

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



УТВЕРЖДАЮ

И. В. Коцюк «ХабаровскНИРО»

Д.В.Коцюк

2025 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 2026 ГОД
(С ОЦЕНКОЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ)**

Том 1

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

В.И. Островский

Хабаровск – 2025

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., В.О. Морозов, ст. специалист, врио зав. сектора осетровых - 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 (бассейны пресноводных водных объектов япономорского побережья в границах Хабаровского края), 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 10.07.2024 г. № 384)) определяются объемы ОДУ, в Хабаровском крае составляет 14 единиц запаса, в ЕАО – 3 единицы запаса, в Амурской области – 5 единиц запаса.

Разработан прогноз запасов и объемов ОДУ этих видов рыб на 2026 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 2024 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 залития поймы, что благоприятно сказалось на размножении и нагуле большинства видов рыб. В 2023 году уровень воды в период нереста и нагула основных промысловых видов рыб был недостаточным для устойчивого залития поймы и обеспечения успешного нереста и нагула молоди.

В 2024 г. 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 возможно незначительное снижение запасов некоторых видов рыб, нерест и нагул молоди которых происходит в затопленной растительности.

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) пресноводных промысловых видов рыб, по которым устанавливается ОДУ на 2026 г., по водным объектам Хабаровского края составляет 770,76 т, Еврейской автономной области – 0,780 т, Амурской области – 5,57 т (приложение А).

Содержание

РЕФЕРАТ	3
ВВЕДЕНИЕ	8
РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ.....	10
1.1 Водные объекты Хабаровского края, Еврейской автономной и Амурской областей	10
1.2 Климат и гидрологический режим, кормовые ресурсы.....	20
1.3. Ихтиофауна и виды водных биологических ресурсов Хабаровского края, ЕАО и Амурской области.....	24
РАЗДЕЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОМЫСЛА ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ В РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА Р. АМУР И ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	29
2.1 История и общее состояние промысла жилых пресноводных рыб бассейна Р. Амур.	29
2.2 Влияние гидрологического режима Р. Амур на состояние промысловых ресурсов ..	37
2.3. Уровень загрязнения водной среды и влияние загрязненности на рыб.....	44
2.4 Экспертная оценка масштабов незаконного и неучтенного вылова рыбы	56
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	59
РАЗДЕЛ 3. ПРОМЫСЛОВЫЕ ПРЕСНОВОДНЫЕ ВИДЫ РЫБ БАСЕЙНА Р. АМУР ТЕРРИТОРИИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ, ЕАО И АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ	63
Подраздел 3.1. Виды водных биологических ресурсов Хабаровского края, Еврейской автономной области и Амурской области	63
3.1.1. Анализ доступного информационного обеспечения	63
3.1.2 Обоснование выбора методов оценки запаса.....	74
3.1.3 Обоснование правил регулирования промысла	79
3.1.4 Прогнозы	80
Верхогляд – <i>Chanodichthys erythropterus</i>	80
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	80
Прогнозирование состояния запаса	83
Обоснование рекомендуемого объема добычи.....	85
Анализ и диагностика полученных результатов.....	86
Лещ белый амурский – <i>Parabramis pekinensis</i>	86
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	86
Прогнозирование состояния запаса	90
Обоснование рекомендуемого объема добычи.....	91
Анализ и диагностика полученных результатов.....	92
Сазан – <i>Cyprinus rubrofasciatus</i> (синоним <i>Cyprinus carpio</i>)	93
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	93
Прогнозирование состояния запаса	96
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	97
Анализ и диагностика полученных результатов.....	98
Толстолобики (виды родов <i>Hypophthalmichthys</i> , <i>Aristichthys</i>)	99
Толстолобик белый – <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	99
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	99
Прогнозирование состояния запаса	102
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	103
Анализ и диагностика полученных результатов.....	104
Сом пресноводный (виды родов <i>Silurus</i> , <i>Parasilurus</i>)	105
Сом амурский - <i>Silurus asotus</i>	105
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	105
Прогнозирование состояния запаса	108
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	110
Анализ и диагностика полученных результатов.....	111
Щука (виды рода <i>Esox</i>)	112
Щука амурская – <i>Esox reicherti</i>	112

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	112
Прогнозирование состояния запаса	115
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	116
Анализ и диагностика полученных результатов	117
Язь (виды рода <i>Leuciscus</i>)	118
Язь – <i>Leuciscus waleckii</i>	118
Обоснование выбора методов оценки запаса	118
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	118
Определение биологических ориентиров	120
Обоснование правил регулирования промысла	121
Прогнозирование состояния запаса	121
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	122
Анализ и диагностика полученных результатов	122
ПОДРАЗДЕЛ 3.2. ТУВОДНЫЕ РЫБЫ ПОДОТРЯДА ЛОСОСЕВИДНЫЕ SALMONOIDEA БАССЕЙНА Р. АМУР (ХАРИУС, ЛЕНОК, ТАЙМЕНЬ).....	123
3.2.1 АНАЛИЗ ДОСТУПНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	123
3.2.2 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЗАПАСА	124
3.2.3. ВЫБОР БИОЛОГИЧЕСКИХ ОРИЕНТИРОВ	127
3.2.4.ОБОСНОВАНИЕ ПРАВИЛА РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОМЫСЛА	128
3.2.5. ПРОГНОЗЫ	128
Таймень (виды рода <i>Hucho</i>)	128
Сибирский таймень – <i>Hucho taimen</i>	128
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	128
Прогнозирование состояния запаса	132
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	133
Анализ и диагностика полученных результатов	134
Раздел 3.3. Нижне-Бурейское водохранилище	135
Щука (виды рода <i>Esox</i>)	143
Щука амурская – <i>Esox reicherti</i>	143
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	143
Прогнозирование состояния запаса	144
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	144
Анализ и диагностика полученных результатов	145
Язь (виды рода <i>Leuciscus</i>)	145
Язь – <i>Leuciscus waleckii</i>	145
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	145
Определение биологических ориентиров	146
Прогнозирование состояния запаса	146
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	146
Анализ и диагностика полученных результатов	148
Карась (виды рода <i>Carassius</i>)	146
Карась серебряный – <i>Carassius gibelio</i>	146
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	146
Определение биологических ориентиров	147
Прогнозирование состояния запаса	148
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	148
Анализ и диагностика полученных результатов	148
Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	148
Хариус нижеамурский – <i>Thymallus tugarinae</i>	148
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	148
Прогнозирование состояние запаса	149
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	149
Анализ и диагностика полученных результатов	149
РАЗДЕЛ 4. ТУВОДНЫЕ ЛОСОСЕВЫЕ РЫБЫ БАССЕЙНОВ РЕК ТУГУРО-ЧУМИКАНСКОГО РАЙОНА.....	150
ХАРИУС (ВИДЫ РОДА THYMALLUS).....	150
Анализ доступного информационного обеспечения	150
Обоснование выбора методов оценки запаса	151
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	151
Прогнозирование состояния запаса	152
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	152
Обоснование правила регулирования промысла	153

Анализ и диагностика полученных результатов.....	153
Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>).....	154
Ленок: ленок острорылый – <i>Brachymystax lenok</i>	154
АНАЛИЗ ДОСТУПНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	154
Обоснование выбора методов оценки запаса.....	154
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	155
Прогнозирование состояния запасов.....	156
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	156
Обоснование правила регулирования промысла.....	157
Анализ и диагностика полученных результатов.....	157
Таймень (виды рода <i>Hucho</i>).....	158
Таймень: таймень сибирский – <i>Hucho taimen</i>	158
Анализ доступного информационного обеспечения.....	158
Обоснование выбора методов оценки запаса.....	158
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	158
Прогнозирование состояния промысла.....	159
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	160
Обоснование правила регулирования промысла.....	161
Анализ и диагностика полученных результатов.....	161
РАЗДЕЛ 5. ТУВОДНЫЕ ЛОСОСЕВЫЕ РЫБЫ БАССЕЙНОВ РЕК ТУМНИН И КОППИ.....	162
Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	162
Хариус: хариус желтопятнистый – <i>Thymallus flavomaculatus</i>	162
Анализ доступного информационного обеспечения.....	162
Обоснование выбора методов оценки запаса	162
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	162
Прогнозирование состояния запаса.....	165
Определение биологических ориентиров. Обоснование правила регулирования промысла.....	166
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	166
Анализ и диагностика полученных результатов	166
Оценка воздействия промысла на окружающую среду.....	167
РАЗДЕЛ 6. ПРОХОДНЫЕ РЫБЫ И РЫБООБРАЗНЫЕ БАССЕЙНА Р. АМУР	168
Осетр амурский – <i>Acipenser schrenckii</i>	170
Анализ доступного информационного обеспечения.....	170
Обоснование выбора методов оценки запаса	171
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	172
Прогнозирование состояния запаса.....	177
Данные по естественному и искусственному воспроизводству осетровых	178
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	179
Определение биологических ориентиров.....	180
Анализ и диагностика полученных результатов	181
Калуга – <i>Huso dauricus</i>	181
Анализ доступного информационного обеспечения.....	181
Обоснование выбора методов оценки запаса	182
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	183
Прогнозирование состояния запаса.....	188
Данные по естественному и искусственному воспроизводству осетровых	189
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	189
Определение биологических ориентиров.....	191
Анализ и диагностика полученных результатов	191
ПРИЛОЖЕНИЕ А	193
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	195
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	197
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	199
ЛИТЕРАТУРА.....	201

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 части II, раздела 3 государственного задания ФГБНУ «ВНИРО» №076-00005-25-00 на 2025 год, 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 2026 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 автономной области и Амурской области (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.

Бассейны пресноводных водных объектов япономорского побережья 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, Игту, Иоли, 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 уровненного 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 Эгге, 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.

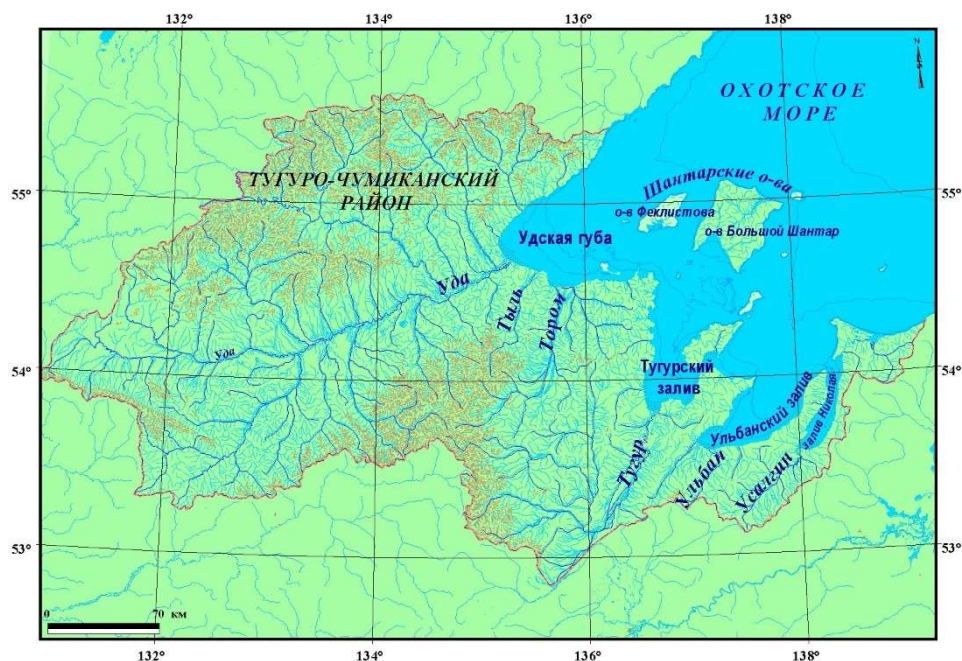


Рис. 1.2 - Карта-схема Тугуро-Чумиканского района

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 [94; <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 [94]. 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 Ассини (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 Ассини 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 [95].

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. Кананикан 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.

Хирономидный индекс Балускиной 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 хирономид 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	Олигохет ный индекс, %	Индекс Кинга и Балла	Индекс Вудивиса	Индекс Балуски ной	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

Глубина, м	N, экз./ м ²	B, г/м ²	Олигохет ный индекс, %	Индекс Кинга и Балла	Индекс Вудивиса	Индекс Балушки ной	Класс качества воды Степень загрязнённости воды Наименование зоны
							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. Ассини 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	1,248	–	–	7 (9)	0,136	II Чистые Олигосапробная

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

По ГОСТам, воды р. Ассини характеризуются II классом качества «чистые», относящиеся 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	Олигохет ный индекс, %	Индекс Кинга и Балла	Индекс Вудивиса	Индекс Балушки ной	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	Олигохет ный индекс, %	Индекс Кинга и Балла	Индекс Вудивиса	Индекс Балушки ной	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 [103].

Нерест рыб-филофилов 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 Зея 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.

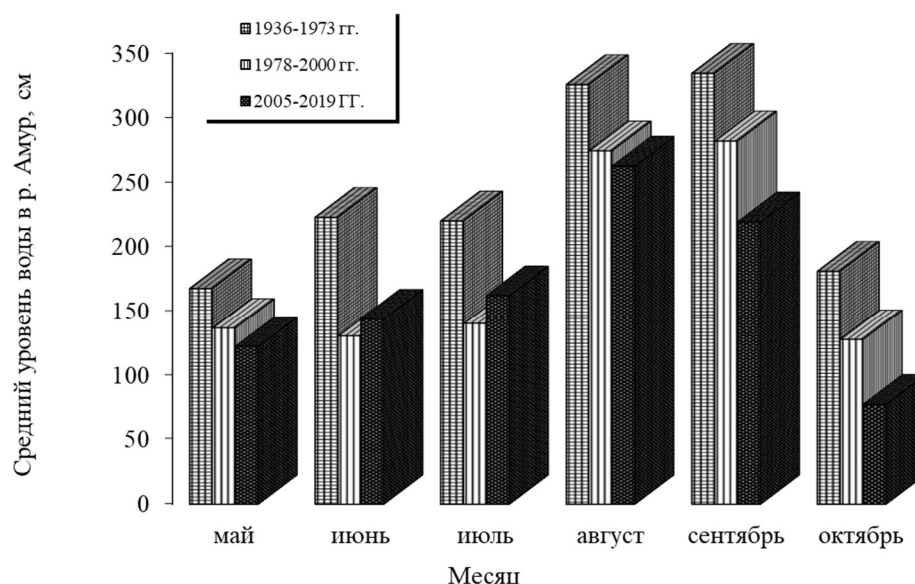


Рис. 1.3. Изменение уровня воды в р. Амур в период нереста и нагула пресноводных рыб до строительства Зейской ГЭС (1936-1973 гг.), после введения в строй Зейской ГЭС (1978-2000 гг.), после введения в строй Бурейской ГЭС (2005-2019 гг.). (По Хабаровскому гидропосту).

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 [85]. 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, состоящего 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 твердые 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 [94].

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 [95].

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 - 5 видов, относящиеся к 3 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)	+	-	-
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 осётр, микижа – 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 рыбоводной 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 г. № 165-пр 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 [91]. 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</i> , <i>Parasilurus</i>)	7	Сом амурский	<i>Silurus asotus</i>
8	Толстолобики (виды родов <i>Hypophthalmichthys</i> , <i>Aristichthys</i>)	8	Толстолобик белый	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
9	Таймень (виды рода <i>Hucho</i>)	9	Таймень сибирский	<i>Hucho taimen</i>
10	Лещ белый амурский (<i>Parabramis pekinensis</i>)	10	Лещ белый амурский	<i>Parabramis pekinensis</i>
11	Язь (виды рода <i>Leuciscus</i>)	11	Язь амурский	<i>Leuciscus waleckii</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.).
12	Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	12	Ленок острорылый	<i>Brachymystax lenok</i>
		13	Ленок тупорылый*	<i>Brachymystax tumensis</i>
13	Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	14	Хариус нижнеамурский	<i>Thymallus tugarinae</i>
		15	Хариус желтопятнистый	<i>Thymallus flavomaculatus</i>
		16	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 леном 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 rubrofasciatus</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	Лещ белый амурский (<i>Parabramis pekinensis</i>)	9	Лещ белый амурский	<i>Parabramis pekinensis</i>
10	Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	10	Ленок острорылый	<i>Brachymystax lenok</i>
		11	Ленок тупорылый	<i>Brachymystax tumensis</i>
11	Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	12	Хариус нижнеамурский	<i>Thymallus tugarinae</i> ???
		13	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	Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	4	Хариус нижеамурский	<i>Thymallus tugarinae</i>
		5	Хариус вышеамурский	<i>Thymallus grubii</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 перелов) и в период с 1987 г. по 2000 г. (третий перелов).

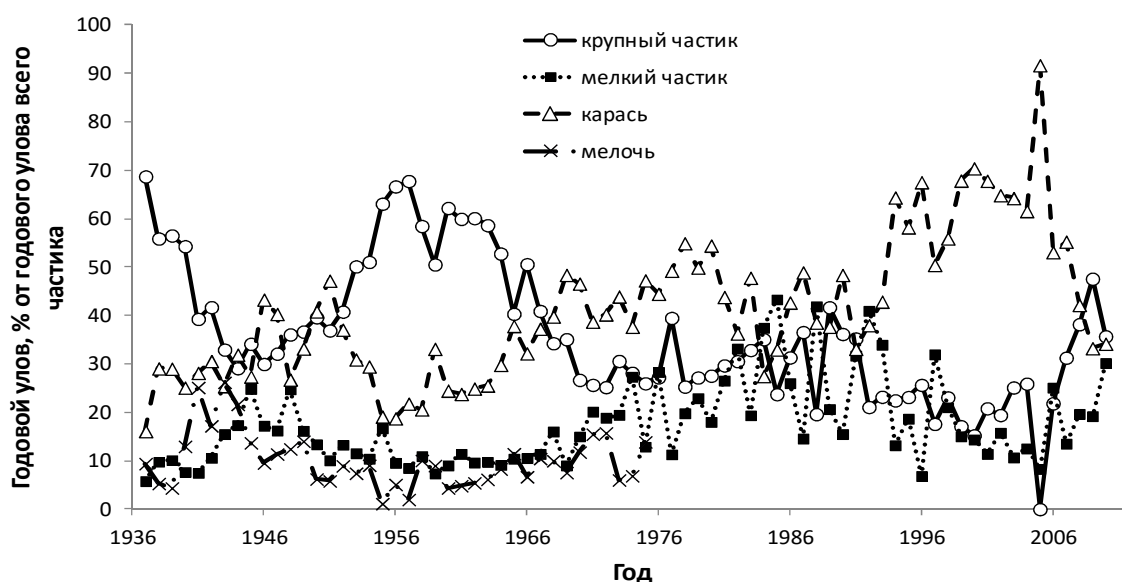


Рис. 2.1 – Динамика структуры уловов частика в р. Амур за период с 1936 г. по 2010 гг.

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 сетеволка [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.

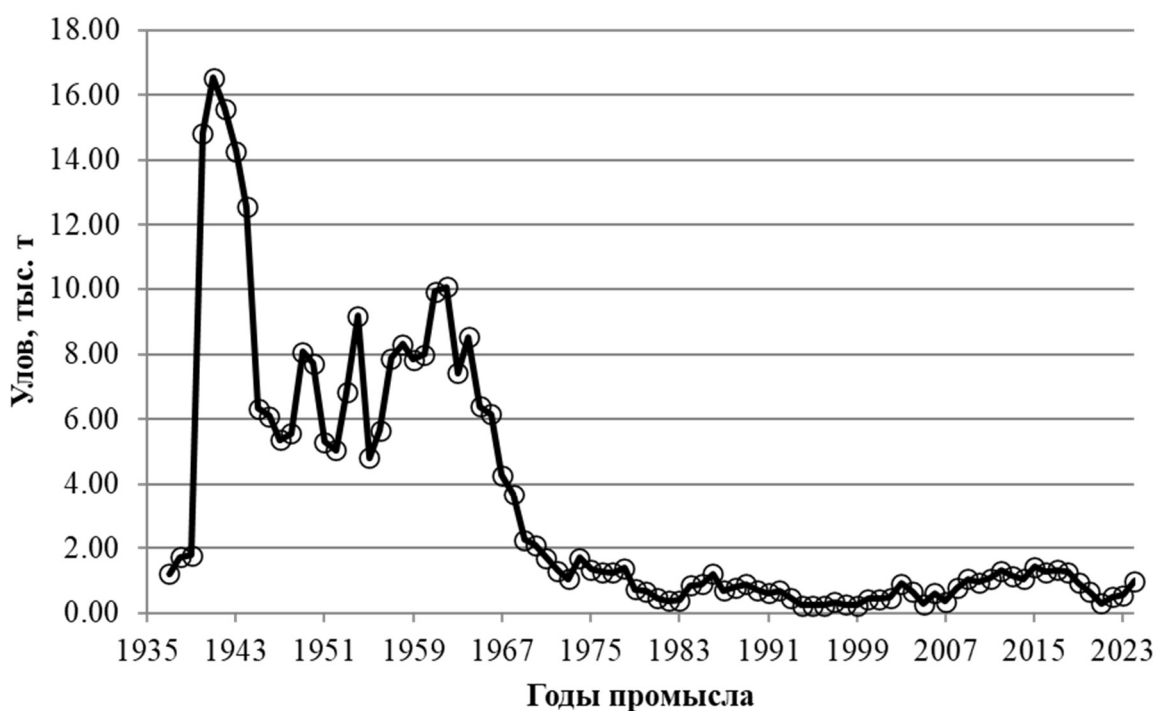


Рис. 2.2. Уловы пресноводных рыб в р. Амур

Снижение запасов промысловых пресноводных рыб произошло не только на Амуре, но и во многих водоемах России [3; 88]. В настоящее время стоит вопрос о развитии частикового 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 [80].

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.

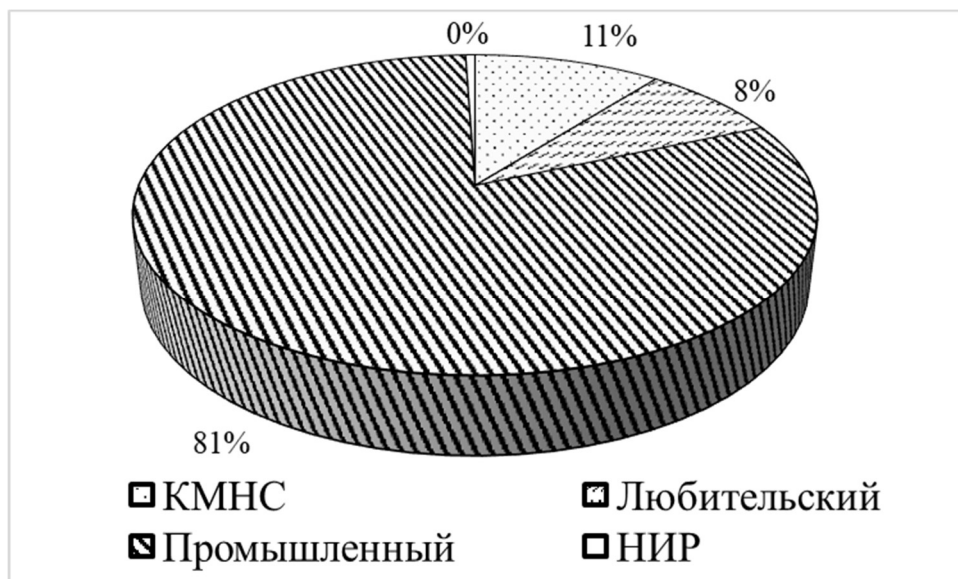


Рис. 2.3 – Распределение уловов (%) жилых пресноводных рыб по видам рыболовства в 2024 г.

Таким образом, в 2024 г. около 81% пресноводных рыб Амура выловили при проведении промышленного лова. КМНС выловили около 11% рыбы (по разрешениям). При проведении любительского лова выловили до 8% рыбы от годового улова. Уловы рыб при проведении научно-исследовательского лова незначительные (около 0,5%).

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. Около 83% рыб поймали в 2024 г. на территории Хабаровского края (82,9% в р. Амур и около 0,7% в реках Тугур, Уда и Коппи) (рис. 2.4). Около 16% добыли на территории ЕАО. Уловы рыб в Амурской области не превышали 0,6%.

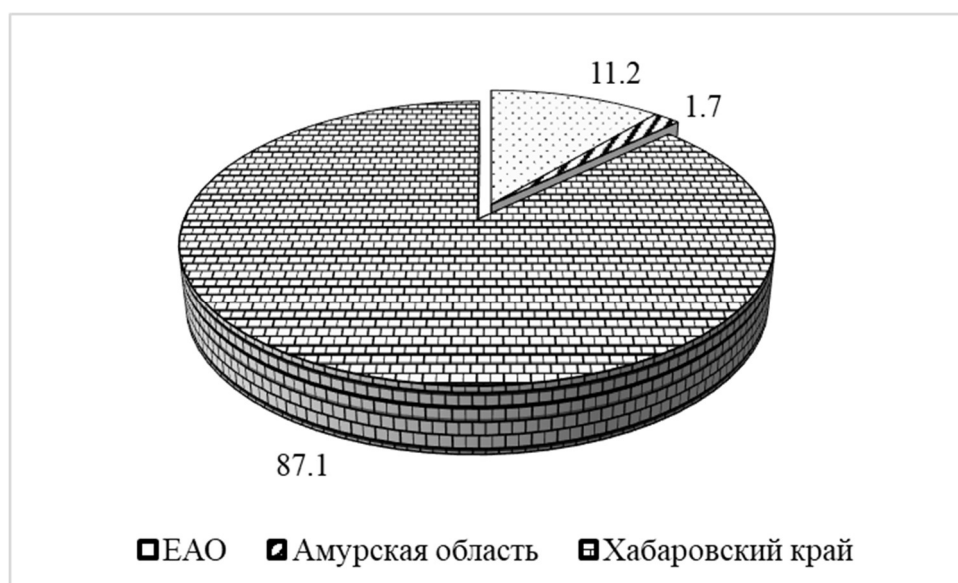


Рис. 2.4. – Распределение уловов (%) пресноводных рыб р. Амур по трем субъектам Российской Федерации

Таким образом, основным районом промысла пресноводных видов рыб является р. Амур на территории Хабаровского края. Кроме пресноводных рыб в Хабаровском крае в бассейне р. Амур в 2024 г. было поймано еще 0,59 тыс. т корюшки, 7 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 5 тыс. т кеты и горбуши, 1,7 тыс. т корюшки, 4,5 т миноги, 685 т жилых пресноводных рыб. В 2024 г. годовой вылов рыб составляет 8,5 тыс. т., из них тихоокеанских лососей 7 тыс. т, корюшки 0,5 тыс. т., жилых пресноводных рыб около 1 тыс. т. Средняя доля вылова частика от улова лососей за период промысла с 1935 по 2024 гг. составляет 35,4%, а в 2024 г. составила 14% (рис. 2.5).

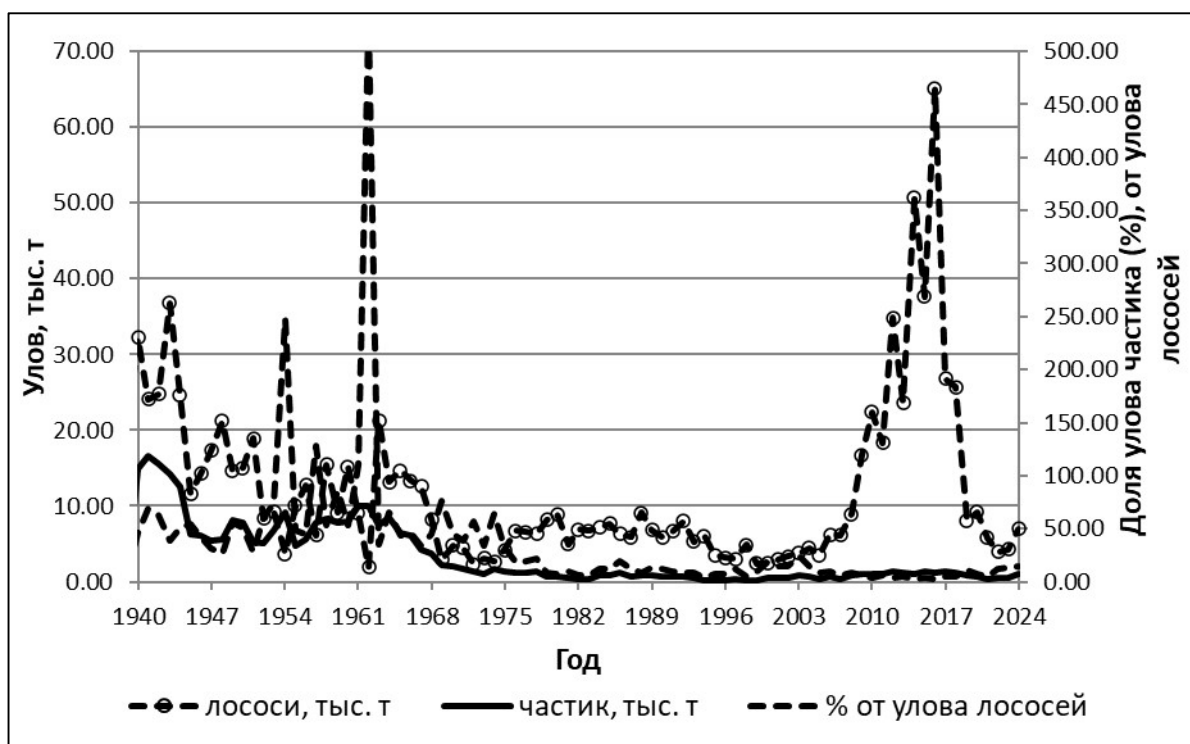


Рис. 2.5. Уловы пресноводных рыб и лососей в р. Амур за период с 1937 г. по 2024 г.

В последние 10 лет наблюдается постепенное увеличение промзапаса крупного и мелкого частика. В среднем промзапас частика за 10 лет равен 8,8 тыс. т, освоение объемов ОДУ и РВ 24,5%. (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Средний промысловый запас жилых пресноводных рыб и миноги бассейна р. Амур с 2015-2024 гг.

Промысловые категории	Промысловый запас	
	тыс. т.	Доля категорий, %
Крупный частика	3,8	40,4
Мелкий частика	2,7	28,7
Карась	1,9	20,2
Минога	1,0	10,6

В период с 2000 г. по 2024 г. запасы промысловых жилых пресноводных видов рыб в Амуре увеличились в 2,4 раза, их допустимое изъятие увеличилось почти вдвое. В 2024 г. для промыслового изъятия (ОДУ и РВ) было рекомендовано 836 т крупного частика, 413 т карася, 889 т мелкого частика.

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 29 ноября 2023 г. N 668, 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 2024 г. составил 363,14 т, на 2025 г. (Приказ Федерального агентства по рыболовству от 27 ноября 2024 г. N 688) – 331,56 т. Распределение объемов ОДУ по видам рыболовства на 2025 г. представлено в Приложении Б. Освоение представителями КМНС выделенного в 2024 г. объема составило около 3,9 %.

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
2024*	697,3	184,04	26,4
2025	956,28		

* –в 2024 г. часть видов, для которых ранее устанавливался общий допустимый улов, перевели в список видов, для которых устанавливается разрешенный вылов. В связи с этим величина ОДУ резко снизилась

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. – ловили 95 пользователей. В 2024 г. ловили 38 пользователей (21 из которых вели промышленный лов) на 75 рыболовных участках (из которых 27 участков были отведены для проведения промышленного лова) (рис. 2.6).

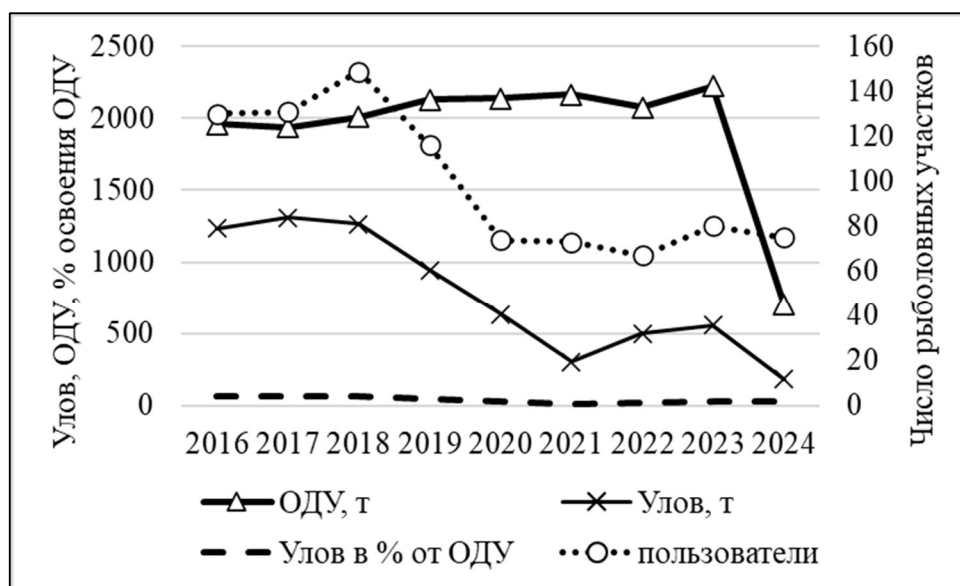


Рис. 2.6. Уловы пресноводных рыб и число РЛУ на промысле пресноводных рыб бассейна р. Амур (Хабаровский край и ЕАО) в период с 2016 по 2024 гг.

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.

В 2024 г. часть видов, для которых ранее устанавливался общий допустимый улов, была переведена в список видов, для которых устанавливается разрешенный вылов (далее – РВ). В связи с этим величина ОДУ снизилась.

Динамика промыслового запаса, допустимых объемов изъятия, включая объемы ОДУ и РВ, фактического вылова частиковых рыб по промысловым группам, а также доля освоения объемов ОДУ и РВ (%) за период с 2011 г. по 2024 г., представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3

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

Год	Промзапас, т	Объемы изъятия, т	Официальный вылов, т	Освоение, %
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

Год	Промзапас, т	Объемы изъятия, т	Официальный вылов, т	Освоение, %
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
2024	4079	836	611,59	73,16
2025	5332	1155,6		
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
2024	3028,5	889	225,45	25,4
2025	3493,3	1032,8		
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
2022	1679,2	441,6	73,28	16,6
2023	1999,3	468,7	62,65	13,37
2024	2170,8	413,9	146,64	35,43
2025	1860	432		
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

Год	Промзапас, т	Объемы изъятия, т	Официальный вылов, т	Освоение, %
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
2024	9278,7	2138,9	983,7	45,9
2025	12676	2620		

Объемы общего вылова по всем прогностическим участкам Амурской области за период с 2010 по 2024 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. В 2024 г. лов проводили две организации на трех рыболовных участках, расположенных в бассейне р. Амур. Всего было добыто 17,2 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 2024 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 частиковых 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. 2.7). 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, 2016, 2021 и 2022 гг. Таким образом, площади нерестилищ рыб-фитофилов, а также места нагула и роста молоди всех видов жилых пресноводных рыб в последние годы сильно сократились.

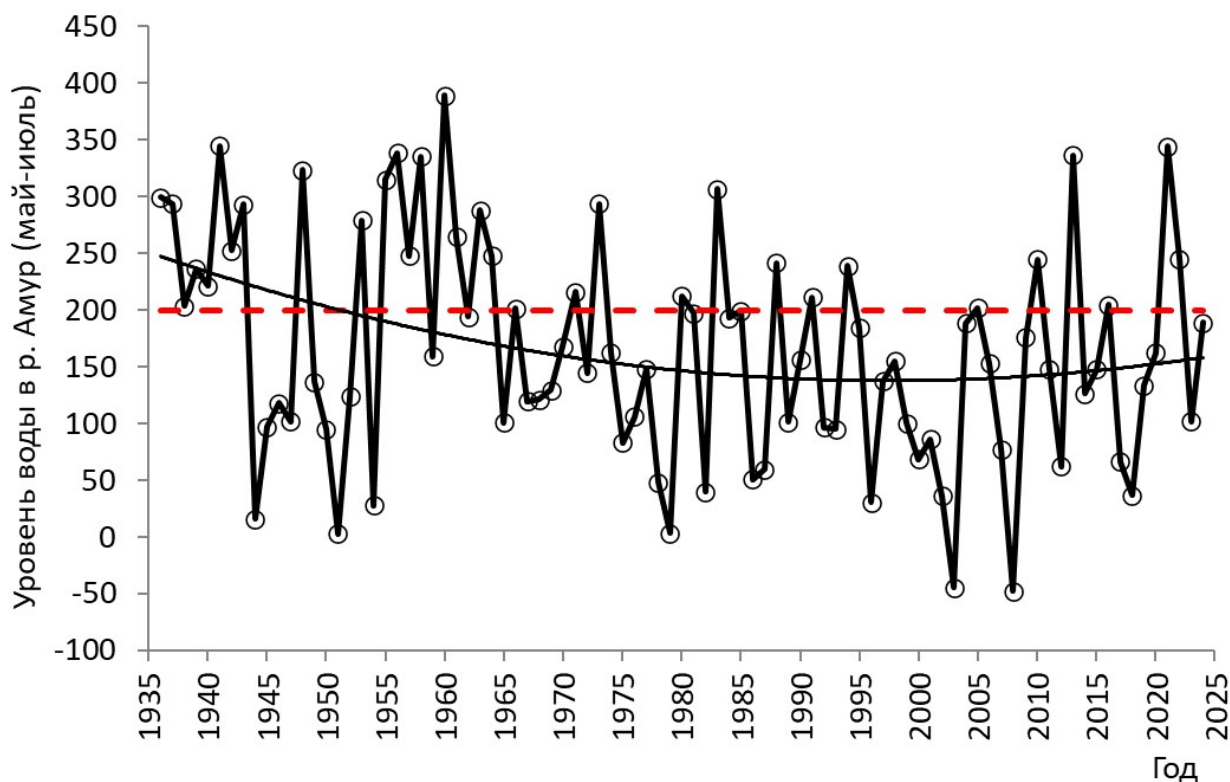


Рис. 2.7. Изменение уровня воды в бассейне р. Амур в период нереста пресноводных рыб

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. уровень воды практически не достигал уровня заливания поймы. Затопление поймы началось в середине августа и продолжалось до конца сентября.

В 2024 г. подъем воды в период весеннего половодья был не продолжительным и закончился уже к середине апреля. Подъем воды в начале мая продлился около 10 суток и привел к частичному затоплению поймы. В результате чего наблюдался активный нерест ранне-нерестующих рыб фитофилов (щука). После резкого падения, в конце мая начался подъем воды, продлившийся со второй декады июня до второй декады июля и приведший к затоплению поймы на 10-15 дней. Следующий подъем уровня начался в первых числах августа и достиг пика 24 августа, после чего уровень воды начал постепенно снижаться. Таким образом, в течении весенне-летнего периода складывались благоприятные условия для нереста большинства видов пресноводных рыб. Однако частые и резкие снижения уровня воды могли привести к частичной гибели икры и молоди (рис. 2.8). В результате такой гидрологической обстановки к 2026 г. возможно незначительное повышение запасов некоторых видов рыб.

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 2026 г. возможно незначительное снижение уровня пополнения 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 2015 г. по 2024 г., представлены на рисунках 2.8-2.17. Эти рисунки характеризуют гидрологические условия обитания поколений рыб, запасы которых рассматриваются в представленных Материалах ОДУ.

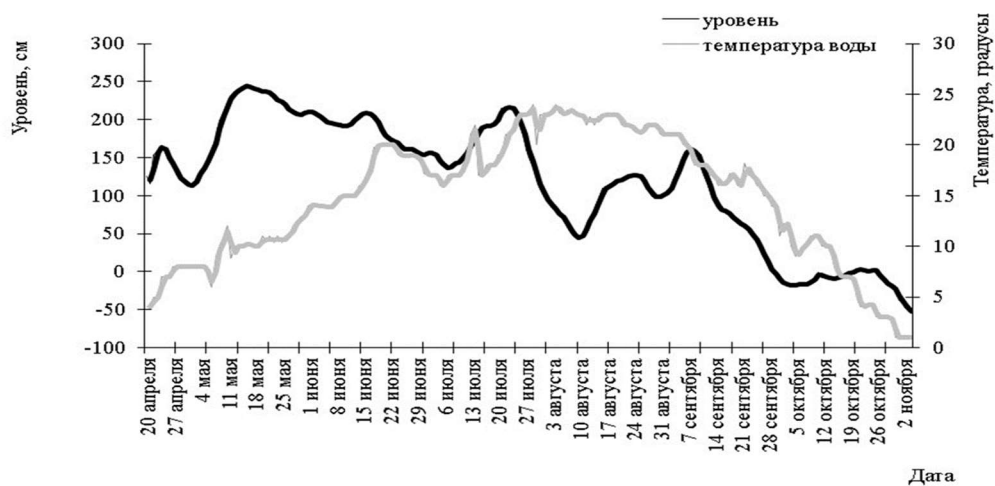


Рис. 2.8. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2015 г.

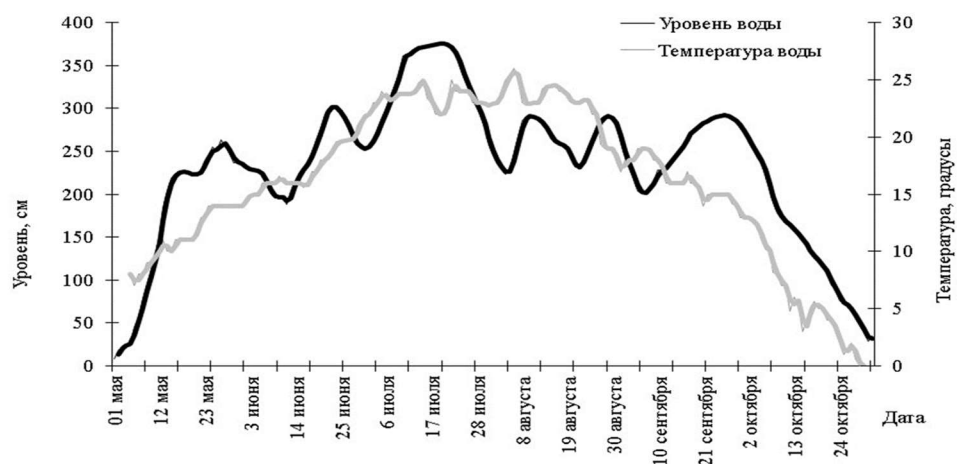


Рис. 2.9. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2016 г.

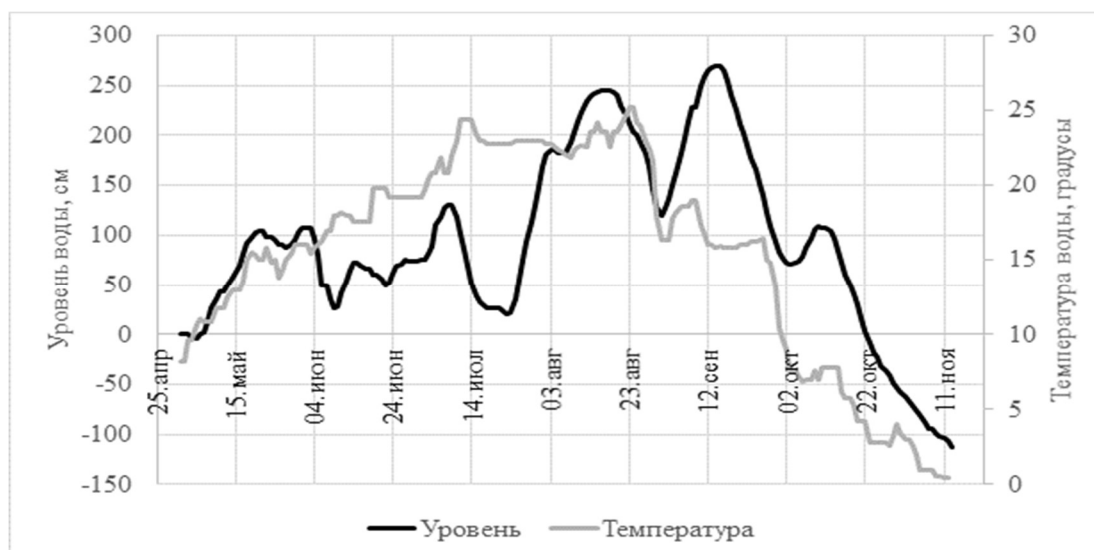


Рис. 2.10. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2017 г.

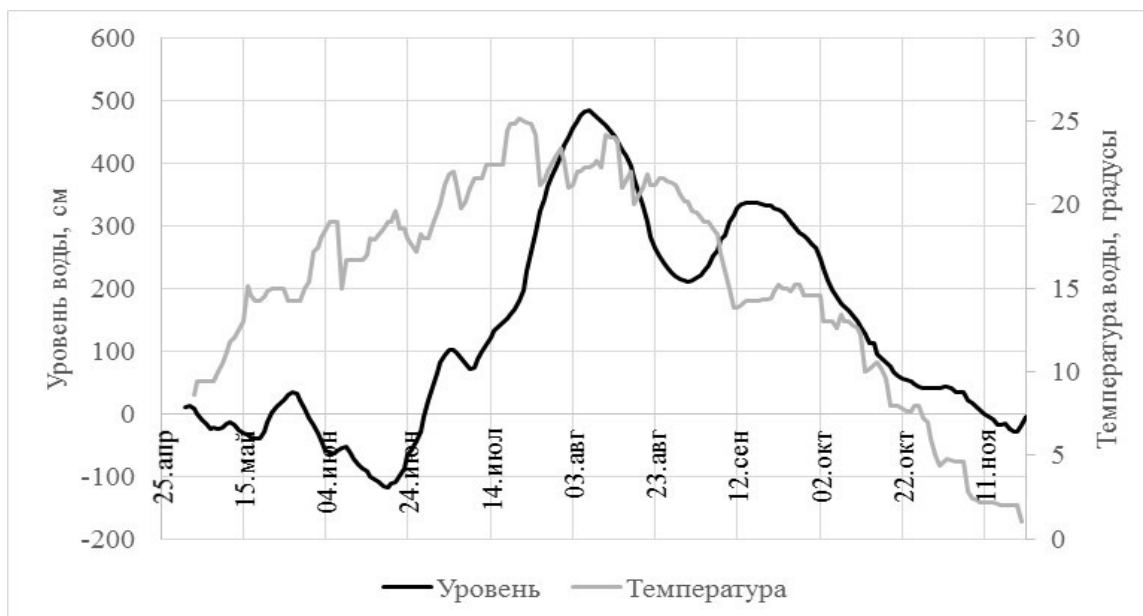


Рис. 2.11. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2018 г.

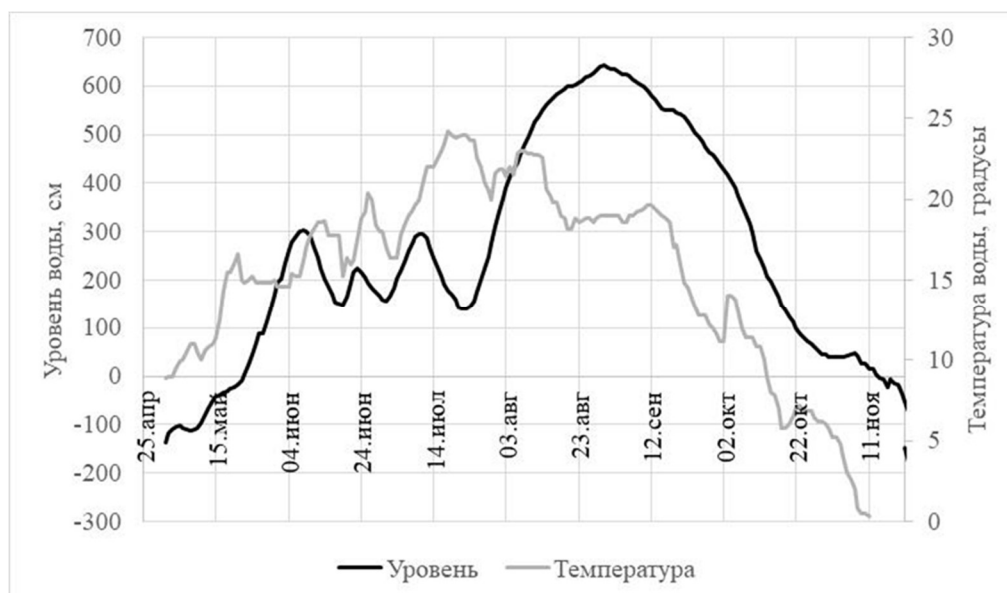


Рис. 2.12. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2019 г.

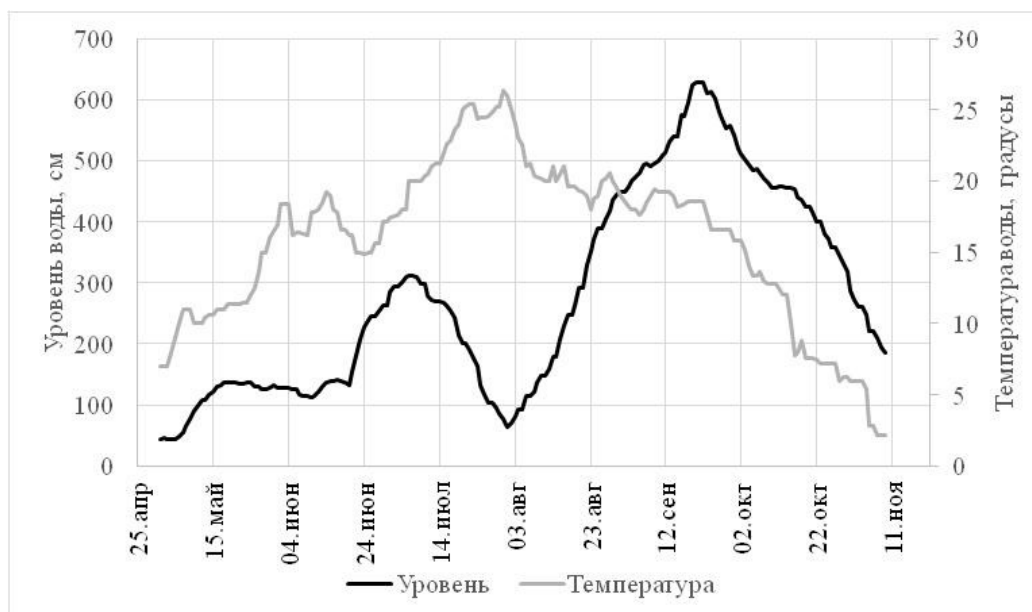


Рис. 2.13. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2020 г.

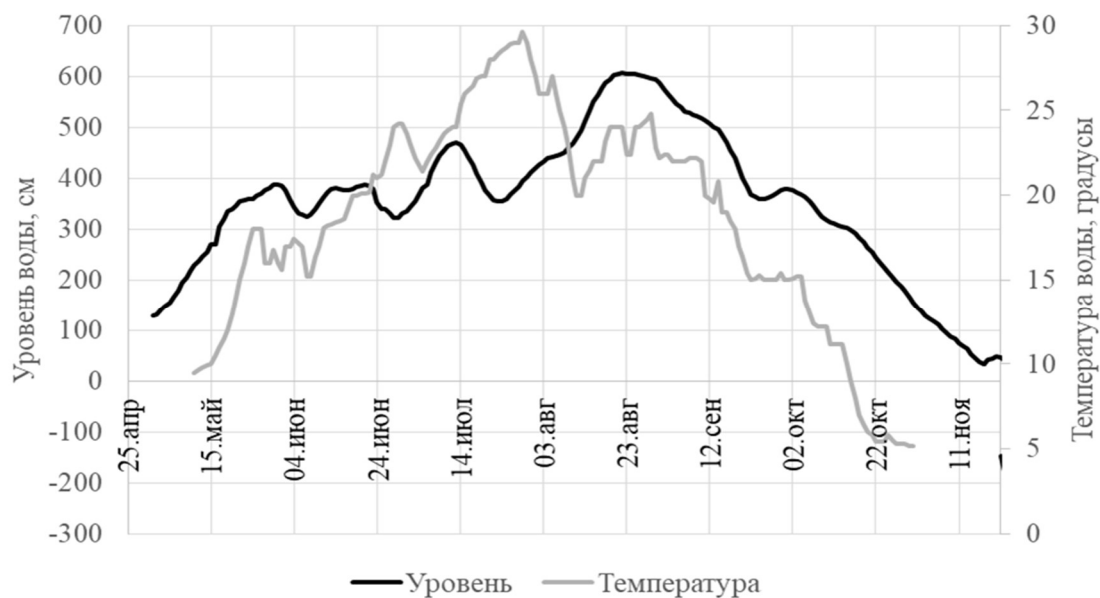


Рис. 2.14. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2021 г.

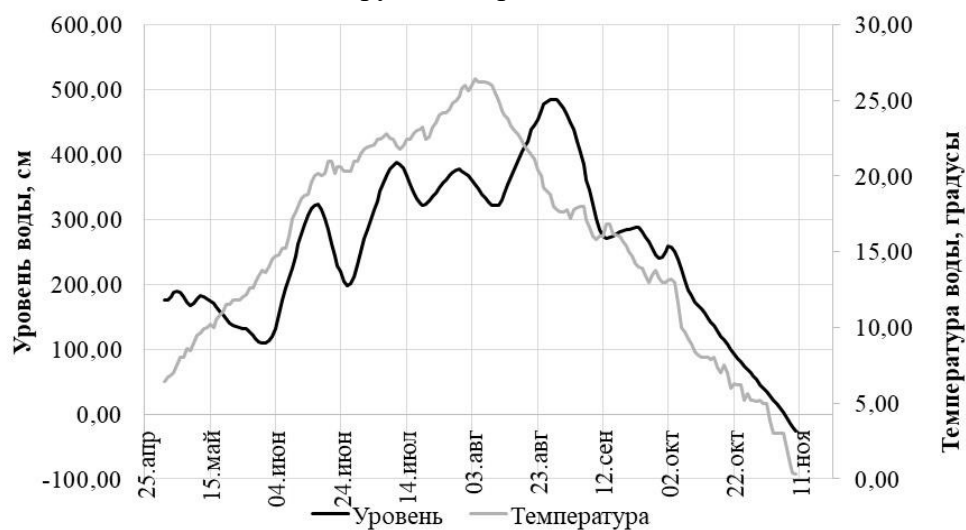


Рис. 2.15. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2022 г.

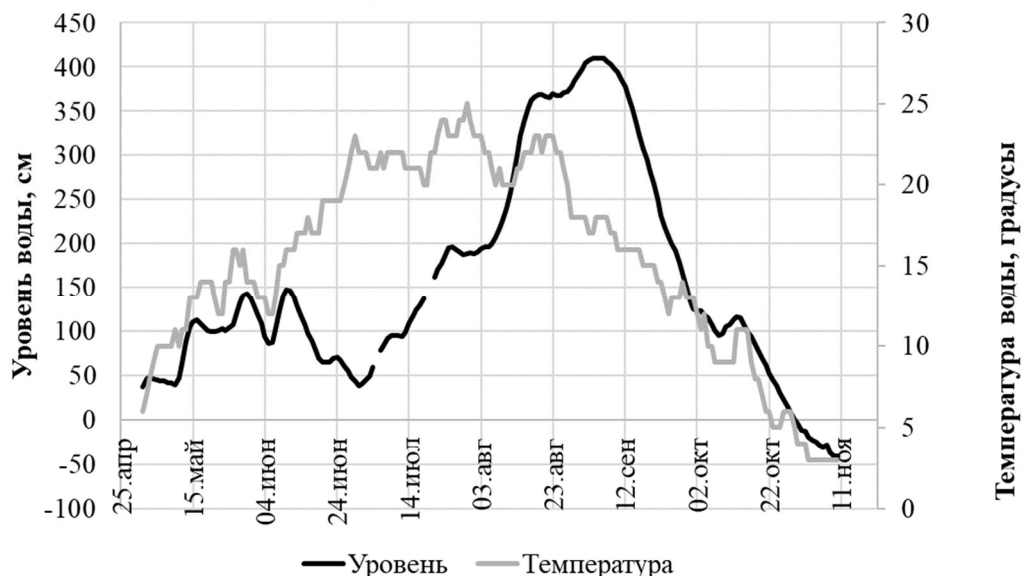


Рис. 2.16. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2023 г.

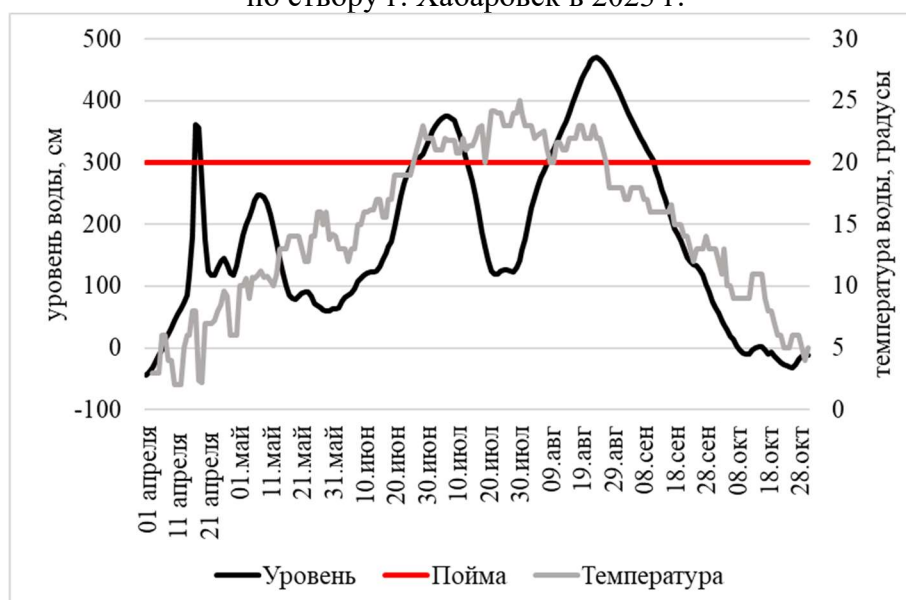


Рис. 2.17. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2024 г.

2.3. Уровень загрязнения водной среды и влияние загрязнённости 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 ТИНРО, 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.) основным загрязнителем – 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 2024 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.

Процесс вскрытия проходил спокойно, местами с затоплением поймы на глубину 0,3-0,9 м без угрозы хозяйственным объектам, на Нижнем Амуре с заторными явлениями. Формирование снегодождевых паводков проходило без поддержки дождевого стока с максимальными уровнями ниже прошлогодних на 0,9-2,4 м, на р. Аргунь на 2,6-4,5 м.

Поймы Амура затапливались в течение 10-27 дней в период с апреля по 20 июня на участке Нижнего Амура от с. Богородское до г. Николаевск-на-Амуре, рек Буря, Уссури в нижнем течении, Подхоренок, Амгунь. На остальных реках Приамурья затопление поймы было кратковременным на глубину не более, чем на 0,2-0,7 м. Русловые запасы воды в р. Амур на конец мая были несколько выше прошлогодних и средних многолетних.

В июне на реках Приамурья преобладала средняя водность с уровнями воды около нормы, местами ниже обычных на 0,5-0,8 м. В течение 10-20 дней были затоплены поймы рек Буря, Урми.

Средняя водность, местами пониженная, преобладала в бассейне и в июле. Уровни воды были около нормы, на р. Селемджа, р. Буря, р. Амгунь и р. Нимелен ниже обычных. Высокие дождевые паводки проходили в начале июля на р. Большая Бира. Затапливались поймы рек Томь, Большой Ин, Тунгуска, Уссури, Подхоренок, Хор, Урми, Кур, Амгунь. Русловые запасы воды р. Амур на конец июля были меньше прошлогодних в 1,7-2,0 раза.

Русловые запасы воды р. Амур на конец августа в 2023 г. были близки к прошлогодним. Высокие дождевые паводки в первой и третьей декадах августа проходили в 2023 г. с уровнями проходили на р. Уссури. В течение 10-22 дней затапливались поймы р. Амур на участках с. Ленинское – г. Комсомольск-на-Амуре и у с. Богородское, р. Биджан, р. Большая Бира, р. Уссури, р. Подхоренок, в верхнем течении р. Томь, р. Буря, р. Бикин.

Паводок с уровнями воды категории ОЯ отмечали 6-12 сентября в Бикинском районе Хабаровского края на р. Уссури у с. Лончаково с наивысшим уровнем 10 сентября 517 см и повторяемостью 1 раз в 100 лет. Ниже по течению р. Уссури в районах Вяземское и им. Лазо 1-19 сентября, на р. Бикин, ст. Звеньевой 1-6 сентября наблюдали подтапливания сенокосы, поля, дороги, мосты, опоры ЛЭП и пр. В течение 14-30 дней были затоплены поймы р. Амур на участке с. Нижнеспасское – г. Николаевск-на-Амуре, р. Уссури на территории Хабаровского края. Кратковременное затопление в течение 2-9 дней на Амурской протоке и реках Уссури, Буря, Бикин, Подхорёнок, Хор. Средние за 2023 г. расходы воды р. Амур и отдельных водных объектов его (бассейна без части бассейна р. Уссури на территории Приморского края) были преимущественно ниже уровня предыдущего года и выше среднемноголетних значений, в отдельных водотоках ниже.

Водные объекты бассейна р. Амур по-прежнему испытывают большую антропогенную нагрузку, различную по характеру и степени воздействия. В сложившихся в 2023 г. условиях формирования химического состава поверхностных вод бассейна р. Амур в целом по сравнению с предыдущим годом продолжилась тенденция роста до 52,1 % встречаемости створов наблюдений, вода в которых по степени загрязненности комплексом присутствующих в ней химических веществ оценивалась как "грязная" (рис.2.18). "Загрязненные" и "очень загрязненные" воды в бассейне р. Амур фиксировали лишь в 44,1 % створов наблюдений. Наблюдения за качеством воды р. Амур и протоки Амурская в 2023 г. Государственной наблюдательной сетью проводили в 9 пунктах и 18 створах.

Основной химический состав воды р. Амур в 2023 г., как и в предыдущие годы, существенно не изменился по сравнению с предыдущим годом и оставался в пределах многолетних колебаний. Минерализация воды р. Амур в 2023 г. варьировала по течению, в основном, в диапазоне от 28,4-31,1 мг/л на участке 1 км выше – 5 км ниже г. Благовещенск, протоки Амурская, 16 км выше г. Хабаровск до 153-162 мг/л. Среднегодовые величины минерализации воды р. Амур колебались по течению в пределах, типичных для многолетних данных и составляли 53,1-98,0 мг/л, на речном участке в фоновом створе пункта г. Хабаровск достигали 110 мг/л.

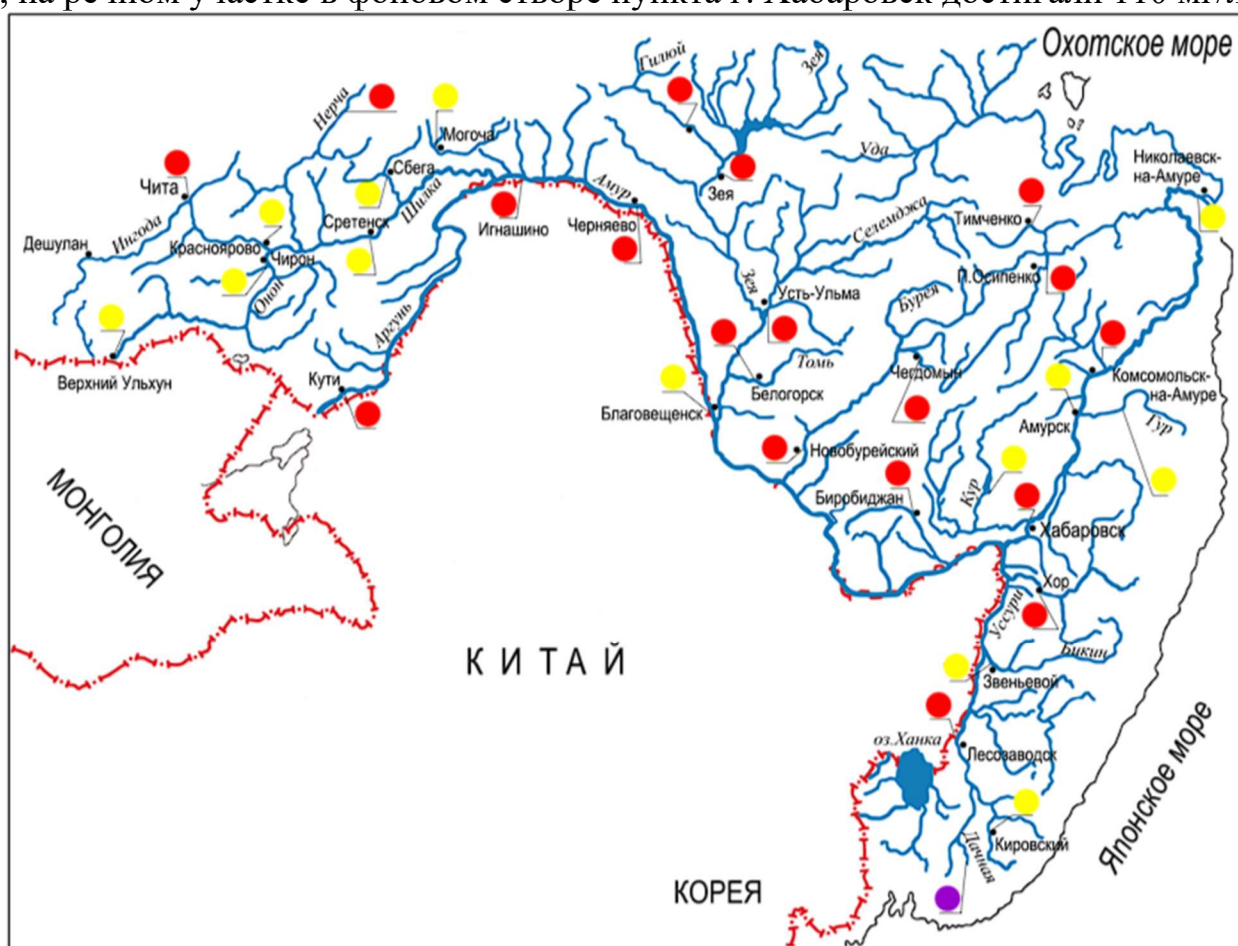


Рис. 2.18. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Амур в 2023 г.

Содержание сульфатных ионов также соответствовало природному и колебалось по течению от 1,40 до 11,2 мг/л, достигая более высоких значений 14,5-34,8 мг/л в протоке Амурская и на речном участке 7,5 км к западу от г. Хабаровск.

Одной из составляющих процессов формирования химического состава воды р. Амур является поверхностный сток с водосборных площадей как со стороны РФ, так и со стороны КНР, что обуславливает практически ежегодно повышенное содержание взвешенных веществ. В 2023 г. концентрации в воде р. Амур взвешенных веществ варьировали в более высоких пределах. Максимальные разовые содержания взвешенных веществ достигали в створе 7,5 км к западу от г. Хабаровск 212 мг/л, юго-западу с. Игнашино 115 мг/л, 14 км ниже г. Хабаровск 138 мг/л, 0,5 км ниже г. Хабаровск 92,6 мг/л. Среднегодовые величины при этом варьировали в диапазоне также весьма высоких для региона 56,1-64,1 мг/л. Невысокое в 2023 г. содержание взвешенных веществ в среднем 14,2-18,6 мг/л отмечали в нижнем течении р. Амур на участке в районе г. Комсомольск-на-Амуре. В устье р. Амур, в створах 1 км выше и 7 км ниже г. Николаевск-на-Амуре концентрации в воде взвешенных веществ в среднем составляли 5,31 мг/л и 5,76 мг/л, максимальные не превышали 6,40 мг/л и 7,00 мг/л.

В 2023 г. кислородный режим воды р. Амур оставался на всем протяжении удовлетворительным. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось по течению в диапазоне от 6,08-15,1 мг/л. Пониженные величины рН воды в диапазоне 5,50-8,40 отмечали в створах с. Игнашино, с. Богородское, г. Николаевск-на-Амуре.

К загрязняющим воду р. Амур относились в 2023 г. на всем его протяжении 8-10 из 17-18 изучаемых загрязняющих веществ и показателей качества. Комплексность загрязненности воды весьма существенно варьировала по длине реки в общем диапазоне значений коэффициента комплексности от 5,90 % до 53,8 %.

В 2023 г. относительно 2022 г. наблюдали некоторые качественные изменения комплексности загрязненности воды р. Амур. В большинстве створов обнаруживали рост среднегодовых и максимальных значений коэффициентов комплексности, что свидетельствует о появлении во многих створах наблюдений новых относительно предыдущего года загрязняющих веществ.

Максимальное значение коэффициента комплексности загрязненности воды повысилось от 46,2 % до 53,8 %. До нулевых значений снизилась в отдельных пробах комплексность загрязненности воды в протоке Амурская в черте г. Хабаровск, где в некоторых отобранных пробах не обнаруживали загрязненность ни по одному контролируемому показателю качества.

В 50 % створов наблюдений в 2023 г., как и в 2022 г., вода р. Амур оценивалась как "очень загрязненная" и соответствовала разряду "б" 3-го класса качества. До 44,4 % увеличилось количество створов наблюдений, вода в которых характеризовалась как "грязная" и относилась к 4-му классу качества разряда "а". И лишь в 5,60 % створов вода р. Амур оценивалась как "загрязненная", соответствуя разряду "а" 3-го класса качества.

К загрязняющим веществам относились 8-9 из 16-18 учтенных в комплексной оценке показателей качества воды. К наиболее характерным загрязняющим веществам в 2023 г. относились органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди и алюминия. Менее характерной в целом для р. Амур в 2023 г. по сравнению с предыдущим годом была загрязненность воды соединениями цинка, молибдена, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅),

повторяемость случаев отклонения от нормативных требований, по которым составляла 39,2 %; 27,2 %; 20,6 % соответственно. Несколько повысилась по сравнению с 2022 г. встречаемость случаев загрязненности соединениями меди до 66,0 %, алюминия до 61,9 %, нефтепродуктами до 52,9 %, соединениями марганца до 45,7 %. По сравнению с предыдущим годом наблюдали также некоторый рост количества случаев загрязненности воды р. Амур на отдельных участках соединениями кадмия до 18,2 %, свинца до 15,1 % и молибдена до 27,2 %.

На разных участках р. Амур и протоки Амурская устойчивость и уровни загрязненности теми или иными химическими веществами в 2023 г., как и в 2022 г., заметно различались.

В Верхнем Амуре на участке с. Игнашино – с. Черняево – г. Благовещенск в 2023 г. фиксировали некоторые ухудшения качества воды. На протяженном участке Игнашино – г. Благовещенск фиксировали в единичных пробах концентрации соединений алюминия, близкие к уровню высокого загрязнения: 9,6-9,9 ПДК при среднегодовых значениях 2-5 ПДК. Возрос до 21-24 ПДК уровень максимальной концентрации соединений меди, среднегодовые превышали ПДК в 4-8 раз. Соединения алюминия выделялись как критический показатель загрязненности воды. В 20-30 % проб в каждой створе обнаруживали неустойчивую загрязненность воды соединениями молибдена, максимальная концентрация которого достигала 2 ПДК. Единично встречали загрязненность воды р. Амур соединениями мышьяка до 2,7 ПДК, среднегодовой уровень в пределах нормы. Уменьшилась загрязненность соединениями свинца (до 1,4-2,0 ПДК, среднегодовые значения ниже 1 ПДК) и железа (ПДК превышалось не более, чем в 5-6 раз, среднегодовые концентрации снизились до 2-3 ПДК). Концентрации соединений марганца достигали иногда 3-9 ПДК, в среднем варьируя от 1 ПДК до 3 ПДК. Не изменилась, в среднем 1-2 ПДК, загрязненность воды Верхнего Амура аммонийным азотом. Загрязненность соединениями меди встречалась реже, но в 20-40% проб от 2 ПДК до 5-9 ПДК. Уменьшилась загрязненность соединениями цинка, которую фиксировали лишь в 40 % и 30 % проб с максимальными разовыми концентрациями в воде 5 ПДК и 9 ПДК. Максимальные значения БПК₅ воды не превышали 2,65-3,28 мг/л. В 60-100 % проб обнаруживали также невысокую загрязненность органическими веществами (по ХПК) в среднем 17,7-29,0 мг/л и максимальными значениями 29,7-44,6 мг/л.

По качеству вода р. Амур в верхнем течении в 2023 г. несколько ухудшилась в районе с. Игнашино, осталась на уровне 2022 г. в районе влияния с. Черняево, где характеризовалась как "грязная". Несколько изменилось качество воды на участке 5 км ниже г. Благовещенск, где наблюдали рост загрязненности соединениями свинца и алюминия, появление случаев загрязнения мышьяком и нефтепродуктами. В 2023 г. значение УКИЗВ повысилось по сравнению с 2022 г. от 2,81 до 3,44, вода в этом створе перешла в пределах 3-го класса из разряда "а" ("загрязненная") в разряд "б" ("очень загрязненная"). На участке Верхнего Амура в 2023 г. выявлены случаи загрязненности воды соединениями алюминия, близкие к уровню высокого загрязнения.

В районе г. Хабаровск в р. Амур и протоке Амурская в 2023 г. отсутствовала загрязненность воды аммонийным азотом, практически не фиксировали

нарушений режима растворенного в воде в воде кислорода. В протоке Амурская регистрировали единичные случаи загрязненности воды в створах 16 км выше и в черте г. Хабаровск соединениями кадмия до 1,9-2,2 ПДК. В черте г. Хабаровск отмечали единично соединения мышьяка до уровня 2,6 ПДК, фиксировали случаи превышения ПДК соединениями кадмия. Во всех створах в 5-17 % проб обнаруживали загрязненность воды соединениями свинца не выше 1,5 ПДК. На речном участке р. Амур во всех створах наблюдений близки к высокому уровню максимальные концентрации в воде соединений алюминия 8,0-9,9 ПДК, среднегодовые концентрации превышали нормативное значение в 3 раза. К наиболее характерным загрязняющим веществам относились соединения железа (2-3 среднегодовые ПДК, 6-24 максимальные ПДК), цинка (2 среднегодовые ПДК, 5-9 максимальные ПДК) и меди (4-5 среднегодовые ПДК, 17-22 максимальные ПДК), повторяемость случаев превышения ПДК, которыми составляла 65-94 %, 65-75 % и 39-60 % соответственно. Максимальные концентрации в воде соединений марганца колебались от 5 до 13 ПДК, среднегодовые были на уровне 2-3 ПДК. Несколько повысилась загрязненность соединениями молибдена (встречаемость 15 % до 35 %, концентрации 2,2-2,6 ПДК). Среднегодовые значения молибдена оставались в пределах нормативных требований. Обнаруживали единичную или неустойчивую загрязненность соединениями свинца до 1,5 ПДК. Несколько повысилась загрязненность нефтепродуктами, встречаемость которых возросла до 55-61 %. Максимальные разовые концентрации нефтепродуктов в воде повысились до 4-8 ПДК, среднегодовые были на уровне 1-2 ПДК. Отмечали появление загрязненности воды нитритным азотом, концентрации которого в 8-33 % проб превышали ПДК до 3-4 раз, в среднем оставаясь в пределах нормативных требований. Практически не изменились концентрации органических веществ (по БПК₅ и ХПК). Максимальные величины БПК₅ воды в 40-50 % проб превышали ПДК и изменялись в диапазоне 2,64-3,00 мг/л, отклонение от нормативных требований по БПК₅ отмечали в 55-61 % проб. В единичных пробах регистрировали соединения ртути и мышьяка на уровне 1,1 ПДК. В целом в воде р. Амур и протоке Амурская в районе г. Хабаровск в 2023 г., как и ранее, фиксировали наиболее высокую и существенно варьирующую по створам комплексность загрязненности воды. Из 16-17 химических веществ, изучаемых на этом участке, 9-10 относились к загрязняющим. Качество воды в большинстве створов ухудшилось, вода протоки Амурская и р. Амур в створах в черте г. Хабаровск, 7 км к западу от г. Хабаровск, 5 км ниже г. Хабаровск перешла из 3-го класса качества разряда "б" ("очень загрязненная") в 2022 г. в 4-й класс разряда "а" ("грязная"), в створе 14 км ниже г. Хабаровск оцениваясь как "очень загрязненная". На участке 16 км выше г. Хабаровск вода протоки Амурская в 2023 г., как и в 2022 г., соответствовала 4-му классу качества. Критическими показателями загрязненности воды в створе 5 км ниже города, 1 км выше х. Телегино, а также в черте г. Хабаровск в протоке Амурская являлись соединения меди; в створе 5 км ниже г. Хабаровск к ним добавлялись соединения алюминия.

Вниз по течению р. Амур, в пункте г. Амурск, на значительном по протяженности участке 1 км выше, в черте и 1 км ниже г. Амурск в 2023 г. отмечали однонаправленную, слабо выраженную тенденцию увеличения степени

загрязненности воды по большинству изучаемых химических веществ. Несколько повысилась загрязненность воды соединениями марганца (превышение ПДК в среднем в 4 раза, максимальное 11 ПДК). Загрязненность соединениями меди отмечали в 90 % проб в среднем выше ПДК в 8 раз и разовыми концентрациями до 20 ПДК. Возросла (в 40 % проб) загрязненность соединениями кадмия, нефтепродуктами и соединениями алюминия, с максимальными концентрациями 2-2,5 ПДК. В единичных пробах были соединения мышьяка в концентрациях до 1,3 ПДК. По 9-10 из 18 контролируемых химических веществ наблюдали отклонение от нормативных требований по их содержанию. Несколько повысилась загрязненность воды соединениями меди и алюминия, в среднем до 8 и 9 ПДК при максимальных концентрациях выше ПДК в 20-23 раза в 50-60 % проб. Возросла до 50-63 % встречаемость случаев загрязненности соединениями марганца при максимальных концентрациях 7-11 ПДК. Значения УКИЗВ в этих створах повысились до 3,04 и 3,50. В контрольных створах рост загрязненности вызвал переход воды в пределах 3-го класса из разряда "а" ("загрязненная") в разряд "б" ("очень загрязненная"). В 50-60 % проб вода р. Амур на этом участке была загрязнена соединениями кадмия с максимальными концентрациями до 2,7-2,9 ПДК, т. е. практически до уровня высокого загрязнения. В 10-13 % проб воды обнаруживали соединения мышьяка до 2,1- 2,5 ПДК.

Наблюдения в районе г. Комсомольск-на-Амуре проводились в створах 6 км выше, в черте и 5 км ниже города. Загрязненность воды р. Амур разных уровней и встречаемости обнаруживали по 8-10 показателям качества из 17-18 наблюдаемых. Наблюдали рост комплексности загрязненности в пределах 11,8-47,1 %. Наиболее характерной осталась загрязненность соединениями меди, среднегодовые концентрации которых превышали ПДК в 7-9 раз, максимальные в 17-19 раз (случаи загрязнения 80-90 % проб). Повысилась загрязненность соединениями марганца в среднем до 4-7 ПДК при максимальных разовых 17-23 ПДК, которую фиксировали в 50 % проб. Сохранилась загрязненность соединениями железа, превышение ПДК которыми в среднем в 2 раза и максимальными не более, чем в 3-4 раза отмечали в 70 % проб. Возросла загрязненность соединениями алюминия (среднегодовые концентрации были на уровне 2 ПДК, максимальные – 4-7 ПДК). Резко возросла загрязненность соединениями кадмия (в 50-70 % проб), среднегодовые концентрации кадмия составляли 1,14-1,70 ПДК, максимальные – в диапазоне 2,40-2,70 ПДК. Невысока загрязненность воды нефтепродуктами и соединениями цинка, концентрации в воде которых на этом участке не выше 2-3 ПДК и 2-4 ПДК отмечали в 40 % и 20 % проб соответственно. Обнаруживали единичные случаи загрязненности соединениями никеля (до 4 ПДК). Менее характерной оказалась неустойчивая загрязненность воды органическими веществами (по ХПК), значения которого не превышали 20,0-29,0 мг/л в 70- 100 % проб. С учетом комплекса обнаруженных в воде р. Амур на этом участке загрязняющих веществ, загрязненность воды в створах 6 км выше и 5 км ниже г. Комсомольск-на-Амуре возросла. Значения УКИЗВ повысились до 3,54-3,61, вода перешла из 3-го класса разряда "а" ("загрязненная") в 4-й класс разряда "а" ("грязная"). В створе в черте города загрязненность изменилась незначительно и в

2023 г. по-прежнему вода р. Амур на этом участке характеризовалась как "очень загрязненная".

Химический состав воды р. Амур в районе с. Богородское формировался как под влиянием природных факторов, так и транзита загрязняющих веществ от вышерасположенного участка, испытывающего влияние промышленного центра г. Комсомольск-на-Амуре. На этом участке р. Амур стеснена подступающими к ней горными хребтами и разветвляется, образуя сложные системы протоков, рукавов, водоемов. Существенно увеличилась степень загрязненности соединениями алюминия, превышение ПДК которыми в среднем в 3 раза и максимальной концентрацией выше ПДК в 9 раз фиксировали в 81 % проб воды. Резко повысилась загрязненность нефтепродуктами, повторяемость случаев превышения ПДК которыми достигла 81 % (в среднем повысились до 3 ПДК, максимальная выше ПДК в 5 раз). Возрос уровень загрязненности соединениями марганца: в среднем до 2 ПДК при максимальном значении 10 ПДК, который фиксировали в 29 % проб. Характерной осталась невысокая загрязненность соединениями железа и меди (в среднем 2 и 4 ПДК при наибольших концентрациях 5 и 12 ПДК, которую отмечали в 71-76 % проб) и органическими веществами (по ХПК) (19,9 мг/л при наибольшем 31,0 мг/л). В единичных пробах фиксировали случаи незначительного отклонения от нормативных требований по содержанию в воде соединений кадмия до 2,9 ПДК, ртути и нитритного азота до 1,2 ПДК, молибдена до 2 ПДК. С учетом всего комплекса загрязняющих веществ вода р. Амур у с. Богородское в 2023 г., как и в 2022 г., оценивалась как "очень загрязненная".

Ниже по течению в пункте г. Николаевск-на-Амуре существенных изменений химического состава воды р. Амур от года к году не обнаруживали. К наиболее характерным и в фоновом, и в контрольном створах относились нефтепродукты, соединения железа и меди. В 80 % проб обнаруживали загрязненность воды нефтепродуктами до 5 ПДК при среднегодовых значениях не более 3 ПДК. В 50-60 % проб отмечали рост концентраций в воде соединений меди по сравнению с 2022 г. в среднем до 4-6 ПДК, максимально до 19-21 ПДК. Соединения меди выделялись как критический показатель загрязненности воды. Устойчиво невысокой осталась загрязненность в приустьевой зоне соединениями железа, концентрации которых не превышали 5 ПДК. Случаи загрязненности соединениями цинка до 5-8 ПДК отмечали в 30 % проб, в среднем концентрации составляли 1-2 ПДК. Несколько повысилось содержание в воде соединений свинца и молибдена, загрязненность которыми обнаруживали лишь в 10-30 % и 10-20 % проб не выше 2,2 ПДК и 1,7 ПДК. С учетом комплекса присутствовавших в р. Амур в районе г. Николаевск-на-Амуре показателей качества воды степень ее загрязненности в створе 7 км ниже г. Николаевск-на-Амуре несколько повысилась. Значение УКИЗВ возросло от 2,80 в 2022 г. до 3,41 в 2023 г, в створе 1 км выше города составило 3,38. В целом в приустьевом участке г. Николаевск-на-Амуре вода соответствовала 3-му классу качества разряда "б" ("очень загрязненная").

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°C 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°C.

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

Показатели химического состава	Лимитирующий показатель вредности	Предельно допустимая концентрация, мг/дм ³	Класс опасности
Никель	Токсикологический	0,01	3
Кобальт	Токсикологический	0,01	3
Марганец	Токсикологический	0,01	4
Свинец	Токсикологический	0,006	2
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
Капролактam	Токсикологический	0,01	3
Лигносulфонаты	Токсикологический	2,0	4
Лигнин сульфатный	Токсикологический	2,0	3
Ксантогенат бутиловый	Органолептический	0,001	4
Дитиофосфат крезильовый	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-	120,0	4-э

Показатели химического состава	Лимитирующий показатель вредности	Предельно допустимая концентрация, мг/дм ³	Класс опасности
	токсикологический		
Сульфаты	Санитарно-токсикологический	100,0	4
Хлориды	Санитарно-токсикологический	300	4-э
Минерализация	Общие требования	1000	Условно 4
Фосфор фосфатов**	Санитарно-токсикологический	олиготрофный 0,05 мезотрофный 0,15 эвтрофный 0,2	4-э

Пр и м е ч а н и я * - 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 2024 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 Солдатов, 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 январе-апреле 2024 г. незаконный вылов судака на одном локальном участке р. Амур составил 204 т, в июле-сентябре вылов группы жилых видов в районе г. Хабаровска составил 126,1 т, из которых на сазана приходится - 45 т, карася - 29,3 т, коня-губаря - 22,5 т, косатки-плеть - 20,3 т, щуки - 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 ячейей 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 и щуки.

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, вентер-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, Цзянь, 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 частиковых 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 частикового 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 амурса 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 [83, 84]. 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 амурса, белого и пестрого толстолобиков, верхогляда, черного амурса, ленка, щуки и желтощека – 40 см; сазана, белого леща, сига, и аухи – 25 см; монгольского краснопера, мелкочешуйного желтопера, укля, 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 [96]. 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/jrzq/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

– *Coregonus ussuriensis* (Berg, 1906), краснопер монгольский – *Chanodichthys mongolicus* (Basilewsky, 1855), 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 нижеамурский – *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 Приказами Минсельхоза от 21 сентября 2022 г. № 624, от 10 июля 2024 г. №384, начиная с 2022 г. из списка видов, для которых устанавливают ОДУ, были исключены сиг, краснопер монгольский, жерех, змееголов, налим, кони, уклей, минога, косатки, желтопер. 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 р. Амур в пределах Хабаровского края, ЕАО и Амурской области, осуществляли в режиме научно-исследовательского лова.

Добычу (вылов) рыбы проводили на основе выделенного ХабаровскНИРО объема ресурсного обеспечения исследований пресноводных видов рыб. Время сбора материала – с конца апреля до 1 ноября. В работе использован материал, собранный с 1987 по 2024 гг.

Места сбора материала с 2020 по 2024 гг. 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 собирается 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.

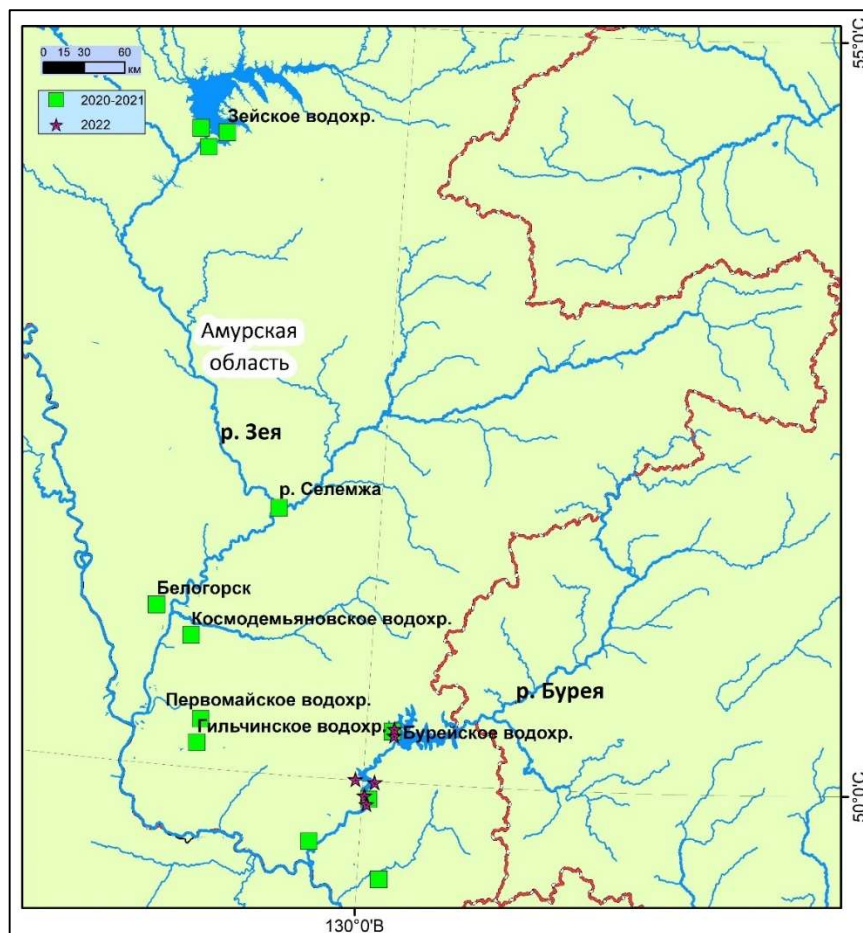


Рис.3.1. – В. Карта-схема проведения научно-исследовательских работ в Амурской области в 2020-2022 гг.



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



Рис. 3.1-Д. Места сбора ихтиологического материала в Хабаровском крае, ЕАО и Амурской области в 2024 г

Работы по изучению биологических показателей и численности рыб, необходимые для обоснования объемов общего допустимого улова, проводили в режиме научно-исследовательского лова во внутренних водных объектах Хабаровского края и Амурской области (рис. 3.1-Д).

В 2024 году было проведено 6 экспедиционных выездов, а также в течении всего периода открытой воды совершались однодневные выезды для сбора информации по удельному улову, в том числе по прилову частиковых видов рыб в период нерестового хода тихоокеанских лососей, на постоянном наблюдательном пункте (пос. Мариинское) в Ульчском районе Хабаровского края, а также однодневный выезд для сбора материала на биологический анализ в Хабаровском районе Хабаровского края (рис. 3.1-Д, табл. 3.1).

Для получения характеристики возрастного состава облавливаемой популяции, согласно методике Ю.Т. Сечина [79], лов рыбы проводится сетями с шагом ячеи от 10 до 70 мм длиной до 100 м с использованием моторных лодок.

Экспедиционный выезд на территорию Ульчского и Николаевского районов 13-28 мая проводился с целью оценки состояния популяций пресноводных промысловых видов рыб после зимовки, готовности к нересту ранне-нерестующих видов рыб, а также для изучения биологии вида вселенца судака и оценки его воздействия на жилые и проходные виды рыб. Выполнено 35 сетепостановок и 8 сплавов. Всего в уловах обнаружено 1033 экземпляров

пресноводных видов рыб, более 1000 экземпляров из которых относится к 18 промысловым видам (17 единиц запас). 28 экземпляров относились к непромысловым видам: гольян, горчак, косатка Бражникова, амурский чебачок. Также были пойманы 2 экз. китайского окуня – аухи (2,5 кг), после измерения были выпущены в естественную среду обитания с наименьшими повреждениями.

Выезд в Хабаровском районе, напротив г. Хабаровска (русло р. Амур), проведен 31 мая. Проведено 4 сплава. Всего в уловах обнаружено 54 экземпляра (65,5 кг) краснопера, окунь-ауха, которая после измерения была выпущена в естественную среду обитания с наименьшими повреждениями.

С 22 по 30 мая проведены исследования в с. Бельго Комсомольского района. Проведено 27 сплавов. На анализ было отобрано 198 экземпляров пресноводных рыб, из них 191 относятся к 7 промысловым видам. По численности и биомассе преобладал сазан. В уловах также обнаружены два непромысловых вида – лещ черный (1 экз., 2,8 кг) и китайский окунь-ауха (5 экз., 12,4 кг). Эти рыбы были выпущены в естественную среду обитания с наименьшими повреждениями.

Исследования на территории Нанайского района были проведены на постоянном наблюдательном пункте в с. Искра дважды – с 3 по 12 июня и 12 по 14 июля. Лов проводили в русле р. Амур, протоках Бирушка, Синдинская, Пирская и озере Широкий плес, расположенных в пойменной системе р. Амур. Эти места служат местом нагула и нереста для многих видов рыб. В июне проведено 35 сетепостановок и 11 сплавов, в июле – 7 сетепостановок. В уловах обнаружено 1043 экземпляра жилых пресноводных рыб (25 видов), из них 890 экземпляров относятся к 15 промысловым видам (15 единиц запаса). Также в уловах обнаружены черный лещ, окунь-ауха, желтощек и белый амур, которые после проведения измерений были выпущены в естественную среду обитания с наименьшими повреждениями.

В период с 18 июня по 6 июля на НИС «Профессор Солдатов» были организованы экспедиционные исследования в бассейн р. Амур на территории Ульчского и Николаевского районов. Добычу (вылов) рыбы проводили на 4-х участках р. Амур: русло в районе п. Иннокентьевка, озерах Чля и Орель, бассейне р. Амгунь. Произведено 79 операций по добыче (вылову) водных биологически ресурсов: 77 сетепостановок и 2 сплава. Всего в уловах обнаружено 2057 экземпляров жилых пресноводных и проходных рыб (29 видов), из них 1714 экземпляров относятся к 17 жилым промысловым видам (16 единиц запаса). Основным видом в уловах в обоих районах как по количеству, так и по биомассе является карась. По численности так же выделяются конь пестрый и косатка-скрипун. По биомассе из частиковых видов так же преобладает щука.

Исследования на территории Амурской области проводились в реках бассейна р. Амур – р-р Томь, Буря, Архара 19-29 сентября. Проведено 35 постановок. В уловах обнаружено 180 экземпляров рыб, из которых 33 экземпляра относились к пресноводным промысловым рыбам, относящихся к 4 видам (4 единиц запаса).

Исследования на территории района им. Лазо проводились с целью сбора информации о состоянии популяций туводных лососевых видов рыб, а также других реофильных видов, обитающих в горных и полугорных притоках р. Амур.

Сбор информации проводили 6-9 ноября 2024 г. в бассейне р. Хор. Было проведено 14 постановок сетей. Всего в уловах обнаружено 127 экземпляров рыб, относящихся к 4 видам пресноводных промысловых видов рыб – щука, хариус, ленок, таймень. По биомассе лидировал ленок.

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. Проведено всего 125 операций. Всего поймано 1363 рыбы (23 вида), из которых 1412 относятся к 14 пресноводным промысловым видам (14 ед. зап.). В уловах также присутствовали проходные тихоокеанские лососи, непромысловые виды – окунь-ауха, желтощек, молодь калуги и осетра, лобан – все эти рыбы выпущены в естественную среду обитания с наименьшими повреждениями. По численности преобладал карась, по биомассе – сазан и толстолобик. Довольно многочисленен судак – вид вселенец, пищевой конкурент щуки, который несет угрозу естественному ихтиоценозу р. Амур.

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.

В сравнении с уловами прошлого года распределение рыб в уловах НИР на основной территории промысла пресноводных рыб в бассейне р. Амур – в Хабаровском крае – несколько изменилось. Значительно увеличилась в уловах доля коня пятнистого, а доля коня-губаря снижается. Снизилась также доля крупных промысловых видов таких как щука, толстолобик белый, сома пресноводного, а также доля укля. Увеличились доли краснопера и косатки-скрипуна. Доля судака продолжает расти. Доли карася и сазана остались прежними.

Учитывая довольно низкую промысловую нагрузку по сравнению с прошлым веком, особенно в последние годы, можно сказать, что наибольшее влияние на состояние запасов большинства видов частика на сегодня 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.

Таблица 3.1.

Показатели собранного материала за 2020-2024 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
2024				
Хабаровский край	май-октябрь	6876/5391	345	50/23/21
АО	Сентябрь	164/33	35	18/4/4

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, отоциты 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:

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

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;

σ_{2c} , σ_{2imax} , σ_{2ig} соответственно средние квадратические отклонения периметра ячеи, обхвата тела рыбы максимального и за жаберными крышками, мм;

$\hat{S}_{imax}$, $\hat{S}_{ig}$, – 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. [73, 75]. Средний размер ячеи каждой сети определяем ежегодно. Используя полученные кривые относительной уловистости сетей с разным шагом ячеи 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 ячеи 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 молоди (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. 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 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 Берталанфи.

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 2026 г. были использованы материалы по возрастному составу уловов за 2021-2024 гг. Эти материалы получены практически во всех районах обитания видов. Всего в прогнозе использованы данные по уловам более 7,0 тыс. рыб (табл. 3.2).

Таблица 3.2

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.	2024 г.	Всего
Верхогляд	192	152	151	66	561
Белый амурский лещ	37	150	215	105	507
Сазан	301	321	370	592	1584
Толстолобики	386	790	722	224	2122
Сом пресноводный	121	81	153	105	460
Щука	134	256	483	330	1203
Ленок	100	28	119	51	298
Хариус	106	64	41	87	298
Таймень	17	6	16	3	42
Всего	1394	1848	2270	1563	7075

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 за 2010–2024 гг. получены в Амурском территориальном управлении Росрыболовства и Амурском филиале ФГБУ «Главрыбвод».

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 6 единиц запаса бассейна р. Амур в границах Хабаровского края:

1. Верхогляд – *Chanodichthys erythropterus*;

- 2 Лещ белый амурский – *Parabramis pekinensis*;
- 3 Сазан– *Cyprinus rubrofuscus*;
- 4 Толстолобики – *Hypophthalmichthys molitrix*;
- 5 Сом пресноводный - *Silurus asotus*;
- 6 Щука – *Esox reicherti*

можно условно отнести к I уровню и для их прогнозирования возможно использование когорных 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 частиковых видов рыб представлен в пятью пользователями, общий вылов которых в 2023 г. составил около 172 т, из которых около 70% добыто предприятием ООО АЛМИ. При этом информации о размерно-возрастном составе уловов и уловах на усилие не предоставляется ни одним пользователем.

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 усилие 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 вступают 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) [99], такие как модель DB-SRA (Depletion-based stock reduction analysis) [97].

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

B_t/K – отношение биомассы запаса в год ориентир к биомассе «девственного» необловленного запаса B_1/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

Подробно алгоритм модели описан в работе авторов (Dick, MacCall, 2011), перечислим его основные моменты. Проводится серия реализаций модели, для каждой реализации по заданным вероятностным распределениям каждого из четырех входных параметров случайно выбирается по одному значению. Используя эти значения, рассчитываются параметры продукционной функции и ориентиры управления.

Для каждой реализации проводится расчет биомассы. Итеративно выбирается такое значение K , при котором «истощение» биомассы в год будет равно его заданному (входному) значению B_t/K . Траектории, в которых хотя бы для одного года получается отрицательное значение биомассы, отбрасываются. По оставшимся реализациям рассчитываются апостериорные распределения

вероятности для биологических ориентиров по биомассе и промысловой смертности, а также необходимая статистика.

MSY – максимальный устойчивый улов

Bmsy - биомасса запаса, обеспечивающая максимальный устойчивый улов

Fmsy - величина промысловой смертности, обеспечивающая теоретически возможный максимальный устойчивый улов

Umsy - коэффициент эксплуатации, обеспечивающий максимальный устойчивый улов

OFL – продуктивность биомасса запаса, определяющая границу перелома, при сокращении биомассы до уровня, обеспечивающего максимальный устойчивый улов

Brefyr – биомасса запаса в биомассы запаса в год ориентир Bt.

После получения уточненных оценок четырех параметров модель позволит рассчитать динамику запаса в ретроспективе, а затем сделать прогноз запаса на заданное количество лет вперед.

Расчеты по модели DB-SRA выполняли в программной среде R Core Team (2016), скрипт процедуры расчетов реализован в пакете fishmethods (Nelson, 2015). Вычисления проводили в количестве 10000 имитаций Монте-Карло, при которых достигается удовлетворительная оценка выходных величин модели.

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 перелома, 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 развивается.

Организовать промысел в условиях постоянно меняющегося гидрологического режима и при многовидовом составе ихтиофауны на каком-то участке так, чтобы облавливать все виды рыб равномерно, соответственно их промысловых запасов довольно сложно. Большая протяженность Амура, множество притоков, крупных и мелких озер, а также низкая численность населения, слабо развитая сеть дорог, приводит к тому, что часть промысловых запасов пресноводных рыб не рентабельно добывать. Поэтому, на данный момент, в организации промысла преобладает скупка рыбы под промышленные квоты у населения. Это приводит к переловам в одних районах и недоиспользованию ресурсов в других районах.

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 долгосрочным 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 мы приняли B_{MSY} определенное по методу DB-RSA. Имитационное моделирование позволяет предположить, что в условиях развивающегося промысла, увеличение вылова с каждым годом будет продолжаться до достижения MSY , при котором биомасса запаса достигнет уровня максимальной продуктивности, определяемого новыми условиями промысла, размерами нерестилищ и нагульных площадей.

Вспомогательным параметром B_{MIN} может выступать минимальное наблюдаемое значение запаса за период наблюдений (2005-2022 гг.).

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 2024 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 2015 г. по 2024 г. составляет 31,8 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 3.3 и рисунке 3.3.

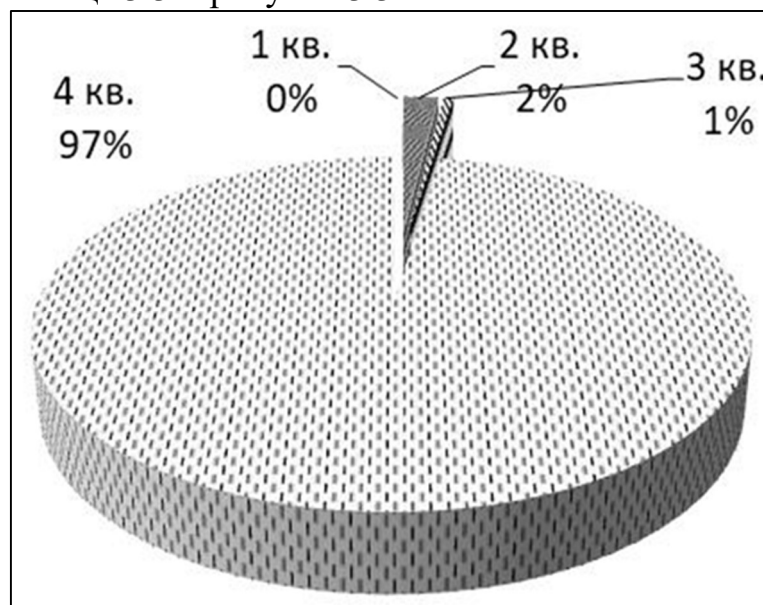


Рис. 3.2. Динамика вылова верхогляда в течение года, %

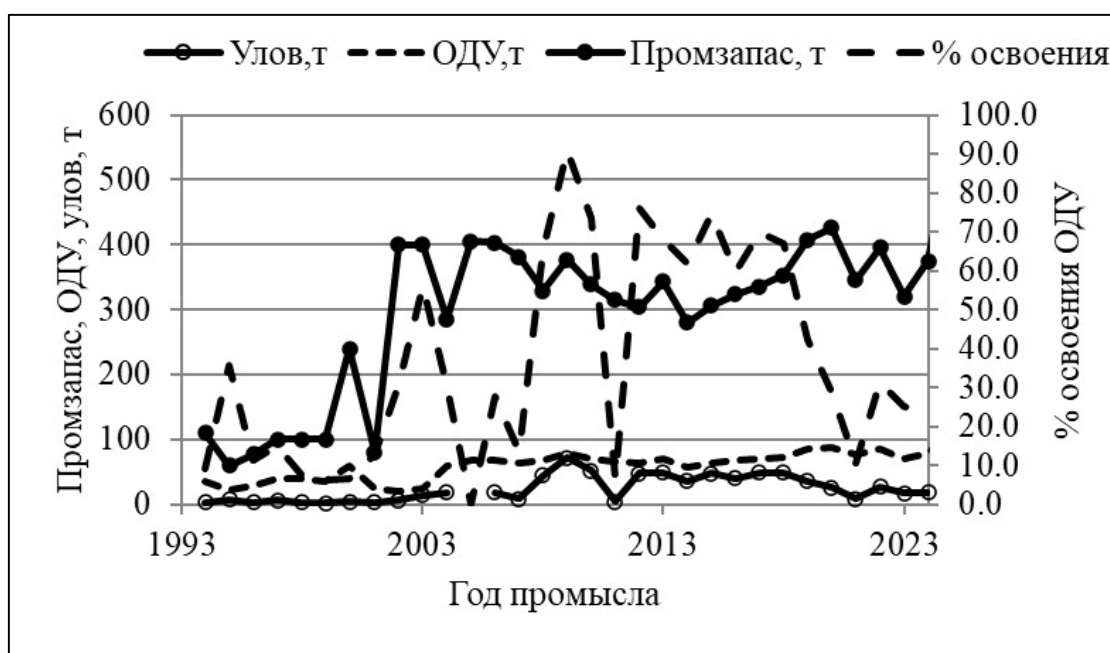


Рис. 3.3. Динамика промыслового запаса (т), ОДУ (т), вылова (т) и % освоения ОДУ верхогляда в бассейне р. Амур на территории ЕАО и Хабаровского края

Таблица 3.3

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой улов, т	% освоения ОДУ
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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой улов, т	% освоения ОДУ
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	18,37	23,6
2025	565,6	114,3		
2015-2025	377,8	79,05	31,6	43,3

Снижение годового улова верхогляда в 2020-2024 гг. и падение освоения ОДУ вызвано уменьшением числа РЛУ, на которых ловили верхогляда, а также 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 принадлежали 25 пользователям. В 2024 г. лов верхогляда велся на 26 рыболовных участках, которые принадлежат 12 пользователям. Общий вылов верхогляда в 2024 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 [74]. Мгновенный коэффициент естественной смертности - 0,215. Биологические параметры приведены в таблицах 3.4-3.6.

Таблица 3.4

Динамика возрастного состава (%) верхогляда в уловах по программам НИР																
Год	Возраст, лет															
	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	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	151
2024	3	1,5	1,5	3	7,6	22,7	6,1	7,6	9,1	3	3	13,6	7,6	3,1	7,6	66

Таблица 3.5

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
2024	0	2	1	6	23	13	21		51,6	2006,9	66

Таблица 3.6

Средние биологические показатели верхогляда в уловах 2024 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	51,6
Максимальная длина рыб в улове, см	69
Средняя масса тела, г	2006,9
Максимальная масса тела, г	8952
Средний возраст рыб в улове, годы	8,6
Доля самок в улове, %	69,2

Эффективность естественного воспроизводства верхогляда за период с 2015-2024 гг.

2015 г. Условия для роста и развития молоди не благоприятные (рис. 2.9), нерест в оптимальных условиях. Поколения среднеурожайное.

2016 г. Высокий уровень воды почти в течение всего летнего периода (рис. 2.10). Ожидается урожайное поколение

2017 г. Низкий уровень воды в период нереста и нагула (рис. 2.11). Поколение не урожайное.

2018 г. Низкий уровень воды в период нереста (рис. 2.12). Поколение среднеурожайное.

2019 г. Высокий уровень воды в период нереста (рис. 2.13). Поколение урожайное.

2020 г. Высокий уровень воды в период нереста и нагула (рис. 2.14). Поколение урожайное.

2021 г. Высокий уровень воды в период нереста и нагула (рис. 2.15). Поколение урожайное.

2022 г. Оптимальные условия для нереста, резкое снижение уровня воды в начальный период развития молоди (рис. 2.16). Поколение среднеурожайное.

2023 г. Низкий уровень воды в период нереста (рис. 2.17). Поколение среднеурожайное.

2024 г. Низкий уровень воды в период нереста (рис. 2.18). Поколение среднеурожайное.

Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера 60 см. Основу промыслового запаса в 2026 г. соответственно промысловому размеру составят рыбы возрастом 6–7 лет (поколения урожайных 2019 г. и 2020 г.). Пополнение запаса будет состоять из особей урожайного поколения 2021 г. Среднее значение мгновенного

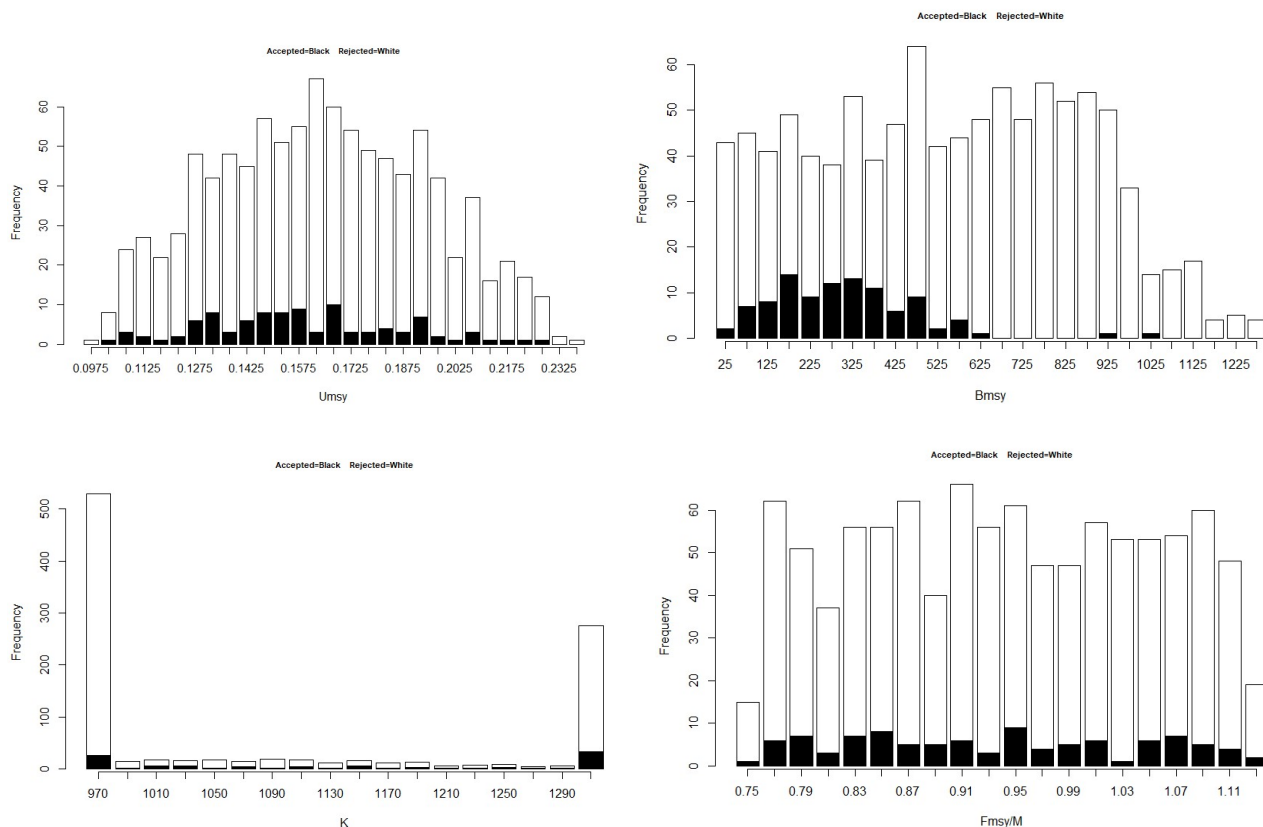
коэффициента общей смертности $Z = 0,376$ (для рыб от 5 до 9 лет). Биомасса промыслового запаса верхогляда в 2026 г. составит **650,4 т.**

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса верхогляда на 2026 г. представлены в таблице 3.7. Результаты апостериорной оценки параметров представлены на рисунке 3.4.

Таблица 3.7

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса

	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	0,934	0,928	0,773	1,112	0,756	1,127
Bt/K	0,571	0,595	0,145	0,853	0,107	0,935
Bmsy/K	0,263	0,258	0,051	0,565	0,008	0,784
M	0,208	0,203	0,15	0,277	0,144	0,284
B1/K	0,545	0,62	0,059	0,979	0,044	0,986
Целевые ориентиры запаса						
MSY	47,443	44,161	9,263	101,282	1,259	157,166
Bmsy	302,023	294,428	55,554	609,102	9,861	1005,15
Fmsy	0,194	0,187	0,124	0,278	0,117	0,301
Umsy	0,159	0,156	0,108	0,214	0,103	0,23
OFL	102,808	99,754	12,896	211,828	1,043	250,499
Brefyr	650,099	634,819	184,29	1021,902	109,382	1043,819
K	1143,74	1150,489	975,656	1300,744	975,656	1300,761



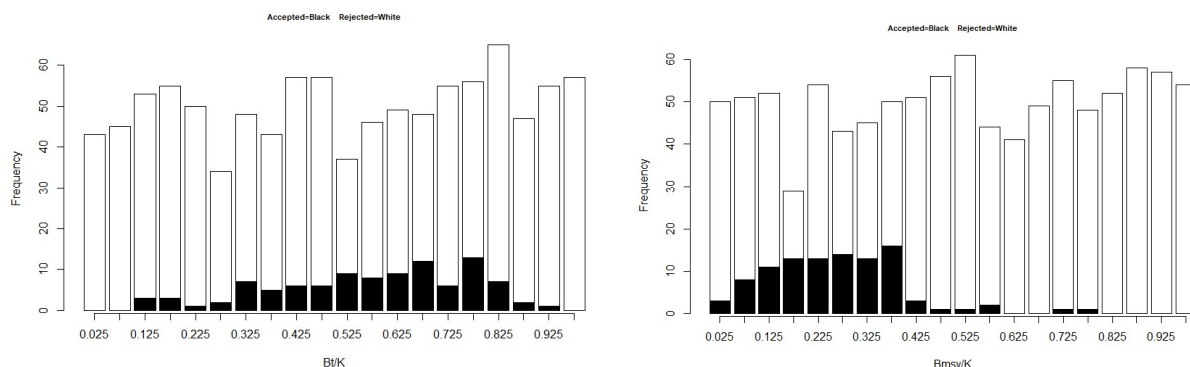


Рис. 3.4. Принятые и отвергнутые параметры для построения траекторий биомасс.

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 2026 г. составит **131,4 т**. Состояние промзапаса стабильное.

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 2026 г. (табл. 3.8, 3.9).

Таблица 3.8

Динамика промыслового запаса верхогляда в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО 2020-2026 гг.

Год	Промзапас, т				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
2026	650,4	533,3	117,1	650,4	82	18
Среднее значение:				439,7	85	15

Таблица 3.9

Промзапас и допустимое изъятие верхогляда, обитающего в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2026 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*
--	-------	------------------	------

Промзапас	650,4	533,3	117,1
ОДУ/РВ	131,4	107,7	23,7

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

Таким образом величина ОДУ верхогляда в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края в 2026 г. – **107,7 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 РЛУ 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 2026 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.

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. 3.5). Таким образом, леща ловят в период зимовальной миграции.

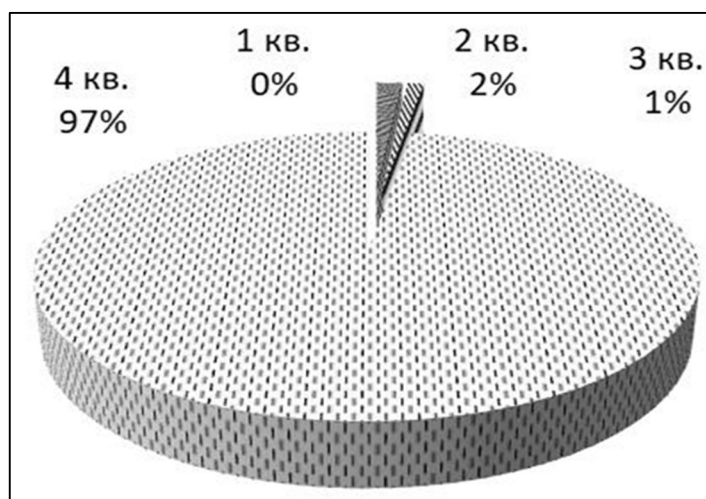


Рис. 3.5. Динамика вылова леща белого амурского в течение года, %

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. 3.10, рис. 3.6). 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 РЛУ, 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, в 2024 г. незначительно вырос.

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

Таблица 3.10
Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова леща белого амурского в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2023	155,6	41,4	9,172	24,4
2024	127,07	33,8	9,92	29,3
2025	231,6	56,5		
Среднее 2015-2025	150,8	39,5	18,36	49,17

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

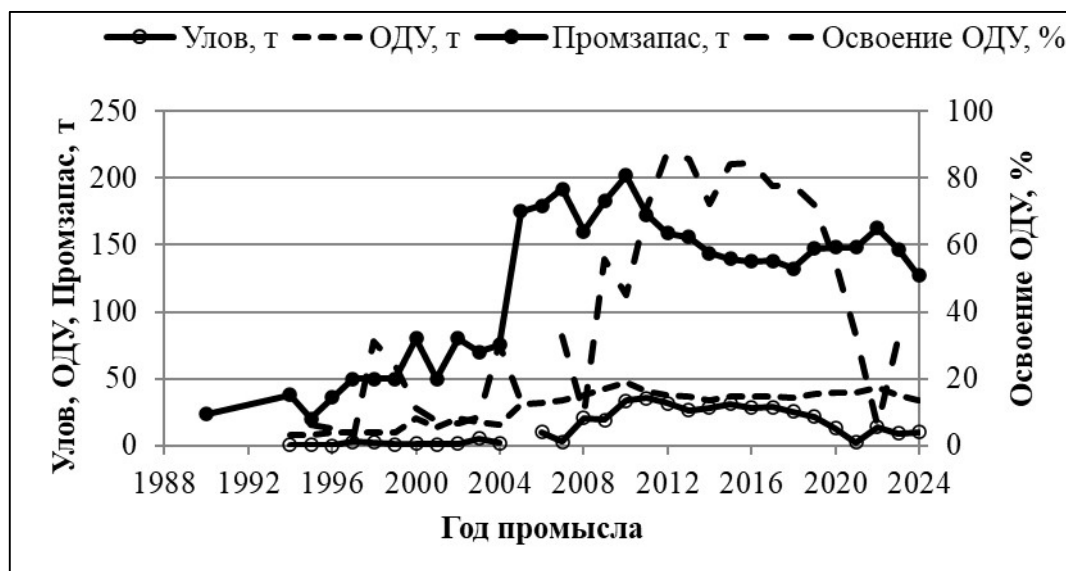


Рис. 3.6. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса и освоение ОДУ, % амурского белого леща в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО

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. 3.11-3.13). Мгновенный коэффициент естественной смертности в возрасте полового созревания (М) равен 0,262 [101].

Таблица 3.11

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

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
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
2024	5,7	2,9	0	5,7	6,6	12,4	24,8	31,4	1,9	1,9	4,8	0	1,9				105

Таблица 3.12

Размерный состав амурского белого леща в уловах (НИР)

Год	Длина тела, см									Средняя длина, см	Средня я масса, г	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			
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	0	1	4	4	63	43	2	4		29,5	520,3	215
2024	0	6	2	5	20	62	8	2		30,4	602,5	105

Таблица 3.13

Средние биологические показатели белого амурского леща в сетных уловах по программам НИР в 2024 г.

Средняя длина рыб в улове, см	30,4
Максимальная длина рыб в улове, см	42
Средняя масса тела, г	602,5
Максимальная масса тела, г	1694
Средний возраст рыб в улове, годы	6,8
Доля самок в улове, %	43,7

Эффективность естественного воспроизводства белого амурского леща за период 2015-2024 гг.

2015 г. - Кратковременные подъемы уровня воды в июне-июле (рис. 2.9) 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. 2.10) 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. 2.11) 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. 2.12), поколение неурожайное.

2019 г. - Подъемы воды и высокий уровень воды в период нереста и нагула молоди (рис. 2.13). Поколение урожайное

2020 г. – Подъемы воды и высокий уровень воды в период нереста и нагула молоди (рис. 2.14). Поколение урожайное.

2021 г. - Подъемы воды в период нереста и высокий уровень воды в период нереста и нагула молоди (рис. 2.15). 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. 2.16), поколение неурожайное.

2024 г. – В период нереста высокий уровень воды (рис. 2.17) обеспечил хороший нерест, но последующий спад уровня воды мог повлиять на выживаемость молоди. Поколение среднеурожайное.

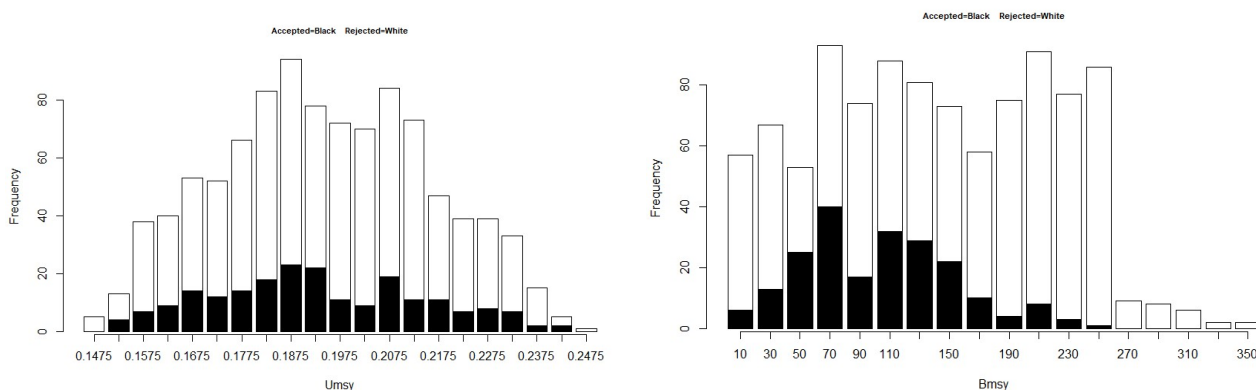
Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера 35 см. В возрасте 4+ созревает большая часть самцов, и к 5 годам созревает большая часть самок. Основу промыслового запаса в 2026 г. составят 5-7 годовики (особи трех урожайных поколений 2019 – 2021 гг.). Мгновенный коэффициент общей смертности $Z = 0,486$ (возраст рыб от 4 до 7 лет). Биомасса промыслового запаса амурского белого леща в 2026 г. составит **289,5 т**.

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса амурского белого леща на 2026 г. представлены в таблице 3.14. Результаты апостериорной оценки параметров представлены на рисунке 3.7.

Таблица 3.14

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса						
	Mean	Median	2.5%	97.5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	1,127	1,122	0,951	1,309	0,947	1,315
Bt/K	0,474	0,495	0,149	0,755	0,073	0,785
Bmsy/K	0,165	0,16	0,026	0,3	0,001	0,335
M	0,213	0,212	0,185	0,243	0,184	0,245
B1/K	0,406	0,398	0,042	0,778	0,022	0,797
Целевые ориентиры запаса						
MSY	19,78	19,413	4,29	39,661	0,073	44,127
Bmsy	103,116	103,402	18,802	215,208	0,445	243,465
Fmsy	0,241	0,238	0,189	0,301	0,181	0,314
Umsy	0,193	0,191	0,157	0,233	0,151	0,241
OFL	53,328	53,678	3,191	110,723	1,342	125,929
Brefyr	297,529	295,571	90,049	506,948	67,363	526,111
K	630,464	636,772	519,538	727,214	519,538	727,231



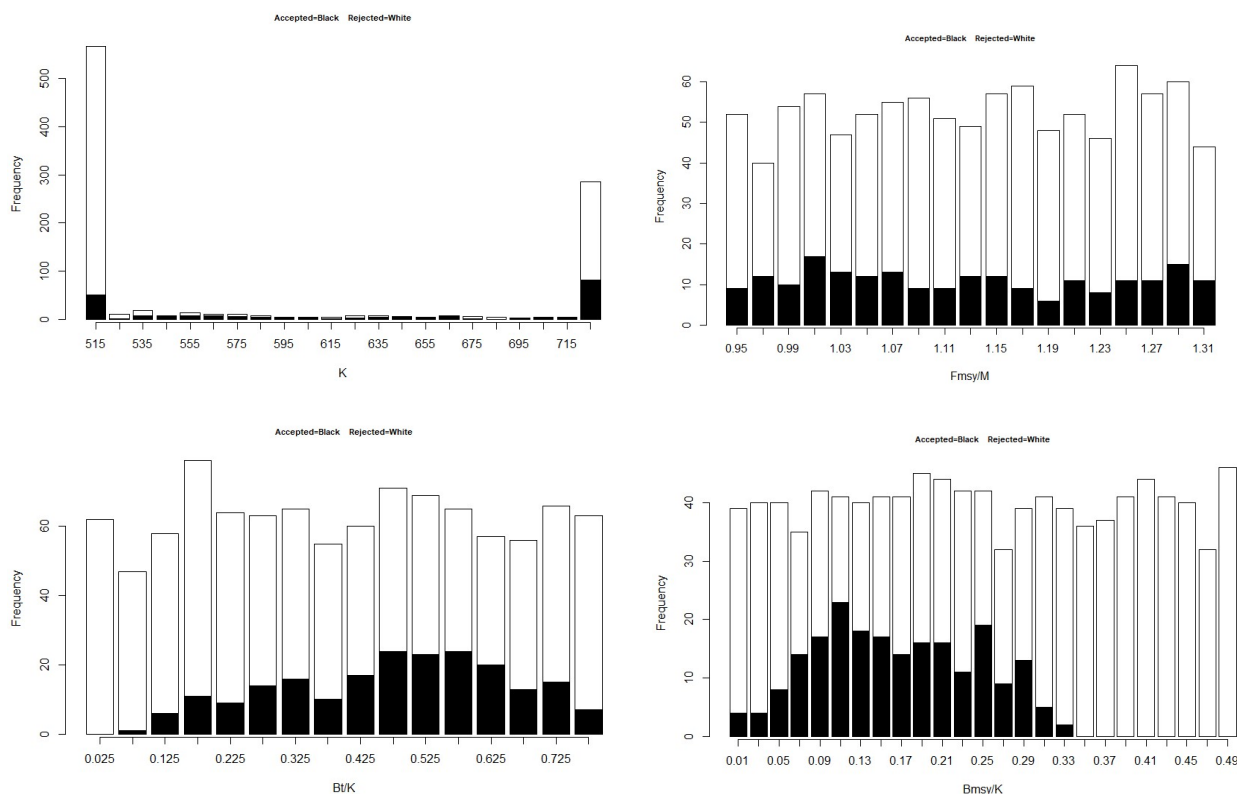


Рис. 3.7. Принятые и отвергнутые параметры для построения траекторий биомасс.

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 2026 г. составит **70,6 т**. Состояние промзапаса стабильное.

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 2026 г. (табл. 3.15, 3.16).

Таблица 3.15

Динамика промзапаса леща в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО в 2020-2026 гг.

Год	Промзапас, т				Доля от общего промзапаса %	
	ХК+ ЕАО	ХК	ЕАО		ХК	ЕАО
2020	148,1	137,3	10,8	148,1	92,5	7,5

Год	Промзапас, т			Доля от общего промзапаса %		
	ХК+ ЕАО	ХК	ЕАО	Всего	ХК	ЕАО
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
2026	289,5	237,4	52,1	289,5	82	18
Среднее значение:				180,4	84,7	15,3

Таблица 3.16.

Промзапас и допустимое изъятие леща, обитающего в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2026 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*
Промзапас	289,5	237,4	52,1
ОДУ/РВ	70,6	57,9	12,7

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

Таким образом величина ОДУ белого леща в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края на 2026 г. - **57,9 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 РЛУ 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 2026 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.

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. 3.8).

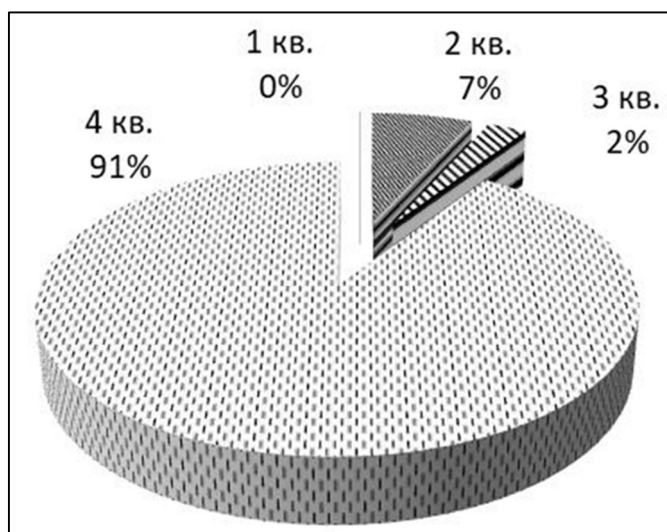


Рис. 3.8. Динамика годового вылова сазана, %

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. 3.17, рис. 3.9). Ценный промысловый вид и излюбленный объект любительского рыболовства.

Таблица 3.17

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
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	30,56	30,5
2025	740,9	142,25		
Средняя 2015-2024	544,17	111,16	42,99	41,5

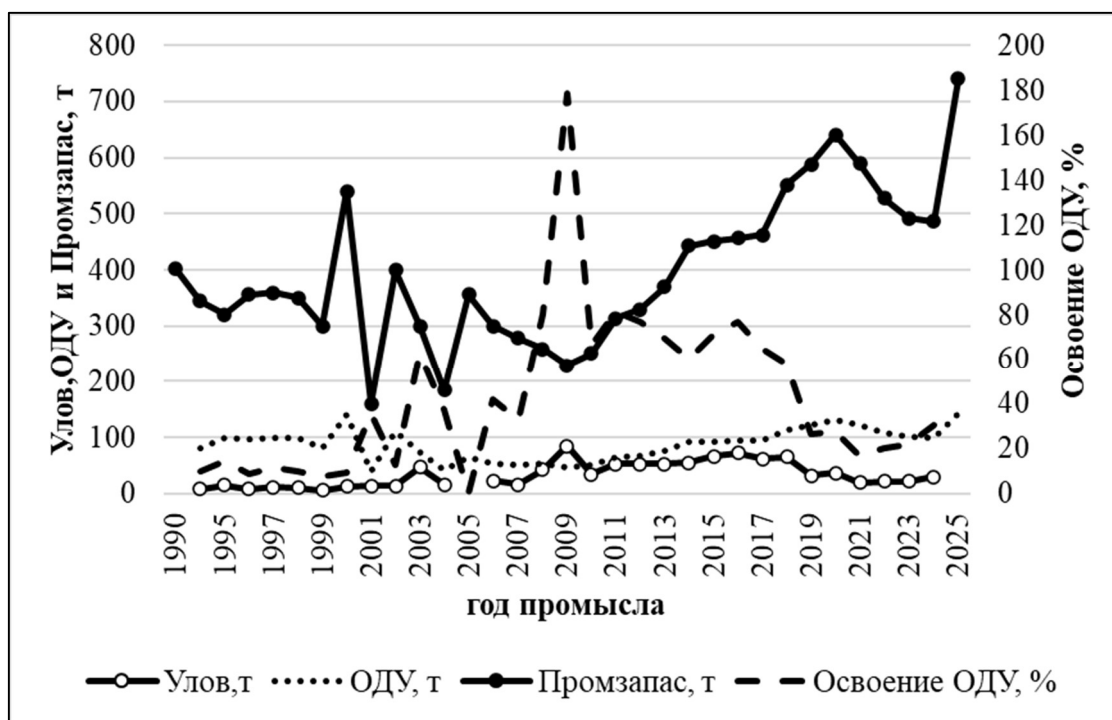


Рис. 3.9. Динамика промысла, ОДУ, уловов (т) и освоения ОДУ (%) сазана в пределах Хабаровского края и ЕАО

Снижение годового улова амурского сазана в 2021 г. и падение освоения ОДУ до 16,7% (при среднем освоении в 65,2%) вызвано уменьшением числа РЛУ, на которых ловили сазана. У части предпринимателей закончились сроки действия договоров 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 3.18-3.20.

Таблица 3.18

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
2024		0,5	1,7	11,8	16,8	19	20,8	11,5	6,4	4,2	4,1	1,4	1	0,5	0,3	591

Таблица 3.19

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	4	46	192	149	23	4	1		38,7	1492,3	370
2024			17	206	263	87	17	2	43,4	2078,4	591

Таблица 3.20

Средние биологические показатели сазана в сетных уловах в 2024 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	43,4
Максимальная длина рыб в улове, см	71
Средняя масса, г	2078,4
Максимальная масса, г	8265
Средний возраст рыб в улове, годы	6,7
Доля самок в улове, %	37,8

Эффективность естественного воспроизводства за период 2015-2024 гг.

2015 г. – В первой половине лета пойма была залита частично (рис. 2.9), нерест продолжался до августа. Поколение среднеурожайное.

2016 г. - Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.10) 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. 2.11). Нерест затянулся до конца августа. Поколение среднеурожайное.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.12). 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. 2.13). 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. 2.14). Неурожайное поколение.

2021 г. – В течение всего периода открытой воды уровень воды в р. Амур был высоким (рис. 2.15). Условия для нереста и нагула очень хорошие. Поколение урожайное.

2022 г. – В июне нерестилища были залиты водой только частично, основной нерест немного сдвинут (рис. 2.16). Среднеурожайное поколение.

2023 – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.17). Поколение неурожайное.

2024 – 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 2026 г. составят 5-7 годовики (особи двух урожайных поколений 2019 и 2021 гг. и неурожайного 2020 г.). В прилове возможны рыбы среднеурожайного поколения 2022 г. Биомасса промыслового запаса сазана в 2026 г. – **852,1** т.

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса сазана в 2025 г представлены в таблице 3.21. Результаты апостериорной оценки параметров представлены на рисунках 3.10.

Таблица 3.21

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса

	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	0,558	0,579	0,247	0,827	0,101	0,89
Bt/K	0,227	0,222	0,064	0,454	0,015	0,512
Bmsy/K	0,215	0,214	0,146	0,279	0,145	0,284
M	0,658	0,659	0,186	0,98	0,14	0,989
B1/K	0,558	0,579	0,247	0,827	0,101	0,89
Целевые ориентиры запаса						
MSY	57,993	54,357	19,33	114,906	3,534	132,896
Bmsy	357,839	342,072	96,067	747,337	25,549	806,397
Fmsy	0,204	0,206	0,133	0,29	0,125	0,308
Umsy	0,166	0,169	0,115	0,223	0,11	0,233
OFL	139,19	133,992	25,221	281,829	3,973	308,838
Brefyr	872,579	905,242	343,763	1379,07	150,759	1391,195
K	1576,177	1572,941	1448,608	1704,162	1448,608	1704,162

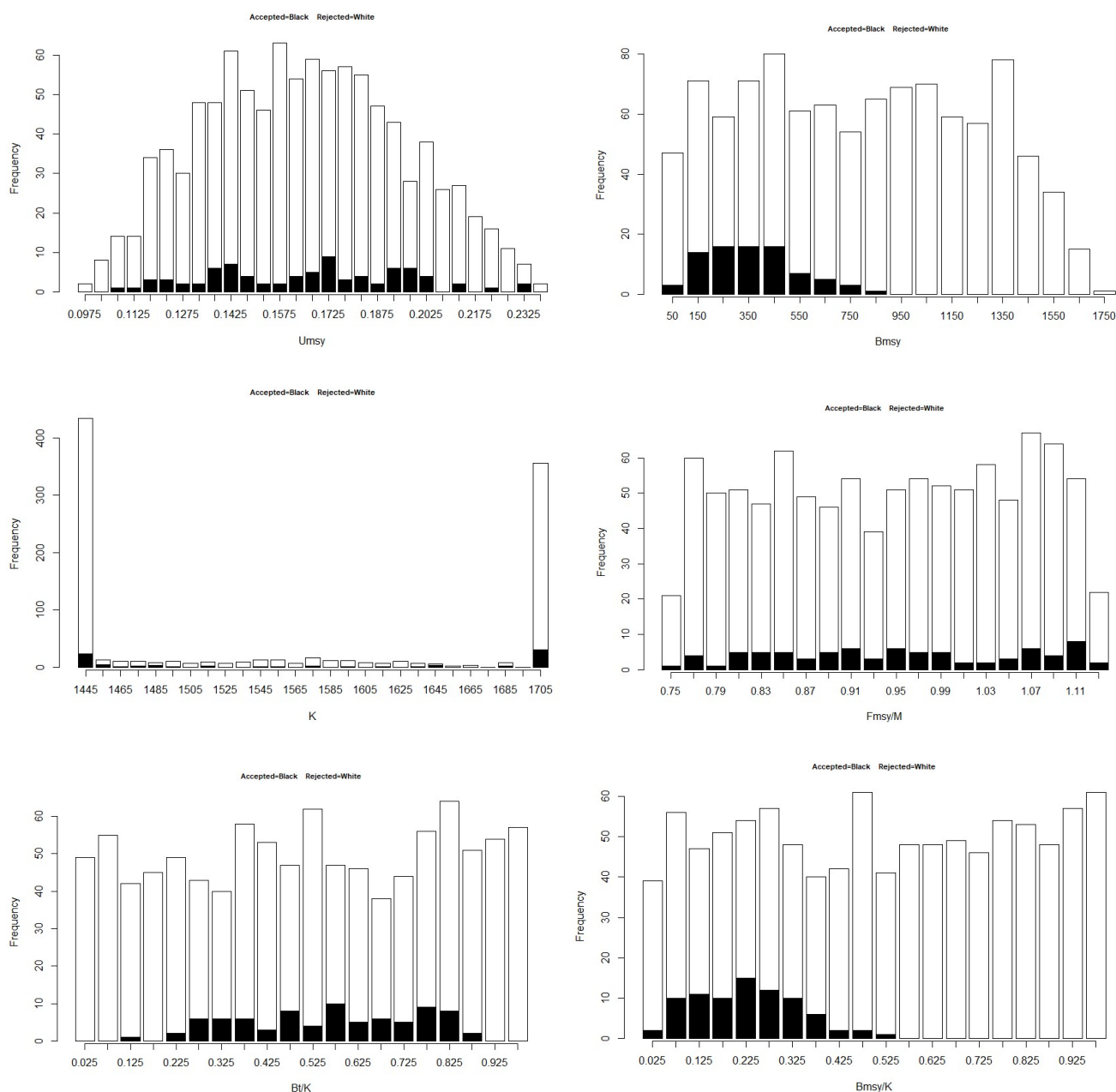


Рис. 3.10. Принятые и отвергнутые параметры для построения траекторий биомасс.

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 2026 г. составит **163,6 т**. Состояние промзапаса стабильное.

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 2026 г. (табл. 3.22, 3.23).

Таблица 3.22

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	706,8	34,1	740,9	95,4	4,6
2026	852,1	783,9	68,2	852,1	92	8
Среднее значение:				628,5	94,8	5,12

Таблица 3.23

Промзапас и допустимое изъятие сазана в бассейне р. Амур на территории
Хабаровского края и ЕАО на 2026 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*
Промзапас	852,1	783,9	68,2
ОДУ/РВ	163,6	150,5	13,1

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

Таким образом величина ОДУ сазана в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края на 2026 г. составит **150,5 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 РЛУ в связи с окончанием у предпринимателей сроков действия договоров на аренду рыболовных участков. 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 2026 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.

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. 3.11). Таким образом, толстолобика ловят в период осенней миграции и зимовки.

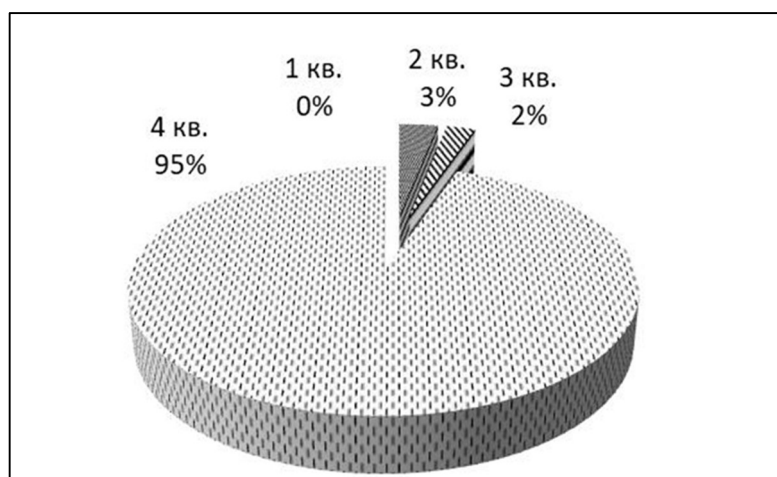


Рис. 3.11. Динамика вылова толстолобика белого в течение года, %

Среднегодовой вылов толстолобика с 1937 г. по 2024 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. 3.24, рис. 3.12). Ценный промысловый вид.

Таблица 3.24

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	23,69	22
2025	728	155		
Среднее 2015-2025	494,6	105,3	30,5	32,5



Рис. 3.12. Динамика уловов, ОДУ, промзапаса (т) и освоение 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 РЛУ, 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 2021-2024 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 3.25-3.27.

Таблица 3.25

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
2024		4,5	8,1	43,1	20,2	8,9	6,3	6,3	2,2	0,4	223

Таблица 3.26

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
2024			11	39	117	28	25	3	46,5	1929	223

Таблица 3.27

Средние биологические показатели белого толстолобика в уловах 2024 г.

Средняя длина рыб, см	46,5
Максимальная длина рыб, см	74
Средняя масса тела, г	1929
Максимальная масса тела, г	7550
Средний возраст рыб, годы	4,8
Доля самок, %	46

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 2015-2024 гг.

2015 г. – В нерестовый период наблюдалось 2 подъема воды. Небольшой в конце апреля и второй с начала до середины мая (рис. 2.9). 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. 2.10) 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. 2.11). Урожайность поколения средняя.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.12). 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. 2.13). Поколение урожайное.

2020 г. – Хорошие условия для нереста и нагула (рис. 2.14). Поколение урожайное.

2021 г. – В основной период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высоким (рис. 2.15). Поколение урожайное.

2022 г. – В основной период нереста (вторая половина июня – середина июля) уровень воды в Амуре был низким, пойма залита была частично (рис. 2.16). Поколение среднеурожайное.

2023 г. - В основной период нереста (июнь- июль) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.17). Поколение неурожайное.

2024 г. - В основной период нереста (июнь- июль) уровень воды в Амуре был достаточно высоким (рис. 2.18). Поколение урожайное.

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 2026 г. составят рыбы урожайных поколений 2019 – 2020 гг., неурожайного поколения 2018 г. Биомасса промзапаса толстолобика в 2026 г. составит **837,2 т**.

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса толстолобика на 2026 г. представлены в таблице 3.28. Результаты апостериорной оценки параметров представлены на рисунке 3.13.

Таблица 3.28

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса						
	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	0,944	0,946	0,773	1,113	0,76	1,129
Bt/K	0,581	0,602	0,219	0,855	0,053	0,915
Bmsy/K	0,209	0,216	0,044	0,404	0,003	0,808
M	0,216	0,215	0,146	0,279	0,145	0,284
B1/K	0,596	0,629	0,098	0,971	0,062	0,989

Целевые ориентиры запаса						
MSY	45,16	43,286	10,976	89,119	0,74	152,432
Bmsy	281,63	278,989	62,184	574,701	4,125	1125,831
Fmsy	0,203	0,205	0,13	0,278	0,126	0,306
Umsy	0,165	0,168	0,113	0,215	0,11	0,232
OFL	125,448	127,591	24,709	232,927	10,322	242,033
Brefyr	781,281	830,106	311,439	1093,251	161,417	1210,442
K	1337,582	1331,919	1255,842	1423,198	1255,843	1423,197

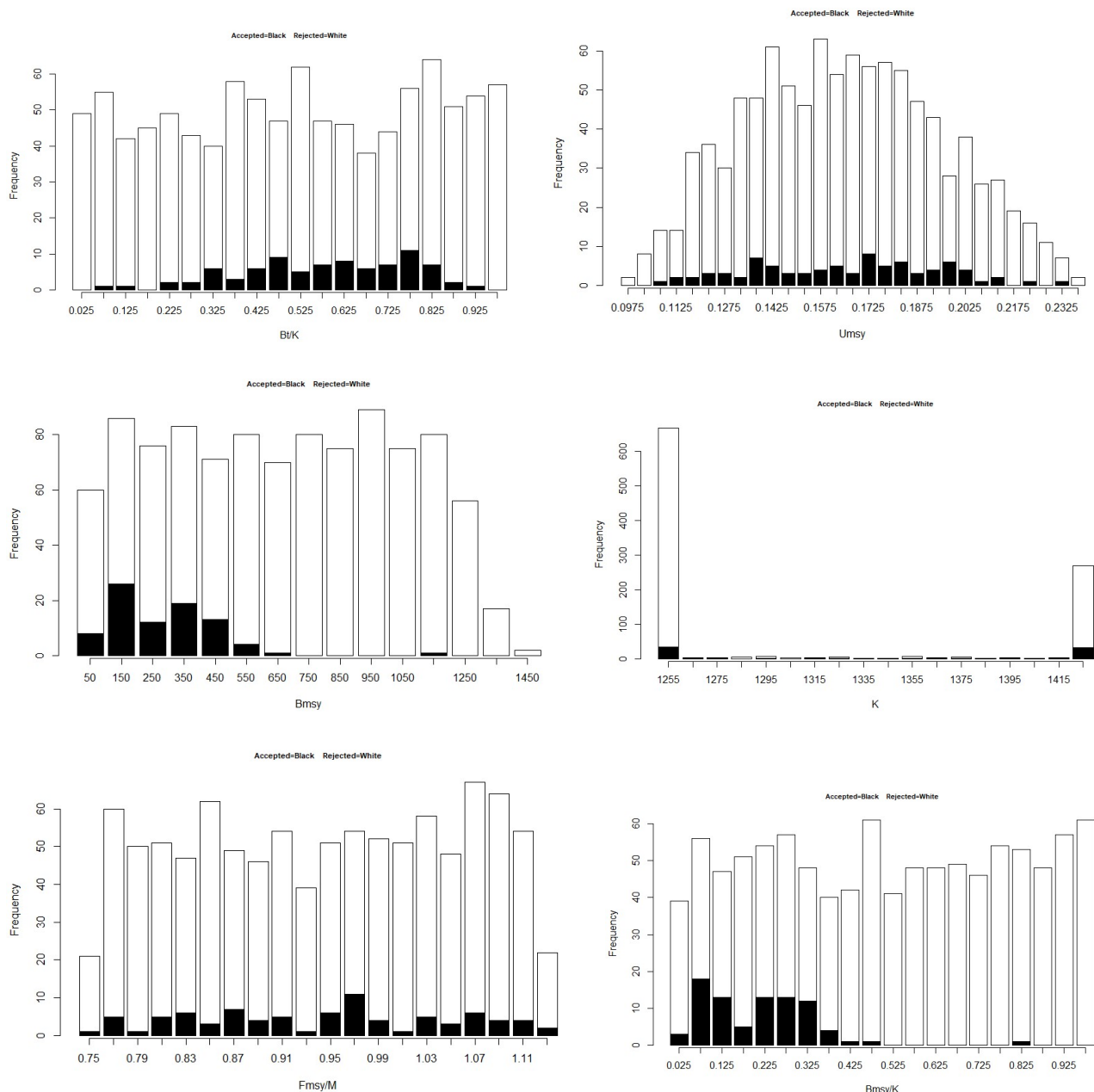


Рис.3.13. Принятые и отвергнутые параметры для построения траекторий биомасс.

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 2026 г. составит **178,3 т**. Состояние промзапаса стабильное.

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 2026 г. (табл. 3.29, 3.30).

Таблица 3.29

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

Год	Промзапас, т				Доля от общего промзапаса %	
	ХК+ ЕАО	ХК	ЕАО		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
2026	837,2	778,6	58,6	837,2	93	7
Среднее значение:				602,2	93,6	6,4

Таблица 3.30

Промзапас и допустимое изъятие толстолобика, обитающего в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2026 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*
Промзапас	837,2	778,6	58,6
ОДУ/РВ	178,3	165,8	12,5

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

Таким образом величина ОДУ толстолобика, обитающего в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края, на 2026 г. составит **165,8 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 РЛУ 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 2026 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.

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).

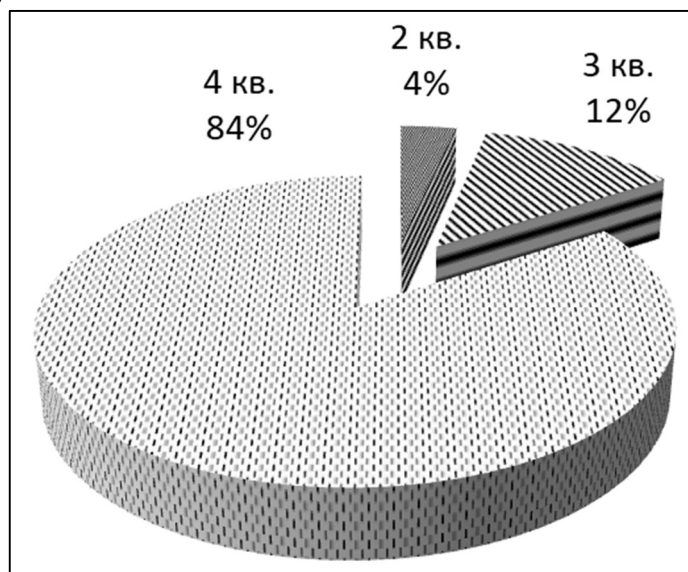


Рис. 3.14. Динамика вылова пресноводного сома в течение года, %

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 2024 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 РЛУ, а также с отсутствием возможности экспорта рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой (табл. 3.31, 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. В 2024 г. уловы сома незначительно увеличились, освоение рекомендуемого объема изъятия сома составило 27,8 %.

Таблица 3.31

Динамика промыслового запаса, ОДУ, уловы (т) и освоение ОДУ (%) пресноводного сома в бассейне р. Амур (Хабаровский край, Амурская область 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	19,28	32,8
2025	397,7	83,52		
Среднее 2015-2025	224,02	50,45	22,5	47,9

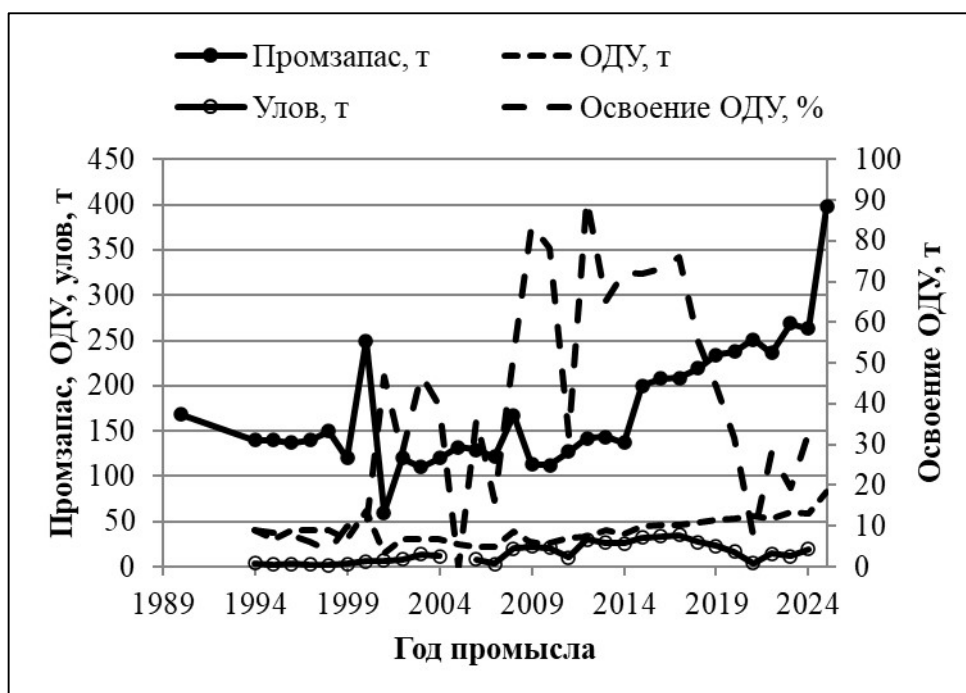


Рис 3.15. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) сома в пределах Хабаровского края и ЕАО

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 3.32-3.34.

Таблица 3.32

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
2024	0,9	4,7	11,3	0,9	30,2	18,9	19,8	9,4	1,9		0,9		0,9		106

Таблица 3.33

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
2024				6	13	41	42	4	57,7	1848,8	106

Таблица 3.34

Биологические показатели пресноводного сома в уловах 2024 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	57,7
Максимальная длина рыб в улове, см	84
Средняя масса тела, г	1848,7
Максимальная масса тела, г	6500
Средний возраст рыб в улове, годы	5,7
Доля самок в улове, %	71

Эффективность естественного воспроизводства пресноводного сома за период 2015-2024 гг.

2015 г. – В первой половине лета пойма была залита частично (рис. 2.9), нерест продолжался до августа. Поколение среднеурожайное.

2016 г. – Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.10) 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. 2.11) стали причиной низкой эффективности нереста, часть икры осталась к сентябрю не вметанной. среднеурожайное поколение.

2018 г. – В основной период нереста (июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.12). Поколение неурожайное.

2019 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высокий (рис. 2.13). Поколение урожайное.

2020 г. – Пойма была залита с конца июня до начала августа (рис. 2.14). Поколение урожайное.

2021 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высокий (рис. 2.15). Поколение урожайное.

2022 г. – В период нереста пойма была затоплена частично, в период нагула уровень воды в Амуре был высокий (рис. 2.16). Поколение среднеурожайное.

2023 г. – В первой половине лета пойма залита не была, подъем воды с начала августа (рис. 2.17). Нерест прошел в августе. Поколение среднеурожайное.

2024 г. – Во второй половине июня гидрологические условия были подходящими для нереста, однако последующее резкое падение уровня воды могло повлиять на выживаемость молоди (рис. 2.18). Поколение среднеурожайное.

Прогнозирование состояния запаса

Основу промыслового запаса пресноводного сома в 2026 г. составят 5 и 6 годовики, особи урожайных поколений 2020 – 2021 гг. В прилове возможны особи

урожайного поколения 2022 г. Ожидается незначительное увеличение биомассы промзапаса сома к 2026 г. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,452$ (для рыб возрастом от 4 до 8 лет). В 2026 г. биомасса промзапаса пресноводного сома – **447,2** т.

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса пресноводного сома на 2026 г. представлены в таблице 3.35. Результаты апостериорной оценки параметров представлены на рисунке 3.16.

Таблица 3.35

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса

	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	0,936	0,929	0,763	1,121	0,761	1,128
Bt/K	0,546	0,586	0,189	0,882	0,162	0,933
Bmsy/K	0,236	0,206	0,023	0,615	0,001	0,852
M	0,21	0,206	0,15	0,281	0,143	0,285
B1/K	0,551	0,552	0,087	0,978	0,072	0,996
Целевые ориентиры запаса						
MSY	29,257	23,851	4,19	77,458	0,137	106,4
Bmsy	187,313	166,391	20,495	497,917	1,118	682,334
Fmsy	0,197	0,19	0,128	0,286	0,121	0,309
Umsy	0,16	0,157	0,111	0,219	0,106	0,233
OFL	64,018	62,354	7,148	138,85	0,085	161,329
Brefyr	436,384	455,397	151,298	728,436	140,591	742,334
K	801,201	791,628	686,164	914,748	686,164	914,765

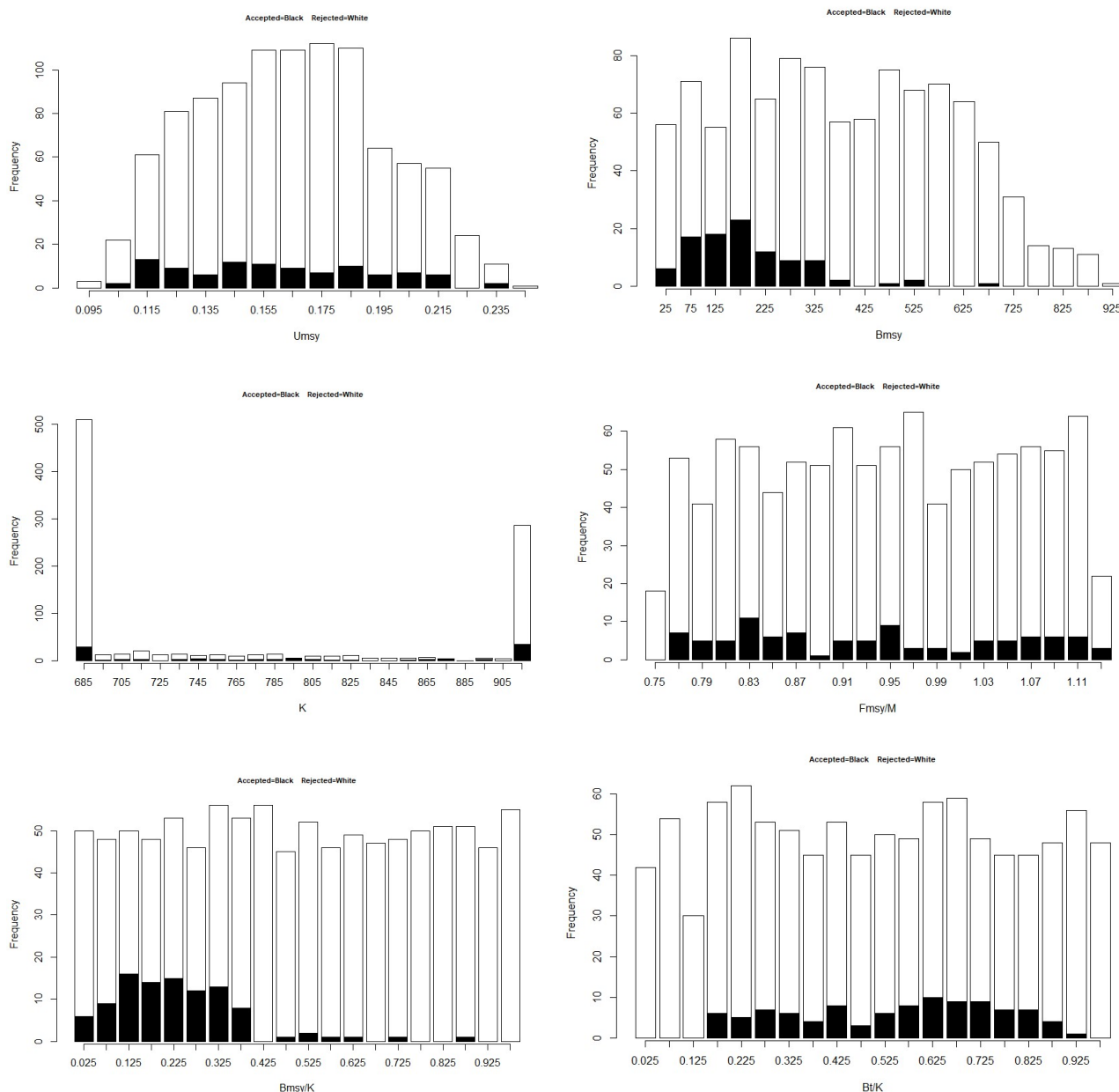


Рис. 3.16. Принятые и отвергнутые параметры для построения траекторий биомасс.

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 2026 г. составит 100,2 т.

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

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 2026 г. (табл. 3.36, 3.37).

Таблица 3.36

Динамика промзапаса пресноводного сома в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области в 2020–2026 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
2026	416,8	384,6	32,2	30,4	447,2	86	7,2	6,8
Среднее значение:					300,3	85,8	6,4	7,9

Таблица 3.37

Промзапас и допустимое изъятие сома, обитающего в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области на 2026 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*	Амурская область, реки*	Амурская область, Зейское водохранилище*
Промзапас	447,2	384,6	32,2	13,4	16,9
ОДУ/РВ	100,2	86,1	7,3	3	3,8

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

Таким образом величина ОДУ сома пресноводного в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края на 2026 г. составляет **86,1 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 РЛУ 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 2026 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.

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. 3.17).

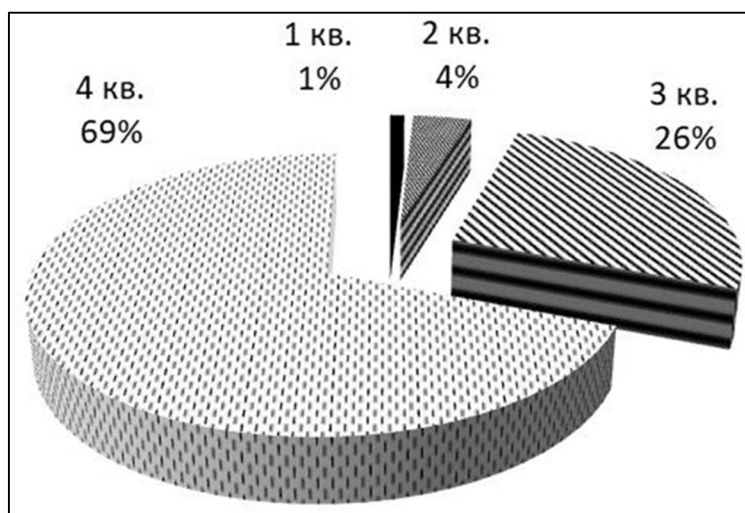


Рис. 3.17. Динамика годового вылова амурской щуки, %

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 2024 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. 3.38, рис. 3.18). Снижение годового улова и падение освоения ОДУ щуки в 2021 г., вызвано уменьшением числа РЛУ, 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. В 2024 г. улов щуки близок по значению к улову предыдущего года.

Таблица 3.38

Динамика промыслового запаса, ОДУ, вылова щуки (т) и освоение ОДУ (%) в р. Амур на территории Амурской области, 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	22,4	21,7
2025	625,9	143,25		
Среднее 2015-2025	567,7	127,45	54,1	41,7



Рис. 3.18. Динамика уловов, ОДУ, промысла (т) и освоение ОДУ (%) щуки в Хабаровском крае и ЕАО

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 3.39-3.41.

Таблица 3.39

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
2024	0,6	0,9	10,2	35,3	40,7	6,9	3,3	1,5	0,3				0,3	334

Таблица 3.40

Размерный состав щуки амурской в сетных уловах (НИР)

Год	Длина тела, см										Средняя я длина, см	Средняя я 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
2024			2	10	95	146	56	22	2	1	55,6	1650,8	334

Таблица 3.41

Средние биологические показатели щуки в сетных уловах по программе НИР в 2024 г.

Средняя длина рыб в улове, см	55,6
Максимальная длина рыб в улове, см	110
Средняя масса тела, г	1650,8
Максимальная масса тела, г	10700
Средний возраст рыб в улове, годы	4,9
Доля самок в улове, %	65,1

Эффективность естественного воспроизводства за период 2015-2024 гг.

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. 2.9).

2016 г. – Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.10) 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. 2.11) 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. 2.12). Поколение неурожайное.

2019 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высоким (рис. 2.13). Поколение урожайное.

2020 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был низким (рис. 2.14). Поколение неурожайное.

2021 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был высоким (рис. 2.15). Поколение урожайное.

2022 г. – В основной период нереста (май- начало июня) уровень воды в Амуре был низким (рис. 2.16). Поколение неурожайное.

2023 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.17). Поколение неурожайное.

2024 г. – Небольшие подъемы воды в мае, конце июня (рис. 2.18) стали причиной низкой эффективности нереста. Часть икры осталась не выметанной. Поколение неурожайное.

Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера - 50 см. Возраст созревания 50% самок 5+ лет, при длине тела 50 см. Основу промыслового запаса в 2026 г. составят возрастные группы 5-7 – годовиков (поколения 2019-2021 гг.). Таким образом, основу промыслового запаса щуки составят рыбы 2-х урожайных поколений 2019 и 2021 гг. и неурожайного поколения 2020 г. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности рыб возрастом от 4 до 7 лет (Z) составляет 0,442. Промысловый запас щуки в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края, Амурской области и ЕАО в 2026 г. составит **705,1 т.**

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса щуки на 2026 г. представлены в таблице 3.42. Результаты апостериорной оценки параметров представлены на рисунке 3.19.

Таблица 3.42

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса

	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	0,935	0,934	0,76	1,112	0,756	1,124
Bt/K	0,468	0,463	0,156	0,798	0,151	0,978
Bmsy/K	0,381	0,357	0,181	0,741	0,158	0,816
M	0,214	0,215	0,149	0,276	0,144	0,284
B1/K	0,618	0,649	0,308	0,971	0,291	0,995
Целевые ориентиры запаса						
MSY	86,403	80,433	41,584	147,281	38,332	178,834
Bmsy	545,504	530,366	279,925	1116,387	243,903	1185,331
Fmsy	0,199	0,196	0,142	0,274	0,122	0,296

	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Umsy	0,162	0,16	0,122	0,213	0,107	0,227
OFL	130,387	134,28	16,8	243,908	2,58	253,492
Brefyr	662,872	658,788	219,616	1127,377	202,902	1323,932
K	1441,171	1434,398	1323,422	1543,858	1323,422	1543,883

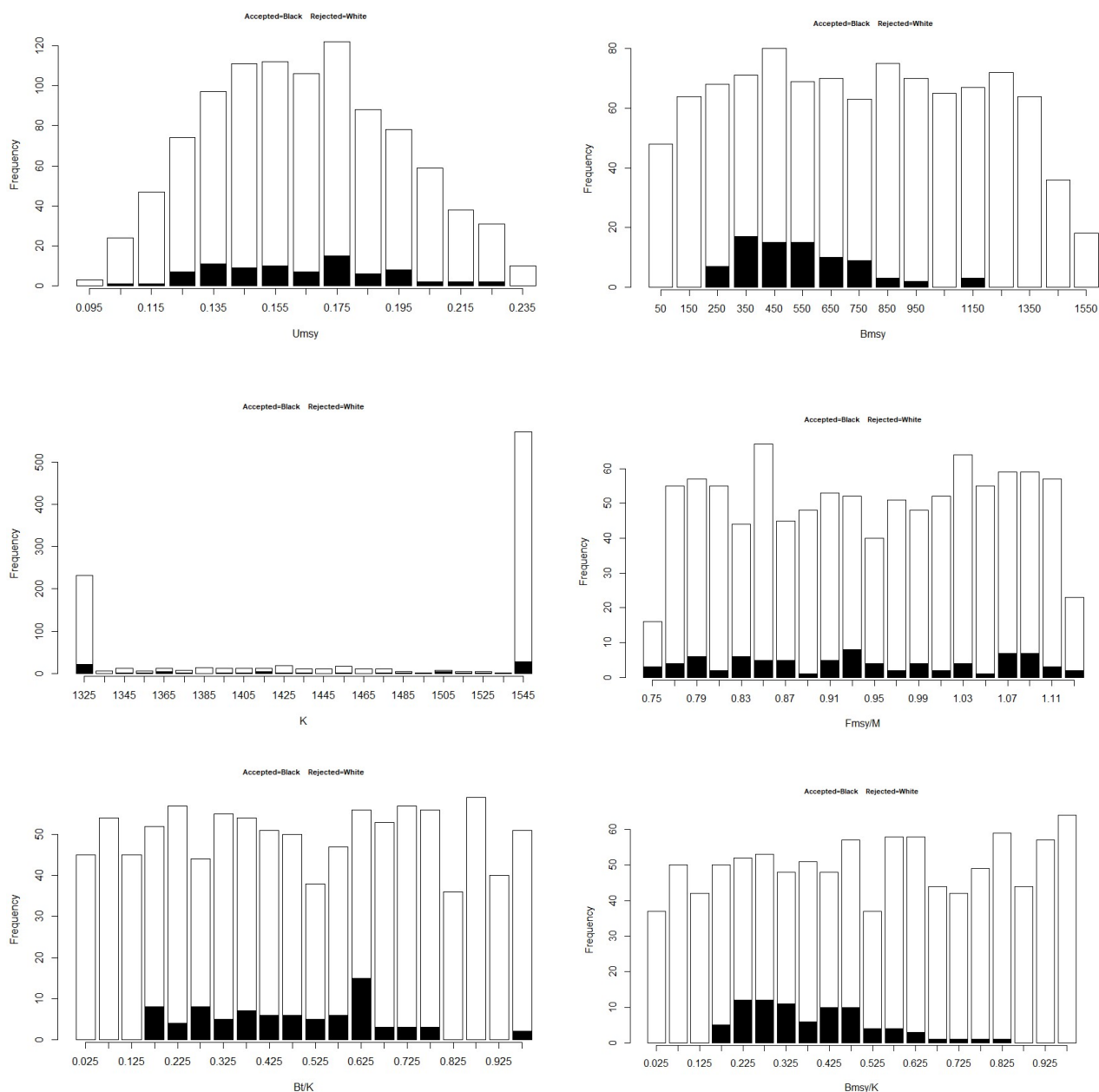


Рис. 3.19. Принятые и отвергнутые параметры для построения траекторий биомасс

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 щуки в бассейне р. Амур в 2026 г. составит **155,76 т.**

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 2026 г. (табл. 3.43, 3.44).

Таблица 3.43

Динамика промзапаса щуки в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области в 2020-2026 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
2026	710,7	661	19,6	24,5*	705,1	81	2,4	16,6
Среднее значение:					582,5	81,6	1,3	17,1

Таблица 3.44

Промзапас и допустимое изъятие щуки, обитающей в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края, ЕАО и Амурской области на 2026 г.

	Всего	Хабаровский край	ЕАО*	Реки Амурской области*
Промзапас	713,9	661	19,6	33,3
ОДУ/РВ	155,76	144,3	4,3	7,16

* - 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

Таким образом величина ОДУ щуки в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края на 2026 г. - **144,3 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 РЛУ 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 2026 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.

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 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.

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. Динамика возрастного состава научно-исследовательских уловов за период с 2018 по 2023 представлена в таблице 3.45. В 2024 г. в научно-исследовательских уловах язь обнаружен в рр. Томь и Бурея.

Таблица 3.45

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
2024	40		40	20				

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. 3.46, 3.47). Эффективность естественного воспроизводства язя, как литофила, практически не лимитируется гидрологическими условиями.

Таблица 3.46

Биологические показатели язя в сетных уловах (НИР) в реках на территории Амурской области

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Средняя длина рыб в	16,3	15,8	13,7	16,6	22,5	16,9	18,4	20,3	13,2
Средняя масса тела, г	86,5	70,2	78,7	86,6	217,5	89,7	122,2	148,9	52,7
Средний возраст рыб в	4,0	3,5	3,0	4,0	5,5	3,8	4,4	6,4	2,4
Доля самок в улове, %	54,6	56,4	57,2	52,2	50,0	35,3	37,9	88,8	66

Таблица 3.47

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
2024		40		60				13,2	52,7	5

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. В 2024 г. в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО в ходе промышленного лова было поймано 87,5 т язя, на территории Амурской области язя не ловили в 2024 г.

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. 3.48).

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. 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 3.48

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
2024	13,3	3,3	-	-
2025	13,3	3,3		

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 долгосрочным 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.

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 среднегодовых 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 – 13,5 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 2026 г. могло составить 4,2 т. Но для эффективного восстановления запаса до уровня MSY в настоящее время необходим объем ОДУ, соответствующий минимальному граничному ориентиру по изъятию **3,3 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 2026 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.

Подраздел 3.2. Туводные рыбы подотряда Лососевидные *Salmonoidea* бассейна р. Амур (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 2024 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 3.20.

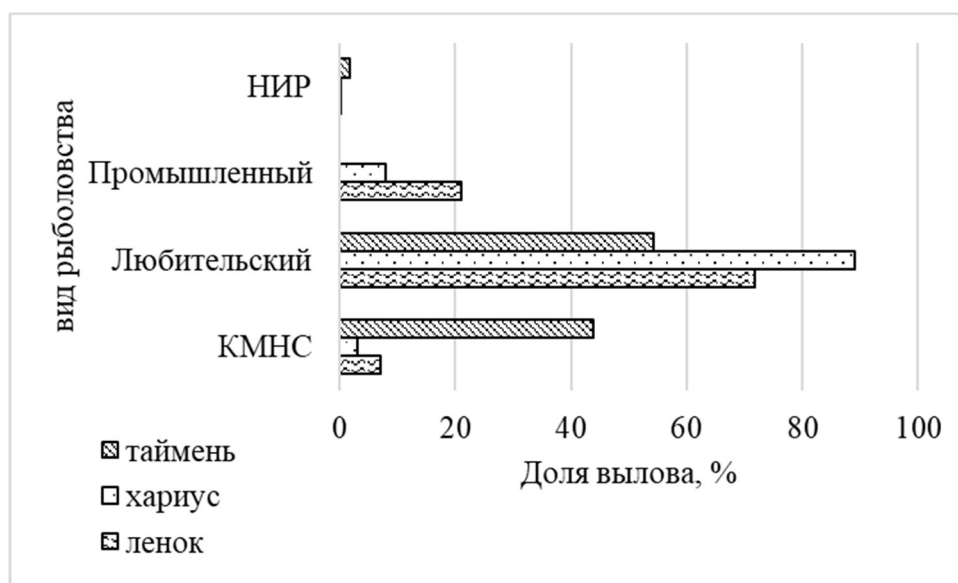


Рис. 3.20. Распределение вылова. Туводные рыбы подотряда Лососевидные *Salmonoidea* бассейна р. Амур (хариус, ленок, таймень) по различным видам рыболовства в 2024 г.

Работы по изучению биологических показателей и численности рыб горных притоков проводили в режиме научно-исследовательского лова. Всего в прогнозе использованы данные по уловам 2675 рыб (табл. 3.49).

Таблица 3.49

Число рыб, взятых на биологический анализ в 2015-2024 гг., экз.

Вид	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Всего
Хариус нижеамурский		128	271	115	147	170	90	54	41	87	1103
Хариус желтопятнистый	65		110	55			45				275
Ленок острорылый	9	10	68	18	40	26	57	5	82	29	344
Ленок тупорылый	15	15	258	177	55	114	43	17	37	24	755
Таймень сибирский	6	25	79	16	11	8	21	6	16	10	198
Всего	95	178	786	381	253	318	256	82	176	150	2675

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 ранее применили метод экстраполяции числа рыб в уловах на площадь водной поверхности зоны их обитания [1]. Оценка запаса рыб горных притоков основывалась на исследовании плотностей распределения рыб по биотопам контрольных рек. Этот метод позволял получить представление о величине запасов рыб в многочисленных горных притоках р. Амур.

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 собирается на контрольных водотоках.

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 до 2023 г., использовали 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 собирали 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. 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.

Плотность рыб (экз./м²) рассчитывали по усредненным данным.

В каждом из обследованных водоемов выделяли 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 заматов. Минимальное число заматов (5) проводилось при нулевом улове. При поимке рыб, облов биотопа продолжали до тех пор, пока в течение 5 заматов не было поймано ни одной рыбы. Расчет плотности рыб проводили, зная их число в улове и количество заматов, которые совершали в разных участках облавливаемого биотопа. Данные о распределении хариусов, ленков и таймений 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.

Численность туводных лососевидных 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.

Следует учитывать, что запас туводных лососевидных 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.

Начиная с 2023 г., в результате сильного дефицита материала, оценка запаса туводных лососевидных рыб в бассейне р. Амур основана на методе продукционных моделей.

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 .

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 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

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. 3.21-3.22).

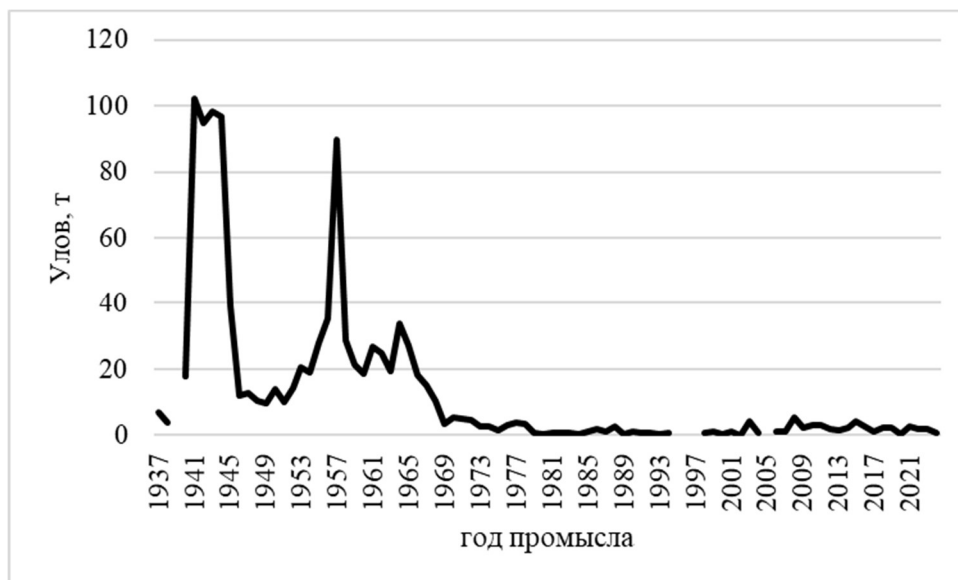


Рис. 3.21. Динамика годовых уловов тайменя и доли его улова от всего годового улова пресноводных промысловых рыб

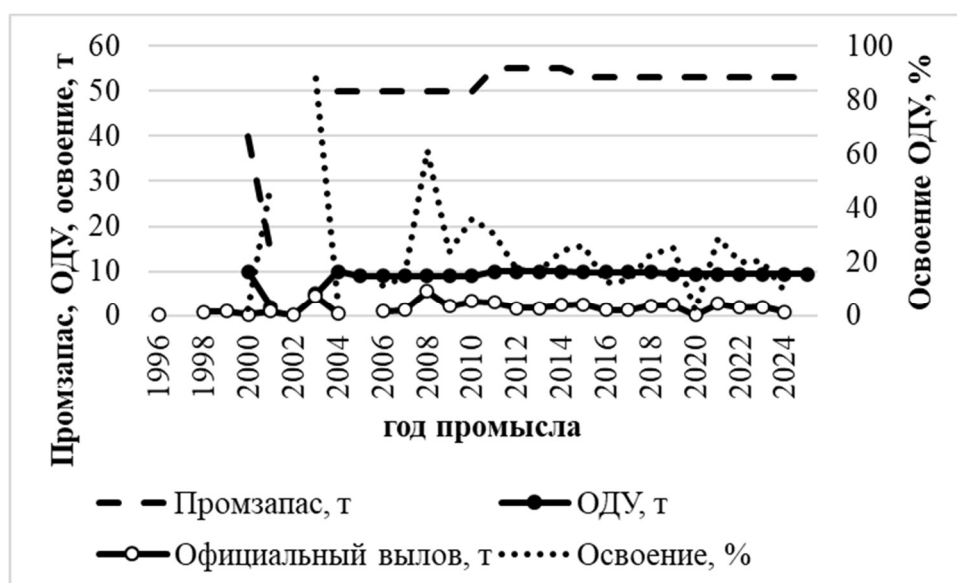


Рис. 3.22. Динамика промыслового запаса, ОДУ, уловов (т) и освоения ОДУ (%) тайменей р. Амур

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. 3.50).

Таблица 3.50

Динамика освоения квот тайменя бассейна р. Амур

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ОДУ, т	9,8	9,8	9,8	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
Вылов, т	4,081	2,511	1,311	2,242	2,368	0,171	2,739	1,874	1,952	0,855
Освоение, %	41,6	25,6	13,4	23,9	25,2	1,8	29,1	19,9	2,1	9,1

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. 3.51 и 3.52), а также биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [22] (табл. 3.53). Асимптотическая длина определена

методов Форда-Уолфорда.

Таблица 3.51

Возрастной состав (%) тайменя в уловах (НИР)

Год	Место лова	Возраст												Экз.
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
2024	Р. Хор, Буря		25			25	25		25					9
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 3.52

Средние биологические показатели тайменя в уловах 2016-2024 гг. (НИР)

Показатели	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Средняя длина рыб в улове, см	47,1	41,5	46,6	38,7	59,1	43,1	33
Максимальная длина рыб в улове, см	88	82	64	52,5	87,5	63	80
Средняя масса тела, г	1542,5	1320	1418	664,4	2290,0	1083	1453
Максимальная масса тела, г	6480	5170	3000	1330	5565,0	2645	6185
Средний возраст рыб в улове, годы	4,3	3,9	4,4	3,4	4,3	3,9	2,8
Доля самок в улове, %	33,3	42,9	25,0	28,6	33,3	44,4	66

Таблица 3.53

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. 3.23).

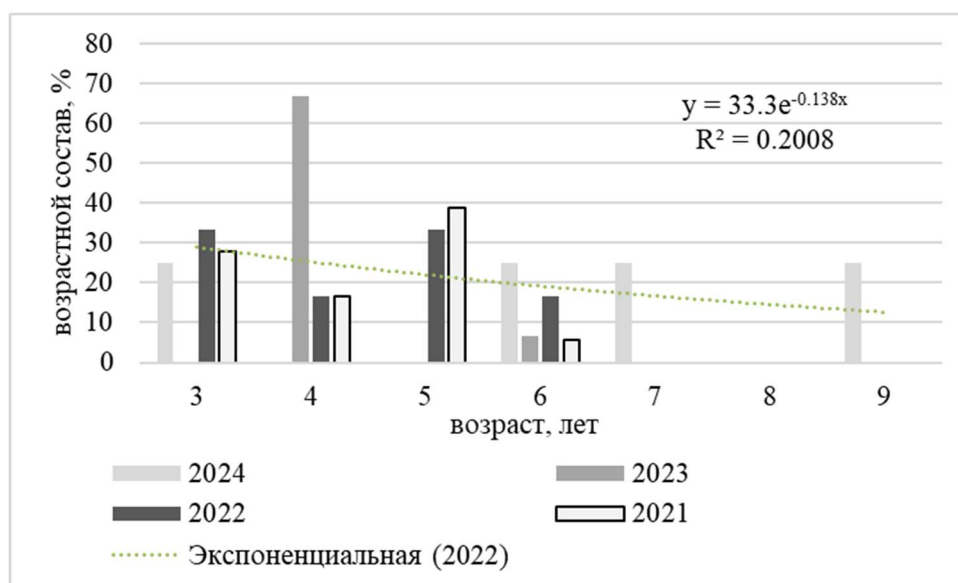


Рис. 3.23. Возрастной состав облавливаемых популяций тайменя, и убыль рыб под воздействием общей смертности (промысла, любительского лова, естественной смертности и пр.)

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. 3.24).

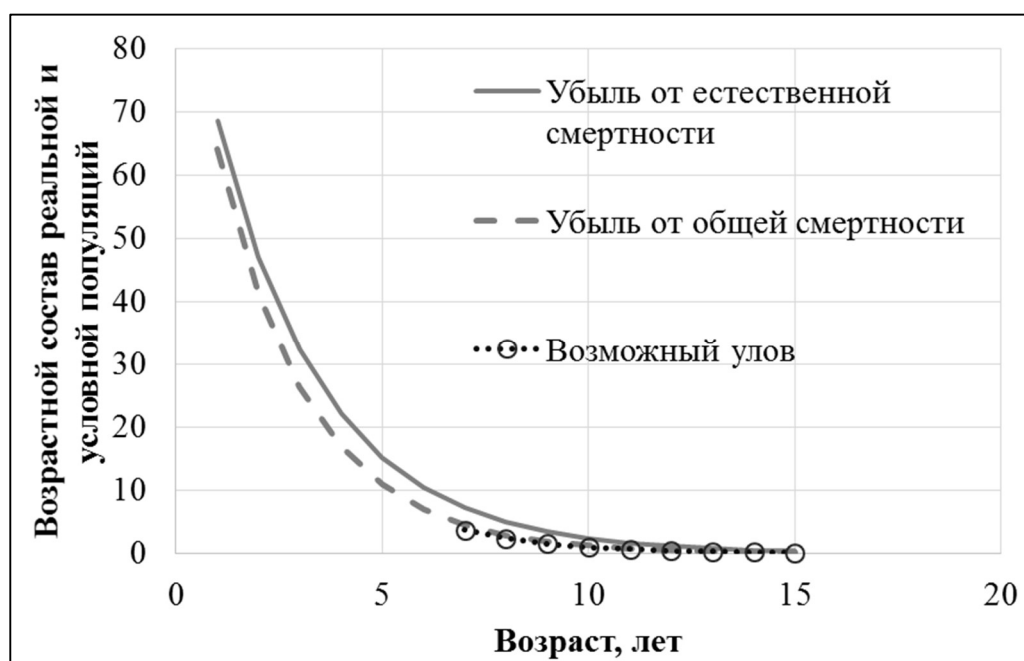


Рис. 3.24. Возрастной состав популяции обыкновенного тайменя, условной популяции тайменя, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов тайменя с допустимым изъятием 17,7% (Малкин, 1999; для возраста созревания 7,5 лет)

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%.

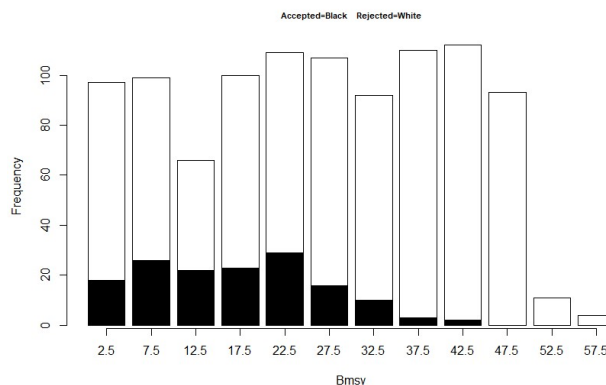
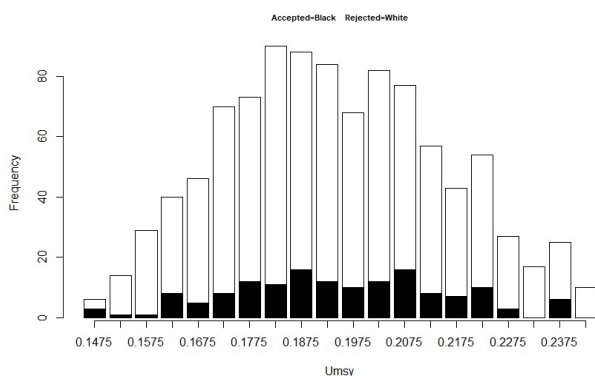
Состояние популяций тайменя стабильны, т.к. промысловая нагрузка не превышает допустимую.

Прогнозирование состояния запаса

Оценка запаса основана на методе продукционных моделей. Оцененный таким образом запас тайменя для рек бассейна Амура Хабаровского края и ЕАО составляет 53 т. Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса тайменя на 2026 г. представлены в таблице 3.54. Результаты апостериорной оценки параметров представлены на рисунке 3.25.

Таблица 3.54

Апостериорные параметры модели DB-SRA и целевые ориентиры запаса						
	Mean	Median	2,5%	97,5%	Min	Max
Апостериорные параметры модели DB-SRA						
Fmsy/M	1,135	1,143	0,949	1,299	0,943	1,316
Bt/K	0,504	0,552	0,117	0,777	0,078	0,799
Bmsy/K	0,163	0,16	0,02	0,346	0,004	0,431
M	0,214	0,213	0,185	0,244	0,184	0,244
B1/K	0,422	0,453	0,06	0,78	0,05	0,799
Целевые ориентиры запаса						
MSY	3,326	3,256	0,44	6,872	0,086	7,761
Bmsy	17,193	17,049	2,262	35,65	0,479	44,356
Fmsy	0,243	0,241	0,189	0,304	0,177	0,313
Umsy	0,195	0,194	0,157	0,236	0,149	0,24
OFL	11,175	12,562	1,378	19,2	0,071	22,059
Brefyr	54,252	58,259	13,526	84,778	8,65	89,573
K	106,389	102,396	100,138	114,362	100,139	114,361



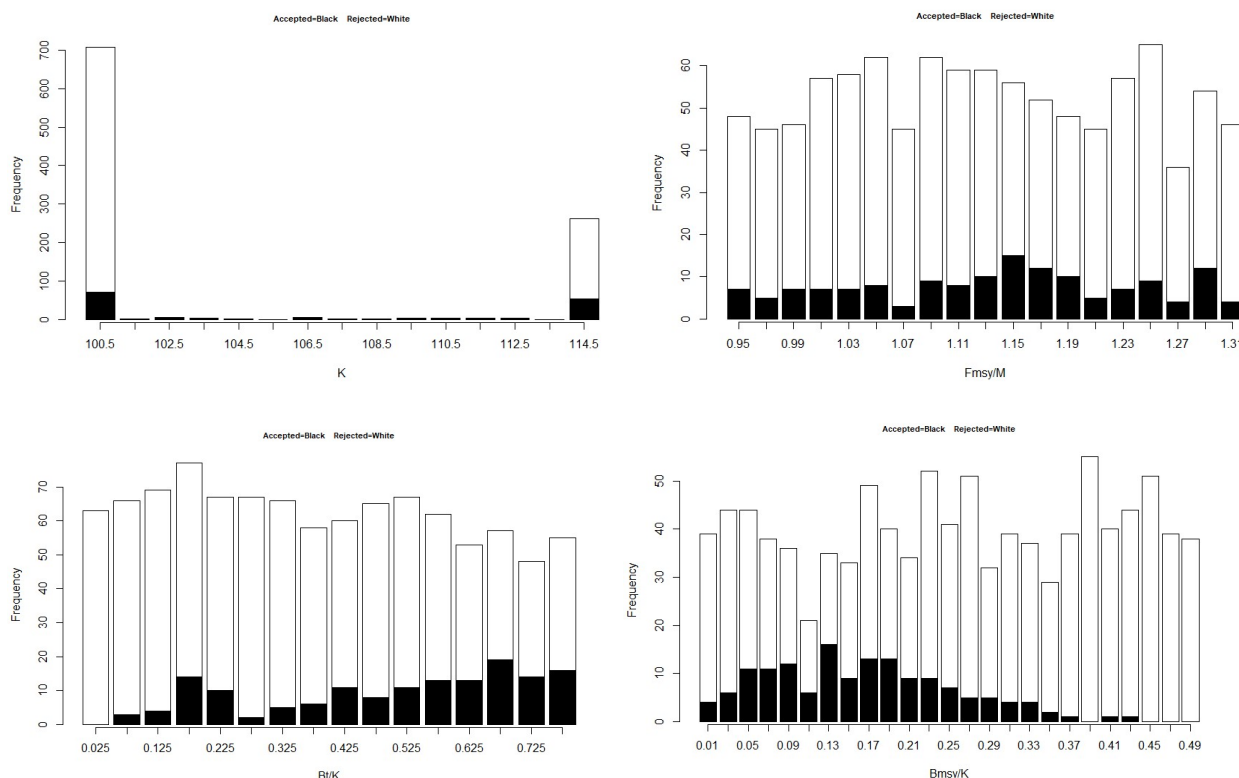


Рис. 3.25. Принятые и отвергнутые параметры для построения траекторий биомасс.

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 2026 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 2026 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. 3.55).

Таблица 3.55

Распределение общего допустимого улова тайменя по рекам и административным районам Хабаровского края на 2026 г.

Административный район, Хабаровский край	Река	Площадь водосбора реки, км ²	Доля (%) ОДУ	ОДУ (т) на 2026г.
Хабаровский	Р. Тунгуска с притоками р. Урми и р. Кур	30200	15,73	1,4
Нанайский	Р. Анюй с притоками	12700	6,74	0,6
Им. Лазо	Р. Хор	24700	12,81	1,14
	Р. Кия	1290	0,79	0,07
Амурский	Р. Эльбан (оз. Омми)	1400	0,79	0,07

Административный район, Хабаровский край	Река	Площадь водосбора реки, км ²	Доля (%) ОДУ	ОДУ (т) на 2026г.
	Р. Харпи (оз. Болонь)	5470	2,81	0,25
	Р. Симми с притоком р. Сельгон	5450	2,81	0,25
Комсомольский	Р. Писуй	820	0,45	0,04
	Р. Мачтовая	1450	0,79	0,07
	Р. Горин	22400	11,24	1
	Р. Гур	11800	5,62	0,5
Ульчский	Р. Бичи, р. Пильда (оз. Удыль)	6290	4,49	0,4
	Р. Лимури	3710	1,69	0,15
	Р. Акча	922	0,45	0,04
	Р. Яй	3790	1,69	0,15
	Р. Саласу (оз. Хаванда)	1189	0,56	0,05
Николаевский	Р. Джапи с р. Ул (оз. Орель)	3680	1,8	0,16
Им. Полины Осипенко	Р. Амгунь с притоками	55500	28,76	2,56
Всего	Реки, длина которых более 100 км	192716	100	8,9

Распределение промзапаса и допустимого изъятия тайменя по субъектам Российской Федерации представлено в таблице 3.56.

Таблица 3.56

Промзапас и допустимое изъятие тайменя, обитающего в бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2026 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 2026 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 3.3. Нижне-Бурейское водохранилище

3.3.1. Характеристика водных объектов, климат и гидрологический режим, кормовые объекты

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 крошки 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.

Наибольшее негативное влияние эксплуатация ГЭС оказывает на естественные пойменные экосистемы рек, расположенных ниже по течению. Также исчезли, обитающие ранее выше плотин, занесенные в Красную книгу РФ, Зейско-Буреинские популяции калуги и амурского осетра [51].

Во всех трех водохранилищах обитают в основном бентофаги, среди которых к промысловым относятся карась, косатка-скрипун, хариус, язь, а также хищники – налим, щука, сом.

Зообентос в основном состоит из олигохет (Oligocheta), хирономид (Chironomidae), ручейников (Trichoptera), других двукрылых (Diptera), поденок (Ephemeroptera), стрекоз (Odonata), веснянок (Plecoptera). В периоды заполнения водохранилищ в воду попадает множество наземных воздушных насекомых, а также земноводные и грызуны. Основой же питания хищных рыб, как и в других водных объектах бассейна р. Амур, являются рыбные запасы.

В период с 2004 по 2012 гг. сотрудниками «ХабаровскНИРО» были проведены гидробиологические исследования в 170 водотоках четырех субъектов Дальнего Востока. Средняя численность бентоса в водоемах Амурской области 925,291 экз./м², средняя биомасса – 1,38 г/м² [40].

3.3.2 Промысловые виды и характеристика промысла пресноводных рыб Нижне-Бурейского водохранилища

К промысловым видам рыб в бассейне Нижне-Бурейского водохранилища относятся 4 вида (4 ед. зап.) (табл.3.3.1).

Таблица 3.3.1

Промысловые виды рыб, обитающие в бассейне Нижне-Бурейского водохранилища	
ВБР	Нижне-Бурейское водохранилище
Карась	+
Язь	+
Щука	+
Хариус	+

Общий допустимый улов устанавливается для видов рыб, обитающих на территории Нижне-Бурейского водохранилища.

На территории Амурской области в среднем добывают не более 3% от общего вылова пресноводных рыб в бассейне р. Амур. Общая доля уловов пресноводных рыб в водохранилищах на протяжении всей истории лова варьировалась от 0 до 100%, в среднем составляя 77% от уловов на территории Амурской области.

Первые уловы на территории Амурской области фиксировались в 60-х гг. прошлого века в бассейне р. Бурей и максимально достигали 9,35 т. В уловах тогда фиксировались язь, карась, сиг, хариус, ленок, таймень, лещ белый, краснопер монгольский [105].

Согласно архивным материалам и данным предоставляемым Амурским территориальным управлением лов на территории Амурской области с 1981 по 2011 гг. проводился в основном в Зейском водохранилище, за исключением 1998 и 1999 гг., когда лов проводили также в реках области и 2008, 2010 и 2011 г., когда ловили также в Бурейском водохранилище. Начиная с 2012 г. лов практически ежегодно проводился в реках области, Зейском и Бурейском водохранилищах. Лов в Нижне-Бурейском водохранилище проводился в целях НИР (рис.3.3.1).

В 2024 г. на территории Амурской области лов проводили 2 организации на 3 промысловых участках, расположенных в реках Амурской области. На территории водохранилищ лов не проводился.

Таким образом, Зейское водохранилище всегда было основным промысловым водоемом на территории Амурской области, но начиная с 2012 г. основная доля уловов приходится на бассейн р. Амур (в среднем 68% от общего улова на территории Амурской области). В последние годы промышленный лов ведется только в реках бассейна р. Амур.

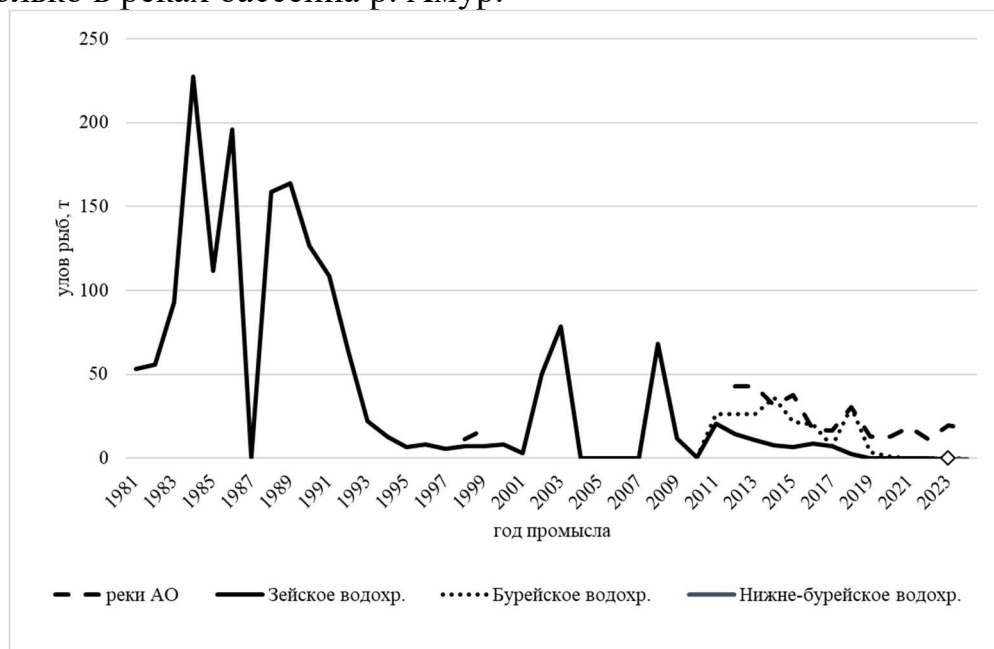


Рис. 3.3.1. Уловы пресноводных рыб в водоемах на территории Амурской области

Официально освоение квот пресноводных рыб на территории Амурской области в последние годы держится в среднем на уровне 66%. При этом квоты постепенно уменьшаются в последние годы, в результате чего доля освоения допустимого изъятия в последние годы в среднем составляет 14% (рис. 3.3.2).

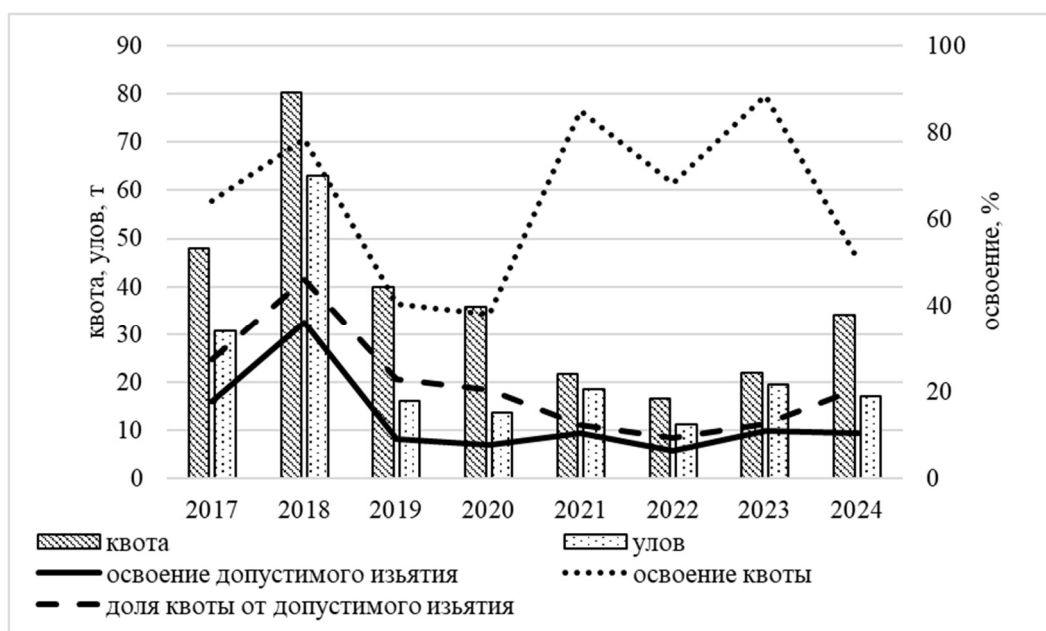


Рис.3.3.2 Уловы, квоты и динамика освоения промысловых пресноводных рыб в водоемах Амурской области

Неполное освоение объемов скорее всего связано с труднодоступностью основных водных объектов. Дороги с плотным асфальтовым покрытием подведены только к самым плотинам и близлежащим населенным пунктам. В остальном, имеющиеся грунтовые дороги довольно труднопроходимы, их часто размывает и т.д. Промысел рыбы на территории водохранилищ сильно ограничен по времени. К тому же, проводить лов непосредственно у дамбы запрещено правилами рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, утвержденными приказом Минсельхоза РФ от 06.05.2021 г. № 285.

Таким образом, добыча и транспортировка рыбы в водохранилищах Амурской области на сегодня довольно трудозатратна и, видимо, представляется нерентабельной промысловым организациям.

На протяжении всей истории промысла основу промысловых уловов составляла амурская щука, уловы которой в Зейском водохранилище достигали 213 т (в среднем 346 т), в бурейском водохранилище – 15,8 т (в среднем 5,2 т). В реках области основу промысловых уловов составляли карась (уловы достигали 25 т, в среднем 6,6 т) и язь (уловы достигали 37,8 т, в среднем 11,7 т).

Основу промысловых уловов во всех водоемах Амурской области в последние годы составляют рыбы, входящие в промысловую группу «мелкий частик» (табл. 3.3.2). В Зейском водохранилище основу промысловых уловов в последние годы составляет карась, в Бурейском водохранилище – щука, в бассейне р. Амур – желтопер крупночешуйный (рис. 3.3.3–3.3.5).

Таблица 3.3.2

Допустимое изъятие, квота и улов (т) пресноводных промысловых рыб в Амурской области по промысловым категориям

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	крупный частик							
Допустимое изъятие, т	60,37	60,37	60,37	60,42	60,37	60,4	60,4	60,42
Квота, т	13,343	34,23	9,926	10,2927	3,679	2,472	3,108	5,89
Улов, т	8,276	24,8749	2,719	1,4577	3,1667	1,504	2,8661	4,59

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	крупный частик							
Освоение допустимого изъятия, %	13,71	41,20	4,50	2,41	5,25	2,49	4,75	7,61
	мелкий частик							
Допустимое изъятие, т	87,545	87,545	87,545	87,615	87,545	87,5	87,5	83,08
Квота, т	23,168	34,405	22,626	18,4568	12,702	10,799	13,635	19,79
Улов, т	13,392	29,8933	11,5607	10,583	11,0008	7,496	11,731	3,98
Освоение допустимого изъятия, %	15,30	34,15	13,21	12,08	12,57	8,57	13,41	4,79
	Карась							
Допустимое изъятие, т	26,2	26,2	26,2	26,23	26,2	26,2	26,2	19,83
Квота, т	11,42	11,63	7,463	7,0841	5,379	3,366	5,196	8,68
Улов, т	9,152	8,29322	1,8915	1,6285	4,3068	2,349	4,839	8,64
Освоение допустимого изъятия, %	34,93	31,65	7,22	6,21	16,44	8,97	18,47	43,59

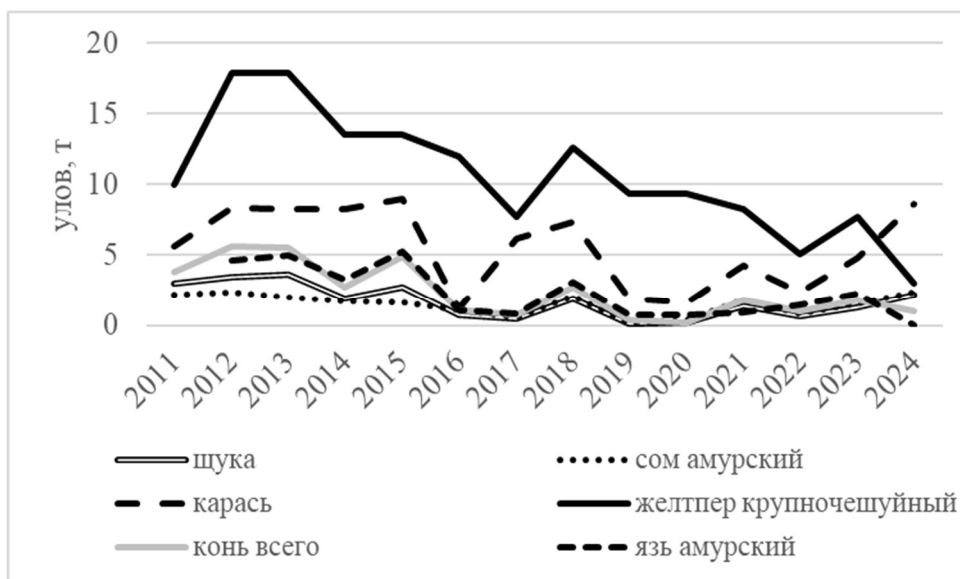


Рис. 3.3.3. Уловы основных промысловых видов рыб в бассейне р. Амур на территории Амурской области

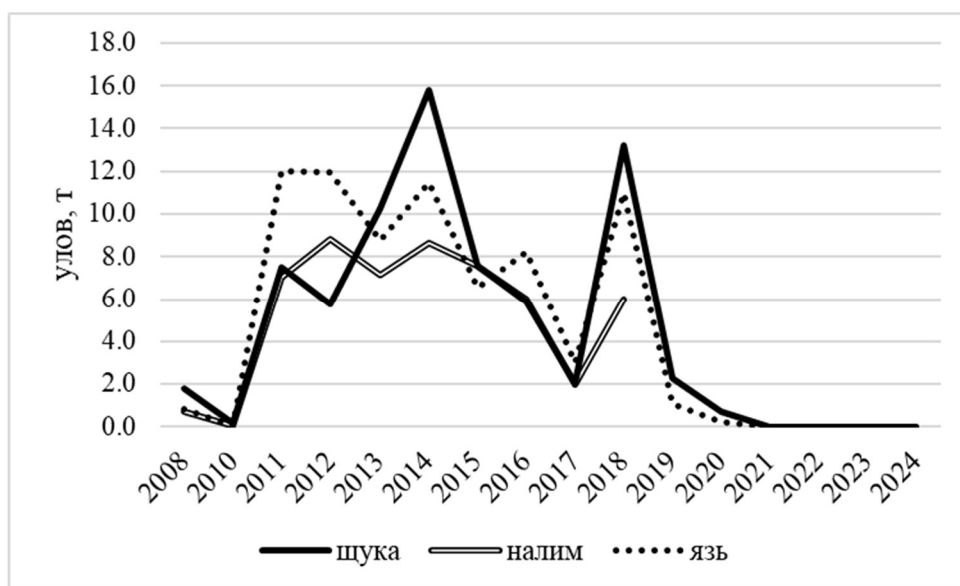


Рис. 3.3.4. Уловы основных промысловых видов рыб в Бурейском водохранилище

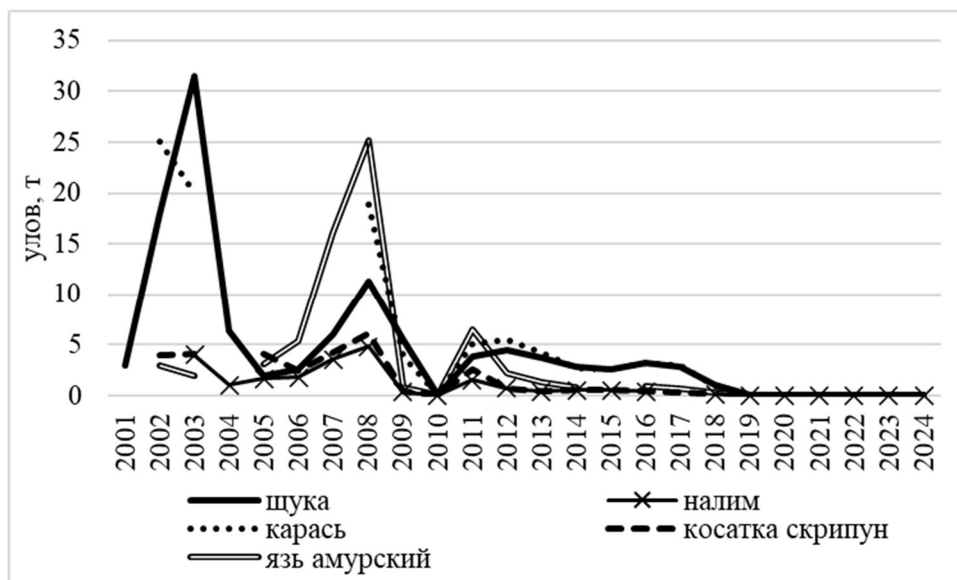


Рис. 3.3.5 Уловы основных промысловых видов рыб в Зейском водохранилище

3.3.3 Анализ доступного информационного обеспечения

В 2021 г. материал собирали на Нижне-Бурейском водохранилище 5 августа и 11-12 сентября. Было выполнено 25 постановок сетей, поймано 165 экземпляров рыб, 164 из которых относились к 6 промысловым видам. По численности (85 %) и биомассе (54,7 %) в уловах научно-исследовательских сетей преобладал язь. Сом и налим встречались реже других видов. Из непромысловых видов был обнаружен один экземпляр горчака амурского обыкновенного.

В 2022 г. материал собирали на Бурейском и Нижне-Бурейском водохранилищах с 18 по 27 сентября. Проведено 62 постановки. Лов проводили на традиционных контрольных участках водоемов.

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 голяна, 6 экземпляров горчака амурского обыкновенного и 1 экземпляр маньчжурского пескаря.

В 2023 г. в водоемах на территории Амурской области работы проводили с 11 по 21 сентября. Ловили рыбу в реках Архара, Буряя, Томь. Произведено 35 постановок сетей. В сетях обнаружено 65 экземпляров рыб, 25 из которых относились к непромысловым видам, 40 – к 6 промысловым пресноводным видам рыб (6 ед. зап.). В уловах преобладал по численности язь, по биомассе щука.

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 были 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.

В 2024 г. исследования на территории Амурской области проводились в реках бассейна р. Амур – р-р Томь, Бурей, Архара 19-29 сентября. Проведено 35 постановок. В уловах обнаружено 180 экземпляров рыб, из которых 33 экземпляра относились к пресноводным промысловым рыбам, относящихся к 4 видам (4 единиц запаса).

В водохранилищах Амурской области исследования не проводились.

Карта-схема проведения работ приведена на рис. 3.1-В (Раздел 3, подраздел 3.1.1.). Количество собранного материала представлено в таблице 3.3.3. Во всех местах лов проводили стандартным набором ставных сетей с ячейей 10–70 мм.

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 ставных сетей встречается большое количество молоди (толстолобик, чебак, подуст, карась, косатка скрипун китайская, конь и пр.).

Таблица 3.3.3

Число рыб, взятых на полный биологический анализ и определение возрастного состава, экз.

(водохранилища на территории Амурской области)

Единицы запаса	2021 г.	2022 г.	Всего
Карась	5	3	8
Налим	2	2	4
Щука	10	5	15
Язь	139	69	208
Всего	156	79	235

На сегодня, для видов, обитающих на территории Зейского и Бурейского водохранилища, устанавливается объем рекомендуемого вылова (РВ). Общий допустимый улов устанавливается только для четырех видов, обитающих в Нижне-Бурейском водохранилище.

3.3.4. Обоснование выбора методов оценки запаса

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.

Проведение исследований на водохранилищах затруднено в связи с отсутствием логистических решений – дороги труднопроходимые для наземного транспорта, а маломерные суда не предназначены для продвижения по таким водоемам – слишком большое открытое пространство и сильные ветра, в результате сбор материала сопровождается риском для жизни сотрудников. К тому же лов в водохранилищах затруднен в связи со сложностью выбора места постановки сетей – большие глубины, все дно водохранилища представляет собой

затопленный лес. В результате постоянно происходит разрыв сетеполотна, а уловы остаются маленькими.

В условиях недостаточного информационного обеспечения и невозможности провести более тщательные исследования на данных водных объектах, единственным возможным вариантом проведения расчета промыслового запаса представляется метод продукционных моделей.

3.3.5. Обоснование правил регулирования промысла

В настоящее время на территории Амурской области промысел ведется только в бассейне р. Амур. Освоение выделяемых объемов довольно низкое.

В целом условия для воспроизводства запаса рыб водохранилищ Амурской области 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 .

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].

3.3.6. Прогнозы

Щука (виды рода *Esox*)

Щука амурская – *Esox reicherti*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

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%).

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.3.3.4, 3.3.5). Эффективность естественного воспроизводства щуки, в месте формирования ложа Нижне-Бурейского водохранилища, в значительной степени определялась гидрологическими условиями. В 2024 г. исследования на Нижне-Бурейском водохранилище не проводились.

Таблица 3.3.4

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 3.3.5

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

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.

В 2024 г. Уровень воды высокий, достигает уровня абсолютного максимума, в апреле-мае – периоде нереста и нагула. Условия благоприятные.

Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера - 50 см. Возраст созревания 50% самок 5+ лет, при длине тела 50 см. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности рыб возрастом от 4 до 7 лет (Z) составляет 0,442. Основу промыслового запаса щук Нижне-Бурейского водохранилища в 2026 г. составят возрастные группы 6-9 лет. Данные возрастные группы будут сформированы поколением 2017-2020 гг. 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 **3,6 т**.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

На территории Нижне-Бурейского водохранилища, при возрасте массового

созревания самок щуки в 4+ лет, допустимо изъятие 26,6% [45]. Таким образом допустимое изъятие щуки в Нижне-Бурейском водохранилище в 2026 г. составит **0,72 т.** На территории Нижне-Бурейского водохранилища на сегодня проводится только научно-исследовательский лов.

Анализ и диагностика полученных результатов

В Нижне-Бурейском водохранилище выбор такого ОДУ необходим для эффективной оценки и определения статуса.

Язь (виды рода *Leuciscus*)

Язь – *Leuciscus waleckii*

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.

По данным исследований в р. Буря (Нижне-Бурейское водохранилище) в 2015-2024 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, 2021-2024 гг., составляла от 37,0% до 66%, в среднем составив 54% (табл. 3.3.6, 3.3.7).

Эффективность естественного воспроизводства язя практически не лимитируется гидрологическими условиями. В созданном Нижне-Бурейском водохранилище естественно воспроизводству прогнозируется стабильно высоким.

Таблица 3.3.6

Биологические показатели язя в научно-исследовательских уловах в 2015-2017, 2021, 2022 годах в Нижне-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 3.3.7

Возрастной состав язя амурского в сетных уловах в Нижне-Бурейском водохранилище (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).

В 2024 г. научно-исследовательский лов на территории Нижне-Бурейского водохранилища не проводился.

Активно используется как объект для любительского рыболовства, лов носит потребительский характер. Пользуется повышенным потребительским спросом. Специализированный промысловый лов язя в водоемах в Нижне-Бурейском водохранилище в настоящее время не ведется. Промысловая статистика по данному водному объекту отсутствует.

Определение биологических ориентиров

На территории Нижне-Бурейского водохранилища с 2020-2024 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.

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 среднегодовых значений. Неурожайных поколений в составе промыслового запаса не ожидается.

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 2026 г. предлагаем определить величиной – 1,7 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ язя в Нижне-Бурейском водохранилище на 2026 г. предлагаем ограничить величиной **0,5 т.**

Анализ и диагностика полученных результатов

В Нижне-Бурейском водохранилище выбор такого ОДУ необходим для эффективной оценки и определения статуса.

Карась (виды рода *Carassius*)

Карась серебряный – *Carassius gibelio*

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. 3.3.8, 3.3.9).

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 среднегодового. Среднеурожайные поколения 2020-2022 гг. будут формировать основу промыслового запаса в 2026 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 3.3.8

Биологические показатели карася в научно-исследовательских уловах в 2015-2017, 2021, 2022 годах в Нижне-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 3.3.9

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 удебными 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 долговременным целям эксплуатации.

Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера карася в водоемах юга Амурской области составляет 16 см. Основу промыслового запаса в 2026 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 2,9 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса [45] т.е. до 1,4 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.

Хариус (виды рода *Thymallus*)

Хариус нижеамурский – *Thymallus tugarinae*; **хариус желтопятнистый** – *Thymallus flavomaculatus*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Нижеамурский 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.

Специализированный промысловый лов хариусов в водоемах Амурской области в настоящее время не ведется. До 2011 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.

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. 3.3.10). В 2022 г. в уловах хариуса не обнаружено. В 2023-2024 гг. лов на территории Нижне-Бурейского водохранилища не проводился.

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 3.3.10

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 методе продукционных моделей.

Численность хариусов в водоемах, неподверженных интенсивному антропогенному воздействию относительно стабильна [19]. На территории Нижне-Бурейского водохранилища лов хариусов не проводится. Поэтому, можно утверждать, что запас находится в относительно стабильном состоянии.

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.

Величину запаса хариуса в 2026 г. на акватории Нижне-Бурейского водохранилища можно оценить величиной до **4,3 т.**

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок в 4+ лет допустимо изъятие 26,6% запаса [45]. Соответственно ОДУ хариуса в Нижне-Бурейском водохранилище – 1,1 т. Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ хариуса в Нижне-Бурейском водохранилище на 2026 г. предлагаем ограничить величиной **0,15 т.**

Анализ и диагностика полученных результатов

Выбор такого ОДУ необходим для эффективной оценки и определения статуса в Нижне-Бурейском водохранилище.

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, 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	3,65	1,14	71,6
2024	2,74	0,86	100,0

* - 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%, возрастной состав был представлен рыбами от 1+ до 4+ лет (табл. 4.2). Средняя длина тела рыб в улове составила 12,9 см (табл. 4.3), масса тела рыб промыслового размера в среднем составляла 110,2 г.

Таблица 4.2

Возрастной состав нижеамурского хариуса в уловах 2024 г., (n = 186 экз.) (%)

Возраст, лет					
0+	1+	2+	3+	4+	5+
37,5	9,1	41	8,2	3,9	0,3

Таблица 4.3

Средние биологические показатели нижеамурского хариуса в уловах 2024 г. (n = 186 экз.)

Средняя длина рыб в улове, см	12,9
Максимальная длина рыб в улове, см	30
Средняя масса тела, г	41,4
Максимальная масса тела, г	301
Доля самок в улове, %	62,4

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 20300 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе тела рыб, достигших промысловых размеров равной 0,110 кг, их суммарная биомасса составляет 2,23 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 2026 г. составит 2,23 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 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 2026 г. в бассейне р. Тугур составит 0,69 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 2026 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 13,38 т. Учитывая это, **ОДУ нижеамурского хариуса в 2026 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 4,14 т. В том числе в: р. Уда – 0,69 т, р. Тугур – 0,69 т, р. Тором – 0,69 т, р. Ал – 0,69 т, р. Тыл – 0,69 т, р. Усалгин – 0,69 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 популяций 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 2,23 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 2026 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 ячей 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, 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.

Биологический анализ ленков в 2024 г. включал 101 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	12,9	2,81	80,4
2024	12,86	2,8	100,0

* - 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 2024 г. был представлен особями до 10+ лет. Доля рыб, превышающих промысловую меру (45 см), составляет 25,6%. Размножается не ежегодно. После нереста часть рыб погибает, причём самцов гибнет больше, чем самок. Средняя масса ленка промыслового размера в бассейне р. Тугур составляла 1,9 кг. Возрастной состав и некоторые биологические характеристики ленков приведены в таблицах .4.6-4.7.

Таблица 4.6

Возрастной состав (%) ленков в уловах 2024 г. (n = 101 экз.)

Возраст, лет										
0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
0,8	5,6	1,5	7,4	8,3	7,6	26,5	16,1	16	9,9	0,3

Таблица 4.7

Средние биологические показатели ленка в уловах в 2024 г. (n = 101 экз.)

Средняя длина рыб в улове, см	39,1
Максимальная длина рыб в улове, см	65
Средняя масса тела, г	891
Максимальная масса тела, г	3166
Доля самок в улове, %	61,1

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 25,6%. Соответственно, из 34080 экз. ленков в бассейне р. Тугур 8725 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе тела рыб промысловых размеров 1,9 кг, их запас составит 16,58 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 2026 г. составит 16,58 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 2026 г. составит 3,61 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 2026 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 66,32 т. Учитывая это, **ОДУ ленков в 2026 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 14,44 т. В том числе в: р. Уда – 3,61 т, р. Тугур – 3,61 т, р. Тором – 3,61 т, р. Ал – 3,61 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 14,44 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 2026 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 ячеей 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 2007-2024 гг. (469 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	11,82	2,1	44,3
2024	14,6	2,6	52,5

* - 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 11,2 кг, доля рыб, достигших промысловой меры, составила 29,84%, 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 2007-2024 гг., (n = 469 экз.)

Возраст, лет							
1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
47	34	7,7	5,8	3	1,3	0,7	0,5

Таблица 4.11

Средние биологические показатели сибирского тайменя в уловах 2007-2024 г., (n = 469 экз.)

Средняя длина рыб в улове, см	58,1
Максимальная длина рыб в улове, см	165
Средняя масса тела, г	4139
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 1222 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. Доля рыб, достигших промысловой меры, составила 29,84%. При средней массе рыб достигших промысловых размеров 11,2 кг, их суммарная биомасса составляет 13,68 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 2026 г. составит 13,68 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 2026 г. составит - 2,42 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 2026 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 54,72 т. Учитывая это, **ОДУ сибирского тайменя в 2026 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 9,68 т. В том числе в: р. Уда – 4,86 т, р. Тугур – 2,42 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 13,68 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 2026 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, проведен 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. В 2024 г. исследования не проводились.

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» [42].

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 пресноводных водных объектов япономорского побережья в границах Хабаровского края хариус всегда являлся популярным объектом любительского рыболовства. Статистика вылова хариуса в реках япономорского побережья 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 в рр. Тумнин и Коппи

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
2024	Коппи	14	1,212	8,6
	Тумнин	6	-	-

В реках япономорского побережья в пределах Хабаровского края 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 реках япономорского побережья в пределах Хабаровского края пока не представляется возможным.

Обоснование рекомендуемого объёма 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» [42], 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 2026 г. он будет близок к значению экспертных оценок 2022-2023 гг. С целью предотвращения завышения объёма 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 [42] 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 2026 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 бассейнах пресноводных водных объектов япономорского побережья в границах Хабаровского края в 2026 г. составит 19,0 т на уровне 2025 г. (в том числе: **р. Тумнин 5,0 т, р. Коппи – 14,0 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 2026 г., при условии организации промысла будет эксплуатироваться с допустимой промысловой смертностью [42]. 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 и рыбообразные 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 2026 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, Бурей, Уссури). Наиболее многочисленны в Амурском лимане. Главная река бассейна – Амур, берет свое начало от слияния рек Аргуни и Шилки (рис. 6.1).

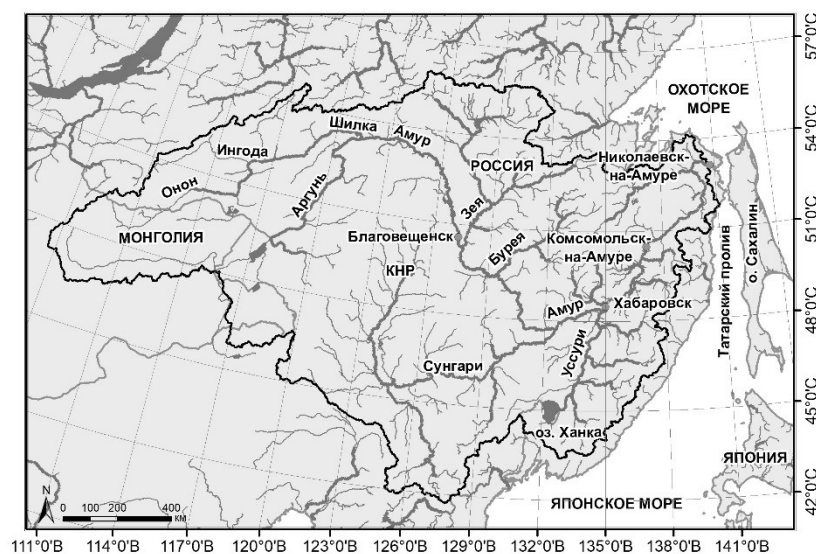


Рис. 6.1. Карта-схема бассейна реки Амур

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 $-2,4^{\circ}\text{C}$, в г. Комсомольск-на-Амуре $-0,6^{\circ}\text{C}$, у Хабаровска $+1,4^{\circ}\text{C}$ [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 ($0,1$ – $22,7^{\circ}\text{C}$). 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 км^2) 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 $14,7\text{ г/м}^2$. На песчаных биотопах зафиксированы минимальные значения биомассы бентосных организмов ($<1\text{ г/м}^2$). На песках с примесью иловых отложений биомасса бентоса достигает 5 г/м^2 , 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) – $74,3\text{ г/м}^2$ и у пос. Нижняя Гавань (180 км) – $56,6\text{ г/м}^2$. 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 (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 (32,9%), косатка Бражникова (24,0%), ящерный пескарь (12,6%), косатка-плеть (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.

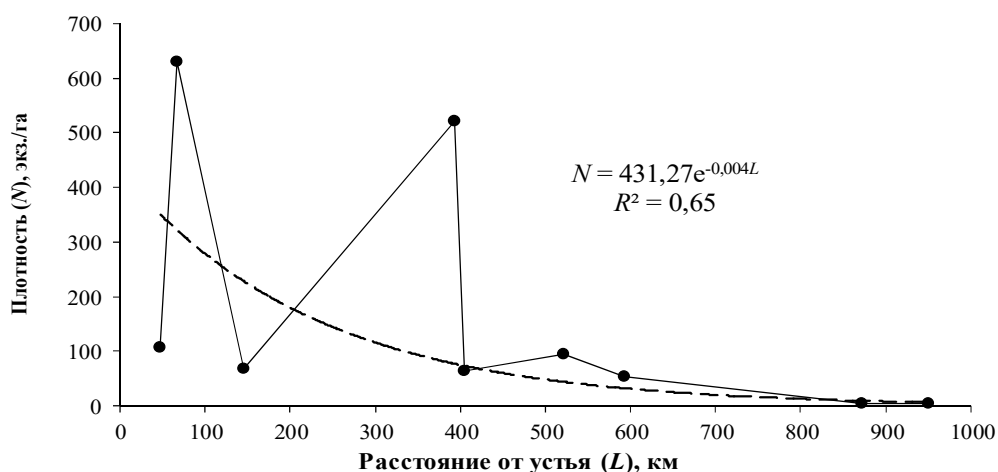


Рис. 6.2. Изменение численности рыб (экз./га) вдоль русла реки Амур

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. Зея, Буряя, Уссури) и Амурский лиман [36]. В настоящее время амурский осетр многочислен только в Амурском лимане, где сосредоточены большая часть его запасов [37] 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 2026 г. положены результаты работ в реке Амур и Амурском лимане в 2021 г. В 2022-2024 гг. работы выполнялись на локальных участках ареала амурского осетра. В 2025 г.

запланирована съемка в р. Амур и Амурском лимане.

В Амурском лимане в 2021 г. была выполнена сетная съемка (35 сплавов, общей протяженностью 15,0 км) (рис. 6.2). 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.

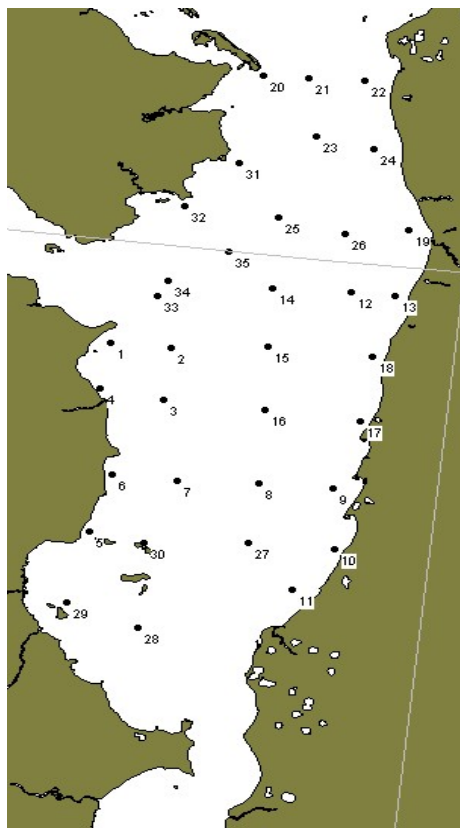


Рис. 6.2. Карта-схема выполненных сетных станций в Амурском лимане в июле 2021 г.

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 [70], компьютерная программа его реализации – Map Designer for Windows ver. 2.1 [58]. 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 [65].

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 [31, 95, 48] 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	2024
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	3,11
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	1,5584
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. 6.3). Амурский осетр, как и при проведении съемок в 2011 и 2016 гг. был малочислен в уловах в южной и юго-восточной частях Амурского лимана.

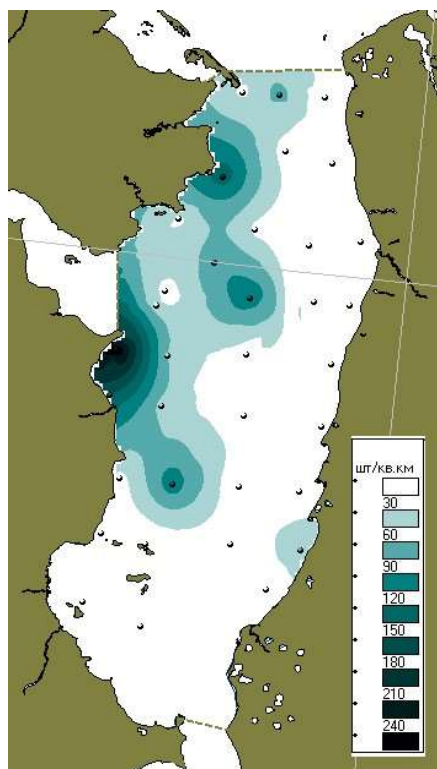


Рис. 6.3. Карта-схема распределения плотности амурского осетра по данным сетных уловов в Амурском лимане, 2021 г.

В 2021 г. отмечено некоторое уменьшение средних размеров осетра в лимане реки по сравнению с 2011 и 2016 гг. (табл. 6.2, рис. 6.4) 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

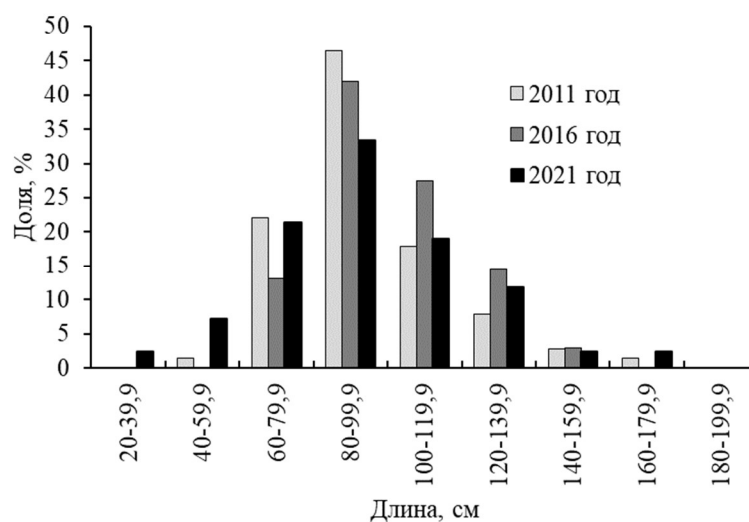


Рис. 6.4. Распределение амурского осетра по длине, лиман Амура

В уловах амурского осетра в лимане в 2021 г. присутствовали особи от 2 до 34 лет (рис. 6.5), доминировали особи в возрасте 7+–13+.

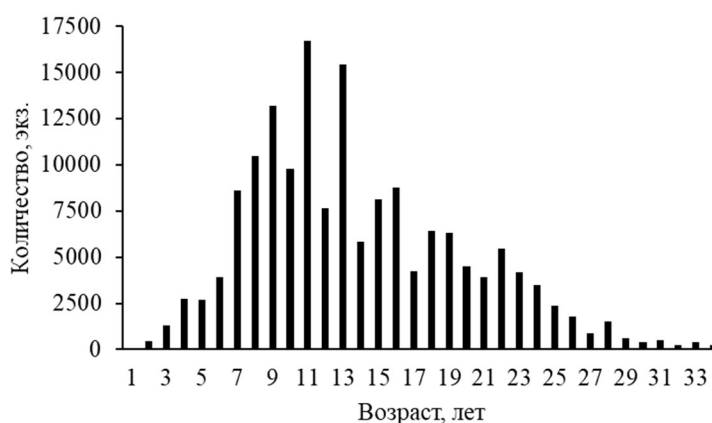


Рис. 6.5. Возрастной состав уловов амурского осетра в Амурском лимане в 2021 г.

Согласно результатам съемки 2021 г. в Амурском лимане численность амурского осетра оценена в 163,0 тыс. экз., биомасса – 1355,3 т (табл. 6.5).

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 некрупной молодежи (рис. 6.6).

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	$\frac{58,74 \pm 1,41}{27-106}$	$\frac{1,52 \pm 0,134}{0,14-8,7}$	185
2011	$\frac{71,5 \pm 2,01^*}{12-122}$	$\frac{3,018 \pm 0,22}{0,009-12,7}$	140
2008	$\frac{71,8 \pm 1,4}{30-131}$	$\frac{2,514 \pm 0,14}{0,12-10,6}$	151

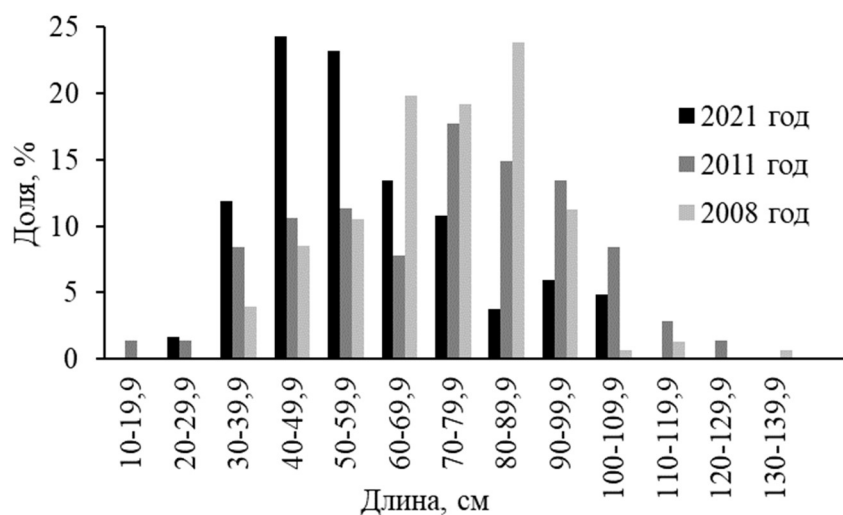


Рис. 6.6. Размерный состав уловов амурского осетра в реке Амур

В уловах амурского осетра в реке присутствуют особи от 1 до 15 лет (рис. 6.7), доминируют особи в возрасте 1–5+.

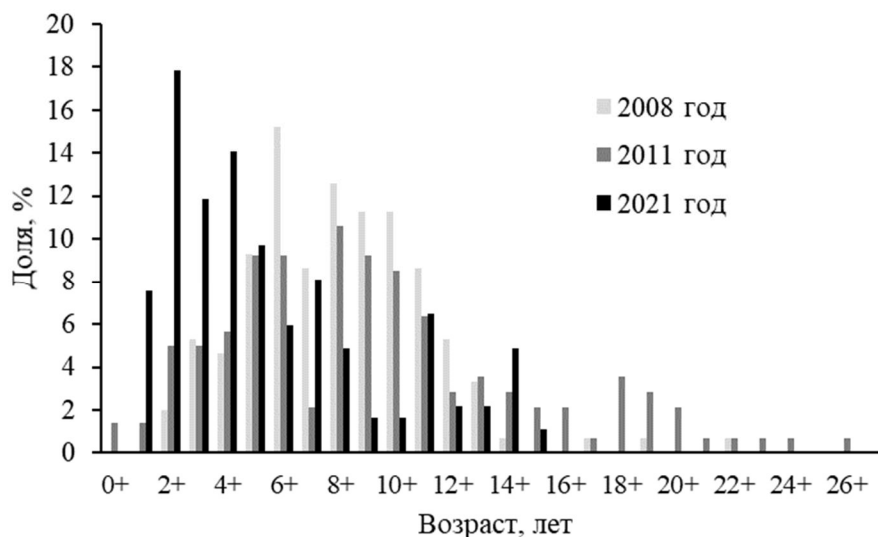


Рис. 6.7. Возрастной состав уловов амурского осетра в реке Амур

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. 6.7). 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 2010-2022 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 2026 г. составит 19,872 тыс. экз., биомасса 351 т (табл. 6.8).

Таблица 6.8

Прогноз численности и биомассы особей амурского осетра старше 19 лет в Амурском лимане на 2026 г.

Возраст, лет	Численность, экз.						Средняя масса особей в возрастной группе, кг	Биомасса возрастной группы в 2026 г., т
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.		
15+	9586							
16+	8739	7544						
17+	4216	6878	5937					
18+	6442	3318	5413	4673				
19+	6314	5070	2611	4260	3677			
20+	4489	4969	3990	2055	3353	2894	12,8	37
21+	3919	3533	3911	3140	1617	2639	13,4	35,4
22+	5460	3084	2780	3078	2471	1273	14	17,8
23+	4173	4297	2427	2188	2422	1945	14,9	29
24+	3479	3284	3382	1910	1722	1906	16,4	31,3
25+	2367	2738	2584	2661	1503	1355	17,8	24,1
26+	1806	1863	2155	2034	2094	1183	18,9	22,4

27+	885	1421	1466	1696	1601	1648	21,2	34,9
28+	1501	697	1118	1154	1335	1260	25,9	32,6
29+	628	1182	548	880	908	1051	27,5	28,9
30+	390	494	930	432	693	715	27,3	19,5
31+	515	307	389	732	340	545	28,2	15,4
32+	250	405	242	306	576	268	33,1	8,9
33+	402	196	319	190	241	453	36,3	16,5
34+	250	316	155	251	150	190	39,2	7,5
35+		196	249	122	198	118	43	5,1
36+			155	196	96	156	45	7
37+				122	154	76	48	3,7
38+					96	121	51	6,2
39+						76	54	4,1
Итого, старше 19 лет	30514	28982	26800	23147	21570	19872		387,3

По результатам расчетов в течение 2021-2026 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. 6.8).

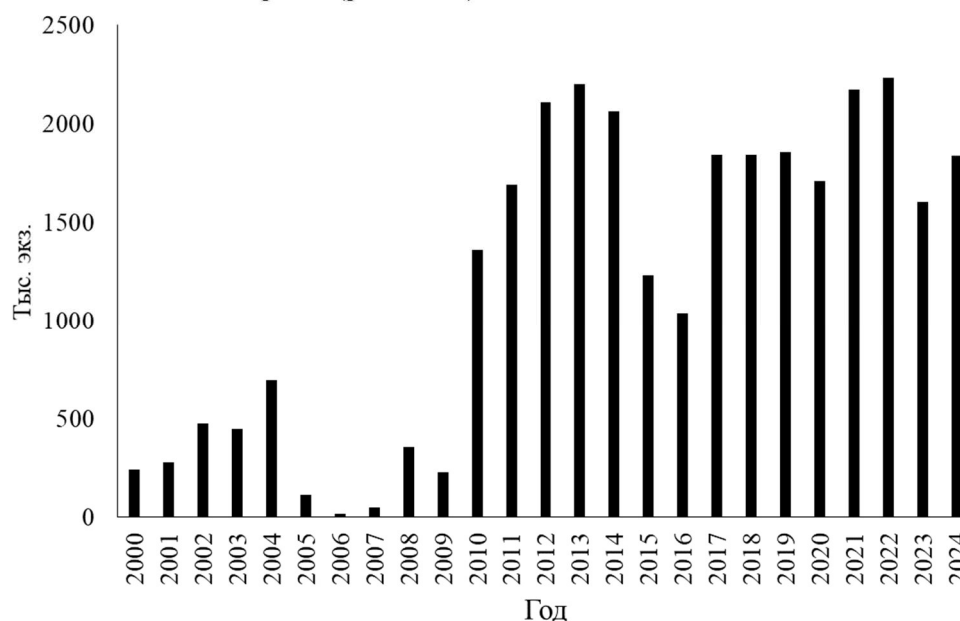


Рис. 6.8. Объемы выпуска молоди амурского осетра в 2000-2024 гг.

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 популяции амурского осетра в 2026 г. запланировано проведение работ в реке Амур. Работы предполагается провести на 2 участках. **Первый участок** включает в себя работы от устья р. Бира (ЕАО) до г. Хабаровск. Длина участка около 150 км. Здесь запланированы работы по изучению нагульной части популяции амурского осетра в пограничных водах РФ и КНР. Эти работы предполагается выполнить плавными донными сетями с ячеей 20-70 мм и мальковым бим-тралом (рама 1,0х0,5 и 1,5х0,5 м, кутец – дель 3-10 мм). **Второй этап** включает в себя работы по изучению «заводской» и дикой молоди амурского осетра на участке от г. Хабаровск до г. Комсомольск-на-Амуре (Хабаровский край). Длина участка около 460 км. Здесь также планируется использовать в работе донные плавные сети с ячеей 20-70 мм и бимтрал (1,0х0,5 и 1,5х0,5 м, кутец – дель 3-10 мм). На данном участке будет изучено распределение, определена численность и оценена выживаемость молоди осетровых выпущенной с ОРЗ.

Объем НИР, необходимый для проведения работ по изучению популяции амурского осетра в 2026 г. с использованием сетей и трала в русле Амура составит 0,29 т (табл. 6.9).

Таблица 6.9

Расчет объемов вылова амурского осетра для проведения НИР в 2026 г.

Субъект РФ	Цель	Период работ	Район	Орудия лова	Количество операций	Улов на усилие, кг	Объем вылова, кг
ЕАО	Изучение нагульной группировки	Май-июнь	Река Амур на участке от г. Хабаровска до устья р. Бира	Сеть плавная донная с ячеей 20-70 мм	40	1,5	60
ЕАО	Изучение нагульной группировки	Май-июнь	Река Амур на участке от г. Хабаровска до устья р. Бира	Бим-трал	60	0,5	30
Хабаровский край	Изучение заводской и дикой молоди	Июнь-октябрь	Река Амура на участке от г. Хабаровск до г. Комсомольск-на-Амуре	Сеть плавная донная с ячеей 20-70 мм	100	1,5	150

Хабаровский край	Изучение заводской и дикой молоди	Июнь-октябрь	Река Амура на участке от г. Хабаровск до г. Комсомольск-на-Амуре	Бим-трал	100	0,5	50
------------------	-----------------------------------	--------------	--	----------	-----	-----	----

Данные об уловах на усилие (сплав/траление) использованы следующие: плавные сети 10-100 мм – 1,5 кг/сплав по данным съемки 2021 г., величина улова на усилие при тралении бимтралом определена ориентировочно исходя из 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 2026 г. понадобится 0,29 т амурского осетра: в границах ЕАО – 0,09 т и в пределах Хабаровского края – 0,2 т (табл. 6.10).

Для проведения рыбоводных мероприятий по искусственному воспроизводству осетровых, Амурскому филиалу ФГБУ «Главрыбвод» потребуется отловить в реке Амур 1,211 т производителей амурского осетра в границах Хабаровского края и 0,1 т в границах ЕАО (приложение 1).

Суммарная потребность амурского осетра для целей НИР и искусственного воспроизводства в 2026 г. в реке Амур составит 1,601 т, из них **в Хабаровском крае – 1,411 т, в ЕАО – 0,19 т** (табл. 6.10).

Таблица 6.10

Распределение ОДУ амурского осетра по районам лова в 2026 г.

Район лова	Режим лова	Вылов, т
Бассейн реки Амур в границах ЕАО	НИР	0,09
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	НИР	0,2
Бассейн реки Амур в границах ЕАО	Заготовка производителей	0,1
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	Заготовка производителей	1,211
Итого:		1,601

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 [20]) 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 2026 г. составит 387,3 т (табл. 6.8), планируемый вылов в реке – 1,601 т (табл. 6.10) и, следовательно, планируемый коэффициент эксплуатации u – 0,0041 (или 0,41 %). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого по методу Кадди 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 – 0,0041 (или 0,41%). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого по методу Кадди коэффициента эксплуатации равному 0,057.

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, Бурей, Уссури) и Амурский лиман [36]. В настоящее время калуга многочислена только в Амурском лимане, где сосредоточены до 90-95% его запасов [37] 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 2026 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. 6.11). 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.

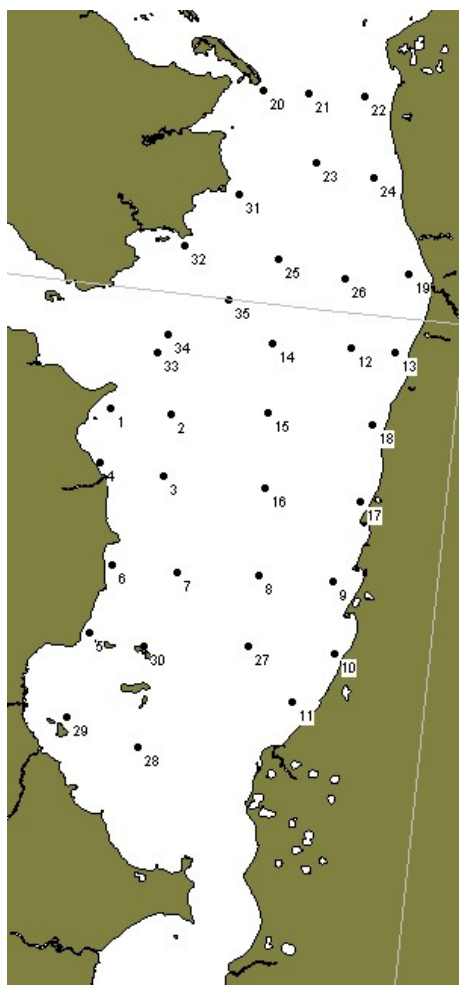


Рис. 6.11. Карта-схема выполненных сетных станций в Амурском лимане в июле 2021 г

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 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 [71], компьютерная программа его реализации – Map Designer for Windows ver. 2.1 [58]. 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 [66].

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. 6.10) значительно меньше браконьерского вылова [97, 48, 31] достигающего 200-300 т в год.

Таблица 6.10

ОДУ и вылов калуги в бассейне Амура и лимане, т

	Годы													
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
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	6,838
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	2,4664
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. 6.12), 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.

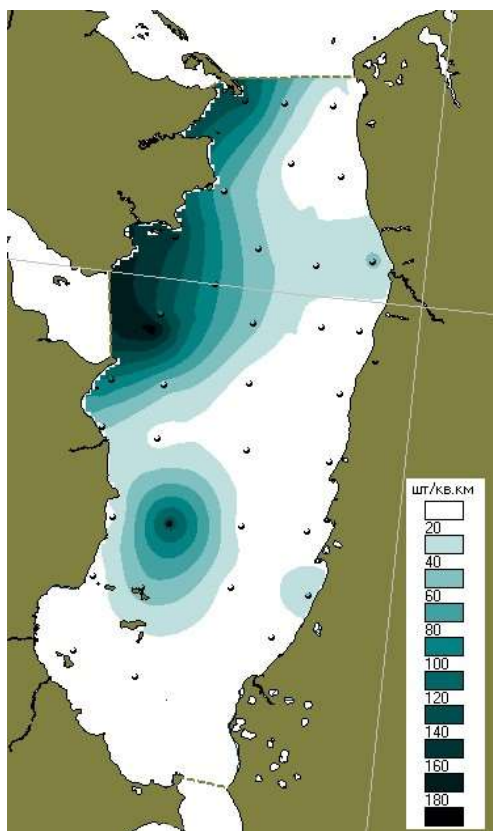


Рис. 6.12. Карта-схема распределения плотности калуги по данным сетных уловов в Амурском лимане, 2021 г.

В 2021 г. отмечено уменьшение средних размеров калуги в лимане реки по сравнению с 2011 и 2016 гг. (табл. 6.11, рис. 6.13), 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 6.11

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

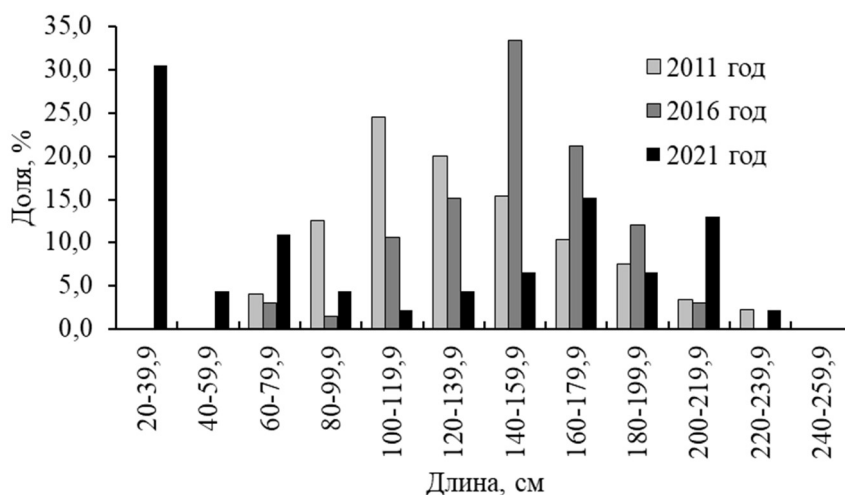


Рис. 6.13. Распределение калуги по длине, лиман Амура

В уловах калуги присутствуют особи от 1 до 43 лет, доминируют особи в возрасте 1+–5+ (рис. 6.14).

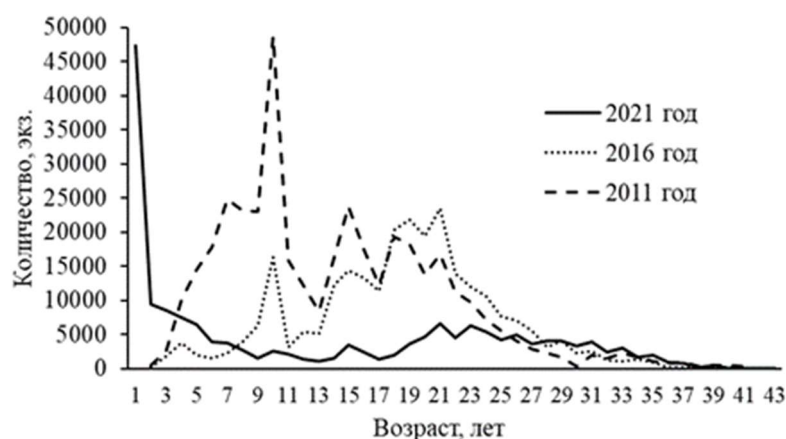


Рис. 6.14. Возрастной состав уловов калуги в Амурском лимане

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. 6.18). 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. 6.12). Снижение численности вида за 5 лет составило 31,7%.

Таблица 6.12

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. 6.13). Сокращение количества половозрелых особей в 2021 г. по сравнению с 2016 г. у калуги составило 2,2 раза.

Таблица 6.13

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. 6.14). 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 6.14

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 не крупная молодь в возрасте 1⁺ (рис. 6.15). Средние размеры особей по сравнению с прошлыми исследованиями уменьшаются (табл. 6.15). 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% [55]. 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.

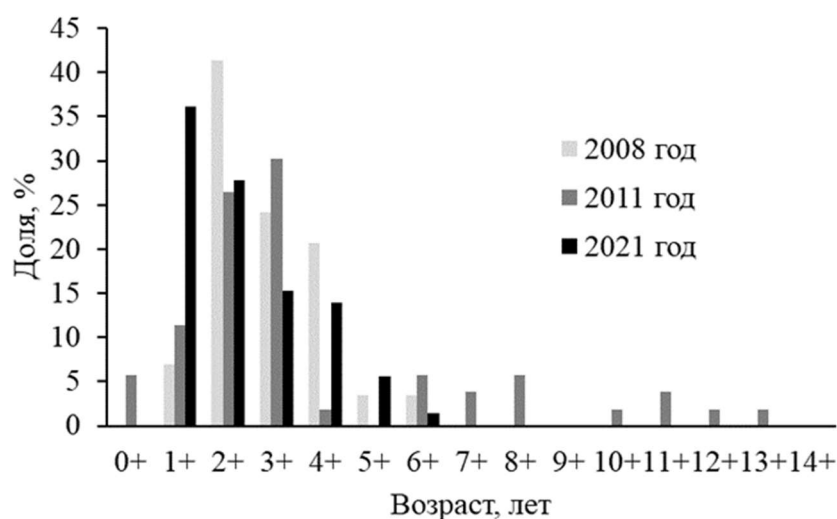


Рис. 6.15. Возрастной состав уловов калуги в реке Амур

Таблица 6.15

Размерно-весовые показатели калуги в уловах в русле Амура

Год	Длина тела АС, см	Масса тела Q, кг	n, экз.
2021	$\frac{51,7 \pm 2,44}{24-96}$	$\frac{1,26 \pm 0,187}{0,080-5,75}$	72
2015	$\frac{59,0 \pm 4,1}{47-102}$	$\frac{1,544 \pm 0,563}{0,580-8,2}$	15
2011	$\frac{65,1 \pm 3,6}{9,4-125}$	$\frac{2,783 \pm 0,465}{0,006-14,1}$	53
2008	$\frac{62,8 \pm 3,0}{31-101}$	$\frac{1,857 \pm 0,310}{0,18-8,5}$	29

Численность калуги в реке Амур по результатам съемки 2021 г. на 1100 км участке низовьев реки составила 54,1 тыс. экз. тыс. экз. биомассой 67,9 т. Ранее, при проведении съемки в 2011 г., численность калуги на чуть меньшем участке (925 км) участка составляла 19,1 тыс. экз. (51,9 т) (табл. 6.16). Отмечаем рост численности калуги в реке Амур, обусловленный стабильным пополнением молодью, выпущенной с ОРЗ.

Таблица 6.16

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 2026 г. составит 16,2 тыс. экз., биомасса 1399,6 т (табл. 6.17).

Таблица 6.17

Прогноз численности и биомассы особей калуги старше 25 лет в Амурском лимане на 2026 г.

Возраст, лет	Численность, экз.						Средняя масса особей в возрастной группе, кг	Биомасса возрастной группы в 2026 г., т
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.		
21+	6587							
22+	4548	5032						
23+	6223	3475	3845					
24+	5345	4754	2655	2937				
25+	4243	4083	3632	2028	2244			
26+	4915	3242	3120	2775	1549	1715	57,9	99,3
27+	3540	3755	2477	2383	2120	1183	62	73,4
28+	4047	2704	2869	1892	1821	1620	66,3	107,4
29+	4094	3092	2066	2192	1445	1391	70,7	98,3
30+	3329	3128	2363	1578	1675	1104	75,3	83,1
31+	3919	2543	2390	1805	1206	1280	80	102,4
32+	2391	2994	1943	1826	1379	921	84,8	78,1
33+	3040	1827	2287	1484	1395	1054	89,7	94,5
34+	1590	2322	1396	1747	1134	1066	94,8	101,1
35+	1879	1215	1774	1066	1335	866	100	86,6
36+	961	1436	928	1355	814	1020	105,3	107,4
37+	828	734	1097	709	1035	622	110,7	68,9
38+	117	633	561	838	542	791	116,3	92
39+	500	90	483	429	640	414	122	50,5
40+	66	382	68	369	328	489	127,8	62,5
41+	0	51	292	52	282	251	133,7	33,6
42+	0	0	39	223	40	215	139,8	30,1
43+	66	0	0	30	170	31	145,9	4,5
44+		51	0	0	23	130	152,2	19,8
45+			39	0	0	18	158,6	2,9
46+				30	0	0	165	0,00
47+					23	0	170	0,00
48+						18	175	3,2
Итого, старше 25 лет	35282	30199	26192	22783	18956	16199		1399,6

По результатам расчетов в 2026 г. будет отмечаться снижение запаса калуги в лимане Амура.

Данные по естественному и искусственному воспроизводству осетровых

Информация о естественном воспроизводстве осетровых рыб в р. Амур 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. 6.16).

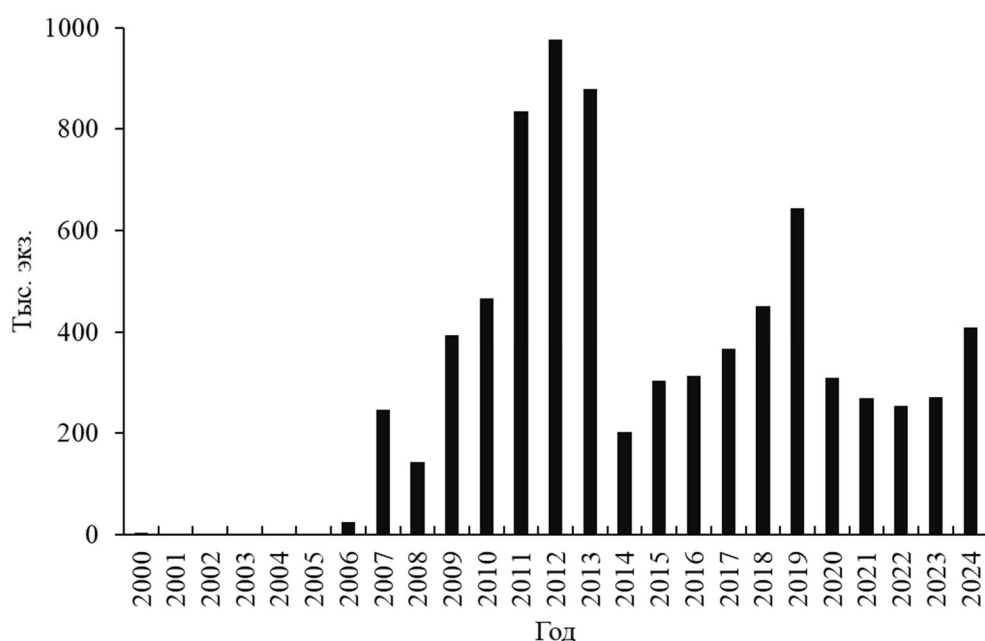


Рис. 6.16. Объемы выпуска молоди калуги в последние 20 лет.

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 его лов проводится только в режиме НИР и для целей искусственного воспроизводства.

Для научно-исследовательских работ по изучению современного состояния популяций молоди калуги в 2026 г. запланировано проведение работ только в реке Амур. Работы предполагается провести на 2 участках. **Первый участок** включает в себя работы от устья р. Бира (ЕАО) до г. Хабаровск. Длина участка около 150 км.

Здесь запланированы работы по изучению нагульной части популяции амурского осетра в пограничных водах РФ и КНР. Эти работы предполагается выполнить плавными донными сетями с ячеей 20-70 мм и мальковым бим-тралом (рама 1,0х0,5 и 1,5х0,5 м, кутец – дель 3-10 мм). **Второй этап** включает в себя работы по изучению «заводской» и дикой молоди амурского осетра на участке от г. Хабаровск до г. Комсомольск-на-Амуре (Хабаровский край). Длина участка около 460 км. Здесь также планируется использовать в работе донные плавные сети с ячеей 20-70 мм и бимтрал (1,0х0,5 и 1,5х0,5 м, кутец – дель 3-10 мм). На данном участке будет изучено распределение, определена численность и оценена выживаемость молоди осетровых выпущенной с ОРЗ.

Объем НИР, необходимый для проведения работ по изучению популяции калуги в 2026 г. с использованием сетей и трала в русле Амура составит 0,29 т (табл. 6.18).

Таблица 6.18

Расчет объемов вылова калуги для проведения в 2026 г. НИР

Субъект РФ	Цель	Период работ	Район	Орудия лова	Количество операций	Улов на усилие, кг	Объем вылова, кг
ЕАО	Изучение нагульной группировки	Май-июнь	Река Амур на участке от г. Хабаровска до устья р. Бира	Сеть плавная донная с ячеей 20-70 мм	40	1,5	60
ЕАО	Изучение нагульной группировки	Май-июнь	Река Амур на участке от г. Хабаровска до устья р. Бира	Бим-трал	60	0,5	30
Хабаровский край	Изучение заводской и дикой молоди	Июнь-октябрь	Река Амура на участке от г. Хабаровск до г. Комсомольск-на-Амуре	Сеть плавная донная с ячеей 20-70 мм	100	1,5	150
Хабаровский край	Изучение заводской и дикой молоди	Июнь-октябрь	Река Амура на участке от г. Хабаровск до г. Комсомольск-на-Амуре	Бим-трал	100	0,5	50

Данные об уловах на усилие (сплав/траление) использованы следующие: плавные сети 10-100 мм – 1,5 кг/сплав по данным съемки 2021 г. Величина улова на усилие при тралении бимтралом определена ориентировочно исходя из данных опубликованных в работе Кошелева и Колпакова [35] при работе на р. Амур более крупным бимтралом (2,5 х 0,9 м).

Таким образом, для проведения НИР в бассейне реки Амур в 2026 г. понадобится 0,290 т калуги: в границах ЕАО - 0,09 т и в пределах Хабаровского края – 0,2 т.

Для проведения рыбоводных мероприятий по искусственному воспроизводству осетровых, Амурскому филиалу ФГБУ «Главрыбвод»

потребуется отловить в реке Амур 0,689 т калуги в границах Хабаровского края.

Суммарная потребность калуги для целей НИР и искусственного воспроизводства в 2026 г. в бассейне реки Амур составит 0,979 т, из них в Хабаровском крае – 0,889 т, в ЕАО – 0,09 т (табл. 6.19).

Таблица 6.19

Распределение ОДУ калуги по районам лова в 2026 г.

Район лова	Режим лова	Вылов, т
Бассейн реки Амур в границах ЕАО	НИР	0,09
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	НИР	0,2
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	Заготовка производителей	0,689
Итого:		0,979

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 [20]) 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 2026 год 1399,6 т (табл. 6.17), планируемый вылов – в реке составит 0,979 т (табл. 6.19) и, следовательно, планируемый коэффициент эксплуатации u – 0,0007 (или 0,07%). 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 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 $u = 0,0007$ (или $0,07\%$). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого по методу Кади коэффициента эксплуатации равного $0,062$.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Объемы ОДУ пресноводных видов рыб и осетровых в водных объектах Хабаровского края на 2026 год (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур	Бассейны рек Тугуро-Чумиканского района	Бассейн реки Тумнин	Бассейн реки Коппи
Сазан	150,5			
Щука	144,3			
Сом пресноводный	86,1			
Толстолобики	165,8			
Лещ белый амурский	57,9			
Верхогляд	107,7			
Ленок		14,44		
Таймень	8,9	9,68		
Хариус		4,14	5,0	14,0
Калуга	0,889			
Осетр амурский	1,411			

Объемы ОДУ пресноводных видов рыб и осетровых в бассейне р. Амур в пределах Еврейской автономной области на 2026 год (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур
Таймень	0,5
Калуга	0,09
Осетр амурский	0,19

Объёмы ОДУ пресноводных видов рыб в водных объектах Амурской области на 2026 год (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур	Нижне-Бурейское водохранилище
Карась	-	0,9
Язь	3,3	0,5
Щука	-	0,72
Хариус	-	0,15

Общий допустимый улов водных биологических ресурсов в водных объектах Хабаровского края на 2026 год в сравнении с 2025 годом (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур		Бассейны рек Тугуро-Чумиканского района		Бассейн реки Тумнин		Бассейн Реки Коппи	
	2025	2026	2025	2026	2025	2026	2025	2026
Сазан	135,75	150,5						
Щука	117,75	144,3						
Сом пресноводный	72,5	86,1						
Толстолобики	145,3	165,8						
Лещ белый	48,1	57,9						

амурский								
Верхогляд	97,65	107,7						
Ленок			12,2	14,44				
Таймень	8,9	8,9	10,2	9,68				
Хариус			4,5	4,14	5,0	5,0	14,0	14,0
Калуга	7,289825	0,889						
Осетр амурский	3,745023	1,411						

Общий допустимый улов водных биологических ресурсов в бассейне р. Амур в пределах Еврейской автономной области на 2026 год в сравнении с 2025 годом (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур	
	2025	2026
Таймень	0,5	0,5
Калуга	0,275	0,09
Осетр амурский	0,375	0,19

Общий допустимый улов водных биологических ресурсов в водных объектах Амурской области на 2026 год в сравнении с 2025 годом (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур		Нижне-Бурейское водохранилище	
	2025	2026	2025	2026
Карась			0,9	0,9
Язь	3,3	3,3	0,5	0,5
Щука			0,72	0,72
Хариус			0,15	0,15

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Приказ Федерального агентства по рыболовству от 27 ноября 2024 г. N 688 "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 2025 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 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
35.1. Бассейны реки Амур						
Сазан	67,900	2,375			17,600	47,875
Щука	58,900	2,817			17,800	38,233
Сом пресноводный	36,300	1,826			2,700	31,674
Толстолобики	72,700	2,341			5,800	64,459
Лещ белый амурский	24,100	0,835			1,700	21,645
Верхогляд	48,800	1,509			4,000	43,341
Таймень	4,900	0,482			3,518	0,000
Калуга		6,600	0,689			0,000
Осетр амурский		2,600	0,7715			0,000
35.2. Бассейны рек Тугуро-Чумиканского района						
Ленок	6,100	0,600			5,500	0,000
Таймень	2,000	1,000			7,200	0,000
Хариус	2,250	0,400			1,850	0,000
35.3. Бассейн реки Тумнин						
Хариус	5,000					0,000
35.4. Бассейн реки Коппи						
Хариус	10,000	0,050			3,950	0,000

Водные объекты Еврейской автономной области (тонн)

Водные биологические ресурсы	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов в	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для осуществления	Квоты добычи (вылова) водных	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов для	Квоты добычи (вылова) водных	Квоты добычи (вылова) водных биоресурсов
------------------------------	--	--	------------------------------	--	------------------------------	--

	целях обеспечения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации	рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях	биоресурсов для осуществления рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства)	осуществления рыболовства в учебных и культурно-просветительских целях	биоресурсов для организации любительского рыболовства	для осуществления промышленного рыболовства
5.1. Бассейн реки Амур						
Таймень		0,149				0,000
Калуга		0,275				0,000
Осетр амурский		0,275	0,100			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						
Язь		0,05				3,250
1.3. Нижне-Бурейское водохранилище						
Язь		0,020				0,000
Щука		0,050				0,670
Карась		0,030				0,870
Хариус		0,020				0,000

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Обоснование объёмов вылова амурского осетра для целей искусственного воспроизводства на 2026 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 **1,0 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%).

$$N_{\text{икры}} = 1,0 \left(\frac{1000000 \cdot 100^5}{85 \cdot 80 \cdot 75 \cdot 70 \cdot 74} \right) = 3\,785\,297,903 \text{ штуки икры.}$$

Таким образом, для работ по оплодотворению необходимо получить **3 785 297, 903 штуки 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):

$$M_{\text{самок с добр.икрой}} = \frac{3\,785\,297,903}{8300} = 456,059 \text{ кг.}$$

Для определения количества самок подлежащих добыче (вылову) требуется учесть следующие показатели (п. 8 Методики):

- общую массу самок (456,059 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%).

$$N_{\text{самок}} = \frac{456,059}{23,0} \times \frac{100^3}{99 \cdot 90 \cdot 90} = 24,727 \text{ экз.}$$

Таким образом, для получения 3 785 297,903 штук икры амурского осетра потребуется для проведения рыбоводных работ **24,727 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):

$$M_{\text{самок вылов}} = 24,727 \text{ экз.} \times 23,0 \text{ кг} = 568,721 \text{ кг.}$$

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) (24,727 экз.);
- показатель соотношения полов (1:2).

$$N_{\text{самцов}} = 24,727 \text{ экз.} \times 2 = 49,454 \text{ экз.}$$

Таким образом, для оплодотворения 3 785 297,903 штук икры амурского осетра потребуется для проведения рыбоводных работ **49,454 штуки 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):

$$M_{\text{самцов вылов}} = 49,454 \text{ экз.} \times 15,0 \text{ кг} = 741,810 \text{ кг.}$$

Общее количество экземпляров для добычи вылова водных биологических ресурсов **74,181 экз.**

Общий объем добычи (вылова) водных биологических ресурсов составит **1310,531 кг (1,310531 тонн).**

Основной объем ресурсного обеспечения для реализации программы и выполнения государственного задания по искусственному воспроизводству осетровых видов рыб добывается (вылавливается) на плавных участках, расположенных на территории Хабаровского края. Добытые (выловленные), на плавных участках Хабаровского края, производители осетровых видов рыб в дальнейшем транспортируются на Анюйский и Владимировский рыбоводные заводы, для проведения рыбоводных работ.

В связи с этим, объем ресурсного обеспечения необходимо предусмотреть с разбивкой по районам работ:

- **Хабаровский край: 1,210531 т (1,211 т) амурского осетра;**
- **Еврейская автономная область: 0,100 т амурского осетра.**

Работы по добыче (вылову) планируется осуществлять на плавных участках в границах Хабаровского края и Еврейской автономной области. Планируемые сроки добычи (вылова) 01 мая – 30 июня 2026 г, 20 сентября – 10 октября 2026 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Обоснование объёмов вылова калуги для целей искусственного воспроизводства на 2026 год

Исходными данными для расчета послужили биотехнические показатели по выращиванию молоди калуги 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 объём добычи (вылова) водных биологических ресурсов составит **689,825 кг (0,689825 тонн).**

Основной объём ресурсного обеспечения для реализации программы и выполнения государственного задания по искусственному воспроизводству осетровых видов рыб добывается (вылавливается) на плавных участках, расположенных на территории Хабаровского края. Добытые (выловленные), на плавных участках Хабаровского края, производители осетровых видов рыб в дальнейшем транспортируются на Анюйский и Владимировский рыбоводные заводы, для проведения рыбоводных работ.

В связи с этим, объём ресурсного обеспечения необходимо предусмотреть с разбивкой по районам работ:

- **Хабаровский край: 0,689825 т (0,689 т) калуги.**

Работы по добыче (вылову) планируется осуществлять на плавных участках в границах Хабаровского края. Планируемые сроки добычи (вылова) 01 мая – 30 июня 2026 г, 20 сентября – 10 октября 2026 г.

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., Париков 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 лежа 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 укля *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., Колтаков 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.: Гидрометеоиздат, 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 частиковых 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.: Гидрометеиздат, 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 Уссури от 8.02.1983 г. дана директором Ао ТИНРО В.В. Сафоновым. Архив ХфТИНРО
73. *Семенченко Н.Н.* 2003. Методика оценки биологических показателей популяций и вылова жилых промысловых видов рыб р. Амур на основе материалов научно-исследовательского лова // Отчет о проведении НИР. ТИНРО. Хабаровск. 64 с.
74. *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.
75. *Семенченко Н.Н.* 2007. Состояние запасов и биологическая характеристика промысловых пресноводных рыб р. Амур (2003 г. – 2007 г.) // Отчет о проведении НИР. ТИНРО. Хабаровск. 297 с.
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. *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.
81. *Сиротский С.Е.* 1991. Первичная продукция и декструкция органического

- вещества бассейна Нижнего Амура. // автореф. дис. – Киев. 26 с.
82. *Сиротский С.Е., Макаrenchенко Е.А., Макаrenchенко М.А.* 2009. Характеристика бассейна реки Амур по составу зообентоса // *Вопр. рыболовства*. Т. 10, № 3(39). С. 453–467.
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. *Соловьев И.А.* 1995. Амуролиманский русловой процесс и водные пути. – Владивосток: Изд-во ДВО РАН. 271 с.
86. *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.
87. *Трещев А.И.* 1974. Научные основы селективного рыболовства. М.: Пищевая промышленность, 446 с.
88. *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.
89. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об охране окружающей среды", 57 с.
90. Федеральный закон Российской Федерации от 20 декабря 2004 г. N 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов». 53 с.
91. *Черешнев И. А.* 1998. Биogeография пресноводных рыб Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 131 с.
92. *Чугунова Н.И.* 1959. Руководство по изучению возраста рыб. М., АН СССР.
93. *Шубина В.Н.* 2006. Бентос лососевых рек Урала и Тимана. - СПб.: Наука. 406 с.
94. Энциклопедия Хабаровского края и ЕАО. Хабаровск: Приамур. географ. о-во, 1995. 352 с.
95. *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.
96. 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
97. *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.
98. *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).
99. 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.
100. *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.
101. *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.
102. *TRAFFIC*. 2002. Report of Illegal Sturgeon Fishing in Amur Basin // Moscow, 45 p.
103. *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.
104. *Розенберг Г.С., Шитиков В.К., Брусиловский П.М.* Экологическое прогнозирование. (Функциональные предикторы временных рядов). — Тольятти: РАН, 1994. — 182 с.