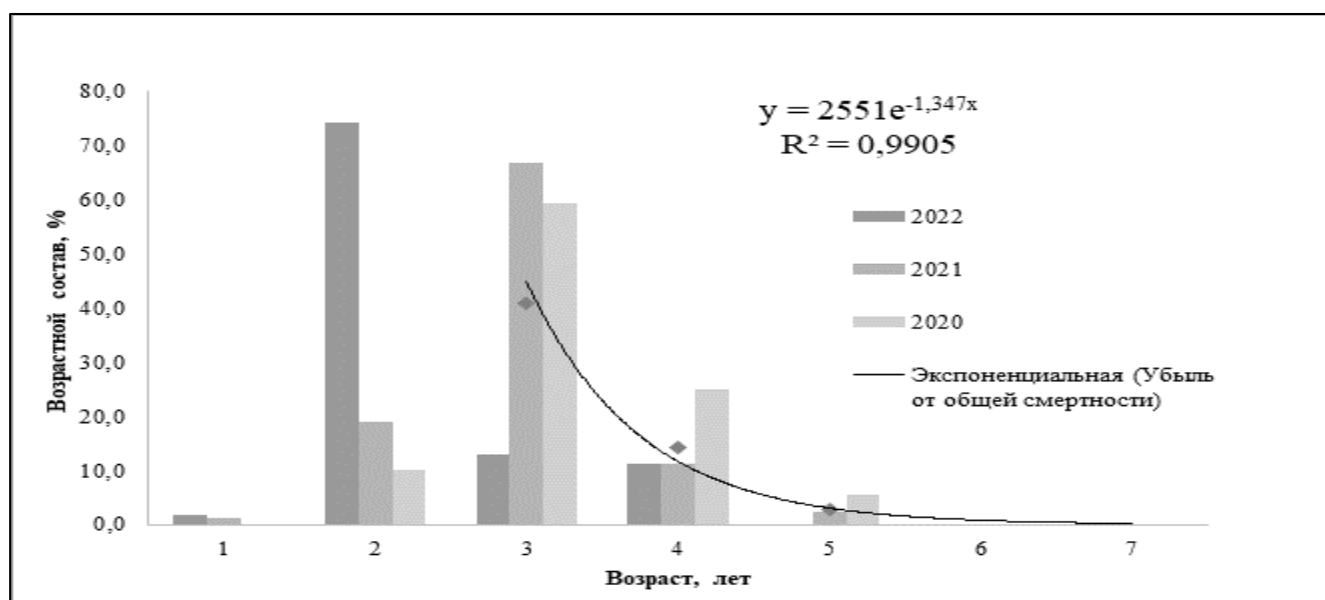


Рис. 3.21. Возрастной состав облавливаемых популяций нижеамурского хариуса и убыль рыб под воздействием общей смертности

Для оценки промысловой нагрузки на популяции нижеамурского хариуса определили теоретические значения коэффициентов естественной смертности рыб каждого возраста. Численность рыб каждой возрастной группы рассчитали с учетом убыли численности рыб под воздействием только естественной смертности, а также под воздействием общей смертности (рис. 3.22).

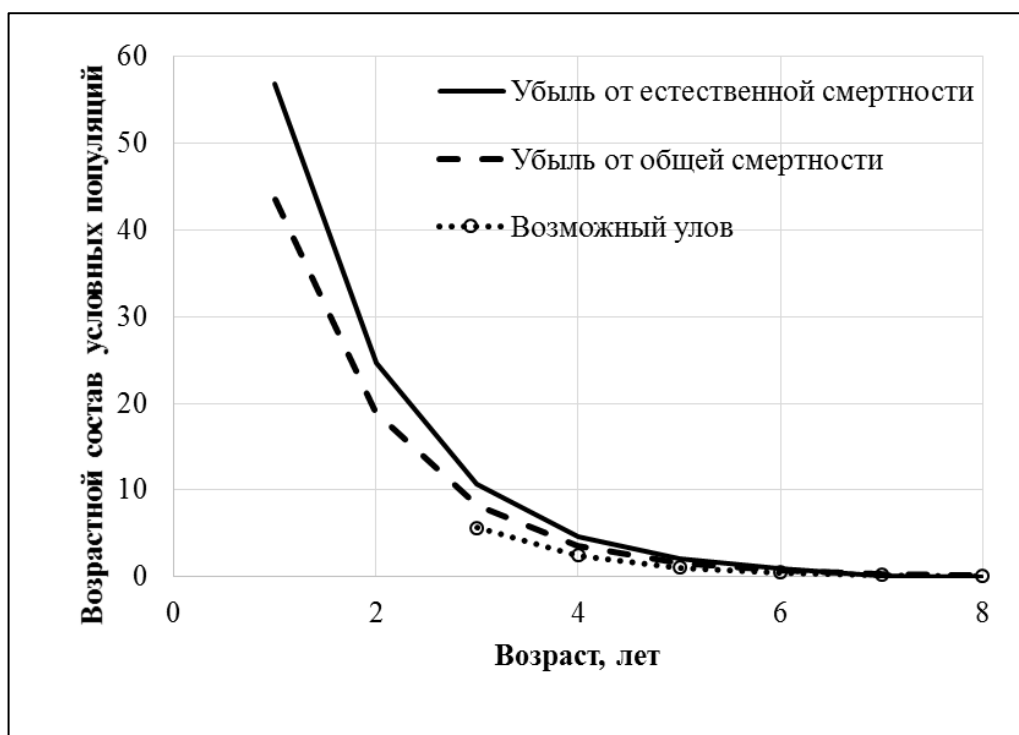


Рис. 3.22. Возрастной состав популяции нижеамурского хариуса, условной популяции хариуса, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов хариусов с допустимым изъятием 31,1% (Малкин,1999; для возраста созревания 3 года)

Таким образом, эксплуатация нижеамурского хариуса начинается с возраста 2-х лет. В основном вылавливают рыб в возрасте 2-4 лет. Однако, промысловая нагрузка на популяции нижеамурского хариуса низкая, значительно меньше расчетной, особенно в возрастных группах 3 и 4 года (рис. 3.22). Что подтверждается и коэффициентом эксплуатации $u = 0,164$ (т.е. в настоящее время из запаса добывают 16,4% рыб), который определяли по формуле:

$$u = F \times A / Z [68]$$

Желтопятнистый хариус, в отличие от нижеамурского, населяет верхнее течение крупных горных рек амурского бассейна. На биологический анализ желтопятнистого хариуса ловили в притоках р. Анюй- р. Манома и р. Заур, а также в притоке р. Хор – в р. Чукен. Биологические показатели желтопятнистого хариуса в уловах при проведении НИР представлены в таблицах 3.2.7 и 3.2.8), а также приведены биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20]. Асимптотическая длина определена методом Форда-Уолфорда.

Таблица 3.2.7

Динамика возрастного состава желтопятнистого хариуса в уловах (НИР)

Год	Место лова	Возраст, годы						Экз.
		2	3	4	5	6	7	
2021	Р. Анюй	4,4	71,1	20,0	4,4			45
2018	Р. Анюй		34,5	54,6	10,9			55
2017	Р. Заур	4,6	32,7	56,4	2,7	1,8	1,8	110
2015	Р. Чукен	18,5	40	23	16,9	1,6		65

Год	Место лова	Возраст, годы						Экз.
		2	3	4	5	6	7	
2014	Р. Чукен		56,6	18,9	18,9	3,7	1,9	53
2013	Р. Манома	10,5	68,4	10,5	5,3	5,3		19
Суммарный		6,3	41	39,4	10,3	2	1	302

Таблица 3.2.8

Биологические показатели желтопятнистого хариуса (НИР)

Биологические показатели	2013	2014	2015	2017	2018	2021
Средняя длина рыб в улове, см	20,0	21,5	21,4	23,1	22,5	23,3
Максимальная длина рыб в улове, см	27,1	29,0	26,5	29,0	28,0	32,5
Средняя масса тела, г	118,4	145,1	142,3	181,5	179,7	153,1
Максимальная масса тела, г	288,8	355,1	268,6	355,2	335	460,0
Средний возраст рыб в улове, годы	3,2	3,75	3,4	3,7	3,9	3,2
Доля самок в улове, %	75,0	38,0	35,4	48,1	48,0	57,8

Основные биологические показатели желтопятнистого хариуса, рассчитаны на основании коэффициентов линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [22] (табл.3.2.9).

Таблица 3.2.9

Расчетные значения биологических показателей хариуса желтопятнистого горных притоков р. Амур

Асимптотическая длина, L_{∞}	Показатели массового созревания рыб (50%)		Мгновенный коэффициент естественной смертности, M	Условный коэффициент естественной смертности, ϕM
	Длина, L_n	Возраст, T_n		
38,8	19,4	3,02	0,617	0,460

Мгновенный коэффициент общей смертности, определенный по методу, основанному на аппроксимации возрастной структуры $Z = 1,15$ (рис. 3.23)

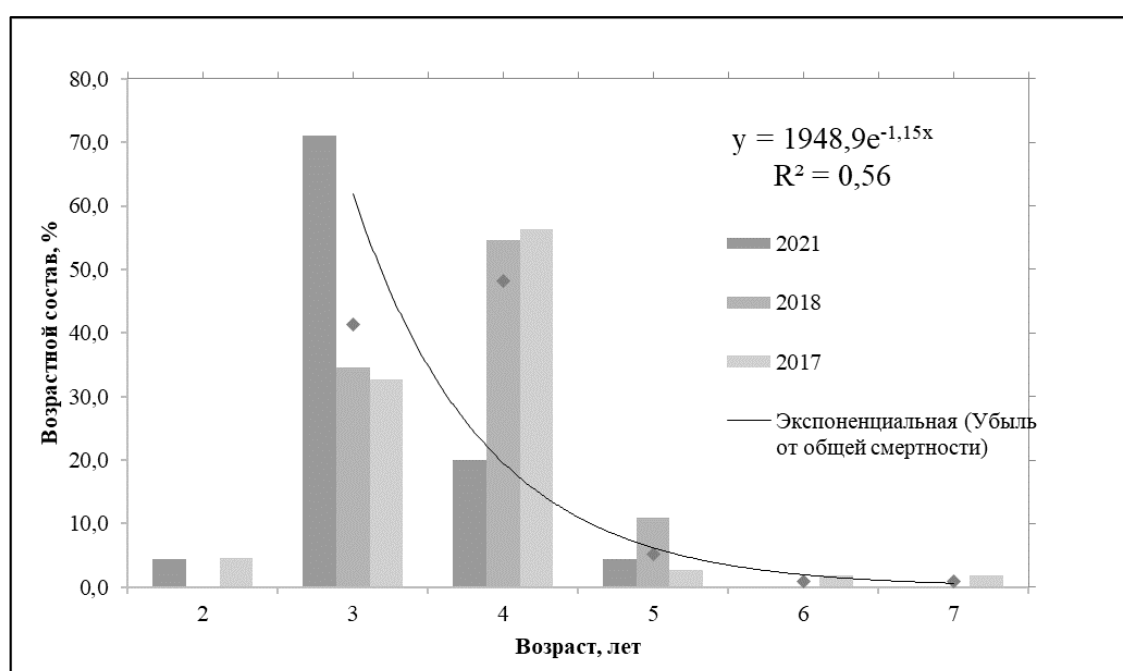


Рис. 3.23. Возрастной состав облавливаемых популяций желтопятнистого хариуса и убыль рыб под воздействием общей смертности

Для оценки промысловой нагрузки на популяции желтопятнистого хариуса определили теоретические значения коэффициентов естественной смертности рыб каждого возраста. Численность рыб каждой возрастной группы рассчитали с учетом убыли численности рыб под воздействием только естественной смертности, а также под воздействием общей смертности. Полученные возрастные составы представлены, выраженные в процентах показаны на рисунке 3.24.

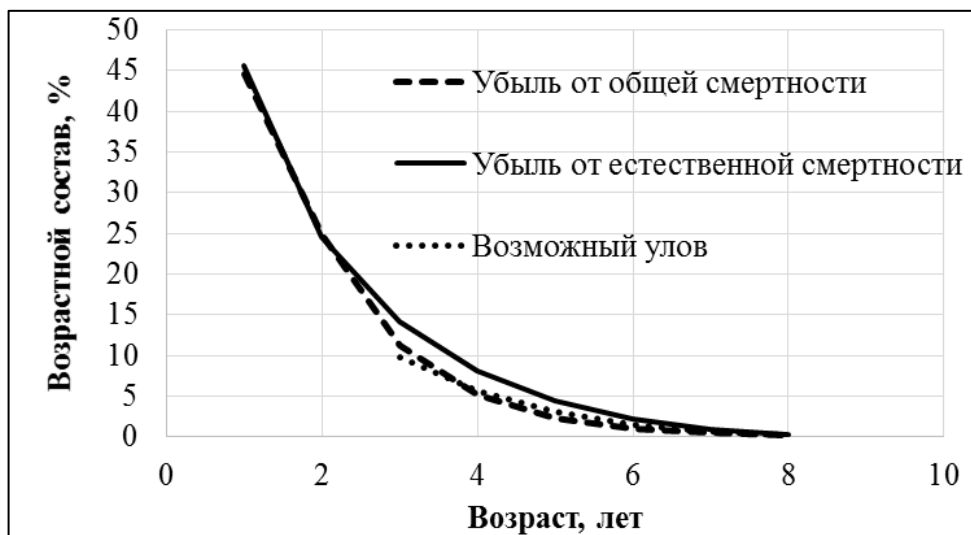


Рис. 3.24. Возрастной состав популяции желтопятнистого хариуса, условной популяции хариуса, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов хариусов с допустимым изъятием 31,1% (Малкин, 1999; для возраста созревания 3 года).

Эксплуатация желтопятнистого хариуса начинается с возраста массового созревания. В основном вылавливают рыб в возрасте 3-5 лет. Однако, промысловая нагрузка на популяции желтопятнистого хариуса низкая, значительно меньше расчетной. Что подтверждается и низким коэффициентом эксплуатации $u = 0,15$, т.е. в настоящее время из запаса добывают 15,0%.

Динамика средней массы и средней длины хариусов в уловах научно-исследовательского лова в бассейне р. Амур на территории Амурской области за период с 2010-2011 по 2016-2017 года (с перерывом в 5 лет между 2011 и 2016 годами) имеет некоторую тенденцию на увеличение, со временем, данных показателей. Данный факт можно объяснить как снижением доли (мелкоразмерных рыб) в уловах, так и малочисленностью и случайным характером ежегодных выборок. Доля самок в уловах ежегодно изменялась в широком диапазоне от 7,5% до 49,3% (табл. 3.2.10).

В связи с тем, что нерестилища хариуса расположены в верхних частях горных притоков (рек и ручьев), а нерестовая миграция происходит в ранневесенний период (март-апрель) можно предположить, что гидрологические условия слабо влияют на эффективность естественного воспроизводства, антропогенное воздействие на популяции в нерестовый период минимально, естественное воспроизводство хариусов стабильно.

Таблица 3.2.10

Показатели	2010	2011	2016	2017	2021
Средняя длина рыб в улове, см	15,5	19,1	18,2	20,1	19,9
Средняя масса тела, г	45,0	102,0	65,0	116,0	278,0
Доля самок в улове, %	45,3	46,7	41,6	49,3	7,5

Динамика средней массы и средней длины хариусов в уловах научно-исследовательского лова в Нижне-Бурейском водохранилище на территории Амурской области за период с 2015-2017 не имеет определенной тенденции на увеличение, либо на снижение со временем, данных показателей. Доля самок в уловах ежегодно изменялась в достаточно широком диапазоне от 43,6% до 47,3% (табл. 3.2.11). В 2022 г. в уловах хариуса не обнаружено.

В связи с тем, что нерестилища хариусов расположены в верхних частях горных притоков (рек и ручьев), а нерестовая миграция происходит в ранневесенний период (март-апрель) можно предположить, что гидрологические условия слабо влияют на эффективность естественного воспроизводства, антропогенное воздействие на популяции в нерестовый период минимально, естественное воспроизводство хариусов стабильно.

Таблица 3.2.11

Биологические показатели хариусов в научно-исследовательских уловах

Показатели	2015	2016	2017
Средняя длина рыб в улове, см	17,1	18,2	16,8
Средняя масса тела, г	92,0	105,0	86,0
Средний возраст рыб в улове, годы	2,1	2,5	2,0
Доля самок в улове, %	45,7	43,6	47,3

Прогнозирование состояние запаса

Оценка запаса основана на исследовании плотностей распределения хариусов по биотопам контрольных рек в 2007-2015 гг. Исследования проводили в период открытой воды, во время нагула хариусов. Все горные и предгорные реки амурского бассейна (в пределах Хабаровского края и ЕАО), потенциально пригодные для нагула хариусов, разделили на 3 категории: малые (длиной до 50 км), средние (от 51 до 199 км) и крупные (свыше 200 км). В каждой категории таких рек были выбраны модельные реки. Плотность рыб в этих реках оценивали отдельно по биотопам при анализе неводных уловов, уловов плавной и накидной сетью в средней части рек (табл. 3.2.12). Коэффициент уловистости орудий лова принят равным 1. Протяженность контрольных участков составляла не менее 1 км для малых рек, более 5 км для средних рек и 10 км для крупных рек.

Таблица 3.2.12

Средняя плотность хариусов промыслового размера в различных биотопах в малых, средних и крупных реках бассейна Амура, в пределах Хабаровского края и ЕАО, экз./км²*

Биотоп	Малые реки	Средние реки	Крупные реки
Перекаты	291,5	163,2	25,6
Ямы	1761,9	550,0	70,1
Плеса	1216,3	197,4	49,6

* - приводятся данные по обоим видам

На примере модельных рек оценили соотношение площадей русла с различными биотопами, которые экстраполировали на все реки соответствующей категории (табл. 3.2.13). Сведения по протяженности рек взяты из литературных источников [65].

Таблица 3.2.13
Суммарная площадь различных биотопов в малых, средних и крупных реках бассейна Амура, в пределах Хабаровского края и ЕАО, км²

Биотоп	Малые реки	Средние реки	Крупные реки
Перекаты	262,83	158,08	64,16
Ямы	197,11	85,12	73,33
Плеса	197,11	243,21	210,81

Зная плотность рыб в различных биотопах, площадь биотопов и среднюю массу тела промысловых особей нижеамурского и желтопятнистого хариусов в малых, средних и больших реках (табл. 3.2.14) рассчитали запас хариусов в реках амурского бассейна в пределах Хабаровского края и ЕАО, который оказался равным 90 т.

Таблица 3.2.14
Средняя масса тела двух видов хариусов в малых, средних и крупных реках бассейна Амура, в пределах Хабаровского края и ЕАО, г

Вид	Малые реки	Средние реки	Крупные реки
Нижеамурский	111,2	114,5	138,5
Желтопятнистый	108,8	115,2	151,8

Численность хариусов в водоемах неподверженных интенсивному антропогенному воздействию относительно стабильна [19]. В Хабаровском крае и ЕАО доля таких водотоков более 75%. Поэтому, можно утверждать, что запас находится в относительно стабильном состоянии. Таким образом запас хариусов в 2025 г. сохранится на уровне **90 т**.

По результатам исследований сотрудников «ХабаровскНИРО» в водотоках Амурской области было установлено, что средняя плотность хариуса на плесах крупных рек составляет 232,6 экз./км². Любительское рыболовство хариуса в водных объектах Амурской области возможно на рыбопромысловых участках расположенных на р. Селемджа и в среднем течении р. Зея их общая площадь составляет 6,2 км². Соответственно величину запаса хариуса на эксплуатируемых участках водных объектов, в период его нагула, в пределах водотоков горного типа в Амурской области в 2024 г. (при принятой средней массе в улове за 2017 год – 116 г.), возможно оценить как и в 2018-2021 гг. - **0,17 т**. Оцененный запас соответствует минимальному граничному ориентиру по биомассе для данных видов.

Основу промыслового запаса хариуса в Нижне-Бурейском водохранилище составят 5-7 летки, поколений 2019-2021 гг. По результатам исследований сотрудников «ХабаровскНИРО» в водотоках Амурской области было установлено, что средняя плотность хариуса на плесах крупных рек составляет 232,6 экз./км². Величину запаса хариуса в 2025 г. на акватории Нижне-Бурейского водохранилища исходя из его площади (153 км²) можно оценить величиной до 35,588 тыс. экз. или

до **4,3 т.** Оцененный запас соответствует максимальному, определенному нами, граничному ориентиру по биомассе для данных видов.

Следует учитывать, что запас хариуса по всем бассейнам водоемов горного типа, в Амурской области, значительно выше экспертно оцененного запаса. Кроме того, в период миграций, возможно пополнение запасов, эксплуатируемых на ограниченных участках водотоков.

Расчетная величина запаса хариусов подтверждается продукционными моделями. Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса хариусов на 2025 г. представлены в таблице 3.2.15.

Таблица 3.2.15.

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса						
	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	0,922	0,928	0,776	1,067	0,771	1,076
Bt/K	0,548	0,557	0,343	0,734	0,276	0,745
Bmsy/K	0,162	0,162	0,067	0,247	0,053	0,274
M	0,693	0,698	0,599	0,786	0,596	0,789
B1/K	0,453	0,47	0,018	0,773	0,01	0,791
Целевые ориентиры запаса						
MSY	14,169	13,876	5,922	21,474	5,164	22,46
Bmsy	40,472	40,471	17,715	63,713	13,871	67,359
Fmsy	0,638	0,632	0,498	0,795	0,477	0,83
Umsy	0,352	0,351	0,3	0,404	0,292	0,414
OFL	29,991	31,536	1,935	56,441	0,359	59,459
Brefyr	136,354	139,706	87,62	173,126	83,913	173,623
K	248,676	245,338	235,054	263,146	235,054	263,146

Величина промзапаса хариуса, рассчитанная при помощи продукционных моделей, составляет 89,95 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Соответственно концепции Е.М. Малкина [42], при среднем возрасте созревания самок равном 3+ лет из популяции допустимо изъятие 31,1% рыб промыслового размера. Учитывая многолетнюю практику промысла мелкого частика в данных субъектах РФ в пределах Хабаровского края и ЕАО допустимое изъятие хариусов в 2025 г. составит **29,13 т.**

При возрасте массового созревания самок в 4+ лет допустимо изъятие 26,6% запаса [45]. Соответственно ОДУ хариуса в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2025 г. составит **0,78 т.**

При возрасте массового созревания самок в 4+ лет допустимо изъятие 26,6% запаса [45], т.е. до 1,1 т. Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ хариуса в Нижне-Бурейском водохранилище на 2025 г. предлагаем ограничить величиной **0,15 т.**

Таким образом допустимое изъятие хариуса на территории трех субъектов

Российской Федерации – **30,06 т.** (табл. 3.2.16.).

Таблица 3.2.16

Промзапас и допустимое изъятие хариуса в р. Амур на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области на 2025 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО	Амурская область	
				реки	Нижне-Бурейское водохранилище
Промзапас	94,47	88,1	1,9	0,17	4,3
ОДУ/РВ	30,06	28,5	0,63	0,78	0,15

Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне минимального граничного ориентира. Выбор такого ОДУ необходим для эффективного восстановления запаса до уровня MSY .

Анализ и диагностика полученных результатов

Начиная с 2004 года, по нашей оценке, доля промыслового изъятия от величины запаса для хариусов составляет $U = 14,5\%$, при допустимом изъятии $U_{lim} = 31\%$. Соответствующее критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности $F_{lim} = 0,372$.

При коэффициенте Стьюдента $t(p = 0,05) = -1,7$ и среднем квадратическом отклонении $\sigma = 0,076$ буферное значение доли промыслового изъятия, рассчитанного как нижняя граница доверительного интервала $U_{pa} = 19,6\%$ также превышает настоящий уровень освоения.

Причем, вследствие относительно малой плотности населения, даже явно заниженный объем ОДУ полностью не осваивается. Из этого следует, что динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Таким образом, промысловый запас хариусов в бассейне р. Амур 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы запаса и общего допустимого улова находятся в области безопасного промыслового использования.

Ленок - *Brachymystax lenok*

Ленок острорылый – *Brachymystax lenok*; ленок тупорылый – *Brachymystax tumensis*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Амурский бассейн населяют два вида ленков – ленок острорылый *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773) и ленок тупорылый *Brachymystax tumensis* (Mori, 1931). Промысел ленков обоих видов не стабильный. Тупорылый ленок обычен в прилове при зимнем промысле частичковых рыб в Амуре, где он часто зимует. Острорылый ленок обычен в крупных горных притоках Амура, в которых остается на зимовку. Оба вида являются одними из наиболее популярных объектов

любительского рыболовства. Промысел ленков может носить специализированный характер, который, как правило, требует высоких затрат. Официальная статистика по вылову формируется за счет учета прилова при промысле других видов рыб в осенне-зимний период и учета объемов, востребованных при организации любительского рыболовства. Официальные данные по уловам ленков известны с 1937 г. Максимальный улов ленков был в 1942 г. - 171,8 т. Доля уловов ленков в общем объеме годового улова незначительная, в среднем 1,7%. В последние 10 лет уловы ленков увеличились, и доля его улова также выросла до 3,4% (рис. 3.25-3.26).

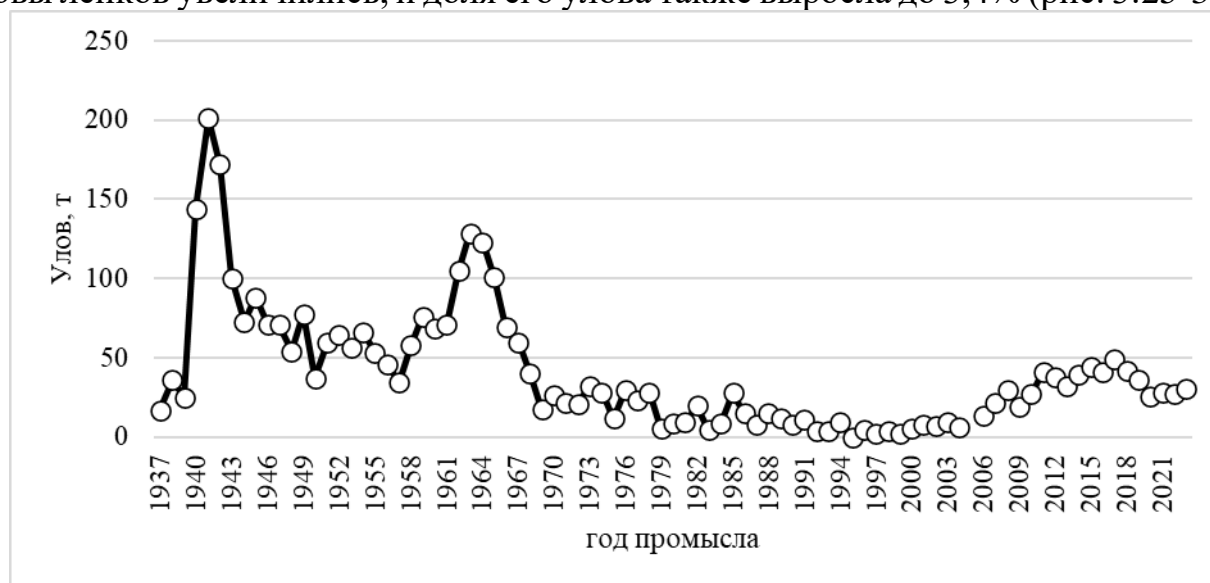


Рис. 3.25. Динамика годовых уловов ленков в горных притоках р. Амур

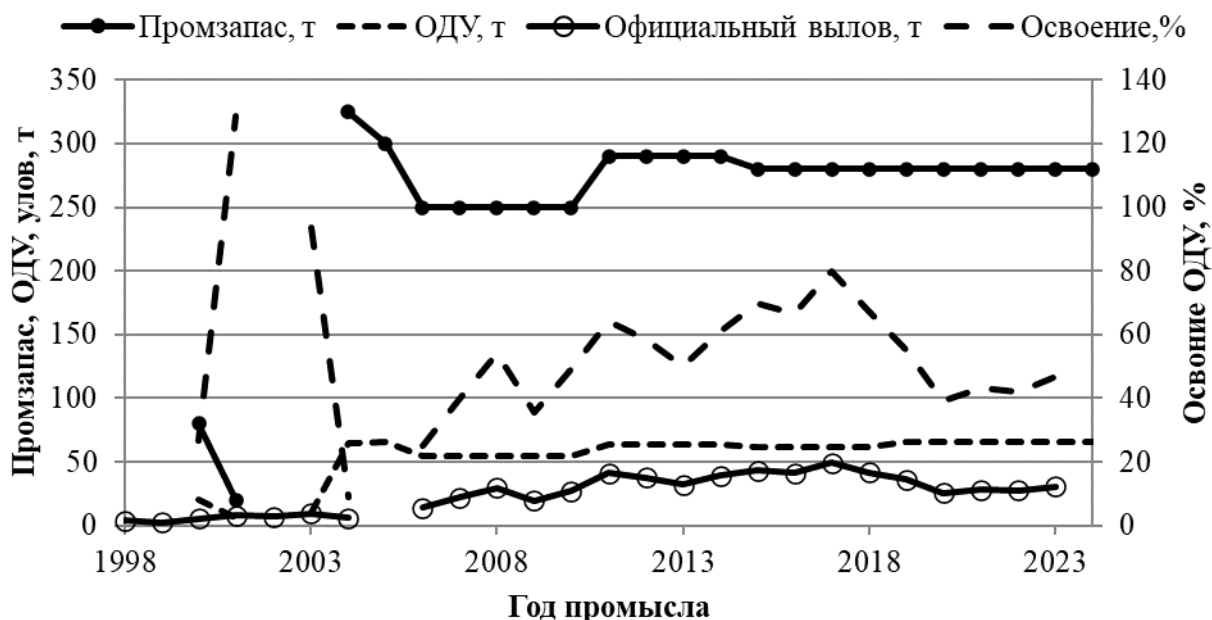


Рис. 3.26. Динамика промзапаса, ОДУ, уловов (т) и освоение ОДУ (%) ленков горных притоков р. Амур

В связи с трудностями организации специализированного промысла ленков, освоение выделяемых квот часто низкое, в среднем за последние годы составляет около 51,5% (табл. 3.2.17).

Динамика освоения квот ленков бассейна р. Амур

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ОДУ, т	64	62	62	62	62	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5
Улов, т	39,0	44,5	41,4	49,4	41,8	36,3	25,6	28,3	27,4	30,7
Освоение, %	50,2	60,9	71,8	66,8	79,7	67,4	55,4	39,1	43,2	41,8

На территории Амурской области с 2010-2012 гг. промысловая статистика по ленку отсутствует. В связи с пересмотром условий организацией и функционирования участков для любительского рыболовства на реках Амурской области и перевод любительского рыболовства исключительно на удебные орудия лова, возникает настоятельная необходимость в прогнозировании данного объекта и развитие его промысла в Амурской области.

Максимальный вылов ленков (за последние 8 лет) наблюдался в 2013 г. (0,552 т), среднегодовой вылов составляет 0,316 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось в 2013 году и составляло 88,7%, среднее освоение за рассматриваемый период составило 53,9%. В 2010, 2011 и 2016 гг. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков либо пользователей участков в Амурской области (табл. 3.2.18).

Таблица 3.2.18

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова ленков в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2010	-	-	-	-
2011	-	-	-	-
2012	10,0	1,33	0,492	37,0
2013	2,34	0,62	0,550	88,7
2014	2,34	0,62	0,100	16,1
2015	2,34	0,62	0,444	71,6
2016	1,4	0,37	-	-
2017	1,4	0,37	0,014	3,8
2018	1,4	0,37	0,323	87,3
2019	1,4	0,37	0,287	77,6
2020	1,4	0,37	0,200	54,1
2021	1,4	0,37	-	-
2022	1,4	0,37	-	-
2023	1,4	0,37	0,0011	0,29

Ленок тупорылый населяет любые части русел притоков горного и предгорного типов. Ленок острорылый обитает только в крупных притоках Амура и не зимует в его русле. Ленок тупорылый на зиму частично скатывается в русло Амура, заходит на нерест в горные реки в конце апреля - начале мая. По биологическим особенностям эти виды близки. Полизоофаги. Половой зрелости самцы и самки достигают в одинаковом возрасте – в 5-6 лет, при длине 39-44 см. Некоторые самцы у обоих видов ленков созревает в возрасте 2-3 лет, при длине тела 22-28 см (тупорылый) и 30 см (острорылый). Размножается не ежегодно. После нереста часть рыб погибает, причем самцов гибнет больше, чем самок. Максимальный размер ленка, пойманного в Амуре 75 см (4500 г). В 2017 г. был пойман острорылый ленок длиной (*Ad*) 69,5 см и массой тела 4540 г.

Биологические показатели ленка тупорылого в уловах, при проведении НИР

(табл. 3.2.19 и 3.2.20), а также биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [22] (табл. 3.2.21). Асимптотическая длина определена методом Форда-Уолфорда

Таблица 3.2.19

Возрастной состав тупорылого ленка в уловах 2015-2023 гг., %

Год	Место лова	Возраст									Число экз.
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2023	р. Анюй, р. Хор, р. Тунгуска	1,6	27,4	41,9	21,0	6,5	1,6				62
2022	р. Хор		17,6	47,1	23,5	11,8					17
2021	р. Анюй, р. Хор	4,7	18,6	51,2	20,9	4,7					43
2020	р. Анюй, оз. Кизи	3,6	14,3	32,1	26,8	12,5	5,4	5,4			56
2019	р. Анюй, р. Хор	25,5	20	23,6	12,7	5,5	9,1	1,8	1,8		55
2018	р. Анюй, р. Хор	1,1	67,2	19,8	2,8	3,4	2,8	1,7	0,6	0,6	177
2017	р. Амгунь, р. Анюй, р. Тунгуска, р. Хор, оз. Кизи	10,1	17,4	28,3	20,5	10,9	7	2,7	3,1		258
2016	р. Анюй	13,3	46,7	20	20						15
2015	р. Анюй			46,7	46,7	6,7					15
	Всего	7,0	31,2	29,4	16,6	7,6	4,6	2,0	1,4	0,1	698

Таблица 3.2.20

Средние биологические показатели тупорылого ленка в уловах

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Средняя длина рыб в улове, см	28,1	35,3	35,1	31,9	36,5	33,8	37,2	32,4
Максимальная длина рыб в улове, см	38	58	61	55	53	55,5	49,5	57
Средняя масса тела, г	362,6	779	700,5	703,3	802,5	515,0	597,9	586,9
Максимальная масса тела, г	780	2830	2452	2554	2017	2060	1315,0	2265
Средний возраст рыб в улове, годы	3,5	4,5	4,3	4,1	4,7	4,0	4,3	4,1
Доля самок в улове, %	58	61	48,4	48,1	62,2	59,1	70,6	64,5

Таблица 3.2.21

Расчетные значения биологических показателей тупорылого ленка горных притоков реки Амур

Асимптотическая длина, L_{∞}	Показатели массового созревания рыб (50%)		Мгновенный коэффициент естественной смертности, M	Условный коэффициент естественной смертности, ϕM
	Длина, L_n	Возраст, T_n		
78,7	39,35	5,1	0,483	0,383

Значение мгновенного коэффициента естественной смертности, определенное по методу Л.А. Зыкова [23] для тупорылых ленков составило 0,483. Мгновенный коэффициент общей смертности (Z), определенный по методу, основанному на аппроксимации нисходящей ветви кривой улова экспоненциальной функцией, для тупорылого ленка составил 0,775 (рис. 3.27).

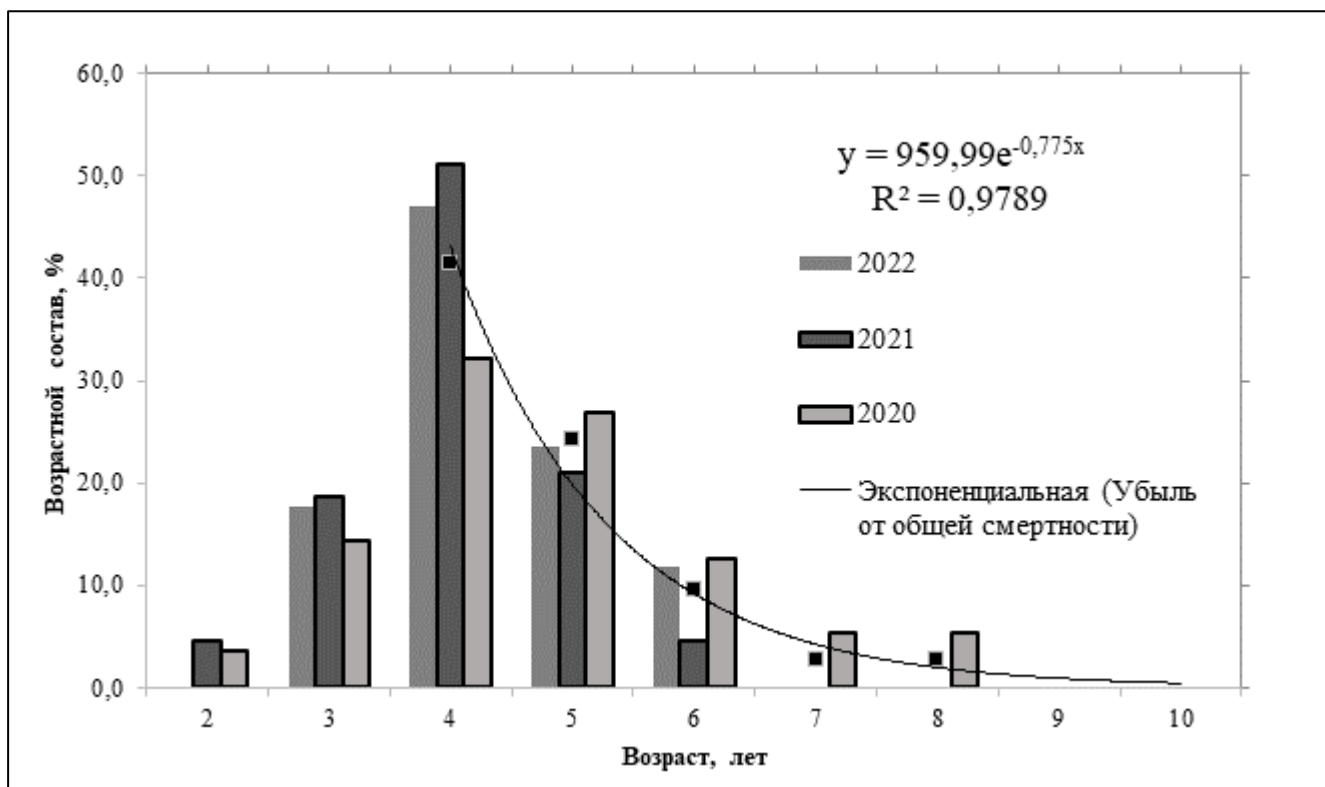


Рис. 3.27. Возрастной состав облавливаемых популяций тупорылого ленка и убыль рыб под воздействием общей смертности

Для оценки промысловой нагрузки на популяции тупорылого ленка определили теоретические значения коэффициентов естественной смертности рыб каждого возраста. Численность рыб каждой возрастной группы рассчитали с учетом убыли численности рыб под воздействием только естественной смертности, а также под воздействием общей смертности. Возможный вылов рассчитали по Малкину [44], согласно возрасту созревания самок (рис. 3.28).

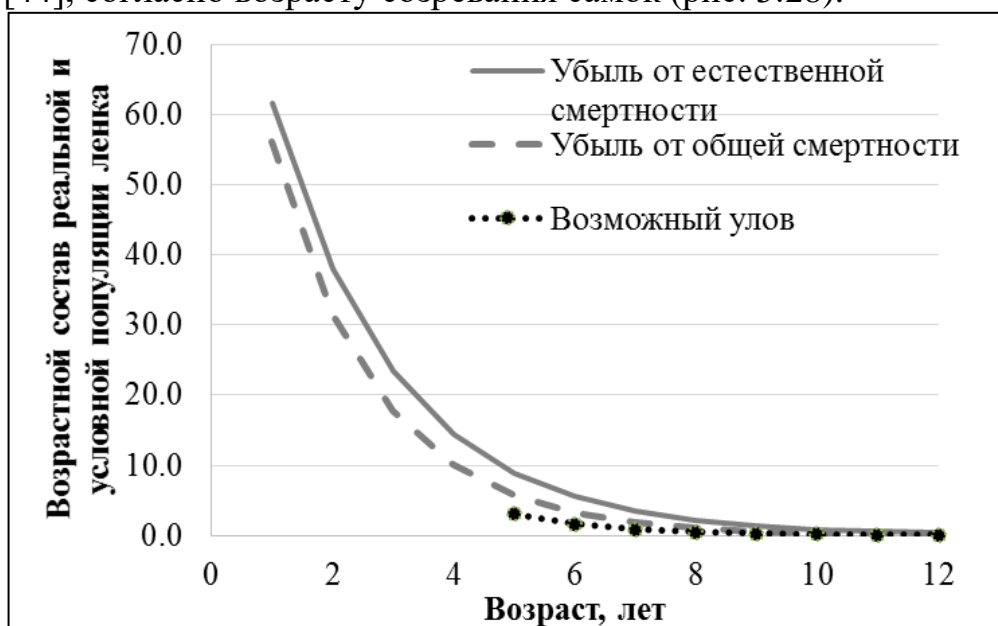


Рис. 3.28. Возрастной состав популяции тупорылого ленка, условной популяции ленка, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов тупорылого ленка с допустимым изъятием 23,4% (Малкин, 1999; для возраста созревания 5 лет)

Таким образом, эксплуатация тупорылого ленка начинается с возраста 2-х лет. Промыслом хорошо облавливаются почти все возрастные группы ленков. Однако, промысловая нагрузка на популяции тупорылого ленка очень низкая (рис. 3.32). Коэффициентом эксплуатации $u = 0,1182$, т.е. из запаса вылавливается только 11,82%.

Состояние популяций тупорылого ленка стабильна, т.к. промысловая нагрузка не превышает допустимую.

Биологические показатели ленка острорылого в уловах, при проведении НИР (табл. 3.2.22 и 3.2.23), а также биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [22] (табл. 3.2.24). Асимптотическая длина определена методом Форда-Уолфорда.

Таблица 3.2.22

Возрастной состав (%) острорылого ленка в уловах (НИР)

Год	Место лова	Возраст										Экз.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2023	р. Хор, оз. Кизи			0,5	0,5	4,7	84,7	5,3	4,2				190
2022	р. Хор				20	40	40						5
2021	р. Анюй, р. Хор, оз. Кизи		1,8	49,1	40,4	7,0		1,8					57
2020	р. Анюй			28,5	38,2	23,8	9,5						21
2019	р. Анюй, р. Хор		25	15	37,5	15	5	2,5					40
2018	р. Анюй, р. Хор		16,7	57,1	9,5	7,2	7,1	2,4					42
2017	р. Анюй, р. Хор, оз. Кизи	1,5	1,5	8,8	35,3	29,4	16,2	2,9	1,5	2,9			68
2016	р. Анюй		20	70	10								10
2015	р. Анюй		11,1	22,3	44,4		11,1					11,1	9
Суммарный		0,2	5,0	18,1	18,3	11,1	41,2	3,4	2,0	0,5	0,2		252

Таблица 3.2.23

Средние биологические показатели острорылого ленка в уловах (НИР)

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2023
Средняя длина рыб в улове, см	22,3	37,6	32,8	31,5	35,0	31,7	49,2
Максимальная длина рыб в улове, см	28,0	65,0	52,0	53,5	49,5	61,0	65
Средняя масса тела, г	173,7	886,8	609,1	574,5	674,8	414,8	1771
Максимальная масса тела, г	320	3300	2070	2135	1545	2760	3595
Средний возраст рыб в улове, годы	2,5	4,6	3,9	3,7	4,1	3,6	6,2
Доля самок в улове, %	50,0	57,8	41,2	62,5	52,9	41,4	76,5

Таблица 3.2.24

Расчетные значения биологических показателей острорылого ленка горных притоков р. Амур

Асимптотическая длина, L_{∞}	Показатели массового созревания рыб (50%)		Мгновенный коэффициент естественной смертности, M	Условный коэффициент естественной смертности, φM
	Длина, L_n	Возраст, T_n		
87,5	43,75	5,4	0,480	0,381

Значение мгновенного коэффициента естественной смертности,

определенное по методу Л.А. Зыкова [23] для острорылого ленка составило 0,480. Мгновенный коэффициент общей смертности (Z), определенный по методу, основанному на аппроксимации нисходящей ветви кривой улова экспоненциальной функцией, для острорылого ленка составил 1,051 (рис. 3.29).

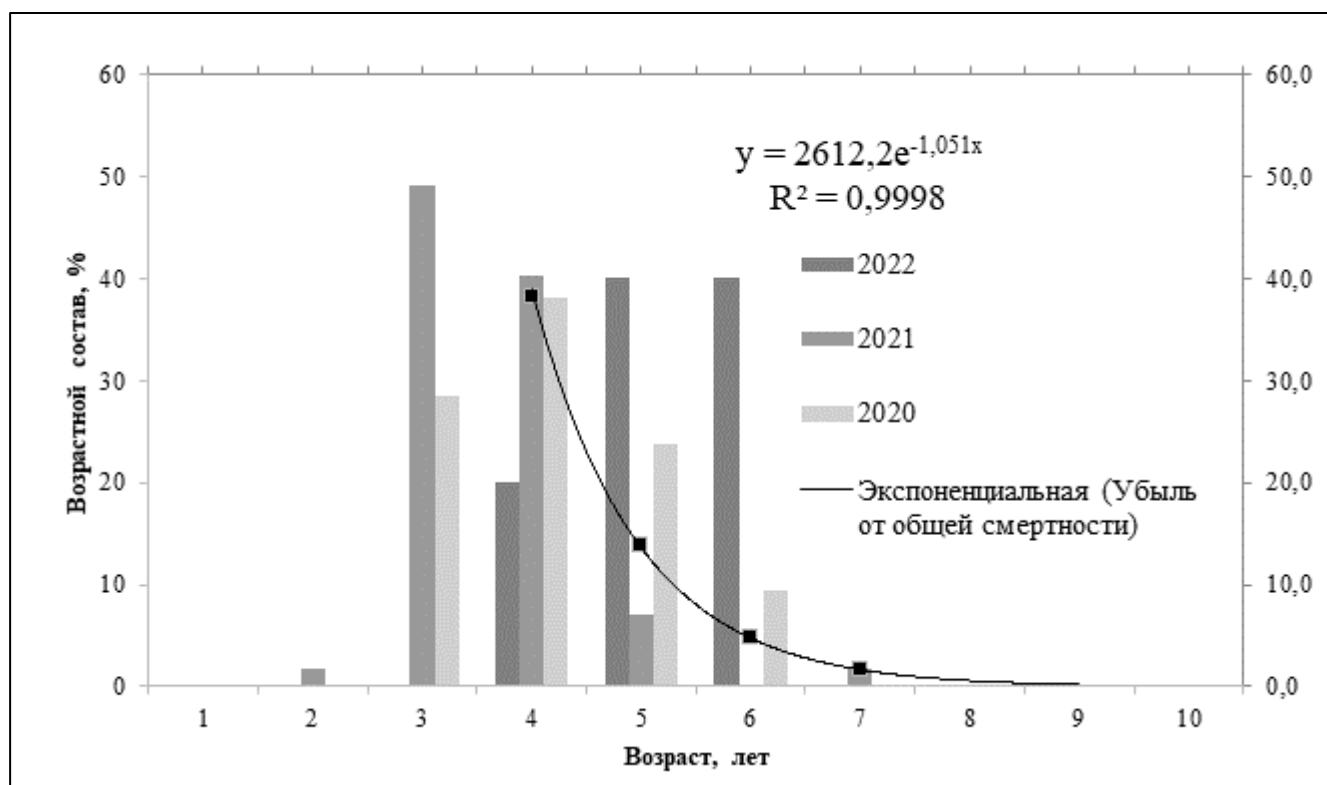


Рис. 3.29. Возрастной состав облавливаемых популяций острорылого ленка и убыль рыб под воздействием общей смертности.

Для оценки промысловой нагрузки на популяции острорылого ленка определили теоретические значения коэффициентов естественной смертности рыб каждого возраста. Численность рыб каждой возрастной группы рассчитали с учетом убыли численности рыб под воздействием только естественной смертности, а также под воздействием общей смертности. Возможный вылов рассчитали по Малкину [44], согласно возрасту (рис. 3.30).

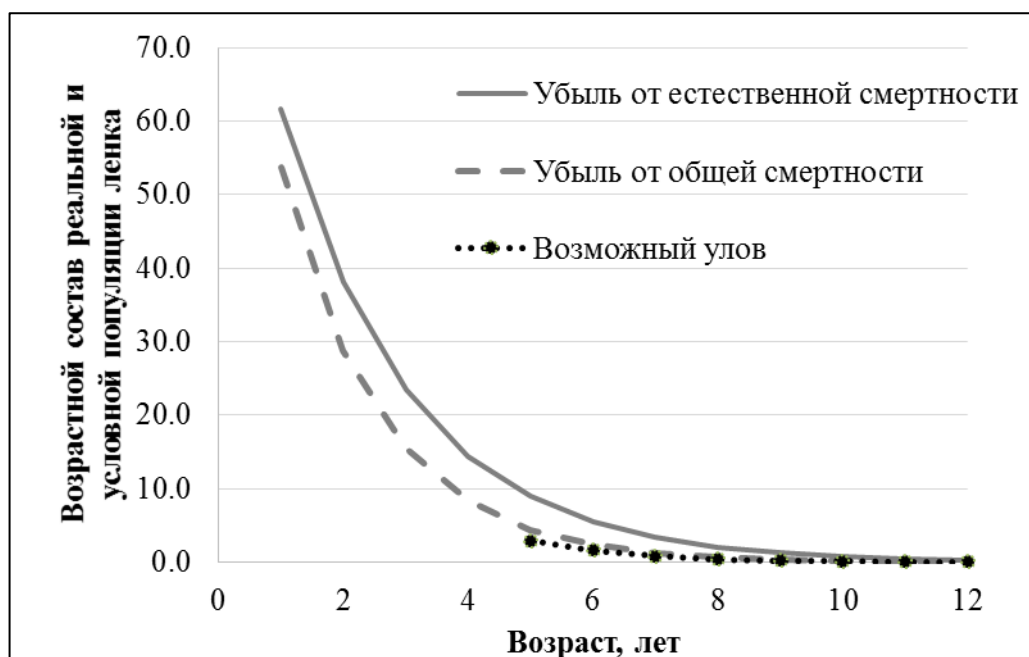


Рис. 3.30. Возрастной состав популяции острорылого ленка, условной популяции ленка, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов острорылого ленка с допустимым изъятием 23,4% (Малкин, 1999; для возраста созревания 5 лет)

Таким образом, эксплуатация острорылого ленка начинается с возраста 1-2-х лет. Промыслом облавливаются почти все возрастные группы ленков. Однако, промысловая нагрузка на популяции острорылого ленка очень низкая (рис. 3.48). Коэффициентом эксплуатации $u=0,194$, т.е. из запаса вылавливается только 19,4% из возможных 23,4%.

Состояние популяций острорылого ленка стабильна, т.к. промысловая нагрузка не превышает допустимую.

Динамика средней массы и средней длины ленков в уловах научно-исследовательского лова в водоемах Амурской области за период с 2011 по 2016-2017 года (с перерывом в 5 лет между 2011 и 2016 годами) имеет определенную тенденцию на уменьшение, со временем, данных показателей. Данный факт можно объяснить увеличением молодежи (мелкоразмерных рыб) в уловах. Доля самок в уловах ежегодно изменялась в широком диапазоне от 34,5% до 50,3%. В 2023 г. в уловах обнаружена одна самка ленка (табл. 3.2.25).

Таблица 3.2.25

Биологические показатели ленков в научно-исследовательских уловах

Показатели	2011	2016	2017	2023
Средняя длина рыб в улове, см	45,5	39,9	37,8	42,5
Средняя масса тела, г	1250,5	668,0	632,0	1145
Средний возраст рыб в улове, годы	5,5	4,0	3,2	5
Доля самок в улове, %	50,3	34,5	41,7	100

В связи с тем, что нерестилища ленка расположены в верхних частях горных притоков (рек и ручьев), а нерестовая миграция происходит в ранневесенний период (март-апрель) можно предположить, что гидрологические условия слабо влияют на эффективность естественного воспроизводства, антропогенное воздействие на популяции в нерестовый период минимально, естественное

воспроизводство ленков стабильно.

Прогнозирование состояния запаса

Оценку запаса проводили на основании суммарной площади водной поверхности рек и их биотопов, использующихся ленками для нагула, плотности распределения особей промыслового размера по биотопам контрольных рек, данных о полной массе тела ленков. Исследования проводили в период открытой воды, во время нагула. В связи с тем, что в малых реках численность ленков промыслового размера крайне низкая, запас оценивали по суммарной площади водной поверхности водотоков длиной свыше 50 км. Поэтому все горные и предгорные реки амурского бассейна (в пределах Хабаровского края и ЕАО), потенциально пригодные для нагула ленков, разделили на 2 категории: средние (от 51 до 199 км) и крупные (свыше 200 км). В каждой категории таких рек были выбраны модельные водотоки. Плотность рыб в этих реках оценивали отдельно по биотопам при анализе неводных уловов, уловов плавной и накидной сетью в средней части рек (табл. 3.2.26). Коэффициент уловистости орудий лова принят равным 1. Протяженность контрольных участков на модельных водотоках составляла не менее 10 км. При подсчете суммарной площади водной поверхности биотопов, пригодных для нагула ленков промысловой длины, не учитывались перекаты, поскольку в этих биотопах ленки промыслового размера не отмечены.

Таблица 3.2.26

Средняя плотность ленков промыслового размера в биотопах разных рек бассейна Амура Хабаровского края и ЕАО, экз./км²

Биотоп	Малые реки	Средние реки	Крупные реки
Перекаты	0	0	0
Ямы	0	360,1	643,2
Плесы	0	211,2	301,8

Примечание: Плотность в крупных реках приводится по обоим видам – острорылому и тупорылому ленку

На примере модельных рек оценивали и соотношение площадей русла с различными биотопами, которые экстраполировались на все реки соответствующей категории (табл. 3.2.27). Сведения по протяженности рек взяты из литературных источников [64].

Таблица 3.2.27

Площадь биотопов пригодных для нагула ленков промыслового размера в средних и крупных реках бассейна Амура в пределах Хабаровского края и ЕАО, км²

Биотоп	Средние реки	Крупные реки
Ямы	85,12	73,33
Плесы	243,21	210,81

Оцененный таким образом запас ленков для рек бассейна Амура Хабаровского края и ЕАО составляет 280 т.

Численность ленков в водоемах, неподверженных интенсивному антропогенному воздействию, относительно стабильна. В Хабаровском крае и ЕАО доля таких водотоков более 75%. Учитывая низкую убыль ленков от промысла (см.

выше), можно утверждать, что запас находится в относительно стабильном состоянии.

Основу промыслового запаса ленка в водоемах Амурской области на 2025 год составят 5-7 летки, поколений 2019-2021 гг. По результатам исследований «ХабаровскНИРО» проводимых в водотоках Амурской области, было установлено, что средняя плотность ленков на плесах крупных рек составляет 345,6 экз./км². Любительское рыболовство ленка на водоемах Амурской области возможно на рыбопромысловых участках расположенных на р. Селемджа и в среднем течении р. Зея их общая площадь составляет 6,2 км². Соответственно величину запаса ленков на эксплуатируемых участках водоемов, в период его нагула 2024 г., в пределах водотоков горного типа в Амурской области возможно оценить (при средней массе в научно-исследовательских уловах за 2016 и 2017 года в 0,653 кг) на уровне 2023 г. - 1,4 т. Оцененный запас соответствует минимальному граничному ориентиру по биомассе для данных видов.

Следует учитывать, что запас ленка по всем водным объектам в Амурской области, значительно выше экспертно оцененного запаса. Кроме того, в период миграций, возможно пополнение запасов, эксплуатируемых на ограниченных участках водотоков.

Довольно близка к данной величине и расчетная величина запаса ленков в бассейне р. Амур, определенная с помощью продукционных моделей. Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса ленков на 2025 г. представлены в таблице 3.2.28.

Таблица 3.2.28

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса						
	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	1,065	1,068	0,897	1,232	0,888	1,241
Bt/K	0,517	0,532	0,244	0,712	0,225	0,744
Bmsy/K	0,155	0,152	0,078	0,248	0,074	0,277
M	0,506	0,501	0,44	0,571	0,434	0,572
B1/K	0,48	0,499	0,098	0,783	0,083	0,789
Целевые ориентиры запаса						
MSY	35,59	35,433	18,049	56,079	17,036	65,818
Bmsy	107,089	103,742	56,046	174,227	50,65	185,697
Fmsy	0,538	0,531	0,419	0,676	0,405	0,695
Umsy	0,333	0,333	0,279	0,387	0,274	0,395
OFL	86,232	85,874	12,912	163,868	0,32	187,96
Brefyr	349,809	344,49	168,456	482,116	146,812	501,104
K	691,94	729,049	600,035	749,965	600,035	749,965

Величина промзапаса ленков, рассчитанная при помощи продукционных моделей, составляет 267,4 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

На территории Хабаровского края и ЕАО, при среднем возрасте массового созревания самок 5+ лет, допустимо изъятие 23,4% запаса [42], что значительно

больше, чем расчетные значения убыли от промысла. Таким образом, существующий вылов не наносит существенного ущерба популяциям ленка. Запас в 2025 г., вероятно, существенно не изменится и составит не менее 280 т. Соответственно многолетней практике освоения запаса крупного частика в данных субъектах РФ в пределах Хабаровского края и ЕАО ОДУ ленков в 2025 г. составит **65,5 т.**

На территории Амурской области, при возрасте массового созревания самок в 4+ лет, допустимо изъятие 26,6% запаса [44]. ОДУ ленка в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2025 г. рекомендуется в **0,37 т.**

Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне минимального граничного ориентира. Выбор такого ОДУ необходим для эффективного восстановления запаса до уровня MSY.

Таким образом допустимое изъятие ленка в трех субъектах Российской Федерации – **65,87 т.** (табл. 3.2.29).

Таблица 3.2.29

Промзапас и допустимое изъятие ленка обитающего в р. Амур на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области на 2025 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*	Амурская область, реки
Промзапас	281,4	256,5	23,5	1,4
ОДУ/РВ	65,87	60	5,5	0,37

* - на территории ЕАО ленок относится к видам, для которых устанавливается РВ

Анализ и диагностика полученных результатов

Начиная с 2004 года, по нашей оценке, доля промыслового изъятия от величины запаса для ленков составляет $U=12,5\%$, при допустимом изъятии $U_{lim} = 23,4\%$. Соответствующее критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности $F_{lim} = 0,267$.

При коэффициенте Стьюдента $t(p = 0,05) = -1,7$ и среднем квадратическом отклонении $\sigma = 0,039$ буферное значение доли промыслового изъятия, рассчитанного как нижняя граница доверительного интервала $U_{pa} = 16,5\%$ также превышает настоящий уровень освоения.

Причем, вследствие относительно малой плотности населения, даже явно заниженный объем ОДУ полностью не осваивается. Из этого следует, что динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Таким образом, промысловый запас ленков в бассейне р. Амур 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы запаса и общего допустимого улова находятся в области безопасного промыслового использования.

Таймень (виды рода *Hucho*) Сибирский таймень – *Hucho taimen*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Сибирский таймень один из крупнейших и ценнейших видов пресноводных лососей. На Амуре является ценной промысловой рыбой, особенно как объект любительского рыболовства. Таймень крупный хищник, в связи с чем численность его низкая (по сравнению с ленками, а тем более хариусами). Доля годового улова тайменя от улова всех пресноводных рыб Амура доходила максимум до 1,1% (в среднем 0,26%). Максимальный улов тайменя был в 1941 г. – 102,3 т (рис. 3.31-3.32).

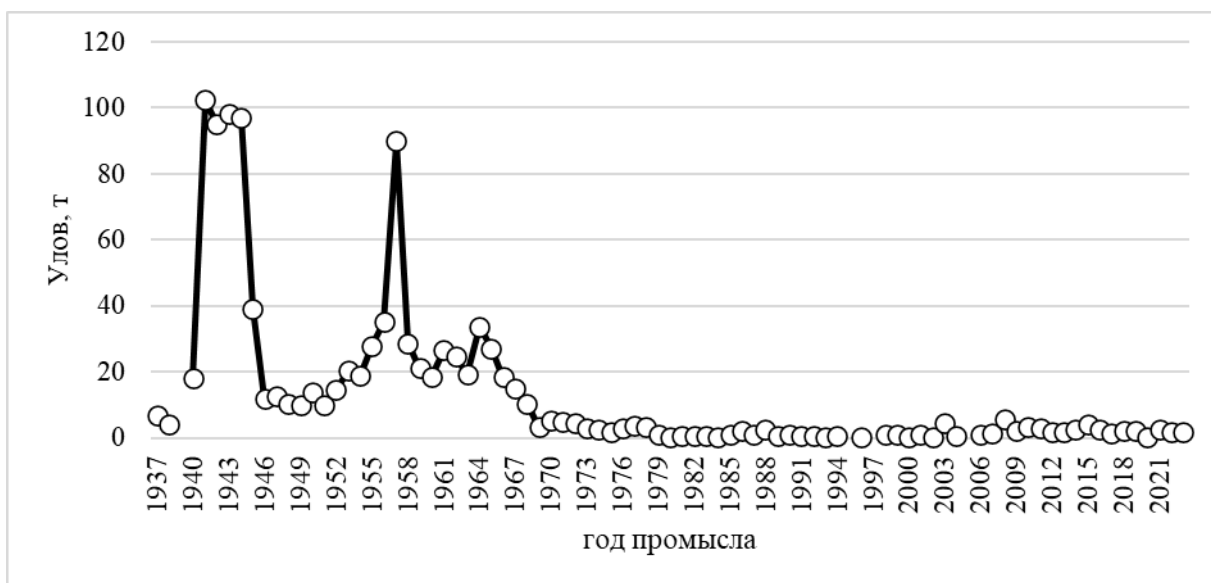


Рис. 3.31. Динамика годовых уловов тайменя и доли его улова от всего годового улова пресноводных промысловых рыб.

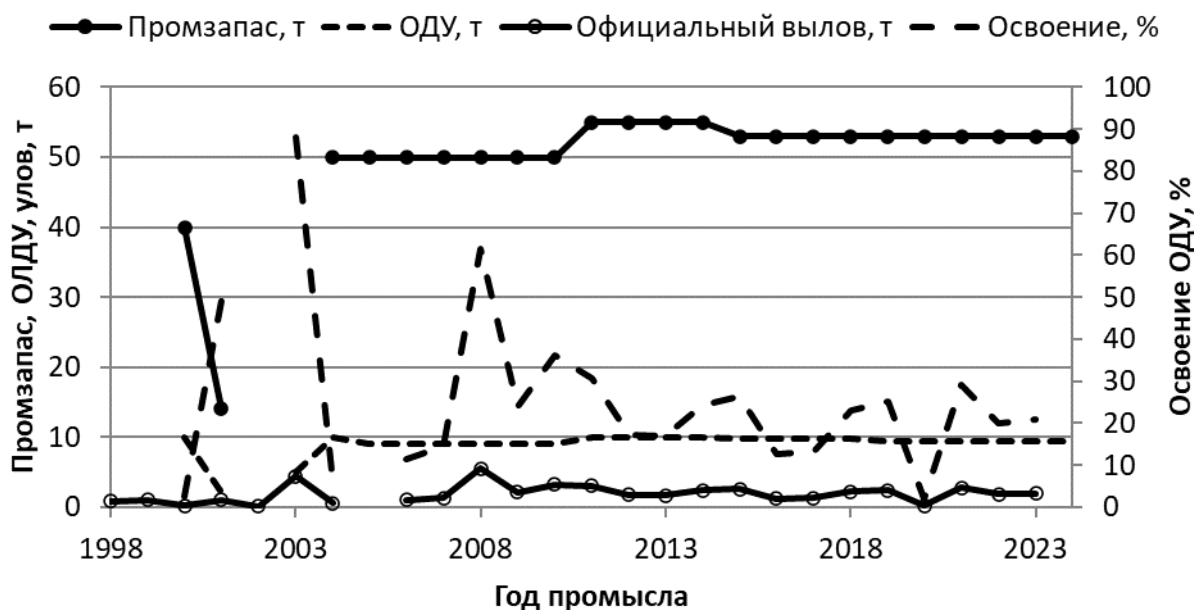


Рис. 3.32. Динамика промыслового запаса, ОДУ, уловов (т) и освоения ОДУ (%) тайменей р. Амур

Специализированного промысла тайменя в настоящее время не существует.

В русле Амура тайменя вылавливали как прилов при промысле других рыб осенью, в период миграции на зимовку. В настоящее время промышленный лов тайменя не проводят. Некоторое количество тайменя вылавливается местным населением для личного потребления. Является ценной промысловой рыбой, особенно как объект любительского рыболовства. Официальная статистика не полностью отражает реальный вылов, она формируется за счет учета прилова при промысле других видов рыб в осенне-зимний период и учета объемов, востребованных при организации любительского рыболовства. В последние годы освоение ОДУ составляет в среднем 18,2% (табл. 3.2.30).

Таблица 3.2.31

Динамика освоения квот тайменя бассейна р. Амур

Показатель	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ОДУ, т	10	9,8	9,8	9,8	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
Вылов, т	2,428	4,081	2,511	1,311	2,242	2,368	0,171	2,739	1,874	1,952
Освоение, %	24,3	41,6	25,6	13,4	23,9	25,2	1,8	29,1	19,9	2,1

Таймень широко распространен в бассейне Амура. Нерест проходит в мае в горных и предгорных притоках, где он держится в течение всего лета. Осенью таймень часто скатывается из горных рек в русло Амура на зимовку. Минимальный возраст, при котором пойманные рыбы достигли половой зрелости – 6 лет при длине 70 см. Один из наиболее крупных хищников. Возраст половой зрелости 50% самок – 7-8 лет. Размножается не ежегодно.

Биологические показатели тайменя в уловах, при проведении НИР (табл. 3.2.32 и 3.2.33), а также биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [22] (табл. 3.2.34). Асимптотическая длина определена методов Форда-Уолфорда.

Таблица 3.2.32

Возрастной состав (%) тайменя в уловах (НИР)

Год	Место лова	Возраст											Экз.	
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
2023	Р. Хор, р. Анюй, р. Тунгуска	6,7		66,7	20	6,6								15
2022	Р. Хор		33,3	16,7	33,3	16,7								6
2021	Реки Анюй, Хор	11,1	27,8	16,7	38,9	5,6								18
2020	Реки Анюй, Хор		42,9	14,3		42,8								7
2019	Реки Анюй, Хор	18,2	36,4	27,3			9,1	9,1						11
2018	Реки Анюй, Хор, Тунгуска	15,8	10,5	36,8	5,3	26,3			5,3					19
2017	Реки Анюй, Хор, Кур, оз. Кизи	31,6	21,6	13,9	18,9	6,3	1,3		1,3	2,5		1,3	1,3	79
2016	Р. Анюй, оз. Кизи	64	8	4	12		8		4					25
2015	Р. Анюй		66,6	16,7			16,7							6
Суммарный		26,3	21	20,4	16,7	8,6	2,7	0,5	1,6	1,1	0,0	0,5	0,5	186

Таблица 3.2.33

Средние биологические показатели тайменя в уловах 2016-2023 гг. (НИР)

Показатели	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Средняя длина рыб в улове, см	49,9	47,1	41,5	46,6	38,7	59,1	43,1
Максимальная длина рыб в улове, см	117	88	82	64	52,5	87,5	63
Средняя масса тела, г	2106	1542,5	1320	1418	664,4	2290,0	1083
Максимальная масса тела, г	15760	6480	5170	3000	1330	5565,0	2645
Средний возраст рыб в улове, годы	4,3	4,3	3,9	4,4	3,4	4,3	3,9
Доля самок в улове, %	43,6	33,3	42,9	25,0	28,6	33,3	44,4

Таблица 3.2.34

Расчетные значения биологических показателей обыкновенного тайменя горных притоков р. Амур

Асимптотическая длина, L_{∞}	Показатели массового созревания рыб (50%)		Мгновенный коэффициент естественной смертности, M	Условный коэффициент естественной смертности, ϕM
	Длина, L_n	Возраст, T_n		
159,7	79,9	7,6	0,377	0,314

Значение мгновенного коэффициента естественной смертности, определенное по методу Л.А. Зыкова [23] для обыкновенного тайменя составило 0,377. Мгновенный коэффициент общей смертности (Z), определенный по методу, основанному на аппроксимации нисходящей ветви кривой улова экспоненциальной функцией, для тайменя составил 0,434 (рис. 3.33).

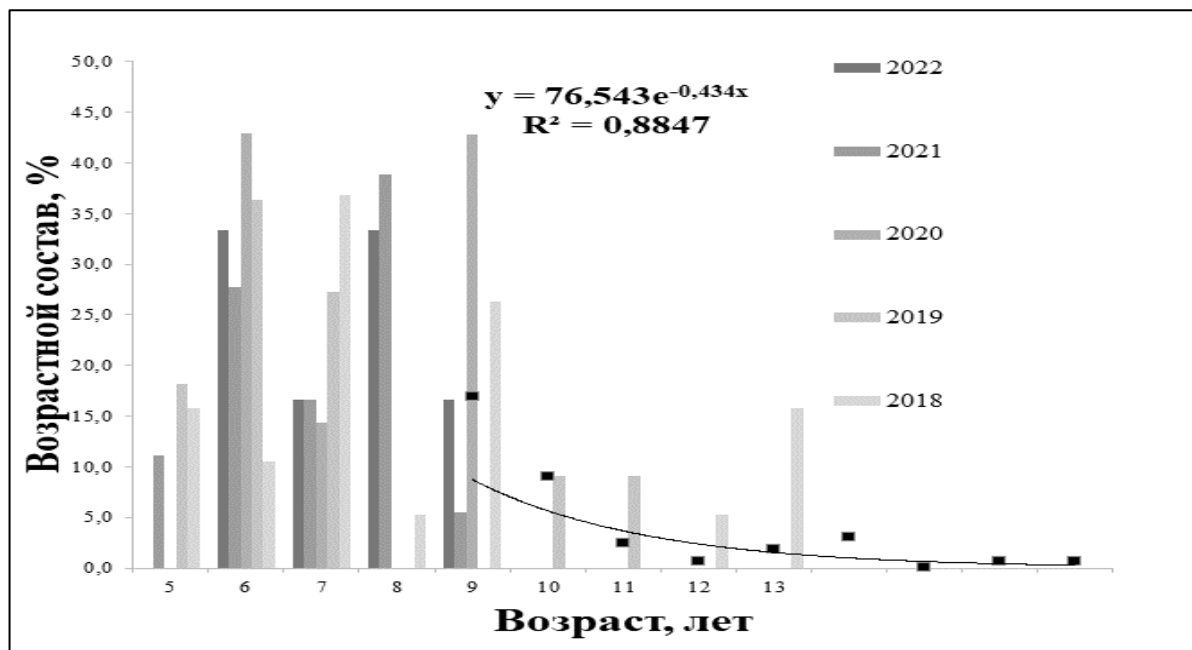


Рис. 3.33. Возрастной состав облавливаемых популяций тайменя, и убыль рыб под воздействием общей смертности (промысла, любительского лова, естественной смертности и пр.)

Для оценки промысловой нагрузки на популяции обыкновенного тайменя определили теоретические значения коэффициентов естественной смертности рыб каждого возраста. Численность рыб каждой возрастной группы рассчитали с учетом убыли численности рыб под воздействием только естественной смертности, а также под воздействием общей смертности. Возможный вылов рассчитали по Малкину [44], согласно возрасту (рис. 3.34).



Рис. 3.34. Возрастной состав популяции обыкновенного тайменя, условной популяции тайменя, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов тайменя с допустимым изъятием 17,7% (Малкин, 1999; для возраста созревания 7,5 лет)

Так как общая смертность, определенная по возрастному составу облавливаемой популяции рыб, отражает смертность рыб как от естественных причин, так и от всех видов промысла, можно сказать, что эксплуатация обыкновенного тайменя начинается от рыб младших возрастных групп. Промыслом облавливаются почти все возрастные группы тайменя. Однако, промысловая нагрузка на популяции тайменя низкая. Коэффициентом эксплуатации $u = 0,0314$, т.е. из запаса вылавливается только 3,14% из возможных 17,7%.

Состояние популяций тайменя стабильны, т.к. промысловая нагрузка не превышает допустимую.

Прогнозирование состояния запаса

При оценке запаса учитывали суммарную площадь водной поверхности рек и их биотопов, использующихся тайменем для нагула, плотности распределения особей промыслового размера по биотопам контрольных рек, данных о полной массе тела тайменя. Исследования проводили в период открытой воды, во время нагула. В связи с тем, что в малых реках таймень промыслового размера отсутствует, запас оценивали по суммарной площади водной поверхности водотоков длиной свыше 50 км. Поэтому все горные и предгорные реки амурского бассейна (в пределах Хабаровского края и ЕАО), потенциально пригодные для нагула этого вида, разделили на 2 категории: средние (от 51 до 199 км) и крупные (свыше 200 км). В каждой категории таких рек были выбраны модельные водотоки. Плотность рыб в этих реках оценивали отдельно по биотопам при анализе неводных уловов, уловов плавной и накидной сетью в средней части рек (табл. 3.2.35). Коэффициент уловистости орудий лова принят равным 1. Протяженность контрольных участков на модельных водотоках составляла не менее 10 км.

При подсчете суммарной площади водной поверхности биотопов, пригодных для нагула тайменя промысловой длины, не учитывались перекаты, поскольку на них нагуливается только молодь.

Таблица 3.2.35

Средняя плотность тайменя промыслового размера в реках бассейна Амура в пределах Хабаровского края и ЕАО, экз./км²

Биотоп	Малые реки	Средние реки	Крупные реки
Перекаты	0	0	0
Ямы	0	6,38	6,81
Плесь	0	28,12	7,93

На примере модельных рек оценивали соотношение площадей русла с различными биотопами, которые экстраполировались на все реки соответствующей категории (табл. 3.2.36). Сведения по протяженности рек взяты из литературных источников [66].

Таблица 3.2.36

Площадь биотопов, пригодных для нагула тайменя промыслового размера в средних и крупных реках бассейна Амура Хабаровского края и ЕАО, км²

Площадь	Средние реки	Крупные реки
Ямы	85,12	73,33
Плесь	243,21	210,81

Оцененный таким образом запас тайменя для рек бассейна Амура Хабаровского края и ЕАО составляет 53 т.

Расчетная величина запаса тайменя также подтверждается продукционными моделями. Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса тайменя на 2025 г. представлены в таблице 3.2.37.

Таблица 3.2.37

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса

	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	1,081	1,077	0,917	1,258	0,91	1,269
Bt/K	0,504	0,551	0,151	0,757	0,069	0,795
Bmsy/K	0,112	0,111	0,014	0,218	0,006	0,233
M	0,4	0,404	0,344	0,449	0,341	0,452
B1/K	0,492	0,524	0,101	0,782	0,058	0,799
Целевые ориентиры запаса						
MSY	3,235	3,368	0,424	5,959	0,169	6,599
Bmsy	11,094	11,839	1,29	20,332	0,646	24,353
Fmsy	0,432	0,418	0,334	0,542	0,318	0,558
Umsy	0,293	0,287	0,242	0,346	0,232	0,352
OFL	15,169	15,654	2,375	26,782	0,908	28,323
Brefyr	51,526	54,489	13,964	82,164	6,227	88,752
K	100,595	98,06	88,052	115,448	88,052	115,46

Величина промзапаса тайменя, рассчитанная при помощи производственных моделей, составляет 56,9 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При среднем возрасте полового созревания 7,5 лет допустимо изъятие 17,7% популяции [44]. Рассчитанная величина убыли от промысла не превышает данное значение, поэтому можно предположить, что запас останется на прежнем уровне и составит 53 т. Таким образом, ОДУ тайменя в пределах Хабаровского края и ЕАО в 2025 г. составит 17,7% от запаса или **9,4 т.** Соответственно многолетней практике освоения запаса крупного частика в данных субъектах РФ **в пределах ЕАО допустимое изъятие тайменя в 2024 г. составит 0,5 т, в пределах Хабаровского края – 8,9 т.**

Таймень широко распространен в горных и предгорных притоках реки Амур. В каждой крупной реке обитают отдельные локальные популяции этого вида. Для того, чтобы не допустить перелова рыб локальных популяций, предлагаем проводить распределение годового ОДУ тайменя с учетом распределения его промыслового запаса по отдельным рекам Хабаровского края (табл. 3.2.38).

Таблица 3.2.38

Распределение общего допустимого улова тайменя по рекам и административным районам Хабаровского края на 2025 г.

Административный район, Хабаровский край	Река	Площадь водосбора реки, км ²	Доля (%) ОДУ	ОДУ (т) на 2025г.
Хабаровский	Р. Тунгуска с притоками р. Урми и р. Кур	30200	15,444	1,397
Нанайский	Р. Анюй с притоками	12700	6,494	0,587
Им. Лазо	Р. Хор	24700	12,631	1,139
	Р. Кия	1290	0,660	0,062
Амурский	Р. Эльбан (оз. Омми)	1400	0,716	0,062
	Р. Харпи (оз. Болонь)	5470	2,797	0,249
	Р. Симми с притоком р. Сельгон	5450	2,787	0,249
Комсомольский	Р. Писуй	820	0,419	0,036
	Р. Мачтовая	1450	0,741	0,071
	Р. Горин	22400	11,455	1,032
	Р. Гур	11800	6,034	0,543
Ульчский	Р. Бичи, р. Пильда (оз. Удыль)	6290	3,216	0,294
	Р. Лимури	3710	1,897	0,169
	Р. Акча	922	0,471	0,045
	Р. Яй	3790	1,938	0,178
	Р. Саласу (оз. Хаванда)	1189	0,608	0,053
Николаевский	Р. Джапи с р. Ул (оз. Орель)	3680	1,882	0,169
Им. Полины Осипенко	Р. Амгунь с притоками	55500	28,381	2,563
Всего	Реки, длина которых более 100 км	192716	100	8,900

Распределение промзапаса и допустимого изъятия тайменя по субъектам Российской Федерации представлено в таблице 3.2.39.

Таблица 3.2.39

Промзапас и допустимое изъятие щуки, обитающей в р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2025 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО
Промзапас	53	50,2	2,8
ОДУ/РВ	9,4	8,9	0,5

Анализ и диагностика полученных результатов

Начиная с 2004 года, по нашей оценке, доля промыслового изъятия от величины запаса для тайменя составляет $U=3,5\%$, при допустимом изъятии $U_{lim} = 17,7\%$. Соответствующее критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности $F_{lim} = 0,194$.

При коэффициенте Стьюдента $t(p = 0,05) = -1,8$ и среднем квадратическом отклонении $\sigma = 0,024$ буферное значение доли промыслового изъятия, рассчитанного как нижняя граница доверительного интервала $U_{pa} = 9,8\%$ также превышает настоящий уровень освоения.

Причем, вследствие относительно малой плотности населения, даже явно заниженный объем ОДУ полностью не осваивается. Из этого следует, что динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Таким образом, промысловый запас тайменя в бассейне р. Амур 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы запаса и общего допустимого улова находятся в области безопасного промыслового использования.

Раздел 4. Туводные лососевые рыбы бассейнов рек Тугуро-Чумиканского района

Хариус (виды рода *Thymallus*)

Хариус: хариус нижеамурский – *Thymallus tugarinae*

Анализ доступного информационного обеспечения

Прогноз запаса туводных лососей, в том числе хариуса, р. Тугур основан на оценке плотности рыб методом неводного облова на контрольных точках. Учётные работы проводили с использованием закидного невода длиной 100 м, с ячейёй 30 мм, в период с июня по сентябрь. Проанализирован улов на усилие и состав улова 100 замётов невода на 20 станциях сбора материала (рис. 4.1). Коэффициент уловистости невода принят равным 1. Протяжённость контрольных участков в бассейне р. Тугур составляла 8 км. Сведения по протяжённости рек взяты из литературных источников [91, 14]. Материалы, собранные в последние годы, получены при проведении мальковых съёмок тихоокеанских лососей, удебного лова и анализа улова ставных сетей. Эти данные не в полной мере отражают структуру запаса и использованы лишь для анализа биологического состояния туводных лососей.

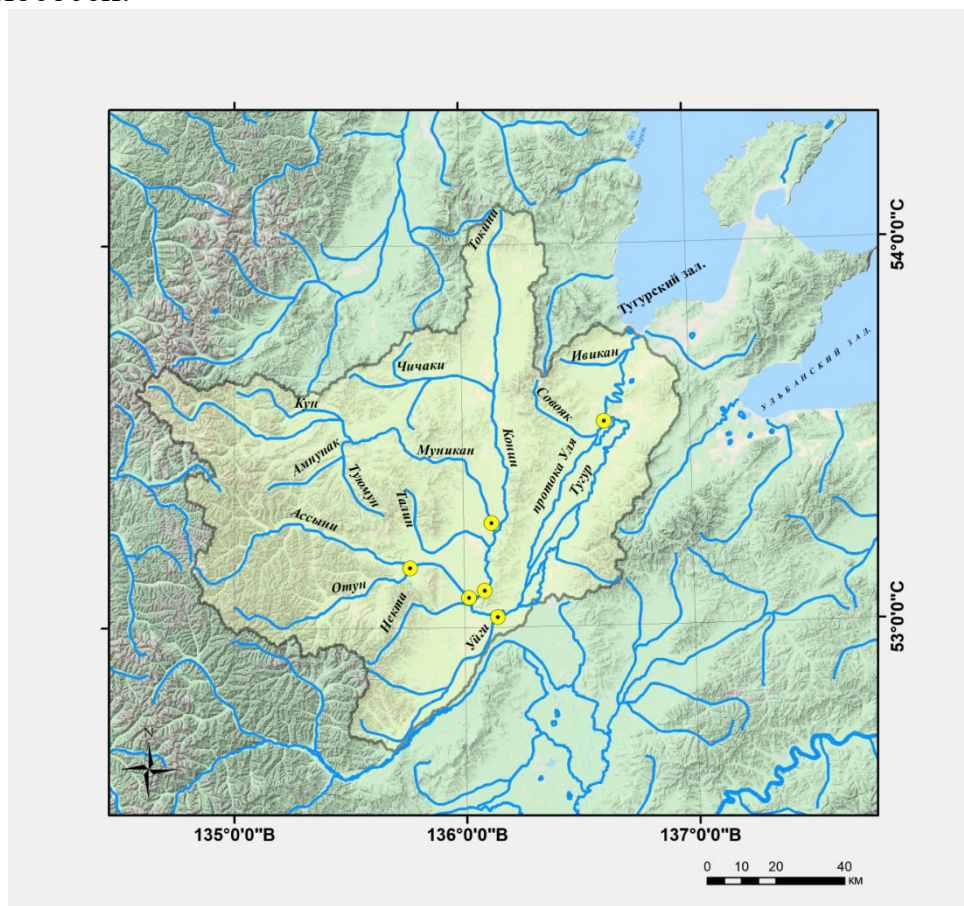


Рис. 4.1. Карта-схема сбора материала в бассейне р. Тугур

На биологический анализ в 2023 г. взято 224 экз. хариусов. Сведения о вылове предоставлены Амурским территориальным управлением Росрыболовства.

Структура и качество доступного информационного обеспечения прогноза соответствует III уровню (приложение 1, пункт 4 Приказа ФГБНУ «ВНИРО» от

Обоснование выбора методов оценки запаса

Учитывая слабый антропогенный пресс, и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб вследствие любительского рыболовства, а также по причине естественной смертности, полностью компенсируется пополнением. Сохранению относительной стабильности запаса способствует то, что 80% пойманных рыб, при осуществлении любительского рыболовства, отпускается в реку в живом виде.

Из-за недостаточного объема материала, необходимого для определения среднего возраста созревания самок в р. Тугур, использованы данные, полученные в бассейне р. Амур, так как бассейны данных рек расположены достаточно близко.

Определение ОДУ выполняется исходя из «Репродуктивной и численной изменчивости промысловых популяций рыб» [44], согласно которой, возможное значение биологически допустимых объемов изъятия из запаса находится в зависимости от возраста созревания самок.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В бассейне р. Тугур специализированного промысла туводных лососёвых, в том числе хариуса, нет. Они являются объектами любительского рыболовства или вылавливаются в прилове при промысле других видов рыб. Любительское рыболовство в Тугуро-Чумиканском районе развито ещё в недостаточной степени вследствие труднодоступности района. Общее количество рыбаков-любителей составляет не более 100 человек. Официальной статистики по вылову хариуса до 2010 г. не существовало. В 2011 г. в р. Уда квоты не были освоены, в последующие годы на эту реку не выделялись, поэтому сведения по освоению квот приведены только для р. Тугур. Слабое освоение квот в 2013 г. связано с паводком. С 2014 по 2017 гг. освоение составляло менее 50% (табл. 4.1). В 2018 г. освоение превысило 50%.

Таблица 4.1

Динамика ОДУ и освоения* хариуса в бассейне р. Тугур, %

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Освоение ОДУ, %
2014	7,3	2,15	16,3
2015	7,3	2,15	35,8
2016	7,3	2,15	18,6
2017	7,3	2,15	61,2
2018	7,3	2,15	58,0
2019	2,85	0,84	75,2
2020	3,73	1,1	100,0
2021	4,13	1,3	100,0
2022	3,97	1,24	80,9
2023	2,74	0,86	71,6

* - 80% пойманных хариусов после поимки выпускаются в живом виде

Весь жизненный цикл хариуса проходит в пресных водах. Многочисленный

вид. Доля рыб, превышающих промысловую меру (20 см), в неводных уловах составляет 20,2%, возрастной состав был представлен рыбами от 1+ до 4+ лет (табл. 4.2). Средняя длина тела рыб в улове составила 13,5 см (табл. 4.3), масса тела рыб промыслового размера в среднем составляла 117,4 г.

Таблица 4.2
Возрастной состав нижеамурского хариуса в уловах 2023 г., (n = 224 экз.) (%)

Возраст, лет					
0+	1+	2+	3+	4+	5+
35,5	9,1	40	10,2	4,9	0,3

Таблица 4.3
Средние биологические показатели нижеамурского хариуса в уловах 2023 г. (n = 224 экз.)

Средняя длина рыб в улове, см	13,5
Максимальная длина рыб в улове, см	29
Средняя масса тела, г	42,6
Максимальная масса тела, г	298
Доля самок в улове, %	61,6

Прогнозирование состояния запаса

Учитывая площадь мест, пригодных для обитания нижеамурского хариуса, плотность рыб в реке, получены сведения о численности рыб этого вида в бассейне р. Тугур (табл. 4.4).

Таблица 4.4
Расчётная численность нижеамурского хариуса в бассейне р. Тугур

Реки	Длина реки, км	Средняя ширина русла, м	Протяжённость мест обитания, км	Площадь мест обитания, тыс. м ²	Плотность, экз./м ²	Численность на участке обитания, экз.
Тугур	175	50	100	5000	0,01	50000
Уля	60	20	30	500	0,007	3500
Уйги	80	20	40	800	0,006	4800
Ассыни	110	30	50	1500	0,005	7500
Отун	74	15	20	300	0,006	1800
Конин	189	30	100	3000	0,005	15000
Муникан	162	30	60	1800	0,008	14400
Остальные притоки	100	10	20	500	0,009	4500
Весь бассейн р. Тугур, экз.						101500

Из 101500 экз. хариусов в бассейне р. Тугур 20503 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе тела рыб, достигших промысловых размеров равной 0,117 кг, их суммарная биомасса составляет 2,4 т.

Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ

Учитывая слабый антропогенный пресс, и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб вследствие любительского

рыболовства, а также по причине естественной смертности, полностью компенсируется пополнением. Сохранению относительной стабильности запаса способствует то, что 80% пойманных рыб, при осуществлении любительского рыболовства, отпускается в реку в живом виде. Это позволяет предположить, что запас хариуса в бассейне р. Тугур в 2025 г. составит 2,4 т.

Из-за недостаточного объема материала, необходимого для определения среднего возраста созревания самок в р. Тугур, использованы данные, полученные в бассейне р. Амур, так как бассейны данных рек расположены достаточно близко. Средний возраст созревания самок хариусов в бассейне р. Амур составляет 3,5+ лет. Согласно концепции Е.М. Малкина [44], допустимый годовой процент изъятия при таком возрасте созревания составляет 31,1%. Учитывая это, ОДУ нижеамурского хариуса в 2025 г. в бассейне р. Тугур составит 0,75 т.

С целью развития любительского рыболовства в Тугуро-Чумиканском районе, а также в ответ на обращения коренных малочисленных народов севера (КМНС) для обеспечения возможности ведения ими традиционного образа жизни, был рассмотрен вопрос выделения ОДУ нижеамурского хариуса в бассейнах других рек района в 2025 году. Экстраполяция полученных данных о запасе вида в бассейне реки Тугур на все реки района с учётом расположения водотоков в одном гидрогеологическом районе и наличия сравнимого количества биотопов, позволила определить суммарный запас рыб, достигших промысловых размеров (нижеамурского хариуса) в объеме 14,4 т. Учитывая это, **ОДУ нижеамурского хариуса в 2025 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 4,5 т. В том числе в: р. Уда – 0,75 т, р. Тугур – 0,75 т, р. Тором – 0,75 т, р. Ал – 0,75 т, р. Тыл – 0,75 т, р. Усалгин – 0,75 т.**

Обоснование правила регулирования промысла

Основная цель управления промыслом на нетронутых или подорванных промыслом популяциях рыб при организации промысла – прежде всего определить степень антропогенного воздействия на популяции рыб, чтобы в дальнейшем при развитии промысла избежать риска подрыва запаса, а для уже подорванных популяциях и потери запасов.

Промысел хариусов возможен круглый год. Наиболее благоприятное время для лова этих рыб – II-III квартал. В данный период возможен вылов по 27,5% ОДУ. IV квартал совпадает с периодом предзимовальной миграции и начала зимовки хариусов. В это время их активно отлавливают (особенно в октябре), но с окончанием сезона открытой воды вылов заметно снижается. В IV квартале возможен вылов 30% ОДУ. I квартал – период зимовки. В данный период возможен вылов 15% ОДУ.

Анализ и диагностика полученных результатов

Прогнозируемая величина биомассы хариуса в бассейне р. Тугур составит 2,4 т, недалеко от значения предельной биомассы ($B_{lim} = 2,85$ т).

Для биологических исследований допустимым является использование $p=0,05-0,1$. Расчет буферных ориентиров управления проводился через доверительный интервал, с использованием коэффициента Стьюдента для

заданной доверительной вероятности ($p=0,05$). Несмотря на использования жесткого 95%-го доверительного интервала, мы имеем лишь вероятностный характер оценки запаса. Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка.

Таким образом, промысловый запас хариуса в бассейне р. Тугур в 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова хариуса в бассейне р. Тугур находятся в области безопасного промыслового использования.

Ленок (*Brachymystax lenok*)

Ленок: ленок острорылый – *Brachymystax lenok*

Анализ доступного информационного обеспечения

Прогноз запаса туводных лососей, в том числе ленка, р. Тугур основан на оценке плотности рыб методом неводного облова на контрольных точках. Учётные работы проводили с использованием закидного невода длиной 100 м, с ячейей 30 мм, в период с июня по сентябрь. Проанализирован улов на усилие и состав улова 100 замётов невода на 20 станциях сбора материала. Коэффициент уловистости невода принят равным 1 (рис. 4.1). Протяжённость контрольных участков в бассейне р. Тугур составляла 8 км. Сведения по протяжённости рек взяты из литературных источников [91, 14]. Материалы, собранные в последние годы, получены при проведении мальковых съёмок тихоокеанских лососей, учебного лова и анализа улова ставных сетей. Эти данные не в полной мере отражают структуру запаса и использованы лишь для анализа биологического состояния туводных лососей.

Биологический анализ ленков в 2023 г. включал 144 экз. Сведения о вылове предоставлены Амурским территориальным управлением Росрыболовства.

Структура и качество доступного информационного обеспечения прогноза соответствует III уровню (приложение 1, пункт 4 Приказа ФГБНУ «ВНИРО» от 29.03.2019 г. № 104).

Обоснование выбора методов оценки запаса

Учитывая слабый антропогенный пресс, и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб вследствие любительского рыболовства, а также по причине естественной смертности, полностью компенсируется пополнением. Сохранению относительной стабильности запаса способствует то, что 80% пойманных рыб, при осуществлении любительского рыболовства, отпускается в реку в живом виде.

Из-за недостаточного объёма материала, необходимого для определения среднего возраста созревания самок в р. Тугур, использованы данные, полученные в бассейне р. Амур, так как бассейны данных рек расположены достаточно близко.

Определение ОДУ выполняется исходя из «Репродуктивной и численной изменчивости промысловых популяций рыб» [44], согласно которой, возможное значение биологически допустимых объемов изъятия из запаса находится в зависимости от возраста созревания самок.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В бассейне р. Тугур специализированного промысла туводных лососёвых нет. Они являются объектами любительского рыболовства или вылавливаются в прилове при промысле других видов рыб. Любительское рыболовство в Тугуро-Чумиканском районе развито ещё в недостаточной степени вследствие труднодоступности района. Общее количество рыбаков-любителей составляет не более 100 человек. Официальной статистики по вылову ленка до 2010 г. не существовало. В 2011 г. в р. Уда квоты не были освоены, в последующие годы на эту реку не выделялись, поэтому сведения по освоению квот приведены только для р. Тугур. Слабое освоение квот в 2013 г. связано с паводком. С 2014 по 2017 гг. освоение составляло менее 50% (табл. 4.5). В 2021 г. освоение превысило 50%.

Таблица 4.5

Динамика ОДУ и освоения* ленка в бассейне р. Тугур, %

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Освоение ОДУ, %
2014	15,9	3,5	18,2
2015	15,9	3,5	22,0
2016	15,9	3,5	11,54
2017	15,9	3,5	39,7
2018	15,9	3,5	41,0
2019	17,68	3,85	48,6
2020	28,81	6,27	26,3
2021	28,81	6,27	85,0
2022	13,5	2,95	100,0
2023	12,86	2,8	80,4

* - 80% пойманных ленков после поимки выпускаются в живом виде

Ленок – типично пресноводная рыба, весь жизненный цикл проходит в пресных водах. Биологические характеристики обоих видов ленков практически одинаковы. Возрастной состав ленков в уловах в 2023 г. был представлен особями до 10+ лет. Доля рыб, превышающих промысловую меру (45 см), составляет 22,6%. Размножается не ежегодно. После нереста часть рыб погибает, причём самцов гибнет больше, чем самок. Средняя масса ленка промыслового размера в бассейне р. Тугур составляла 1,82 кг. Возрастной состав и некоторые биологические характеристики ленков приведены в таблицах 4.6-4.7.

Таблица 4.6

Возрастной состав (%) ленков в уловах 2023 г. (n = 144 экз.)

Возраст, лет										
0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
0,8	4,6	1,2	8,4	9,2	7,6	24,5	16,1	16,9	10,2	0,5

Таблица 4.7

Средние биологические показатели ленка в уловах в 2023 г. (n = 144 экз.)

Средняя длина рыб в улове, см	38,2
Максимальная длина рыб в улове, см	62
Средняя масса тела, г	864
Максимальная масса тела, г	2980
Доля самок в улове, %	66,6

Прогнозирование состояния запасов

Учитывая площадь мест пригодных для обитания ленков и плотность рыб в реке, получены сведения о численности рыб этого вида в бассейне р. Тугур (табл. 4.8).

Таблица 4.8

Расчётная численность ленков в бассейне р. Тугур

Реки	Длина реки, км	Средняя ширина русла, м	Протяженность мест обитания, км	Площадь мест обитания, тыс. м ²	Плотность, экз./1 м ²	Численность на всем участке обитания, экз.
Тугур	175	50	175	8750	0,002	17500
Уля	60	20	40	800	0,001	800
Уйги	80	20	40	800	0,001	800
Ассыни	110	30	50	1500	0,002	3000
Отун	74	15	20	300	0,0006	180
Конин	189	30	100	3000	0,002	6000
Муникан	162	30	60	1800	0,003	5400
Остальные притоки	100	10	20	200	0,002	400
Бассейн р. Тугур						34080

Доля рыб, превышающих промысловую меру (45 см), составляла 22,6%. Соответственно, из 34080 экз. ленков в бассейне р. Тугур 7702 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе тела рыб промысловых размеров 1,82 кг, их запас составит 14,02 т.

Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ

Учитывая слабый антропогенный пресс и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб вследствие любительского рыболовства, а также по причине естественной смертности, полностью компенсируется пополнением. Сохранению относительной стабильности запаса способствует то, что большая часть пойманной рыбы, при осуществлении любительского рыболовства, отпускается в реку в живом виде. Это позволяет предположить, что запас ленков в бассейне р. Тугур в 2025 г. составит 14,02 т.

Из-за недостаточного объёма материала, необходимого для определения среднего возраста созревания самок в р. Тугур, использованы данные, полученные в бассейне р. Амур, так как бассейны данных рек расположены достаточно близко. Средний возраст созревания самок ленков в бассейне р. Амур составляет 5,5+ лет. Согласно концепции Е.М. Малкина [44], доля изъятия из промыслового запаса при

таком возрасте созревания может составлять 21,78%. Таким образом, ОДУ ленков в бассейне р. Тугур в 2025 г. составит 3,05 т.

С целью развития любительского рыболовства в Тугуро-Чумиканском районе, а также в ответ на обращения коренных малочисленных народов севера (КМНС) для обеспечения возможности ведения ими традиционного образа жизни, был рассмотрен вопрос выделения ОДУ ленка в бассейнах других рек района в 2025 году. Экстраполяция полученных данных о запасе вида в бассейне реки Тугур на все реки района с учётом расположения водотоков в одном гидрогеологическом районе и наличия сравнимого количества биотопов, позволила определить суммарный запас рыб, достигших промысловых размеров (ленка) в количестве 56,08 т. Учитывая это, **ОДУ ленков в 2025 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 12,2 т. В том числе в: р. Уда – 3,05 т, р. Тугур – 3,05 т, р. Тором – 3,05 т, р. Ал – 3,05 т.**

Обоснование правила регулирования промысла

Основная цель управления промыслом на нетронутых или подорванных промыслом популяциях рыб при организации промысла – прежде всего определить степень антропогенного воздействия на популяции рыб, чтобы в дальнейшем при развитии промысла избежать риска подрыва запаса.

Вылов ленков возможен круглый год. Наиболее интенсивный вылов этих рыб происходит в период их зимовальной миграции и начала зимовки – IV квартал. В данный период возможен вылов 50% ОДУ. В I и II квартале возможен вылов по 15% ОДУ и в III квартале 20%.

Анализ и диагностика полученных результатов

Прогнозируемая величина биомассы ленка в бассейне р. Тугур составит 14,02 т, превышает значение предельной биомассы ($B_{lim} = 3,98$ т) в 3,5 раза.

Для биологических исследований допустимым является использование $p=0,05-0,1$. Расчет буферных ориентиров управления проводился через доверительный интервал, с использованием коэффициента Стьюдента для заданной доверительной вероятности ($p=0,05$). Несмотря на использования жесткого 95%-го доверительного интервала, мы имеем лишь вероятностный характер оценки запаса. Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка.

Таким образом, промысловый запас хариуса в бассейне р. Тугур в 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова хариуса в бассейне р. Тугур находятся в области безопасного промыслового использования.

Таймень (виды рода *Hucho*)

Таймень: таймень сибирский – *Hucho taimen*

Анализ доступного информационного обеспечения

Прогноз запаса туводных лососей р. Тугур основан на оценке плотности рыб методом неводного облова на контрольных точках. Учётные работы проводили с использованием закидного невода длиной 100 м, с ячейей 30 мм, в период с июня по сентябрь. Проанализирован улов на усилие и состав улова 100 замётов невода на 20 станциях сбора материала (рис. 4.1). Коэффициент уловистости невода принят равным 1. Протяжённость контрольных участков в бассейне р. Тугур составляла 8 км. Сведения по протяжённости рек взяты из литературных источников [91, 14]. Материалы, собранные в последние годы, получены при проведении мальковых съёмок тихоокеанских лососей, удебного лова и анализа улова ставных сетей. Эти данные не в полной мере отражают структуру запаса и использованы лишь для анализа биологического состояния туводных лососей.

Вследствие относительно редких поимок тайменей в биологический анализ включены все таймени за период 2007-2023 гг. (464 экз.). Сведения о вылове предоставлены Амурским территориальным управлением Росрыболовства.

Структура и качество доступного информационного обеспечения прогноза соответствует III уровню (приложение 1, пункт 4 Приказа ФГБНУ «ВНИРО» от 29.03.2019 г. № 104).

Обоснование выбора методов оценки запаса

Учитывая слабый антропогенный пресс, и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб вследствие любительского рыболовства, а также по причине естественной смертности, полностью компенсируется пополнением. Сохранению относительной стабильности запаса способствует то, что 80% пойманных рыб, при осуществлении любительского рыболовства, отпускается в реку в живом виде.

Из-за недостаточного объёма материала, необходимого для определения среднего возраста созревания самок в р. Тугур, использованы данные, полученные в бассейне р. Амур, так как бассейны данных рек расположены достаточно близко.

Определение ОДУ выполняется исходя из «Репродуктивной и численной изменчивости промысловых популяций рыб» [44], согласно которой, возможное значение биологически допустимых объёмов изъятия из запаса находится в зависимости от возраста созревания самок.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В бассейне р. Тугур специализированного промысла туводных лососёвых нет. Они являются объектами любительского рыболовства или вылавливаются в прилове при промысле других видов рыб. Любительское рыболовство в Тугуро-Чумиканском районе развито ещё в недостаточной степени вследствие труднодоступности района. Общее количество рыбаков-любителей составляет не более 100 человек. Официальной статистики по вылову туводных лососёвых до 2010 г. не существовало. В 2011 г. в р. Уда квоты не были освоены, в последующие

годы на эту реку не выделялись, поэтому сведения по освоению квот приведены только для р. Тугур. Слабое освоение квот в 2013 г. связано с паводком. С 2014 по 2017 гг. освоение составляло менее 50% (табл. 4.9). В 2018 г. освоение превысило 50%.

Таблица 4.9

Динамика ОДУ и освоения* тайменя в бассейне р. Тугур, %

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Освоение ОДУ, %
2014	39,7	2,2	8,6
2015	39,7	2,2	48
2016	39,7	2,2	19,2
2017	39,7	2,2	5,5
2018	39,7	2,2	76,8
2019	39,3	2,2	82,7
2020	34,9	2,2	72,7
2021	17,7	3,3	70,8
2022	16,12	2,85	59,3
2023	14,6	2,6	44,3

* - 80% практически все таймени после поимки выпускаются в живом виде

Сибирский таймень – типично пресноводная рыба. Нерест проходит в конце мая начале июня в горных и полугорных притоках, где он держится в течение всего лета. Осенью таймень часто скатывается из горных рек в русло р. Тугур на зимовку. Размножается не ежегодно. В наших уловах встречались особи от 1+ до 40+ лет. Средняя масса тела промысловых рыб (более 70 см) составляла 11,7 кг, доля рыб, достигших промысловой меры, составила 30,17%, максимальная длина тела 165 см, масса – 41,7 кг, возраст – 40 лет (табл. 4.10-4.11).

Таблица 4.10

Возрастной состав (%) сибирского тайменя в уловах 2007-2023 гг., (n = 464 экз.)

Возраст, лет							
1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
45	34	7,7	6,8	4	1,3	0,7	0,5

Таблица 4.11

Средние биологические показатели сибирского тайменя в уловах 2007-2023 г., (n = 464 экз.)

Средняя длина рыб в улове, см	58,8
Максимальная длина рыб в улове, см	165
Средняя масса тела, г	4299
Максимальная масса тела, г	41700
Доля самок в улове, %	54,4

Прогнозирование состояния промысла

При подсчёте суммарной площади водной поверхности биотопов, пригодных для нагула сибирского тайменя промысловой длины, не учитывались перекаты, поскольку на них нагуливается только молодь. Учитывая площадь мест пригодных для обитания сибирского тайменя, плотность рыб в реке, получены сведения о численности рыб этого вида в бассейне р. Тугур (табл. 4.12).

Таблица 4.12

Расчётная численность сибирского тайменя в бассейне р. Тугур, 2011 г.

Реки	Длина реки, км	Средняя ширина русла, м	Протяженность мест обитания, Км	Площадь мест обитания, тыс. м ²	Плотность, экз./1 м ²	Численность на всем участке обитания, экз.
Тугур	175	50	160	8000	0,0003	2400
Уля	60	20	30	500	0,00005	25
Уйги	80	20	40	800	0,00035	280
Ассыни	110	30	50	1500	0,0002	300
Отун	74	15	20	300	0	0
Конин	189	30	70	2100	0,0002	420
Муникан	162	30	60	1800	0,00035	630
Остальные притоки	100	10	20	200	0,0002	40
Весь бассейн р. Тугур						4095

Из 4095 экз. сибирского тайменя в бассейне р. Тугур 1235 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. Доля рыб, достигших промысловой меры, составила 30,17%. При средней массе рыб достигших промысловых размеров 11,7 кг, их суммарная биомасса составляет 14,44 т.

Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ

Учитывая слабый антропогенный пресс и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб вследствие любительского рыболовства, а также по причине естественной смертности, полностью компенсируется пополнением. Сохранению запаса на хорошем уровне способствует лов по принципу «поймал-отпустил». Таким образом, вероятно, запас промысловых особей сибирского тайменя в бассейне р. Тугур в 2025 г. составит 14,44 т.

Из-за недостаточного объёма материала, необходимого для определения среднего возраста созревания самок в р. Тугур, использованы данные, полученные в бассейне р. Амур, так как бассейны данных рек расположены достаточно близко. Средний возраст созревания самок тайменя в бассейне р. Амур составляет 7+ лет. Согласно концепции Е.М. Малкина [44], из промыслового запаса при среднем возрасте созревания самок 7+ лет можно изымать 17,7% запаса. Таким образом, ОДУ тайменя в р. Тугур в 2025 г. составит - 2,55 т.

С целью развития любительского рыболовства в Тугуро-Чумиканском районе, а также в ответ на обращения коренных малочисленных народов севера (КМНС) для обеспечения возможности ведения ими традиционного образа жизни, был рассмотрен вопрос выделения ОДУ сибирского тайменя в бассейнах других рек района в 2025 году. Экстраполяция полученных данных о запасе вида в бассейне реки Тугур на все реки района с учётом расположения водотоков в одном гидрогеологическом районе и наличия сравнимого количества биотопов, позволила определить суммарный запас рыб, достигших промысловых размеров (сибирский таймень) в количестве 57,76 т. Учитывая это, **ОДУ сибирского**

тайменя в 2025 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 10,2 т. В том числе в: р. Уда – 5,25 т, р. Тугур – 2,55 т, р. Тором – 1,2 т, р. Ал – 1,2 т.

Обоснование правила регулирования промысла

Основная цель управления промыслом на нетронутых или подорванных промыслом популяциях рыб при организации промысла – прежде всего определить степень антропогенного воздействия на популяции рыб, чтобы в дальнейшем при развитии промысла избежать риска подрыва запаса.

Лов тайменя возможен круглый год, но наиболее интенсивный вылов этого вида происходит в период окончания нереста и начала зимовки – II и IV квартал. В данный период осваивается по 35% от ОДУ. В I и III квартале возможен вылов по 15% от ОДУ.

Анализ и диагностика полученных результатов

Прогнозируемая величина биомассы тайменя в бассейне р. Тугур составит 14,44 т, превышает значение предельной биомассы ($B_{lim} = 7,3$ т) в 2 раза.

Для биологических исследований допустимым является использование $p=0,05-0,1$. Расчет буферных ориентиров управления проводился через доверительный интервал, с использованием коэффициента Стьюдента для заданной доверительной вероятности ($p=0,05$). Несмотря на использования жесткого 95%-го доверительного интервала, мы имеем лишь вероятностный характер оценки запаса. Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка.

Таким образом, промысловый запас хариуса в бассейне р. Тугур в 2025 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова хариуса в бассейне р. Тугур находятся в области безопасного промыслового использования.

Раздел 5. Туводные лососевые рыбы бассейнов рек Тумнин и Коппи

Хариус (виды рода *Thymallus*)

Хариус: хариус желтопятнистый – *Thymallus flavomaculatus*

Анализ доступного информационного обеспечения

Прогноз основан на материалах ихтиологических съемок 2010, 2011 и 2013 гг., в рр. Тумнин и Коппи, позже специализированные исследования запасов хариусов в этих реках не проводили. Дополнительно использовали данные характеризующие биологическое состояние хариусов этих рек, полученные в 2022 г. В 2022 г. рыб отлавливали ставной сетью и удебными орудиями лова. На р. Коппи проанализирован состав уловов на 27 удебных станциях, выполнено 12 сетепостановок, проведён биологический анализ 204 экз. хариуса. В сентябре 2022 г. на р. Тумнин проанализирован состав уловов на 12 удебных станциях, выполнено 12 сетепостановок, проведен биологический анализ 182 экз. хариуса. В октябре 2023 г. на р. Тумнин проанализирован состав уловов на 9 удебных станциях, проведен биологический анализ 145 экз. хариуса.

Статистические данные по вылову предоставлены Амурским территориальным управлением Росрыболовства. Определение объемов рекомендованного вылова проведено в соответствии с концепцией, изложенной в работе «Репродуктивная и численная изменчивость промысловых популяций рыб» [44].

Структура и качество доступного информационного обеспечения прогноза соответствует III уровню.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же в нашем случае невозможно применение продукционных моделей.

При данном дефиците информации возможна только экспертная оценка прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде общих уловов, средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В бассейнах рек подзоны Приморье хариус всегда являлся популярным объектом любительского рыболовства. Статистика вылова хариуса в п/з Приморье в пределах Хабаровского края (табл. 5.1) отрывочна по причине отсутствия промысла. Основываясь на материалах о браконьерском лове, предоставлявшихся транспортной полицией на экспертизу в «ХабаровскНИРО», реальные объемы вылова хариуса следует оценивать на уровне как минимум на порядок выше

официально фиксируемых объемов.

Таблица 5.1

ОДУ и вылов хариуса в реках подзоны Приморье

Год	Водоток	ОДУ, т	Вылов, т	Освоение ОДУ, %
2014	Коппи	0,525	0,452	86
	Тумнин	0,270	-	0
2015	Коппи	9,474	0,600	6,3
	Тумнин	0,753	0,010	1,3
2016	Коппи	9,474	0,500	5,3
	Тумнин	0,753	0,021	7,0
2017	Коппи	9,474	0,92	9,7
	Тумнин	0,753	0,1	39,8
2018	Коппи	9,474	0,500	5,3
	Тумнин	0,753	0,079	10,5
2019	Коппи	9,0	1,202	13,3
	Тумнин	1,0	-	-
2020	Коппи	0,0	-	-
	Тумнин	0,0	-	-
2021	Коппи	0,05	-	-
	Тумнин	0,05	-	-
2022	Коппи	0,05	0,05	100
	Тумнин	0,05	0,021	42,0
2023	Коппи	0,05	-	-
	Тумнин	0,05	0,0157	31,4

В реках подзоны Приморье (Хабаровский край) хариус встречается в бассейнах рек Тумнин и Коппи. Весь жизненный цикл хариуса проходит в пресных водах. В пределах бассейнов исследуемых рек он встречается практически повсеместно и является одним из доминирующих видов. По данным съемок 2010-2013 гг., в бассейне р. Тумнин, хариус в неводных уловах отмечался на протяжении практически всего обследованного русла реки (260 км), показатель встречаемости [52] составлял от 0,62-0,81. В мае хариус поднимается в верховья рек на нерест. На зимовку спускается в среднюю и нижнюю часть течения основного русла.

Возрастной состав хариуса в уловах в 2022 году был представлен рыбами от 3+ до 6+ лет. Хариус достигает полового созревания в возрасте 3-4 лет. В конце четвертого (3+), начале пятого (4+) года жизни достигает промысловой меры - 25 см. В р. Коппи, доля рыб, достигших промысловой меры, составила 50,5%; в р. Тумнин 16,5%.

Возрастной состав и некоторые биологические характеристики желтопятнистого хариуса в уловах 2022-2023 гг. приведены в таблицах 5.2-5.6. В 2022 г. средняя масса тела промысловых особей в р. Коппи составляет 295,6 г; в р. Тумнин - 255,0 г, в 2023 г. – 250,0 г.

Таблица 5.2

Возрастной состав хариуса желтопятнистого в уловах, р. Коппи в 2022 г.

Показатели	Возраст, лет							
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Доля, %	0	0	0	47,5	23,5	20,6	8,4	0

Средняя длина рыб, см	-	-	-	22,8	26,5	29,2	32,7	-
Минимальная длина рыб, см	-	-	-	20,0	22,5	25,5	28,5	-
Максимальная длина рыб, см	-	-	-	25,5	30,0	32,5	38,0	-
Средняя масса рыб, г	-	-	-	131,6	221,2	304,8	442,5	-
Минимальная масса рыб, г	-	-	-	91,0	133,1	201,5	293,2	-
Максимальная масса рыб, г	-	-	-	185,3	312,0	464,0	780,0	-

Таблица 5.3

Возрастной состав хариуса желтопятнистого в уловах, р. Тумнин в 2022 г.

Показатели	Возраст, лет							
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Доля, %	-	-	4,0	78,0	16,0	2,0	-	-
Средняя длина рыб, см	-	-	16,13	20,3	23,5	27,75	-	-
Минимальная длина рыб, см	-	-	15,0	15,0	21,0	27,0	-	-
Максимальная длина рыб, см	-	-	17,0	29,0	27,0	28,5	-	-
Средняя масса рыб, г	-	-	47,0	96,7	154,0	263,5	-	-
Минимальная масса рыб, г	-	-	38,0	40	88,0	203,0	-	-
Максимальная масса рыб, г	-	-	54,0	279,0	244,0	248,0	-	-

Таблица 5.4

Средние биологические показатели желтопятнистого хариуса промыслового размера в 2022 г.

Показатели	р. Коппи, N=103	р. Тумнин, N=30
Средняя длина рыб в улове, см	25,8	26,0
Максимальная длина рыб в улове, см	38,0	29,0
Средняя масса тела, г	295,6	255
Максимальная масса тела, г	780	282
Средний возраст рыб промыслового размера, лет	4,7 (от 3 до 6)	4,1 (от 3 до 5)
Доля рыб промыслового размера, %	50,5	16,5
Доля самок в улове, %	56,9	32,5

Таблица 5.5

Возрастной состав хариуса желтопятнистого в уловах, р. Тумнин в 2023 г.

Показатели	Возраст, лет							
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Доля, %	-	1,4	16,6	64,1	12,4	5,5	-	-
Средняя длина рыб, см	-	13,3	16,0	20,6	23,6	24,7	-	-
Минимальная длина рыб, см	-	13,0	14,5	17,0	20,5	22,0	-	-
Максимальная длина рыб, см	-	13,5	19,5	23,5	27,0	31,0	-	-
Средняя масса рыб, г	-	26,5	48,1	104,7	170,7	206,0	-	-
Минимальная масса рыб, г	-	25,0	36,0	60,0	107,0	135,0	-	-
Максимальная масса рыб, г	-	28,0	91,0	168,0	267,0	386,0	-	-

Таблица 5.6

Средние биологические показатели хариуса желтопятнистого промыслового размера в 2023 г.

Показатели	р. Тумнин, N=7
Средняя длина рыб в улове, см	266,4
Максимальная длина рыб в улове, см	310,0
Средняя масса тела, см	251,4
Максимальная масса тела, г	386,0
Средний возраст рыб промыслового размера, лет	4,3

Доля рыб промыслового размера, %	4,8
Доля самок в улове, %	42,9

Прогнозирование состояния запаса

Использованные в 2022 г. орудия лова не позволяют надежно оценить плотность рыб в реках. По причине селективности орудий лова, оценки промыслово-биологических характеристик оказываются смещенными. Учитывая повсеместную распространенность хариусов в пределах бассейна, хорошее состояние мест воспроизводства, высокий темп размножения, отсутствие вылова в промышленных масштабах можно предположить, что запас хариуса в исследуемом районе относительно стабилен, т.е. близок к оценкам, полученным в прежние годы.

Численность промысловой части запаса хариуса в р. Тумнин в 2011 г. оценена равной 1,154 млн рыб, в 2013 г. – 1,599 млн рыб. Учитывая неопределенность оценки запаса в 2023 г., её экспертно приняли равной 1 млн рыб, т.е., меньше наименьшей оценки прежних лет (табл. 5.7).

В 2011 г. доля рыб промыслового размера в р. Тумнин составляла 8%, в 2013 г. – 38,0%. В целях предотвращения завышения численности рыб промыслового размера, их доля в 2023 г. принята наименьшей (8%). Наименьшей принята и оценка средней массы тела промысловых особей (0,255 кг в 2011 г. по сравнению с 0,280 кг в 2013 г.). Таким образом, принимая данные допущения, экспертно оцененная минимальная оценка запаса хариусов в р. Тумнин в 2023 г. равна 0,0200 тыс. т (табл. 5.7).

Аналогичные допущения, направленные на минимизацию экспертной оценки запаса хариусов, приняты для р. Коппи. Объем промыслового запаса в этой реке (соответственно пропорциям площадей акваторий, типичных для обитания хариусов) принят равным 60% от запаса в р. Тумнин (табл. 5.6).

Таблица 5.7

Расчет величины промысловой части запаса в 2023 г.

Год съемки	Река	Запас, млн рыб	Доля рыб промыслового размера, %	Масса тела рыб промыслового размера, г	Промысловый запас, тыс. т
2011	Тумнин	1,1544	8	0,255	0,0235
2013	Тумнин	1,5991	38	0,280	0,1701
2022	Тумнин	1,0000	8	0,255	0,0204
2023	Тумнин	1,0000	8	0,250	0,0200
2010	Коппи	0,6926	30	0,321	0,0667
2013	Коппи	0,9595	30	0,280	0,0806
2022	Коппи	0,6000	30	0,280	0,0504

Таким образом, согласно расчетам с принятыми допущениями, экспертная оценка промысловой части запаса хариусов р. Коппи равна 0,0504 тыс. т.

Определение биологических ориентиров. Обоснование правила регулирования промысла

Ввиду недостаточного уровня информационного обеспечения, определить биологические ориентиры управления и обосновать правило регулирования промысла хариуса в подзоне Приморье пока не представляется возможным.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Ввиду нестабильного использования ресурсов хариуса применять математические модели для оценки динамики численности и запаса не представляется возможным. Определение ОДУ выполняется исходя из «Репродуктивной и численной изменчивости промысловых популяций рыб» [44], согласно которой, возможное значение биологически допустимых объемов изъятия из запаса находится в зависимости от возраста созревания самок.

Учитывая отсутствие промысла, относительно небольшую плотность населения и трудную доступность рек, существенных изменений запаса не ожидается, полагаем, что в 2025 г. он будет близок к значению экспертных оценок 2022-2023 гг. С целью предотвращения завышения объема ОДУ возраст массового созревания самок хариусов р. Тумнин принят равным наибольшей его оценке (3,9 лет в 2013 г. против 3,8 лет в 2011 г.), что предполагает [44] меньшую промысловую нагрузку (27% от промысловой части запаса в 2013 г., против наибольшей в 2011 г., равной 28,1%). Возраст массового созревания самок р. Коппи принят равным 3,8 лет (табл. 5.8).

Таблица 5.8

Расчет ОДУ хариусов на 2025 г.

Год	Река	Промысловый запас, тыс. т	Возраст массового созревания самок, лет	Коэффициент изъятия, %/100	ОДУ 2025 г., т
2011	Тумнин	0,0235	3,8	0,281	
2013	Тумнин	0,1701	3,9	0,27	
2025	Тумнин	0,0200	3,9	0,27	5
2010	Коппи	0,0667	3,8	0,27	
2013	Коппи	0,0806	3,8	0,27	
2025	Коппи	0,0504	3,8	0,27	14

Таким образом, согласно расчетам, направленным на минимизацию величины ОДУ хариусов в подзоне Приморье (севернее мыса Золотой) в 2025 г. составит 19 т (в том числе: р. Тумнин 5 т, р. Коппи – 14 т).

Анализ и диагностика полученных результатов

Прогнозируемая величина биомассы хариуса в бассейнах рек Тумнин и Коппи, при слабом информационном обеспечении принимается равной самому низкому расчетному уровню биомассы 70,4 т.

«Запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает явно заниженный прогноз запаса. Таким образом, промысловый запас хариуса в бассейнах рек Тумнин и Коппи в 2025 г., при условии организации промысла будет эксплуатироваться с допустимой промысловой смертностью [44]. Полученные

прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова хариуса в бассейнах рек Тумнин и Коппи не выходят за пределы безопасного промыслового использования.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Вылов хариуса в пределах ОДУ не препятствует расширенному воспроизводству, способствует поддержанию продукционных свойств запаса на высоком уровне и таким образом не наносит вред популяции.

Оценка текущего и перспективного состояния запасов, обоснование ОДУ выполняется в строгом соответствии с приказом Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104 на основе концепции «предосторожного» подхода.

Минимизации негативного воздействия промысла на запасы эксплуатируемых промыслом и окружающую среду способствуют меры регулирования, содержащиеся в многочисленных пунктах правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, утвержденные приказом Минсельхоза РФ от 06.05.2021 г. № 285 (далее — Правила рыболовства). Среди важнейших из них являются минимальный промысловый размер, запрет на добычу в районах массового нереста и сосредоточения молоди, обитания морских млекопитающих, запрет на специализированный промысел в период массового размножения, запрет на использование некоторых орудий лова, допустимый прилов молоди рыб и др.

Считаем, что при вылове хариуса в пределах рекомендованного ОДУ, неукоснительном соблюдении Правил рыболовства, промысел не будет оказывать негативное воздействие на их ресурсы и окружающую среду, в частности.

Предлагаемый ОДУ позволит осуществлять устойчивое неистощимое рыболовство хариусов в районах добычи (вылова).

Раздел 6. Проходные рыбы бассейна р. Амур

В прогнозе обобщены результаты наблюдений за состоянием запасов амурского осетра и калуги, промысел, которых запрещен с 1958 г. Вылов ведется в режиме НИР и для целей искусственного воспроизводства. Работы по изучению амурского осетра и калуги велись в русле реки Амур и Амурском лимане, включая территории Хабаровского края и ЕАО. Проанализированы данные многолетних наблюдений за популяцией амурского осетра и калуги, среды обитания по их состоянию на 2021 г. На основании данных учетных съемок дана оценка современного состояния запаса. Запланированные на 2025 г. работы по изучению амурского осетра и калуги не захватывают ареал Зейско-буреинской популяции амурского осетра занесенного в Красную книгу РФ.

Общая характеристика р. Амур и Амурского лимана.

Амурский осетр и калуга обитают в русловой части Амура, редко в крупных притоках (рр. Зeya, Бурея, Уссури). Наиболее многочисленны в Амурском лимане. Главная река бассейна – Амур, берет свое начало от слияния рек Аргуни и Шилки (рис. 6.1).

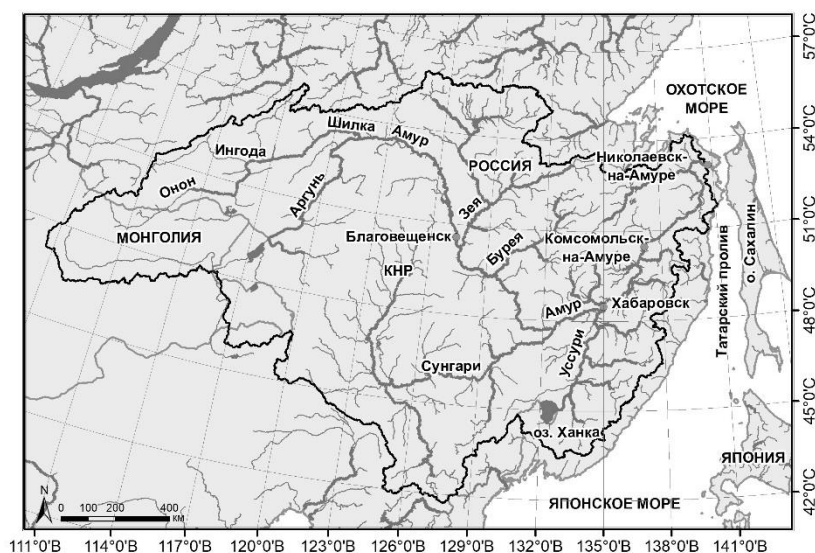


Рис. 6.1. Карта-схема бассейна реки Амур

После слияния у с. Покровка (Читинская область) она протекает по территории Амурской, Еврейской областей и Хабаровского края. Впадает Амур в Амурский лиман. Длина реки 2844 км (от истока р. Аргуни 4444 км). Сток реки Амур формируется за счет 172330 водотоков, общая длина которых составляет 558,8 тыс. км. Общая величина водного стока Амура варьирует в пределах 346–394 км³ в год.

Низовья реки Амур, где предполагается проведение работ, имеет протяженность 1100 км и проходит по территории со сложным рельефом и геологическим строением. Большую его часть можно отнести к горной стране со средне- и низкогорным рельефом с большим количеством межгорных впадин и равнин. Климат низовьев реки обусловлен движением воздушного потока в зимнее время – с континента в сторону океана, а летом – наоборот. Зима характеризуется

морозной, сухой и солнечной погодой, лето, как правило, теплое, облачное и дождливое. Наибольшее количество осадков приходится на летний период – 80–95% годовой суммы. В конце лета нижний участок Амура подвергается влиянию тропических циклонов, сопровождающихся затяжными дождями. Среднегодовая температура воздуха составляет в устье Амура $-2,4$ °С, в г. Комсомольск-на-Амуре $-0,6$ °С, у Хабаровска $+1,4$ °С [41, 73, 8]. Температурные условия в течение года обуславливают длительность ледостава, который продолжается в Амуре у Николаевска-на-Амуре в среднем 183 сут, у Хабаровска – 151 сут [41]. Толщина льда в конце зимы, в зависимости от района, варьирует от 0,7 до 1,8 м [74].

Река Амур имеет паводочный режим. Основное питание (около 90%) реки бассейна Амура получают от летне-осенних муссонных дождей. Весенние паводки из-за малоснежности, формирует лишь небольшое половодье [8]. На теплый период года (май–октябрь) приходится 87% годового стока вод, на холодный (ноябрь–апрель) – 13% [18]. Самые низкие уровни воды наблюдаются в конце зимы. Максимальный подъем воды в паводок на Верхнем и Среднем Амуре составляет 10–11 м, на Нижнем Амуре – 6–7 м, в устье у Николаевска – 4,3 м [42]. Скорости течения на Нижнем Амуре в июне–июле вдоль фарватера составляют, в среднем, у поверхности 1,12 м/с, у дна 0,67 м/с, в августе – 1,18 м/с и 0,71 м/с, соответственно [71].

Температура воды в разные месяцы на Нижнем Амуре варьирует в широких пределах ($0,1$ – $22,7$ °С). Она повышается от устья к границе среднего и нижнего течения (г. Хабаровск). Средняя сумма тепла (градусодни) за год в устье Амура составляет 2389, у Комсомольска-на-Амуре 2832, у г. Хабаровска 3034 [41].

Ширина реки на исследованном участке варьирует от 0,64 до 3,70 км. Глубины достигают 40 м (р-он пос. Тыр), обычно – 5–10 м. Грунты нижнего течения Амура представлены участками с песками, илами, песчано-илистыми и гравийно-галечниковыми фракциями. До 35% (700 км²) площади русла нижнего течения Амура занимают участки с динамически устойчивыми грунтами – с гравийно-галечниковой фракцией [71].

Кормовая база осетра и калуги в р. Амур состоит, главным образом, из представителей зообентоса [49]. По данным Сиротского с соавторами [80] средняя плотность бентосного населения основного русла нижнего Амура (без моллюсков) в теплое время года составила 2,8 тыс. экз./м² при средней биомассе 14,7 г/м². На песчаных биотопах зафиксированы минимальные значения биомассы бентосных организмов (<1 г/м²). На песках с примесью иловых отложений биомасса бентоса достигает 5 г/м², доминирующими группами зообентоса на этих грунтах являются хирономиды и олигохеты. Максимум биомассы бентосных организмов отмечен на гравийно-галечниковом субстрате у пос. М. Горький (388 км от устья) – 74,3 г/м² и у пос. Нижняя Гавань (180 км) – 56,6 г/м². Основу сообществ здесь составляют личинки ручейников. Отмечена общая тенденция увеличения биомассы зообентоса к устью Амура [80].

Кроме того, в состав пищи калуги и амурского осетра входят жилые виды рыб. Из жилых видов рыб несомненный интерес представляют виды, для которых русловая часть Амура является основным местом обитания. По данным траловой съемки [37] при обследовании нижнего участка Амура длиной 960 км среди рыб по

числу видов доминировали представители отрядов Cypriniformes (13 видов) и Siluriformes (4 вида). Наиболее многочисленны среди рыб были два вида: косатка Бражникова (16,26 млн экз.) и косатка-скрипун китайская (4,32 млн экз.). Оба вида на нижних участках реки образуют значительные скопления, достигающие сотен экз./га (441,8 и 471,2 экз./га соответственно).

Общая численность донных и придонных рыб в русле Амура по данным траловой съемки составила 32,1 млн экз., креветки – 8,8 т. Биомасса рыб и креветки составила 583,8 и 8,8 т, соответственно. По биомассе в уловах преобладали: косатка-скрипун китайская (32,9%), косатка Бражникова (24,0%), ящерный пескарь (12,6%), косатка-плеть (уссурийская косатка) (9,7%) и белоперый пескарь (7,8%). Численность рыб многократно возрастает к устью Амура (рис. 6.2), что коррелирует с увеличением биомассы кормового бентоса в том же направлении. Сходная зависимость отмечена для креветки *Palaemon modestus*. При этом 82,4% биомассы рыб было приурочено к нижнему участку 40–400 км от устья, вся биомасса креветок – к участку 50–150 км от устья.

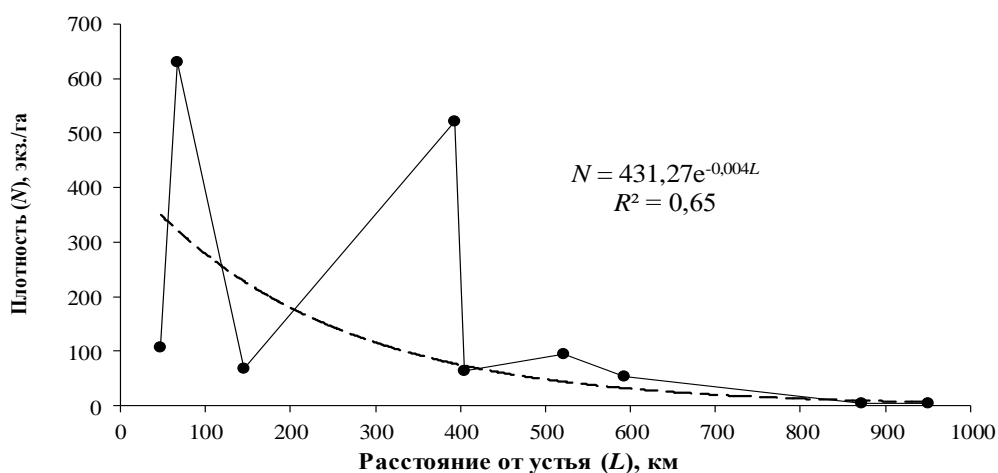


Рис. 6.2. Изменение численности рыб (экз./га) вдоль русла реки Амур

Осетр амурский – *Acipenser schrenckii*

Анализ доступного информационного обеспечения

Ареал амурского осетра охватывает русло Амура от устья до слияния Шилки и Аргуни (2844 км) образующих Амур, несколько крупных притоков (рр. Зeya, Буряя, Уссуря) и Амурский лиман [38]. В настоящее время амурский осетр многочислен только в Амурском лимане, где сосредоточены большая часть его запасов [39] и на нижнем участке реки Амур от устья до пос. Головино (1100 км от устья). Выше по течению Амура в основном русле и в притоках амурский осетр редок, уловы единичны.

В связи с отсутствием с 1958 г. промысла амурского осетра его изучение проводится только силами сотрудников ХабаровскНИРО в режиме сетных съемок.

В основе прогноза ОДУ амурского осетра на 2025 г. положены результаты работ в реке Амур и Амурском лимане в 2021 г. В 2022-2023 гг. работы выполнялись на локальных участках ареала амурского осетра.

В Амурском лимане в 2021 г. была выполнена сетная съемка (35 сплавов,

общей протяженностью 15,0 км) (рис. 6.3). Общая обследованная площадь лимана составила 5155 км². В качестве орудий лова использовали наборы сетей ячеей от 40 до 240 мм. Проанализировано 42 экз. молоди и половозрелых особей амурского осетра.

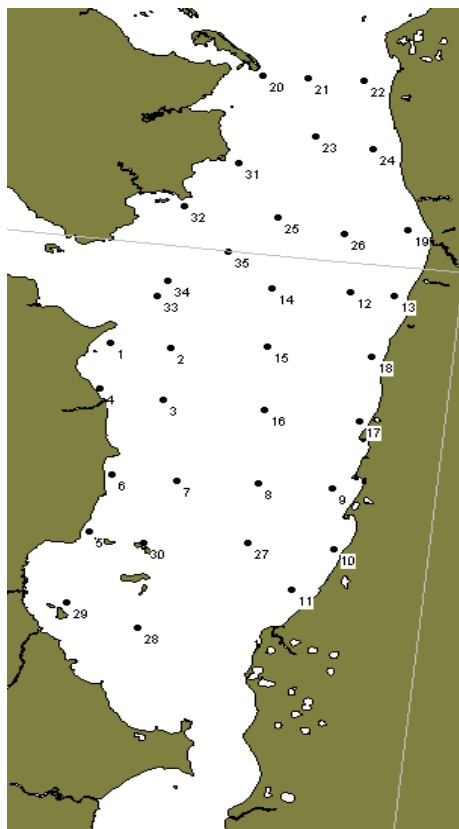


Рис. 6.3. Карта-схема выполненных сетных станций в Амурском лимане в июле 2021 г.

В реке Амур в июле 2021 гг. обследован участок русла Амура от устья реки до пос. Головино (1100 км от устья). На локальных участках выполнен 196 сплавов донными сетями с ячейей от 40 до 100 мм. Проанализировано 185 экз. амурского осетра. На большей части ареала амурского осетра в 2021 г. проведены две сетные съемки позволяющие судить о пространственном распределении, численности и размерно-возрастной структуре амурского осетра.

Представленный материал не позволяет аналитически оценить состояние запаса с использованием различного рода моделей.

Структура и качество доступного информационного обеспечения соответствуют III уровню (приложение 1 Приказа Росрыболовства от 06.02. 2015 г. №104).

Обоснование выбора методов оценки запаса

Оценку численности и биомассы амурского осетра в Амурском лимане осуществляли методом сплайн аппроксимации с учетом района исследований и батиметрического диапазона [72], компьютерная программа его реализации – Map Designer for Windows ver. 2.1 [60]. При этом приняли коэффициент влияния глубины равным 1000, параметр сглаживания – 0,032. Для оценки численности осетровых в реке было выделено 11 участков по 100 км. Расчет численности осетра вели отдельно для каждого выделенного участка, после чего была рассчитана

суммарная численность вида в реке. Коэффициент уловистости плавных сетей для осетровых в реке Амур и лимане не определен. В этих условиях при расчетах принят коэффициент уловистости равный 1, как не завышающий расчетную численность по отношению к фактической. Для оценки возрастной структуры улова использовали матрицу вероятностей соответствия особи определенной длины конкретному возрасту. Значения коэффициента выживания рассчитывали по методу Рикера [68].

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Промысел амурского осетра в бассейне Амура с 1958 г. запрещен, официальный вылов проводится только в целях мониторинга состояния популяции и для искусственного воспроизводства. Согласно официальной статистике суммарный вылов осетра (табл. 6.1) значительно меньше браконьерского [33, 99, 50] составляющего для амурского осетра 50-100 тонн в год.

Таблица 6.1

ОДУ и вылов амурского осетра в бассейне Амура и лимане, т

	Годы												
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ОДУ	18,482	5,61	5,212	3,862	2,270	2,096	2,696	2,696	2,219	2,219	2,595	1,345	2,445
Вылов в русле, т	0,636	1,366	1,372	1,362	1,318	0,7772	1,3714	0,60346	0,2017	0,5046	1,077	0,345	1,251
Вылов в лимане, т	1,434	-	0,010	-	-	0,3066	-	-	-	-	0,275	-	-

Амурский лиман. При проведении съемки в 2021 г., наибольшие уловы амурского осетра были приурочены к материковому побережью; особенно плотные скопления наблюдались в западной части Амурского лимана на траверзе пос. Нижнее Пронге (к югу от устья р. Амур) – 320,9 экз./км² и северо-западной части у мыса Пуир – 184,3 экз./км² (рис. 6.4). Амурский осетр, как и при проведении съемок в 2011 и 2016 гг. был малочислен в уловах в южной и юго-восточной частях Амурского лимана.

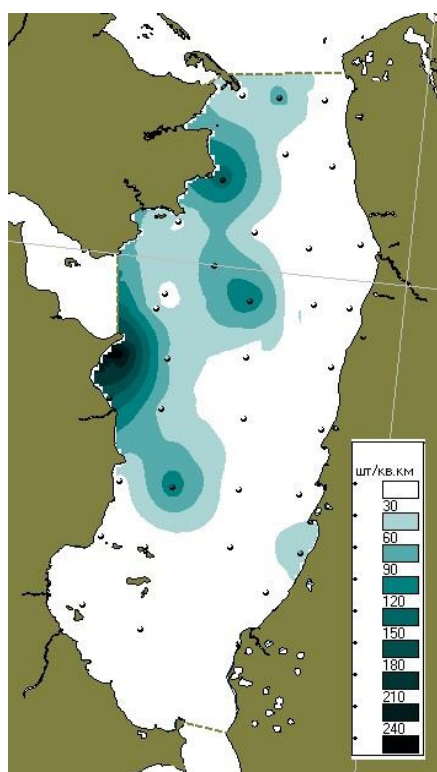


Рис. 6.4. Карта-схема распределения плотности амурского осетра по данным сетных уловов в Амурском лимане, 2021 г.

В 2021 г. отмечено некоторое уменьшение средних размеров осетра в лимане реки по сравнению с 2011 и 2016 гг. (табл. 6.2, рис. 6.5) и сокращение доли половозрелых особей (2021 г. – 34,4%, 2016 г. – 43,6%, 2011 г. – 30,5%). Уменьшение доли старших размерно-возрастных групп в 2021 г. и снижение размерно-весовых показателей произошло по причине увеличения доли младших возрастных групп. Таким образом, мы наблюдаем рост пополнения в популяции амурского осетра в лимане реки, которое в настоящее время большей частью – 51,2% (устная информация от заведующего лабораторией молекулярной генетики ФГБНУ ВНИРО Мюге Н.С.) формируется за счет искусственного воспроизводства.

Таблица 6.2

Размерно-весовые показатели амурского осетра в уловах в лимане Амура

Год	Длина тела АС, см	Масса тела Q, кг	n, экз.
2021	$\frac{92,1 \pm 4,04^*}{39-161}$	$\frac{6,4 \pm 0,907}{0,500-29,7}$	42
2016	$\frac{99,9 \pm 2,28}{66-150,5}$	$\frac{7,48 \pm 0,568}{1,700-22,8}$	69
2011	$\frac{93,0 \pm 1,29}{41-162}$	$\frac{5,94 \pm 0,296}{0,370-25,2}$	226

* здесь и далее, над чертой – средние значения и стандартная ошибка, под чертой – пределы

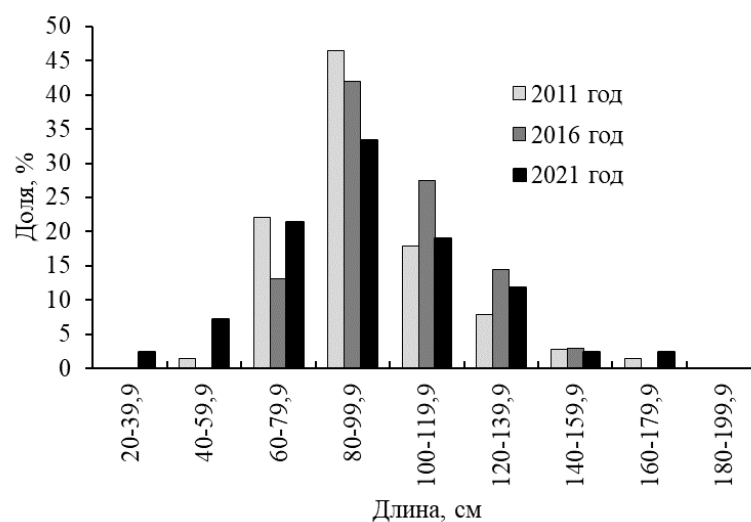


Рис. 6.5. Распределение амурского осетра по длине, лиман Амура

В уловах амурского осетра в лимане в 2021 г. присутствовали особи от 2 до 34 лет (рис. 6.6), доминировали особи в возрасте 7+–13+.

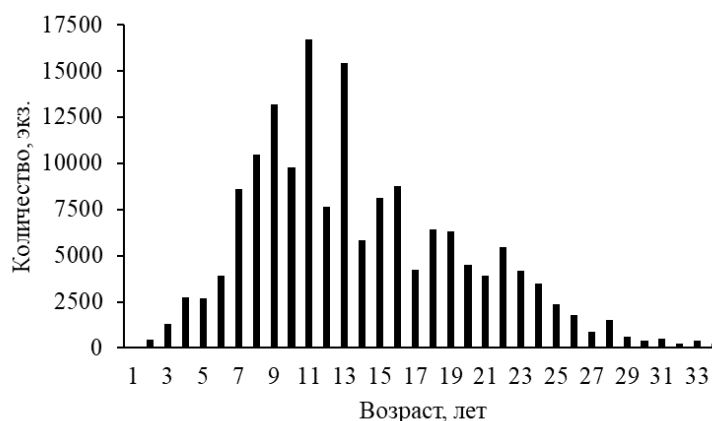


Рис. 6.6. Возрастной состав уловов амурского осетра в Амурском лимане в 2021 г.

Согласно результатам съемки 2021 г. в Амурском лимане численность амурского осетра оценена в 163,0 тыс. экз., биомасса – 1355,3 т (табл. 6.3).

Таблица. 6.3

Численность и биомасса амурского осетра в Амурском лимане

Год	Численность, тыс. экз.	Биомасса, т
2011	240,0	1572,6
2016	201,0	1605,0
2021	163,0	1355,3

Ранее, в лимане Амура в 2011 и 2016 гг. были проведены съемки по единой методике, срокам, используемым орудиям лова и сетке станций (38 и 37 станций соответственно). Сравнение результатов съемок 2011 и 2016 гг. показывает, что в 2021 г. численность осетра в лимане реки снизилась.

Численность половозрелых особей амурского осетра (≥ 100 см) в 2021 г.

составила 56,2 тыс. экз. (табл. 6.4). Сокращение количества половозрелых особей в 2021 г. по сравнению с 2016 г. у амурского осетра составило 1,6 раз.

Таблица 6.4

Численность половозрелых особей амурского осетра в Амурском лимане

Год	Численность, тыс. экз.
2011	71,5
2016	90,5
2021	56,2

Река Амур. В июле 2021 г. амурский осётр был отмечен на большей части обследованных участков (табл. 6.5). Плотность амурского осетра возрастает к устьевой части Амура, наибольшая зарегистрирована на участке от 101 до 200 створы.

Таблица 6.5

Плотность скоплений амурского осетра в р. Амур, экз./км² в разные годы исследований

Год	Участок, удаление от устья, км.										
	0-100	101-200	201-300	301-400	401-500	501-600	601-700	701-800	801-900	901-1000	1001-1100
2008	61,3	149,9	61,9	0	0	0	0	0	1,7	1,1	-
2011	16,9	54,4	8,2	1,1	1,4	13,2	0	9,0	0	-	-
2021	41,5	334,4	0	61,3	88,6	0	0	48,5	0	1,3	0

Длина амурского осетра в уловах в 2021 г. в реке Амур варьирует в пределах 27–106 составляя в среднем $58,7 \pm 1,41$ см (табл. 6.6). Анализ размерного состава уловов амурского осетра в 2021 году свидетельствует об тенденции сокращения количества размерных групп, кроме того в уловах отсутствуют особи крупнее 110 см. В 2021 г. существенно выросла доля не крупной молодежи (рис. 6.7).

Таблица 6.6

Размерно-весовые показатели амурского осетра в уловах в русле Амура

Год	Длина тела АС, см	Масса тела Q, кг	n, экз.
2021	$58,74 \pm 1,41$ 27-106	$1,52 \pm 0,134$ 0,14-8,7	185
2011	$71,5 \pm 2,01^*$ 12-122	$3,018 \pm 0,22$ 0,009-12,7	140
2008	$71,8 \pm 1,4$ 30-131	$2,514 \pm 0,14$ 0,12-10,6	151

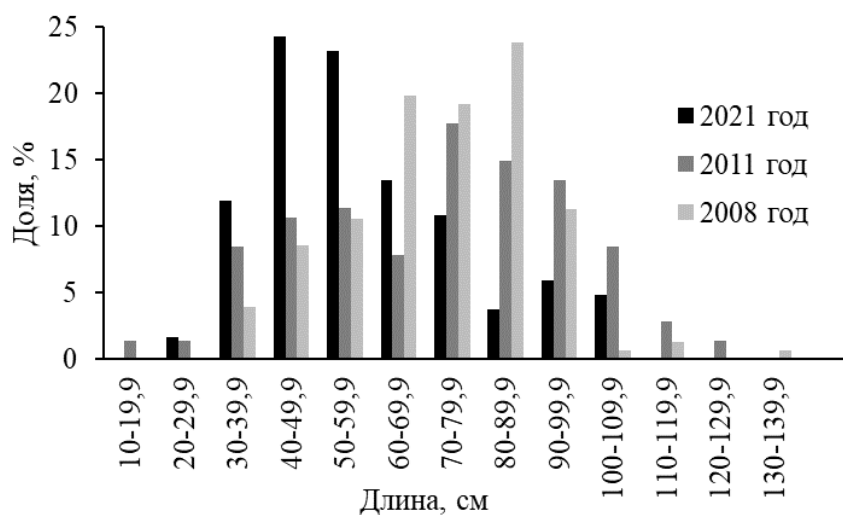


Рис. 6.7. Размерный состав уловов амурского осетра в реке Амур

В уловах амурского осетра в реке присутствуют особи от 1 до 15 лет (рис. 6.8), доминируют особи в возрасте 1–5+.

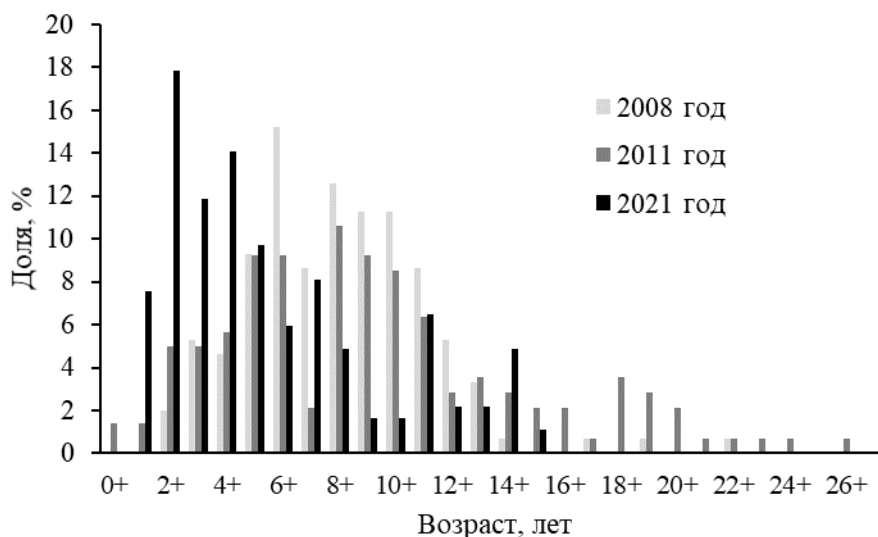


Рис. 6.8. Возрастной состав уловов амурского осетра в реке Амур

У амурского осетра в 2021 г. отмечено сокращение возрастного состава популяции. Количество возрастных групп в 2021 г. по сравнению с 2011 г. уменьшилось с 26 до 15. В 2021 г. по сравнению с 2008 и 2011 гг. отмечена явная тенденция на рост численности молодежи начальных возрастных групп (1–4+) (рис. 6.8). Численность молодежи в возрасте 1–4+ выросла в 9,2 раза по сравнению с 2008 г. и в 15 раз по сравнению с 2011 г. У старше возрастных особей мы фиксируем отсутствие особей старше 15-16 лет, ранее (2008 и 2011 г.) отмеченных в реке. По нашему мнению, причиной изменения качественной структуры популяции амурского осетра стали два противоположенных по своему направлению процесса. Один – выход искусственного воспроизводства амурских осетровых в 2010-2011 гг. на промышленные рельсы, другой – рост потребительского браконьерства осетровых при промысле лососей, направленный на вылов крупных особей.

Численность амурского осетра в реке Амур по результатам съемки 2021 г. на 1100 км участке низовьев реки составила 134,6 тыс. экз. биомассой 234,1 т. (табл.

6.7).

Таблица 6.7

Численность амурского осетра в реке Амур в разные годы исследований

Год	Численность, тыс. экз.	Источник
1973	116,0	[19]
1990	95,0	[20]
2008	63,1	Наши данные
2011	25,2	Наши данные
2021	134,6	Наши данные

Результаты съемки свидетельствуют о росте численности амурского осетра в реке. Рост, за 10 лет составил 5,3 раза. При этом, численность вида в 2021 г. в реке превысила оценки 70-90-ых гг. прошлого века. Главной и, пожалуй, единственной причиной роста численности амурского осетра в реке Амур мы считаем увеличение числа выпускаемой молодежи с ОРЗ. Так, в только в 2010-2023 гг. в реку Амур было выпущено 23,3 млн экз. молодежи осетра.

Прогнозирование состояния запаса

К настоящему времени накоплены материалы, свидетельствующие о том, что массовое созревание самок осетра наступает в 20 лет. Численность амурского осетра в реке и лимане Амура старше 19 лет в 2021 г. составляет 30,5 тыс. экз., биомасса 514,6 т. Значение коэффициента выживания амурского осетра составило 0,787. Прогнозируемая численность амурского осетра старше 19 лет в русле и лимане Амура в 2025 г. составит 21,570 тыс. экз., биомасса 410,7 т (табл. 6.8).

Таблица 6.8

Прогноз численности и биомассы особей амурского осетра старше 19 лет в Амурском лимане на 2025 г.

Возраст, лет	Численность, экз.					Средняя масса особей в возрастной группе, кг	Биомасса возрастной группы в 2025 г., т
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.		
16+	8739						
17+	4216	6878					
18+	6442	3318	5413				
19+	6314	5070	2611	4260			
20+	4489	4969	3990	2055	3353	12,8	42,9
21+	3919	3533	3911	3140	1617	13,4	21,7
22+	5460	3084	2780	3078	2471	14	34,6
23+	4173	4297	2427	2188	2422	14,9	36,1
24+	3479	3284	3382	1910	1722	16,4	28,2
25+	2367	2738	2584	2661	1503	17,8	26,8
26+	1806	1863	2155	2034	2094	18,9	39,6
27+	885	1421	1466	1696	1601	21,2	33,9

28+	1501	697	1118	1154	1335	25,9	34,6
29+	628	1182	548	880	908	27,5	25,0
30+	390	494	930	432	693	27,3	18,9
31+	515	307	389	732	340	28,2	9,6
32+	250	405	242	306	576	33,1	19,1
33+	402	196	319	190	241	36,3	8,7
34+	250	316	155	251	150	39,2	5,9
35+		196	249	122	198	43	8,5
36+			155	196	96	45	4,3
37+				122	154	48	7,4
38+					96	51	4,9
Итого, старше 19 лет	30514	28982	26800	23147	21570		410,7

По результатам расчетов в течение 2021-2025 гг. будет отмечаться устойчивое снижение запаса амурского осетра в лимане Амура.

Данные по естественному и искусственному воспроизводству осетровых

Информация об естественном воспроизводстве амурских осетровых рыб отсутствует. Сбор материала по данной тематике никогда на Амуре не проводился. Так же отсутствуют данные о нерестилищах осетровых в реке Амур, картирование не проводилось.

Искусственное воспроизводство осетровых рыб в бассейне Амура осуществляется на 2 ОРЗ – Анюйском (Хабаровский край) расположенном в 730 км от устья и Владимировском (ЕАО) расположенном в 960 км. Объемы выпуска молоди амурского осетра навеской около 2 грамм в последние 10 лет варьируют в коридоре от 1,0 до 2,2 млн рыб (рис. 6.9).

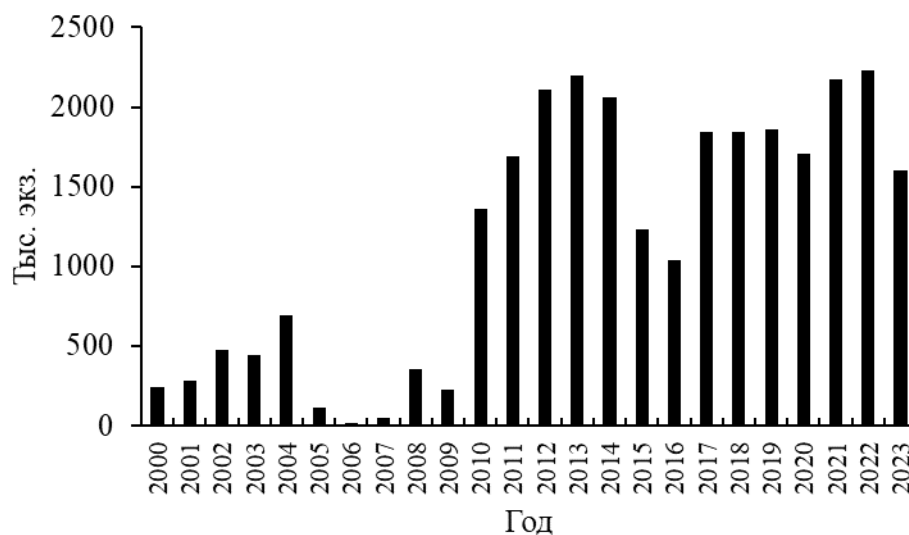


Рис. 6.9. Объемы выпуска молоди амурского осетра в 2000-2023 гг.

Эффективность искусственного воспроизводства амурского осетра до настоящего времени официально не определена. С 2016 г., совместно с ФГБНУ «ВНИРО» проводятся совместные работы в данном направлении с использованием молекулярно-генетических методов. Несмотря на сбор материала в течение 5

сезонов и передачи его во «ВНИРО», официальная информация о доле рыб, имеющих «заводское» происхождение не известна.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

В связи с запретом на промысел амурского осетра его лов проводится только в режиме НИР и для целей искусственного воспроизводства.

Для научно-исследовательских работ по изучению современного состояния популяций осетра в 2025 г. запланировано проведение работ только в реке Амур. Работы предполагается провести в 2 этапа. **Первый этап** включает в себя работы в р. Амур от пос. Тыр до пос. Богородское. Длина участка около 100 км. Здесь запланированы работы по изучению нерестовой и нагульной частей популяции амурского осетра. На данном участке предполагается провести сплавы донными крупноячейными сетями (80-120 мм). Кроме того, несомненный интерес представляет изучение биологии молоди осетра на участке, на котором согласно данных съемки 2021 г. осетр наиболее многочислен в р. Амур (табл. 6.9). Эти работы предполагается выполнить мелкоячейными сетями (10-40 мм). **Второй этап** включает в себя сетную съемку на участок от г. Николаевск-на-Амуре (0 км) до пос. Пашково (ЕАО) длиной 1515 км. Данный участок русла реки Амур находится в границах Хабаровского края (930 км) и ЕАО (585 км). На данном участке планируется проведение работ по изучению распределения, оценке численности нагульных особей амурского осетра, в том числе изучение естественного воспроизводства (пополнения) популяции амурского осетра. Данные работы будут проводится донными сетями (10-100 мм) и мальковым бимтралом (1,5х0,5 м, кутец – дель 3-10 мм).

Объем НИР, необходимый для проведения работ по изучению популяции амурского осетра в 2025 г. с использованием сетей и трала в русле Амура составит 2,5 т (табл. 6.9).

Таблица 6.9

Расчет объемов вылова амурского осетра для проведения в 2025 г. НИР

Субъект РФ	Цель	Период работ	Район	Орудия лова	Количество операций	Улов на усилие, кг	Объем вылова, кг
Хабаровский край	Изучение нерестовой группировки	Май-июнь	пос. Тыр – пос. Богородское (95-195 км Нижнего Амура)	Плавные сети (80-120 мм)	100	20	2000
Хабаровский край	Изучение нагульной группировки	Май-июнь	пос. Тыр – пос. Богородское (95-195 км Нижнего Амура)	Плавные сети (10-40 мм)	50	0,5	25
Хабаровский край	Изучение нагульной группировки	Июль-август	Пос. Николаевск-на-Амуре – г. Хабаровск (0-930 км Нижнего Амура)	Плавные сети (10-100 мм)	350	1,5	525
Хабаровский край	Изучение нагульной группировки	Июль-август	Пос. Николаевск-на-Амуре – г. Хабаровск (0-930 км Нижнего Амура)	Трал	100	0,5	50

ЕАО	Изучение нагульной группировки	Июль-август	г. Хабаровск – пос. Пашково (0-585 км Среднего Амура)	Плавные сети (10-100 мм)	150	1,5	225
ЕАО	Изучение нагульной группировки	Июль-август	г. Хабаровск – пос. Пашково (0-585 км Среднего Амура)	Трал	50	0,5	50

Данные об уловах на усилие (сплав/траление) использованы следующие: плавные сети с ячеей 80-120 мм для отлова зрелых особей – 20 кг/сплав (письмо Амурского филиала Главрыбвод №01-24/445 от 22.02.22), плавные сети 10-100 мм – 1,5 кг/сплав по данным съемки 2021 г., величина улова на усилие при тралении бимтралом определена ориентировочно исходя их данных опубликованных в работе Кошелева и Колпакова [37] при работе на р. Амур более крупным бимтралом (2,5 x 0,9 м).

Таким образом, для проведения НИР в реке Амур в 2025 г. понадобится амурского осетра в пределах ЕАО - 0,275 т и в пределах Хабаровского края - 2,6 т.

Для проведения рыбоводных мероприятий по искусственному воспроизводству осетровых, Амурскому филиалу ФГБУ «Главрыбвод» потребуется отловить в реке Амур 0,56 т производителей амурского осетра в границах Хабаровского края и 0,05 т в границах ЕАО (ПРИЛОЖЕНИЕ В).

Суммарная потребность амурского осетра для целей НИР и искусственного воспроизводства в 2025 г. в реке Амур составит 4,120023 т (табл. 6.10).

Таблица 6.10

Распределение ОДУ амурского осетра по районам лова в 2025 г.

Район лова	Режим лова	Вылов, т
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	НИР	2,6
Бассейн реки Амур в границах ЕАО	НИР	0,275
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	Заготовка производителей	1,145023
Бассейн реки Амур в границах ЕАО	Заготовка производителей	0,1
Итого:		4,120023

Определение биологических ориентиров

По возрастному составу уловов в Амурском лимане в 2021 году рассчитали коэффициенты смертности популяции осетра. Мгновенный коэффициент общей смертности Z равен 0,240; действительный коэффициент общей смертности A равен 0,213; коэффициент выживания S равен 0,787; мгновенный коэффициент естественной смертности M (определен по Л.А. Зыкову [23]) равен 0,067; мгновенный коэффициент промысловой смертности F равен 0,173; действительный коэффициент эксплуатации в популяции u равен 0,154. Согласно теории предосторожного подхода к оценке ОДУ [4] для популяции амурского осетра по методу Кади [4] был рассчитан граничный, максимальный мгновенный коэффициент эксплуатации F_{lim} он равен 0,057, согласно переводным коэффициентам получаем максимально возможный коэффициент эксплуатации данной популяции u он равен 0,051 (или 5,1% от запаса). При таком состоянии популяции, когда реальный коэффициент промысловой смертности в три раза

превышает коэффициент естественной смертности максимально возможная эксплуатация - 5,1% от запаса [4]. По факту запас амурского осетра на 2025 год составит 410,7 т (табл. 6.8), планируемый вылов в реке – 4,12 т (табл. 6.8) и, следовательно, планируемый коэффициент эксплуатации u – 0,01 (или 1,0%). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого по методу Кади коэффициента эксплуатации.

Анализ и диагностика полученных результатов

Управление запасами осетровых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В качестве целевого ориентира по промысловой смертности амурского осетра использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди [4]. Величина F_{lim} меньше F_{MSY} – значения промысловой смертности, соответствующей максимальной продуктивности запаса в равновесных условиях. Предосторожный подход к управлению запасами при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова, а также способствует росту запасов при минимальном улове. По факту планируемый коэффициент эксплуатации амурского осетра u – 0,01 (или 1%). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого по методу Кади коэффициента эксплуатации равному 0,057.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Промысел калуги и амурского осетра с 1958 года запрещен. Вылов данных видов ведется для целей искусственного воспроизводства и научных исследований. Для отлова используются плавные донные сети с ячеей 20-120 мм и мальковые бимтралы. Количество сплавов и тралений для целей НИР и заготовки производителей составляет в год не более 1000. Зона облова данных орудий лова, большая часть из которых проводится на одних и тех тонях не более 3-5 км², при площади дна среднего и нижнего участков Амура около 3500 км². Полагаем, что данные орудия лова, небольшой объем выборки и тот факт, что подавляющая часть особей калуги и амурского осетра будет выпущена в живом виде, не окажут каких-либо серьезных последствий на популяции данных видов.

Вылов осетра амурского в пределах ОДУ не препятствует расширенному воспроизводству, способствует поддержанию продукционных свойств запаса на высоком уровне и таким образом не наносит вред популяции.

Оценка текущего и перспективного состояния запасов, обоснование ОДУ выполняется в строгом соответствии с приказом Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104 на основе концепции «предосторожного» подхода.

Минимизации негативного воздействия промысла на запасы эксплуатируемых промыслом и окружающую среду способствуют меры регулирования, содержащиеся в многочисленных пунктах правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, утвержденные приказом Минсельхоза РФ от 06.05.2021 г. № 285 (далее — Правила рыболовства). Среди

важнейших из них являются минимальный промысловый размер, запрет на добычу в районах массового нереста и сосредоточения молоди, обитания морских млекопитающих, запрет на специализированный промысел в период массового размножения, запрет на использование некоторых орудий лова, допустимый прилов молоди рыб и др.

Считаем, что при вылове осетра амурского в пределах рекомендованного ОДУ, неукоснительном соблюдении Правил рыболовства, промысел не будет оказывать негативное воздействие на их ресурсы и окружающую среду, в частности.

Предлагаемый ОДУ позволит осуществлять устойчивое неистощимое рыболовство осетра амурского в районах добычи (вылова).

Калуга – *Huso dauricus*

Анализ доступного информационного обеспечения

Ареал калуги охватывает русло Амура от устья до слияния Шилки и Аргуни (2844 км) образующих Амур, несколько крупных притоков (рр. Зея, Буряя, Усури) и Амурский лиман [38]. В настоящее время калуга многочислена только в Амурском лимане, где сосредоточены до 90-95% его запасов [39] и на нижнем участке реки Амур от устья до пос. Головино (1100 км от устья). Выше по течению Амура в основном русле и в притоках вид редок, уловы единичны.

В связи с отсутствием с 1958 г. промысла калуги ее изучение проводится только силами сотрудников ХабаровскНИРО в режиме сетных съемок.

В основе прогноза ОДУ калуги на 2025 г. положены результаты работ в реке Амур и Амурском лимане. В Амурском лимане в 2021 г. была выполнена сетная съемка (35 сплавов, общей протяженностью 15,0 км) (рис. 6.10). Общая обследованная площадь лимана составила 5155 км². В качестве орудий лова использовали наборы сетей ячеей от 40 до 240 мм. Проанализировано 46 экз. молоди и половозрелых особей калуги.

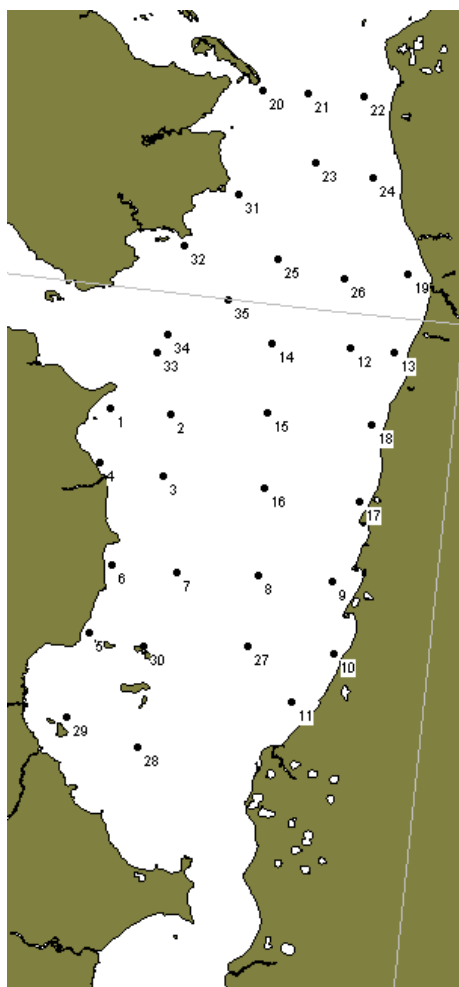


Рис. 6.10. Карта-схема выполненных сетных станций в Амурском лимане в июле 2021 г

В реке Амур в июле 2021 гг. обследован участок русла Амура от устья реки до пос. Головино (1100 км от устья). На локальных участках выполнен 196 сплавов донными сетями с ячеей от 40 до 100 мм. Проанализировано 72 экз. калуги. На большей части ареала калуги в 2021 г. проведены две сетные съемки. Эти материалы позволяют судить о пространственном распределении, численности и размерно-возрастной структуре калуги.

Представленный материал не позволяет аналитически оценить состояние запаса с использованием различного рода моделей.

Структура и качество доступного информационного обеспечения соответствуют III уровню (приложение 1 Приказа Росрыболовства от 06.02. 2015 г. №104).

Обоснование выбора методов оценки запаса

Оценку численности и биомассы калуги в Амурском лимане осуществляли методом сплайн аппроксимации с учетом района исследований и батиметрического диапазона [73], компьютерная программа его реализации – Map Designer for Windows ver. 2.1 [60]. При этом приняли коэффициент влияния глубины равным 1000, параметр сглаживания – 0,032. Для оценки численности осетровых в реке было выделено 11 участков по 100 км. Расчет численности калуги вели отдельно для каждого выделенного участка, после чего была рассчитана суммарная численность вида в реке. Коэффициент уловистости плавных сетей для осетровых

в реке Амур и лимане не определен. В этих условиях при расчетах принят коэффициент уловистости равный 1, как не завышающий расчетную численность по отношению к фактической. Для оценки возрастной структуры улова использовали матрицу вероятностей соответствия особи определенной длины конкретному возрасту. Значения коэффициента выживания рассчитывали по методу Рикера [68].

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Промысел калуги в бассейне Амура в настоящее время запрещен, официальный вылов проводится только в целях мониторинга состояния популяции и для искусственного воспроизводства. Согласно официальной статистике суммарный вылов калуги (табл. 6.11) значительно меньше браконьерского вылова [101, 50, 33] достигающего 200-300 т в год.

Таблица 6.11

ОДУ и вылов калуги в бассейне Амура и лимане, т

	Годы												
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ОДУ	31,659	11,38	8,85	3,845	2,530	4,685	3,222	3,222	2,607	2,607	3,975	0,749	3,889
Вылов в русле, т	0,145	1,388	1,250	1,015	0,694	0,745	0,389	0,066	0,414	0,1229	0,323	0,325	2,203
Вылов в лимане, т	4,323	0,045	0,137	-	-	1,724	-	-	-	-	1,319	-	-

Амурский лиман. Наибольшие уловы калуги были приурочены к западному и северо-западному участкам материкового побережья Амурского лимана (рис. 6.11), преимущественно у устья реки Амур и на мелководье, образованном выносом рек Ныгой и Черная, к югу от о-ва Байдуков. Так, на россыпях Восточного фарватера плотность калуги составила 242,2 экз./км², на траверзе мыса Джаоре – 174,7 экз./км², у о-ва Байдукова – 139,8 экз./км². Калуга отсутствовала в уловах в южной и восточной частях лимана. Калуга была малочисленны в уловах в южной и юго-восточной частях Амурского лимана.

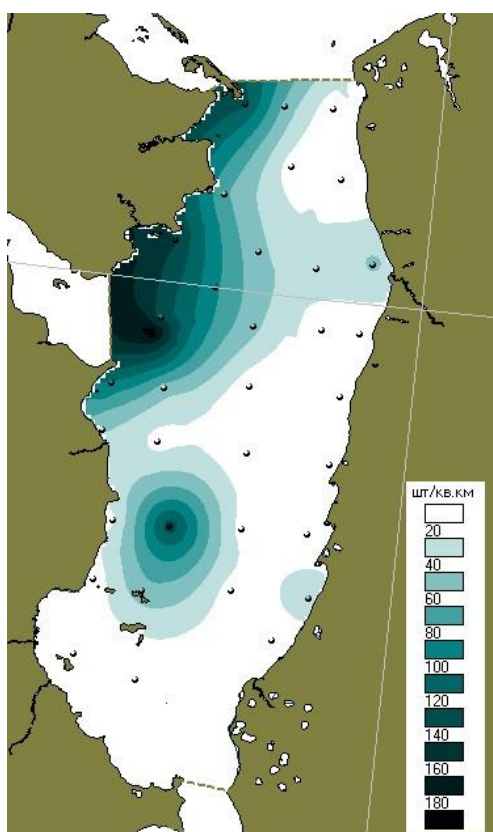


Рис. 6.11. Карта-схема распределения плотности калуги по данным сетных уловов в Амурском лимане, 2021 г.

В 2021 г. отмечено уменьшение средних размеров калуги в лимане реки по сравнению с 2011 и 2016 гг. (табл. 6.12, рис. 6.12), что обусловлено увеличением доли молоди (<80 см). Кроме того, по сравнению с 2011 и 2016 гг. в 2021 г. значительно просела «крупная молодежь» (80-159,9 см).

Таблица 6.12

Размерно-весовые показатели калуги в уловах в лимане Амура

Год	Длина тела АС, см	Масса тела Q, кг	n, экз.
2021	$\frac{111,5 \pm 10,59}{23-225}$	$\frac{26,7 \pm 4,795}{0,1-103,3}$	46
2016	$\frac{149,6 \pm 3,52}{65-216}$	$\frac{28,8 \pm 2,02}{1,6-86,3}$	66
2011	$\frac{128,8 \pm 2,57}{67-233}$	$\frac{21,04 \pm 1,67}{2,0-134,0}$	169

* здесь и далее, над чертой – средние значения и стандартная ошибка, под чертой – пределы

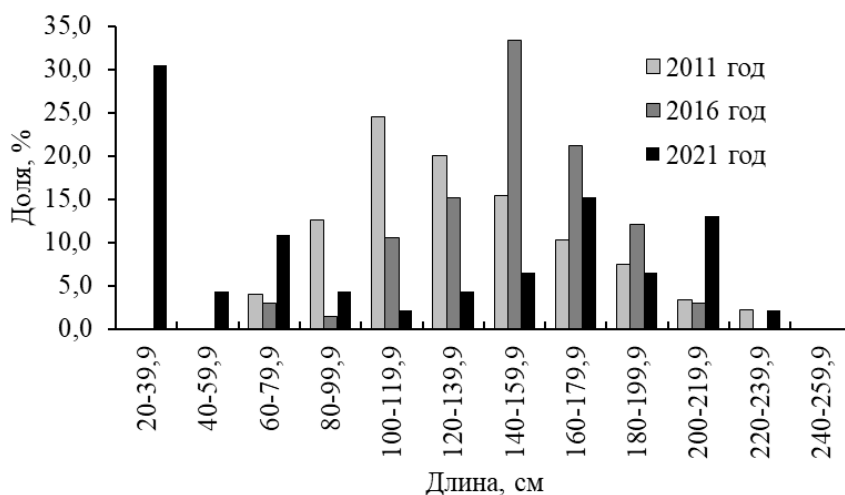


Рис. 6.12. Распределение калуги по длине, лиман Амура

В уловах калуги присутствуют особи от 1 до 43 лет, доминируют особи в возрасте 1+–5+ (рис. 6.13).

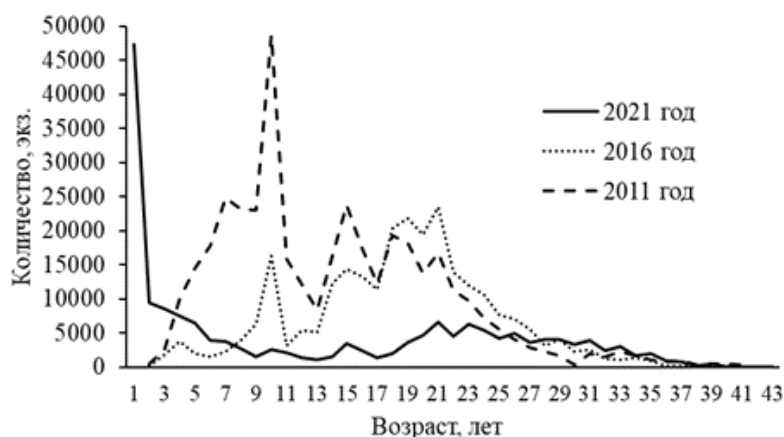


Рис. 6.13. Возрастной состав уловов калуги в Амурском лимане

Демографическая ситуация у калуги в 2021 г. по сравнению с 2011 и 2016 гг. явно указывает на значительное пополнение популяции молодью начальных возрастных групп (0-4+) и уменьшение доли старших поколений (рис. 6.13). У калуги начиная с 2016 г. наблюдается значительный провал в численности у крупной молодежи (5–10+ лет) и подростков (11–17+ лет).

По нашим данным, в 2021 г. общая численность и биомасса нагуливающих в лимане особей калуги составила 179 тыс. экз. (3984,3 т). Результаты съемки свидетельствуют о существенном снижении численности и биомассы калуги в Амурском лимане (табл. 6.13). Снижение численности вида за 5 лет составило 31,7%.

Таблица 6.13

Численность и биомасса калуги в Амурском лимане

Год	Численность, тыс. экз.	Биомасса, т
2011	395,0	6416

Год	Численность, тыс. экз.	Биомасса, т
2016	262,0	5183
2021	179,0	3984

Численность половозрелых особей калуги (≥ 18 лет, ≥ 160 см) в 2021 г. составила 72,3 тыс. экз. (табл. 6.14). Сокращение количества половозрелых особей в 2021 г. по сравнению с 2016 г. у калуги составило 2,2 раза.

Таблица 6.14

Численность половозрелых особей калуги в Амурском лимане

Год	Численность, тыс. экз.
2011	124,8
2016	159,1
2021	72,3

Река Амур. В июле 2021 г. калуга была отмечена на большей части обследованных участков (табл. 6.15). Плотность калуги возрастает к устьевой части Амура. Наибольшая плотность скоплений калуги зарегистрирована на участке от 401 до 500 створы. Ранее, (в 60-ых гг. прошлого века) калуга была наиболее многочисленна в районе с. Петровское (1001-1100 км).

Таблица 6.15

Плотность скоплений калуги в р. Амур, тыс. экз./км² в разные годы исследований.

Год	Участок, удаление от устья, км.										
	0-100	101-200	201-300	301-400	401-500	501-600	601-700	701-800	801-900	901-1000	1001-1100
2008	18,3	14,4	9,3	2,3	4,4	0	0	0	6,7	0,4	-
2011	5,2	4,5	2,7	0	14,0	7,9	12,3	13,4	11,6	-	-
2021	30,6	47,8	17,3	40,8	63,7	0	7,7	3,1	13,4	3,7	0

В русловой части Амура при проведении работ в 2021 г. в уловах калуги доминирует некрупная молодь в возрасте 1⁺ (рис. 6.14). Средние размеры особей по сравнению с прошлыми исследованиями уменьшаются (табл. 6.16). Половозрелые особи в уловах в реке отсутствуют. Ранее, доля половозрелых особей калуги (≥ 180 см) варьировала на разных участках Амура от 4,1 до 27,9% [57]. Уничтожение крупной калуги в русловой части реки, обусловлено, по нашему мнению, ее значительным приловом при осуществлении традиционного лова КМНС, а также при лове кеты в режиме промысла в Нанайском, Амурском, Комсомольском и Ульчском районах.

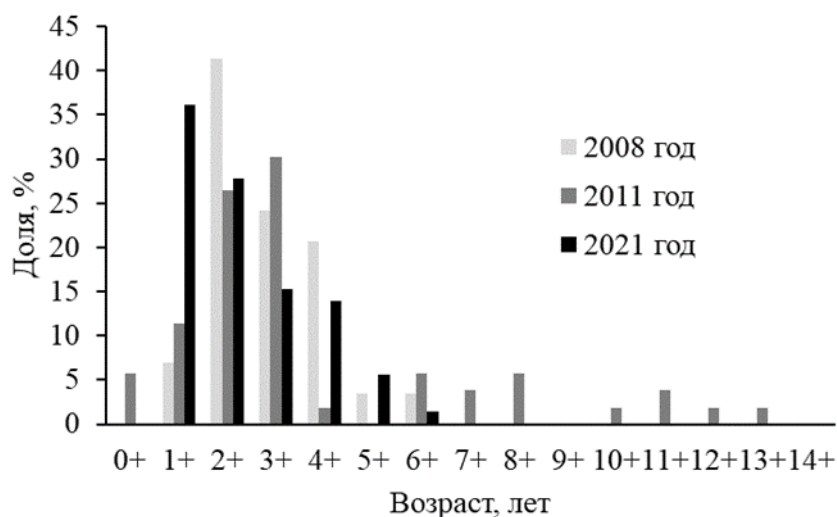


Рис. 6.14. Возрастной состав уловов калуги в реке Амур

Таблица 6.16

Размерно-весовые показатели калуги в уловах в русле Амура

Год	Длина тела АС, см	Масса тела Q, кг	n, экз.
2021	$51,7 \pm 2,44$ 24–96	$1,26 \pm 0,187$ 0,080–5,75	72
2015	$59,0 \pm 4,1$ 47–102	$1,544 \pm 0,563$ 0,580–8,2	15
2011	$65,1 \pm 3,6$ 9,4–125	$2,783 \pm 0,465$ 0,006–14,1	53
2008	$62,8 \pm 3,0$ 31–101	$1,857 \pm 0,310$ 0,18–8,5	29

Численность калуги в реке Амур по результатам съемки 2021 г. на 1100 км участке низовьев реки составила 54,1 тыс. экз. биомассой 67,9 т. Ранее, при проведении съемки в 2011 г., численность калуги на чуть меньшем участке (925 км) составляла 19,1 тыс. экз. (51,9 т) (табл. 6.17). Отмечаем рост численности калуги в реке Амур, обусловленный стабильным пополнением молодь, выпущенной с ОРЗ.

Таблица 6.17

Численность калуги в реке Амур в разные годы исследований

Год	Численность, тыс. экз.	Источник
1973	48,0	[20]
1990	45,0	[21]
2008	13,7	Наши данные
2011	19,1	Наши данные
2021	54,1	Наши данные

Прогнозирование состояния запаса

К настоящему времени накоплены материалы, свидетельствующие о том, что массовое созревание самок калуги наступает в 26 лет. Численность калуги в лимане Амура старше 25 лет в 2021 г. составляла 35,3 тыс. экз., биомасса 2716,1 т. Значение коэффициента выживания калуги в лимане Амура составило 0,764. Прогнозируемая численность калуги старше 25 лет в лимане Амура в 2025 г. составит 18,96 тыс. экз., биомасса 1608,5 т (табл. 6.18).

Таблица 6.18

Прогноз численности и биомассы особей калуги старше 25 лет в Амурском лимане на 2025 г.

Возраст, лет	Численность, экз.					Средняя масса особей в возрастной группе, кг	Биомасса возрастной группы в 2025 г., т
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.		
24+	4548						
23+	6223						
24+	5345	4754					
25+	4243	4083	3632	2028			
26+	4915	3242	3120	2775	1549	57,9	89,71
27+	3540	3755	2477	2383	2120	62	131,45
28+	4047	2704	2869	1892	1821	66,3	120,71
29+	4094	3092	2066	2192	1445	70,7	102,20
30+	3329	3128	2363	1578	1675	75,3	126,10
31+	3919	2543	2390	1805	1206	80	96,45
32+	2391	2994	1943	1826	1379	84,8	116,94
33+	3040	1827	2287	1484	1395	89,7	125,14
34+	1590	2322	1396	1747	1134	94,8	107,48
35+	1879	1215	1774	1066	1335	100	133,47
36+	961	1436	928	1355	814	105,3	85,76
37+	828	734	1097	709	1035	110,7	114,60
38+	117	633	561	838	542	116,3	63,00
39+	500	90	483	429	640	122	78,11
40+	66	382	68	369	328	127,8	41,89
41+		51	292	52	282	133,7	37,69
42+		0	39	223	40	139,8	5,55
43+	66	0		30	170	145,9	24,86
44+		51		0	23	152,2	3,49
45+			39	0	0	158,6	0,00
46+				30	0	165	0,00
47+					23	170	3,90
Итого, старше 25 лет	35282	30199	26192	22783	18956		1608,5

По результатам расчетов в 2025 г. будет отмечаться снижение запаса калуги в лимане Амура.

Данные по естественному и искусственному воспроизводству осетровых

Информация об естественном воспроизводстве амурских осетровых рыб отсутствует. Сбор материала по данной тематике никогда на Амуре не проводился. Так же отсутствуют данные о нерестилищах осетровых в реке Амур, картирование не проводилось.

Искусственное воспроизводство осетровых рыб в бассейне Амура осуществляется на 2 ОРЗ – Анюйском (Хабаровский край) расположенном в 730 км от устья и Владимировском (ЕАО) расположенном в 960 км. Объемы выпуска молоди калуги навеской около 3 грамм в последние 10 лет варьируют в коридоре от 0,2 до 0,97 млн рыб (рис. 6.15).

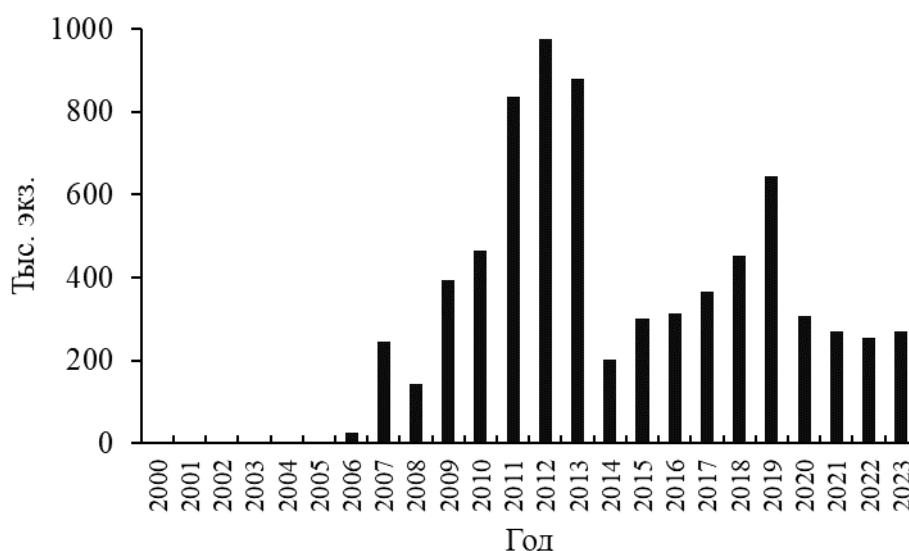


Рис. 6.15. Объемы выпуска молоди калуги в последние 20 лет.

Эффективность искусственного воспроизводства калуги до настоящего времени не определена. С 2016 г., совместно с ФГБНУ «ВНИРО» проводятся совместные работы в данном направлении с использованием молекулярно-генетических методов. Несмотря на сбор материала в течение 4 сезонов и передачи его во «ВНИРО», официальная информация о доле рыб, имеющих «заводское» происхождение не известна.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

В связи с запретом на промысел калуги ее лов проводится только в режиме НИР и для целей искусственного воспроизводства.

Для научно-исследовательских работ по изучению современного состояния популяций калуги в 2025 г. запланировано проведение работ только в реке Амур. Работы предполагается провести в 2 этапа. **Первый этап** включает в себя работы в р. Амур от пос. Тыр до пос. Богородское. Длина участка около 100 км. Здесь запланированы работы по изучению нерестовой и нагульной частей популяции калуги. На данном участке предполагается провести сплавы донными

крупноячейными сетями (80-120 мм). Кроме того, несомненный интерес представляет изучение биологии молоди осетра на участке, на котором согласно данных съемки 2021 г. осетр наиболее многочислен в р. Амур (табл. 6.19). Эти работы предполагается выполнить мелкоячейными сетями (10-40 мм). **Второй этап** включает в себя сетную съемку на участок от г. Николаевск-на-Амуре (0 км) до пос. Пашково (ЕАО) длиной 1515 км. Данный участок русла реки Амур находится в границах Хабаровского края (930 км) и ЕАО (585 км). На данном участке планируется проведение работ по изучению распределения, оценке численности нагульных особей амурского осетра, в том числе изучение естественного воспроизводства (пополнения) популяции амурского осетра. Данные работы будут проводиться донными сетями (10-100 мм) и мальковым бимтралом (1,5x0,5 м, кутец – дель 3-10 мм) и.

Объем НИР, необходимый для проведения работ по изучению популяции калуги в 2025 г. с использованием сетей и трала в русле Амура составит 6,5 т (табл. 6.19).

Таблица 6.19

Расчет объемов вылова калуги для проведения в 2025 г. НИР

Субъект РФ	Цель	Период работ	Район	Орудия лова	Количество операций	Улов на усилие, кг	Объем вылова, кг
Хабаровский край	Изучение нерестовой группировки	Май-июнь	пос. Тыр – пос. Богородское (95-195 км Нижнего Амура)	Плавные сети (80-120 мм)	100	60	6000
Хабаровский край	Изучение нагульной группировки	Май-июнь	пос. Тыр – пос. Богородское (95-195 км Нижнего Амура)	Плавные сети (10-40 мм)	50	0,5	25
Хабаровский край	Изучение нагульной группировки	Июль-август	Пос. Николаевск-на-Амуре – г. Хабаровск (0-930 км Нижнего Амура)	Плавные сети (10-100 мм)	350	1,5	525
Хабаровский край	Изучение нагульной группировки	Июль-август	Пос. Николаевск-на-Амуре – г. Хабаровск (0-930 км Нижнего Амура)	Трал	100	0,5	50
ЕАО	Изучение нагульной группировки	Июль-август	г. Хабаровск – пос. Пашково (0-585 км Среднего Амура)	Плавные сети (10-100 мм)	150	1,5	225
ЕАО	Изучение нагульной группировки	Июль-август	г. Хабаровск – пос. Пашково (0-585 км Среднего Амура)	Трал	50	0,5	50

Данные об уловах на усилие (сплав/траление) использованы следующие: плавные сети с ячейей 80-120 мм для отлова зрелых особей – 60 кг/сплав (письмо Амурского филиала Главрыбвод №01-24/445 от 22.02.22), плавные сети 10-100 мм – 1,5 кг/сплав по данным съемки 2021 г. Величина улова на усилие при тралении бимтралом определена ориентировочно исходя их данных опубликованных в

работе Кошелева и Колпакова [35] при работе на р. Амур более крупным бимтралом (2,5 x 0,9 м).

Таким образом, для проведения НИР в реке Амур в 2025 г. понадобится калуги в пределах ЕАО 0,275 т и в пределах Хабаровского края - 6,6 т.

Для проведения рыбоводных мероприятий по искусственному воспроизводству осетровых, Амурскому филиалу ФГБУ «Главрыбвод» потребуется отловить в реке Амур 0,689825 т калуги в границах Хабаровского края (ПРИЛОЖЕНИЕ Г).

Суммарная потребность калуги для целей НИР и искусственного воспроизводства в 2025 г. в реке Амур составит 7,564825 т (табл. 6.20).

Таблица 6.20

Распределение ОДУ калуги по районам лова в 2025 г.

Район лова	Режим лова	Вылов, т
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	НИР	6,600
Бассейн реки Амур в границах ЕАО	НИР	0,275
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	Заготовка производителей	0,689825
Итого:		7,564825

Определение биологических ориентиров

По возрастному составу уловов в Амурском лимане в 2021 году рассчитали коэффициенты смертности популяции калуги. Мгновенный коэффициент общей смертности Z равен 0,269; действительный коэффициент общей смертности A равен 0,236; коэффициент выживания S равен 0,764; мгновенный коэффициент естественной смертности M (определен по Л.А. Зыкову [22]) равен 0,074. Мгновенный коэффициент промысловой смертности F равен 0,195; действительный коэффициент эксплуатации в популяции u равен 0,171. Согласно теории предосторожного подхода к оценке ОДУ [4] для популяции калуги, по методу Кади [4], был рассчитан граничный, максимальный мгновенный коэффициент эксплуатации F_{lim} он равен 0,062, согласно переводным коэффициентам, получаем максимально возможный коэффициент эксплуатации данной популяции u он равен 0,054 (или 5,4% от запаса). При таком состоянии популяции, когда реальный коэффициент промысловой смертности в два и шесть десятых раза превышает коэффициент естественной смертности максимально возможная эксплуатация - 5,4% от запаса [4]. По факту запас калуги на 2025 год 1608,5 т (табл. 6.18), планируемый вылов – в реке составит 7,564825 т (табл. 6.18) и, следовательно, планируемый коэффициент эксплуатации u – 0,00470 (или 0,47%). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого, по методу Кади, коэффициента эксплуатации.

Анализ и диагностика полученных результатов

Управление запасами осетровых рыб в бассейне Амуре направлено на восстановление этих запасов. В качестве целевого ориентира по промысловой смертности калуги использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди [4].

Величина F_{lim} меньше F_{MSY} – значения промысловой смертности, соответствующей максимальной продуктивности запаса в равновесных условиях. Предосторожный подход к управлению запасами при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова, а также способствует росту запасов при минимальном улове. По факту планируемый коэффициент эксплуатации калуги u – 0,00470 (или 0,47%). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого по методу Кадди коэффициента эксплуатации равного 0,062.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Промысел калуги и амурского осетра с 1958 года запрещен. Вылов данных видов ведется для целей искусственного воспроизводства и научных исследований. Для отлова используются плавные донные сети с ячейей 20-120 мм и мальковые бимтралы. Количество сплавов и тралений для целей НИР и заготовки производителей составляет в год не более 1000. Зона облова данных орудий лова, большая часть из которых проводится на одних и тех тонях не более 3-5 км², при площади дна среднего и нижнего участков Амура около 3500 км². Полагаем, что данные орудия лова, небольшой объем выборки и тот факт, что подавляющая часть особей калуги и амурского осетра будет выпущена в живом виде, не окажут каких-либо серьезных последствий на популяции данных видов.

Вылов калуги в пределах ОДУ не препятствует расширенному воспроизводству, способствует поддержанию продукционных свойств запаса на высоком уровне и таким образом не наносит вред популяции.

Оценка текущего и перспективного состояния запасов, обоснование ОДУ выполняется в строгом соответствии с приказом Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104 на основе концепции «предосторожного» подхода.

Минимизации негативного воздействия промысла на запасы эксплуатируемых промыслом и окружающую среду способствуют меры регулирования, содержащиеся в многочисленных пунктах правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, утвержденные приказом Минсельхоза РФ от 06.05.2021 г. № 285 (далее — Правила рыболовства). Среди важнейших из них являются минимальный промысловый размер, запрет на добычу в районах массового нереста и сосредоточения молоди, обитания морских млекопитающих, запрет на специализированный промысел в период массового размножения, запрет на использование некоторых орудий лова, допустимый прилов молоди рыб и др.

Считаем, что при вылове калуги в пределах рекомендованного ОДУ, неукоснительном соблюдении Правил рыболовства, промысел не будет оказывать негативное воздействие на их ресурсы и окружающую среду, в частности.

Предлагаемый ОДУ позволит осуществлять устойчивое неистощимое рыболовство калуги в районах добычи (вылова).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Объемы ОДУ пресноводных видов рыб и осетровых в водных объектах Хабаровского края на 2025 год (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур	Бассейны рек Тугуро-Чумиканского района	Бассейн реки Тумнин	Бассейн реки Коппи
Сазан	135,75			
Щука	117,75			
Сом пресноводный	72,5			
Толстолобики	145,3			
Лещ белый амурский	48,1			
Верхогляд	97,65			
Ленок	60,0	12,2		
Таймень	8,9	10,2		
Желтопер	133,4			
Косатка-плеть (уссурийская косатка)	44,07			
Косатка-скрипун китайская	110,54			
Хариус	28,5	4,5	5,0	14,0
Калуга	7,289825			
Осетр амурский	3,745023			

Объемы ОДУ пресноводных видов рыб и осетровых в бассейне р. Амур в пределах Еврейской автономной области на 2025 год (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур
Таймень	0,5
Калуга	0,275
Осетр амурский	0,375

Объёмы ОДУ пресноводных видов рыб в водных объектах Амурской области на 2025 год (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур	Зейское водохранилище	Нижне-Бурейское водохранилище
Карась	-		0,9
Язь	3,3		0,5
Щука	-		0,72
Ленок	0,37		-
Хариус	0,78		0,15
Налим	-	6,3	-

Общий допустимый улов водных биологических ресурсов в водных объектах
Хабаровского края на 2025 год в сравнении с 2024 годом (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур		Бассейны рек Тугуро-Чумиканского района		Бассейн реки Тумнин		Бассейн Реки Коппи	
	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025
Сазан	89,8	135,75						
Щука	101,2	117,75						
Сом пресноводный	47,9	72,5						
Толстолобики	97,7	145,3						
Лещ белый амурский	25,6	48,1						
Верхогляд	66,4	97,65						
Ленок	60,0	60	11,2	12,2				
Таймень	8,9	8,9	10,4	10,2				
Желтопер	61,4	133,4						
Косатка-плеть (уссурийская косатка)	30,0	44,07						
Косатка-скрипун китайская	80,4	110,54						
Хариус	27,4	28,5	5,12	4,5	6,0	5,0	14,0	14,0
Калуга	6,713	7,289825						
Осетр амурский	2,935	3,745023						

Общий допустимый улов водных биологических ресурсов в бассейне р. Амур в пределах Еврейской автономной области на 2025 год в сравнении с 2024 годом (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур	
	2024	2025
Таймень	0,5	0,5
Калуга	0,125	0,275
Осетр амурский	0,175	0,375

Общий допустимый улов водных биологических ресурсов в водных объектах Амурской области на 2025 год в сравнении с 2024 годом (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур		Зейское водохранилище	Нижне-Бурейское водохранилище (НИР)	
	2024	2025	2025	2024	2025
Налим			6,3		
Карась	-			0,03	0,9
Язь	-	3,3		0,02	0,5
Щука	-			0,05	0,72
Ленок	0,37	0,37		-	
Хариус	0,045	0,78		0,02	0,15

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Приказ Федерального агентства по рыболовству от 29 ноября 2023 г. N 668 "О распределении общих допустимых уловов водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, применительно к видам квот их добычи (вылова) на 2024 год".

Водные объекты Хабаровского края (тонн)

Водные биологические ресурсы	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов в целях обеспечения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для осуществления рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для осуществления рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства)	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для осуществления учебных и культурно-просветительских целей	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для организации любительского рыболовства	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для осуществления промышленного рыболовства
35.1. Бассейны реки Амур						
Сазан	44,900	2,375	0,016		45,525	0,000
Щука	50,600	2,817			46,800	0,983
Сом пресноводный	23,950	1,826			22,124	0,000
Толстолобики	48,850	2,341			29,500	17,009
Лещ белый амурский	12,080	0,835			11,965	0,000
Верхогляд	33,200	1,509			30,500	1,191
Ленок	30,000	0,794			29,206	0,000
Таймень	2,000	0,482			1,000	5,418
Желтопер	30,700	0,194				30,506
Косатка-плеть (уссурийская косатка)	15,000	0,358				14,642
Косатка-скрипун китайская	40,200	0,835				39,365
Хариус	13,700	0,330			12,490	0,880
Калуга		3,075	0,482			0,000
Осетр амурский		2,375	0,560			0,000
35.2. Бассейны рек Тугуро-Чумиканского района						
Ленок	5,600	0,600			5,000	0,000
Таймень	0,800	1,000			4,000	4,600
Хариус	2,560	4,000			2,160	0,000
35.3. Бассейн реки Тумнин						

Хариус	6,000					0,000
35.4. Бассейн реки Коппи						
Хариус	3,000	0,050			3,000	7,950

Водные объекты Еврейской автономной области (тонн)

Водные биологические ресурсы	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов в целях обеспечения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для осуществления рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для осуществления рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства)	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для осуществления рыболовства в учебных и культурно-просветительских целях	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для организации любительского рыболовства	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для осуществления промышленного рыболовства
5.1. Бассейн реки Амур						
Таймень		0,149				0,000
Калуга		0,125				0,000
Осетр амурский		0,125	0,050			0,000

Водные объекты Амурской области (тонн)

Водные биологические ресурсы	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов в целях обеспечения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для осуществления рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для осуществления рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства)	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для осуществления рыболовства в учебных и культурно-просветительских целях	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для организации любительского рыболовства	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для осуществления промышленного рыболовства
1.1. Бассейн реки Амур						
Ленок		0,100				0,000

Хариус		0,015				0,000
1.3. Нижне-Бурейское водохранилище						
Язь		0,020				0,000
Щука		0,050				0,000
Карась		0,030				0,000
Хариус		0,020				0,000

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Обоснование объёмов вылова амурского осетра для целей искусственного воспроизводства на 2025 год

Исходными данными для расчета послужили биотехнические показатели по выращиванию молоди амурского осетра заводским методом для Хабаровского края и ЕАО (Приложение 1, табл. 6 Методики).

1. Расчет количества посадочного материала:

Для получения **0,950 млн. штук молоди амурского осетра** средней штучной навеской **2,0 грамма** требуется учесть следующие показатели (п. 6 Методики):

- выживание молоди в бассейнах (74%);
- выживание личинок в период перехода на активное питание (70%);
- выживание личинок на этапе выдерживания (75%);
- выживаемость икры за период инкубации (80%);
- средний процент оплодотворения икры (85%).

$$N_{\text{икры}} = 0,950 \left(\frac{1000000 * 100^5}{85 * 80 * 75 * 70 * 74} \right) = 3\,596\,033,008 \text{ штук икры.}$$

Таким образом, для работ по оплодотворению необходимо получить **3 596 033,008 штук икры амурского осетра**.

2. Расчет количества и биомассы самок, подлежащих добыче (вылову) для получения необходимого количества посадочного материала (икры):

Необходимо определить общую массу самок, необходимых для получения доброкачественной икры для оплодотворения, учитывая среднюю относительную плодовитость самки амурского осетра 8,3 тыс.шт./кг (п. 7 Методики):

$$M_{\text{самок с добр.икрой}} = \frac{3596033,008}{8300} = 433,257 \text{ кг.}$$

Для определения количества самок подлежащих добыче (вылову) требуется учесть следующие показатели (п. 8 Методики):

- общую массу самок (433,257 кг);
- среднюю массу одной самки (23 кг);
- выживание самок при транспортировке (99%);
- долю самок, созревших после инъекции (90%);
- долю самок, отдавших доброкачественную икру от числа созревших (90%).

$$N_{\text{самок}} = \frac{433,257}{23,0} \times \frac{100^3}{99 * 90 * 90} = 23,491 \text{ экз.}$$

Таким образом, для получения 3596033,008 штук икры амурского осетра потребуется для проведения рыбоводных работ **23,491 штук самок** средним весом 23,0 кг.

Для определения общей биомассы самок, подлежащих добыче (вылову), учитываем показатель средней массы одной самки (23 кг) (п. 9 Методики):

$$M_{\text{самок вылов}} = 23,491 \text{ экз.} \times 23,0 \text{ кг} = 540,293 \text{ кг.}$$

3. Расчет количества и биомассы самцов, подлежащих добыче (вылову) для оплодотворения необходимого количества икры:

Для определения количества самцов, подлежащих добыче (вылову) требуется учесть следующие показатели (п. 10 Методики):

- количество самок, подлежащих добыче (вылову) (23,491 экз.);

- показатель соотношения полов (1:2).

$$N_{\text{самцов}} = 23,491 \text{ экз.} \times 2 = 46,982 \text{ экз.}$$

Таким образом, для оплодотворения 3596033,008 штук икры амурского осетра потребуется для проведения рыбоводных работ **46,982 штук самцов** средним весом 15,0 кг.

Для определения общей биомассы самцов, подлежащих добыче (вылову), учитываем показатель средней массы одного самца (15,0 кг) (п. 11 Методики):

$$M_{\text{самцов вылов}} = 46,982 \text{ экз.} \times 15,0 \text{ кг} = 704,730 \text{ кг.}$$

Общее количество экземпляров для добычи вылова водных биологических ресурсов **70,473 экз.**

Общий объём добычи (вылова) водных биологических ресурсов составит **1245,023 кг (1,245023 тонн).**

Таким образом, объемы водных биологических ресурсов должны составить:

- осетр амурский **1,245023 т;**

В связи с этим, объем ресурсного обеспечения необходимо предусмотреть с разбивкой по районам работ:

- **Хабаровский край: 1,145023 т амурского осетра;**

- **Еврейская автономная область: 0,100 т амурского осетра**

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Обоснование объёмов вылова калуги для целей искусственного воспроизводства на 2025 год

Исходными данными для расчета послужили биотехнические показатели по выращиванию молоди амурского осетра заводским методом для Хабаровского края и ЕАО (Приложение 1, табл. 6 Методики).

1. Расчет количества посадочного материала:

Для получения **0,250 млн. штук молоди калуги** средней штучной навеской **3,0 грамма** требуется учесть следующие показатели:

- выживание молоди в бассейнах (72%);
- выживание личинок в период подращивания (75%);
- выживание личинок в период перехода на активное питание (70%);
- выживание личинок на этапе выдерживания (80%);
- выживаемость икры за период инкубации (80%);
- средний процент оплодотворения икры (85%).

Используем формулу из п. 6 Методики:

$$N_{\text{икры}} = 0,250 \left(\frac{1000000 \cdot 100^6}{85 \cdot 80 \cdot 80 \cdot 70 \cdot 75 \cdot 72} \right) = 1\,215\,764,083 \text{ штук икры.}$$

Таким образом, для работ по оплодотворению необходимо получить **1 215 764,083 штук икры калуги**.

2. Расчет количества и биомассы самок, подлежащих добыче (вылову) для получения необходимого количества посадочного материала (икры):

Необходимо определить общую массу самок, необходимых для получения доброкачественной икры для оплодотворения, учитывая среднюю относительную плодовитость самки калуги 5,3 тыс.шт./кг (п. 7 Методики):

$$M_{\text{самок с добр.икрой}} = \frac{1215764,083}{5300} = 229,389 \text{ кг.}$$

Для определения количества самок подлежащих добыче (вылову) требуется учесть следующие показатели (п. 8 Методики):

- общую массу самок (229,389 кг);
- среднюю массу одной самки (85 кг);
- выживание самок при транспортировке (99%);
- долю самок, созревших после инъекции (90%);
- долю самок, отдавших доброкачественную икру от числа созревших (90%).

$$N_{\text{самок}} = \frac{229,389}{85,0} \times \frac{100^3}{99 \cdot 90 \cdot 90} = 3,365 \text{ экз.}$$

Таким образом, для получения 1215764,083 штук икры калуги потребуется для проведения рыбоводных работ **3,365 штуки самки** средним весом 85,0 кг.

Для определения общей биомассы самок, подлежащих добыче (вылову), учитываем показатель средней массы одной самки (85 кг) (п. 9 Методики):

$$M_{\text{самок вылов}} = 3,365 \text{ экз.} \times 85,0 \text{ кг} = 286,025 \text{ кг.}$$

3. Расчет количества и биомассы самцов, подлежащих добыче (вылову) для оплодотворения необходимого количества икры:

Для определения количества самцов, подлежащих добыче (вылову) требуется учесть следующие показатели (п. 10 Методики):

- количество самок, подлежащий добыче (вылову) (3,365 экз.);
- показатель соотношения полов (1:2).

$$N_{\text{самцов}} = 3,365 \text{ экз.} \times 2 = 6,73 \text{ экз.}$$

Таким образом, для оплодотворения 1215764,083 штук икры калуги потребуется для проведения рыбоводных работ **6,73 штук самцов** средним весом 60,0 кг.

Для определения общей биомассы самцов, подлежащих добыче (вылову), учитываем показатель средней массы одного самца (60,0 кг) (п. 11 Методики):

$$M_{\text{самцов вылов}} = 6,73 \text{ экз.} \times 60,0 \text{ кг} = 403,8 \text{ кг.}$$

Общее количество экземпляров для добычи вылова водных биологических ресурсов **10,095 экз.**

Общий объем добычи (вылова) водных биологических ресурсов составит **689,825 кг (0,689825 тонн).**

Таким образом, объемы водных биологических ресурсов должны составить:

- калуга **0,689825 т;**

В связи с этим, объем ресурсного обеспечения необходимо предусмотреть с разбивкой по районам работ:

- Хабаровский край: **0,689825 т калуги**

Литература

1. *Аксютин З.М.* 1968. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. – М.: Пищевая промышленность. 288 с.
2. *Антонов А.И., Парилков М.П., Колбин В.А. и др.* 2005. Оценка воздействия на птиц. В кн.: Бурейская ГЭС – зона высокого напряжения. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF). С. 47–54.
3. *Аббакумов В.П., Фомичев О.А., Власенко С.А., Никитин Э.В.* 2005. Состояние запасов туводных видов рыб западно-подстепных ильменей и перспективы их промысла в 2006г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2004 год / Касп. НИИ рыб. х-ва. - Астрахань. - С. 373-377
4. *Бабаян В.К.* 2000. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ): Анализ и рекомендации по применению. – М.: Изд-во ВНИРО. – 192 с.
5. *Баранов Ф.И.* 1918. К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства // Известия отдела рыбоводства и научно-промысловых исследований. – Петроград. Т.1. вып. 1, с. 84-128
6. *Бойко Е.Г.* 1964 К оценке естественной смертности азовского судака. // Тр. ВНИРО. т.50. с.143-161.
7. *Богатов В.В.* 1994. Экология речных сообществ Российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. 218 с.
8. *Болдовский Н.В.* 2006. Региональная гидрогеология юга Дальнего Востока России: учеб. пособие. – Хабаровск: изд. Тихоокеанск. гос. ун-та. 101 с.
9. *Воскресенский К.П.* Норма и изменчивость годового стока рек Советского Союза: монография. – Л.: Гидрометеиздат, 1962. – 552 с.
10. *Вронский Б.Б.* Влияние гидрологических и метеорологических условий на нерест некоторых фитофильных рыб Амура и выживаемость их икры и молоди // Вопр. ихтиологии. 1965. – Т.5. вып. 1(34), с.111-126
11. *Воронов Б.А., Кондратьева Л.М., Ким В.И.* Экологическая обстановка в бассейне Амура // Факторы формирования качества воды на Нижнем Амуре. Л.М. Кондратьева (ред.). Владивосток: Дальнаука, 2008. – С. 13–42.
12. *Гулин В.В.* Оценка эффективности использования рыбных запасов на примере леща оз. Ильмень // Изв. ГосНИОРХ. 1974. Т. 87. С. 120–138.
13. Гидрологическая изученность. Т. 18. Вып. 1. Амур. Л. 1966. 487 с.
14. Гидрологическая изученность. Северо-восток // Ресурсы поверхностных вод СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1967. Т. 19. С. 386–402.
15. *Ермаков Ю.К.* 1961. «Отчет экспедиционного отряда дальневосточного государственного университета по ихтиологическому обследованию озера Ханка летом 1961 года» // Рукопись №412. Архив ТИНРО 109 стр.
16. *Егидарев Е.Г.* 2012. Картографирование и оценка пойменных комплексов в долине реки Амур. // Вестник ДВО РАН. № 2. с. 9-16
17. *Жадин В.И.* Фауна рек и водохранилищ / Тр. ЗИН Ан СССР. М.; Л., 1940. - Т.5 - Вып. 3-4. - 991 с.
18. *Жабин И.А., Абросимова А.А., Дубина В.А., Некрасов Д.А.* 2010. Влияние стока р. Амур на гидрологические условия Амурского лимана и

- Сахалинского залива Охотского моря в период весенне-летнего паводка // Метеорология и гидрология. № 4. С. 93–100.
19. Жукинский В.Н., Окснюк О.П. 1983. Методологические основы экологической классификации качества поверхностных вод // Гидробиол. журн. Т 19. № 2. С. 59–67.
20. Засосов А.В. Динамика численности промысловых рыб [Текст] / А.В. Засосов. - Москва: Пищевая пром-сть, 1976. - 312 с.
21. Зиновьев Е.А. 2005 Экология и систематика хариусовых рыб Евразии. Автореф. дис. докт. биол. наук. Пермь: Пермский гос. ун-т, 70 с.
22. Зыков Л.А. 2005. Биоэкологические и рыбохозяйственные аспекты теории естественной смертности рыб. – Астрахань: Изд-во АГТУ. 373 с.
23. Зыков Л.А. Биологические и рыбохозяйственные аспекты теории естественной смертности рыб. // Дисс. на соискание ученой степени доктора биол. наук. – Астрахань, 2006. – 376 с.
24. Ивлев В.С. Экспериментальная экология питания рыб (отв. ред. Г.Е. Шульман) – Киев: Наук. думка, 1977. – 272 с.
25. Крыхтин М.Л. 1972. Изменение состава и численности стад калуги *Huso dauricus* (Georgi 1775) и осетра *Acipenser schrenckii* (Brandt, 1869) за период запрета промысла в бассейне Амура // Вопр. ихтиологии. Т. 12. В. 1(72). С. 3-12.
26. Крыхтин М.Л. 1975. О периодических колебаниях численности жилых рыб Амура и их причинах // Вопр. ихтиологии. Т.15. вып. 5 (94) – с 919-922
27. Крыхтин М.Л. Горбач Э.И. 1978. Оптимальные параметры основных условий, определяющих естественное размножение белого амура и белого толстолобика в Амуре. Сводный отчет. Хабаровск.
28. Крыхтин М.Л. 1979. Современное состояние и перспективы развития осетрового хозяйства в бассейне р. Амур // Биологические основы развития осетрового хозяйства в водоемах СССР. М.: Наука. С. 68-74.
29. Крыхтин М.Л., Горбач Э.И. 1987. Экология размножения некоторых пелагофильных рыб Амура // Биология пресноводных рыб Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР. С. 147-164.
30. Крыхтин М.Л. 1988. «К справке о состоянии запасов рыб в погранводах Амура и мероприятия по их увеличению. 27.02.1988 г. – 3 с. Архив ХфТИНРО
31. Крыхтин М.Л., Горбач Э.И. 1994. Осетровые рыбы Дальнего Востока // Эконом. жизнь Дальнего Востока. Т. 1. № 3. С. 86-91.
32. Курдяева В.П. 1998. Закономерности размножения верхогляда *Erythroculter erythropterus* (Basilewsky) и укляя *Culter alburnus* Basilewsky в озере Ханка // Изв. ТИНРО т.123, С. 319-342.
33. Кошелев В.Н. Беспалова Е.В. 2007. Оценка уровня промысла амурских осетровых // Экология и безопасность водных ресурсов: мат-лы рег. науч.-практ. конф. Хабаровск: ДВГУПС. С. 137-142.
34. Крюков Н.А. 1894. Некоторые данные о положении рыболовства в Приамурском крае // Зап. Приамурского отдела Императорского русского

- Географического общества (ИРГО). – Санкт-Петербург: Изд. Императорской академии наук. - Т.1, вып.1. С.1-87.
35. Ковшов В.А. 1957. Информационный отчет о работе АО ТИНРО за второе полугодие 1957 года. – Хабаровск. Архив ХфТИНРО, № 288 – 12 с.
36. Качество поверхностных вод Российской Федерации (Ежегодник) Под ред. Трофимчук М.М.- "Гидрохимический институт"- Ростов-на-Дону, - 2019. С. 561.
37. Кошелев В. Н., Колпаков Н. В. 2020. Видовой состав и распределение рыб и креветок в русле нижнего Амура // Изв. ТИНРО. Т. 200. №2 – С. 292–307.
38. Кошелев В.Н. Амурский осетр *Acipenser schrenckii* Brandt, 1869 (распределение, биология, искусственное воспроизводство): Дис. ... канд. биол. наук. – Хабаровск, 2010. – 188 с.
39. Кошелев В.Н., Шмигирилов А.П., Рубан Г.И. 2016. Распределение, численность и размерная структура популяций калуги *Acipenser dauricus* и амурского осетра *A. schrenckii* в нижнем Амуре и Амурском лимане // Вопр. ихтиологии. Т. 56, № 2. С. 156–162.
40. Кульбачный С.Е., Яворская Н.М. 2013. Распределение численности и биомассы бентоса в водных объектах некоторых регионов Дальнего Востока России. // Рыбное хозяйство № 3, с. 60-61.
41. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. 1. В. 19. – М.: Гидрометеиздат, 1986. – 414 с.
42. Мордовин А.М. Годовой и сезонный сток рек бассейна Амура. – Хабаровск, 1996. – 37 с.
43. Мордовин А.М., Шестеркин В.П., Антонов А.Л. 2006. Река Буря: гидрология, гидрохимия, ихтиофауна. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. 149 с.
44. Малкин Е.М. 1999. Репродуктивная и численная изменчивость промысловых популяций рыб. – М.: Изд-во ВНИРО. – 146 с.
45. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. 1992. Сост. Ю.Т. Сечин. М: ВНИИПРХ. 20 с.
46. Махинов А.Н. Современное рельефообразование в условиях аллювиальной аккумуляции. - Владивосток: Дальнаука, 2006. - 232 с.
47. Михеев П.Б. 2011. Нижнеамурский хариус *Thymallus tugarinae*: экология, морфологическая изменчивость, рыбохозяйственные аспекты. LAP Lambert Academic Publishing. 2011. 294 с.
48. Максименко В.П., Антонов Н.П. 2003. Количественные методы оценки рыбных запасов/КамчатНИРО, Петропавловск-Камчатский. 256 с.
49. Никольский Г.В. Рыбы бассейна Амура. М.: Ан СССР. 1956. 552 с.
50. Новомодный Г.В., Золотухин С.Ф., Шаров П.О. 2004. Рыбы Амура: богатство и кризис. Владивосток: Апельсин. С. 21–34
51. Никитина О.И., Симонов Е.А., Егидарев Е.Г. 2015. Адаптация к наводнениям на Амуре и охрана природы Бюллетень «Использование и охрана природных ресурсов в России», № 3 с 15-24
52. Нижнебурейский комплексный гидроузел на р. Бурее. проект, ч. У1, разд. 1. Л., Ленгидропроект, 1985, 45 с.

53. *Правдин И.Ф.* 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 376 с.
54. *Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 286 с.
55. Правила рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна от 06 мая 2022 г. № 285.
56. *Пробатов А.Н.* 1931. Рыбы и рыболовство Амура. – ОГИЗ - Далькрайотделение. – 43 с.
57. *Пробатов А.Н.* 1935. Материалы по изучению осетровых рыб Амура // Уч. зап. ПермГУ. Т. 1. Вып. 1. С. 33-72.
58. *Пробатов А.Н.* 1935. О частичковых рыбах Амура. // Известия Пермского Биологического Научно-исследовательского института. – Том. X., вып. 1-2. С. 53-64.
59. *Пробатов С.Н.* 1958. Современный промысел и состав промысловых уловов жилых рыб нижнего течения реки Амура. Хабаровск. Отчет №136. Архив ХфТИНРО - 162 с
60. *Поляков А.В.* Программа построения карт распределения запаса и планирования съемки // М.: ВНИРО, 1995. – 46 с.
61. Приказ Росрыболовства от 06.02.2015 N 104 «О представлении материалов, обосновывающих общие допустимые уловы водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации, в том числе во внутренних морских водах Российской Федерации, а также в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации и в исключительной экономической зоне Российской Федерации, в Азовском и Каспийском морях, а также внесении в них изменений» 55 с.
62. Приказ от 8 сентября 2021 г. № 618 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов» 15 с.
63. Приказ Минсельхоза Российской Федерации от 22 ноября 2021 г. № 787 «Об утверждении общего допустимого улова водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, на 2022 год».
64. Правила по охране, регулированию и воспроизводству рыбных запасов в пограничных водах рек Амур и Уссури. 1994. – 3 с.
65. *Розов В.Е.* 1934. К материалам по изучению бассейна Амура в рыбохозяйственном отношении (Отчет н.с. Розова В.Е. в работах по экспедиции Тирх-а на нижнем плесе р. Амура, в районе озер Болонь-Оджал и Удыл, за период с УП по X 1933 года) // Архив Хф ТИНРО. Отчет № 186. 142 м.с
66. Ресурсы поверхностных вод СССР, 1964. Гидрологическая изученность. Т. 18 Дальний восток Вып. 1 Амур. Ленинград: Гирометеорологическое издательство, 486 с.
67. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. А.П. Муранова. – Л.: Гидрометеоздат, 1970. – Т.18. – вып. 2. – 589 с.

68. *Рикер У.Е.* 1979. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. М.: Пищевая промышленность. - 408 с.
69. *Солдатов В.К.* 1915. Исследование осетровых Амура // Материалы к познанию русского рыболовства. Т. 3. Вып. 12. Пг.: Изд-во Киришбаума, 415 с.
70. *Соловьев И.А.* 1974. Русловой процесс и водные пути Амурского лимана. Владивосток. 290 с.
71. *Соловьев И.А., Свирский В.Г.* 1976. Гидрологическая обстановка Нижнего Амура и ее роль в воспроизводстве осетра и калуги // Биология рыб Дальнего Востока. Владивосток: ДВГУ. С. 70–74.
72. *Сафонов В.В.* 1983. Справка о промысле рыб в пограничных водах рр. Амур и Усури от 8.02.1983 г. дана директором Ао ТИНРО В.В. Сафоновым. Архив ХфТИНРО
73. *Столяренко Д.А., Иванов Б.Г.* 1988. Метод сплайн аппроксимации плотности для оценки запасов по результатам траловых донных съемок на примере креветки *Pandalus borealis* у Шпицбергена // Морские промысловые беспозвоночные: Сб. научн. трудов. М.: ВНИРО. С. 47–70.
74. *Соловьев И.А.* 1995. Амуролиманский русловой процесс и водные пути. – Владивосток: Изд-во ДВО РАН. 271 с.
75. *Семенченко Н.Н.* 2005. Верхогляд р. Амур во второй половине XX-начале XXI в.: сравнительная оценка биологических параметров популяции // Наука Северо-Востока России – начало века. Материалы Всероссийской науч. конф., посвященной памяти акад. К.В. Симакова и в честь его 70-летия (Магадан, 26-28 апр. 2005 г.).- Магадан: СВНЦ ДВО РАН, - С. 416-420.
76. *Семенченко Н.Н.* 2008. Гидрологический режим р. Амур и численность промысловых пресноводных рыб // Современное состояние водных биоресурсов: материалы научной конференции, посвященной 70-летию С.М. Коновалова. – Владивосток: ТИНРО-центр, с.246-250.
77. *Семенченко Н.Н.* 2010 Оценка биологического состояния и возможного вылова пресноводных видов рыб р. Амур в условиях неопределенности запаса. // Материалы исследований Хф ТИНРО: сборник научных трудов – Владивосток: ТИНРО-Центр, с.18-29.
78. *Семенченко Н.Н.* Распространение и обилие пресноводных промысловых рыб р. Амур // Геология, география, биологическое разнообразие и ресурсы Северо-Востока России. - Мат-лы Дальневост. регион. конф., посвящ. памяти А.П. Васильковского и в честь его 100-летия. - Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2011. - С. 161-162
79. *Сечин Ю.Т.* 1969. Оптимальный ассортимент сетей для водохранилищ//Труды Саратовского отделения ГОСНИОРХ. – 1969.- Т.9, - с. 8-63.
80. *Сиротский С.Е., Макаренко Е.А., Макаренко М.А.* 2009. Характеристика бассейна реки Амур по составу зообентоса // Вопр. рыболовства. Т. 10, № 3(39). С. 453–467.
81. *Сиротский С.Е.* 1991. Первичная продукция и декструкция органического вещества бассейна Нижнего Амура. // автореф. дис. – Киев. 26 с.

82. Сечин Ю.Т., Бабаян В.К., Бражник С.Ю. 2006. Современное состояние и перспективы ресурсных исследований на внутренних водоемах России. // Рыбное хозяйство № 5. 30-34 с.
83. Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в области охраны, регулирования и воспроизводства живых водных ресурсов в пограничных водах рек Амур и Уссури (Пекин, 27 мая 1994 г.) 4 с.
84. Соглашение между Правительством СССР и Правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в области рыбного хозяйства от 04 октября 1988 г.
85. Трещев А.И. 1974. Научные основы селективного рыболовства. М.: Пищевая промышленность, 446 с.
86. Фомичев О.А., Сидорова М.А., Ветлугина Т.А., Кузнецов Ю.А., Хмель Е.В. 2005. Состояние запасов и прогноз добычи полупроходных рыб на 2006 г. в Волго-Каспийском районе // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2004 год / Касп. НИИ рыб. х-ва. - Астрахань. - С. 346-358.
87. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об охране окружающей среды", 57 с.
88. Федеральный закон Российской Федерации от 20 декабря 2004 г. N 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов». 53 с.
89. Черешнев И. А. 1998. Биогеография пресноводных рыб Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 131 с.
90. Чугунова Н.И. 1959. Руководство по изучению возраста рыб. М., АН СССР.
91. Шубина В.Н. 2006. Бентос лососевых рек Урала и Тимана. - СПб.: Наука. 406 с.
92. Энциклопедия Хабаровского края и ЕАО. Хабаровск: Приамур. географ. о-во, 1995. 352 с.
93. Bogutskaya N.G., Naseka A., Shedko S., Vasil'eva E., Chereshnev I. The fishes of the Amur River: updated check-list and zoogeography // Ichthyol. Explor. Freshwaters. 2008. V. 19. P. 301–366.
94. Daqing Chen & Shijian Li & Ke Wang Enhancement and conservation of inland fisheries resources in China // Environ Biol Fish (2012) 93:531–545 DOI 10.1007/s10641-011-9948-2 P. 531-545
95. Dick E.J., MacCall A.D. 2011. Depletion-based stock reduction analysis: A catch based method for determining sustainable yields for data-poor fish stocks // Fish. Res. 110. P. 331–341.
96. Eschmeyer, W. N., R. Fricke, and R. van der Laan. Catalog of Fishes - version of 03 January 2017 (Continuously updated since the early 1980s.): [Электронный ресурс]. URL: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. (Дата обращения 10.02.2017).
97. Carruthers T.R., Punt A.E., Walters C.J., MacCall A., McAllister M.K., Dick E.J., Cope J. 2014. Evaluating methods for setting catch limits in data-limited fisheries // Fish. Res. 153. P. 48–68.

98. *Holcik Juraj, Hensel Karol, Nieslanik Josef and Skacel Ladislav.* The Eurasian huchen, *Hucho hucho*: largest salmon of the world. Perspectives in vertebrate science. - Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers. - 1988. - Vol. 5. - 239 p.
99. *Semenchenko N.* 2006. Biological indexes of white Amur bream *Parabramis pekinensis* Basilewsky, 1855 in the Amur // «Proceedings of the second international symposium on ecology and fishery biodiversity in a large rivers of Northeast Asia and Western North America». Heilongjiang Science and Technology Press Harbin, China. P. 190-195.
100. *TRAFFIC.* 2002. Report of Illegal Sturgeon Fishing in Amur Basin // Moscow, 45 p.
101. *Поддубный С. А., Чемерис Е. В., Бобров А. А.* Влияние режима уровня воды на зарастание мелководий Рыбинского водохранилища (обзор)// Биология внутренних вод, 2018, № 4, с. 38–46.
102. *Розенберг Г.С., Шитиков В.К., Брусиловский П.М.* Экологическое прогнозирование. (Функциональные предикторы временных рядов). — Тольятти: РАН, 1994. — 182 с.