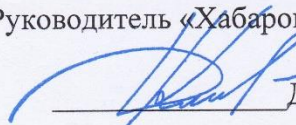


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»
(ФГБНУ «ВНИРО»)
ХАБАРОВСКИЙ ФИЛИАЛ ФГБНУ «ВНИРО» («ХабаровскНИРО»)

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель «ХабаровскНИРО»


Д.В. Коцюк
« » 2023 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 2024 ГОД (С
ОЦЕНКОЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ)**

Часть 1

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

В.И. Островский

Хабаровск – 2023

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 3.2;

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

О.Б. Ткачёва, вед. специалист – разделы 5, 7

В.Н. Кошелев, зав. сектором, к.б.н. - раздел 6.

РЕФЕРАТ

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

В работе приведены результаты исследований запасов жилых пресноводных, осетровых видов рыб бассейна р. Амур в пределах Хабаровского края, Еврейской автономной области; в водных объектах Амурской области; туводных лососевых рыб бассейнов рек Тугуро-Чумиканского района, рек Тумнин и Коппи (подзона Приморье), для которых определяется общий допустимый улов. Число видов водных биоресурсов, по которым законодательно (Приказ Минсельхоза России от 08.09 2021 г. №618 (с изменениями от 21.09.2022 г. № 624)) определяются объемы ОДУ, в Хабаровском крае составляет 19 единиц запаса, в ЕАО – 3 единицы запаса, в Амурской области – 6 единиц запаса.

Разработан прогноз запасов и объемов ОДУ этих видов рыб на 2024 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 2022 г. материала, а также анализа многолетних наблюдений за популяциями рыб и среды их обитания, установлено, что биологическое состояние популяций всех видов рыб хорошее. В уловах присутствуют как впервые созревающие особи, так и рыбы старших возрастных групп. Коэффициенты промысловой смертности не превышают коэффициенты естественной смертности. В настоящее время уровень численности пресноводных промысловых рыб соответствует водности Амура. Между водностью Амура и численностью частичковых рыб существует прямая связь. Условия размножения, выживание молоди рыб на ранних этапах эмбриогенеза, а также дальнейший рост рыб, зависят от площади затопления поймы р. Амур (мест размножения и нагула рыб фитофилов и нагула рыб пелагофилов).

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

на размножении и нагуле большинства видов рыб.

В 2022 году залитие поймы началось в середине июня, однако пойма оставалась залитой около недели, после чего произошел резкий спад уровня воды в Амуре. В начале июля уровень воды снова превысил уровень залития поймы. Далее наблюдался продолжительный паводок с 3 пиками. Наибольший уровень был в конце августа, после чего начал снижаться и в начале сентября упал ниже залития поймы.

В результате такой гидрологической обстановки к 2024 г. ожидается незначительное снижение запасов некоторых видов рыб (сазан, толстолобик, краснопер, сом, косатка-скрипун). Запасы жилых рыб, обитающих в горных притоках р. Амур, стабильны. Запасы осетровых рыб находятся на низком уровне, их промышленный вылов запрещен.

Прогноз объемов добычи (вылова) рыб, по которым устанавливается ОДУ на 2024 г., по водным объектам Хабаровского края составляет 756,948 т, Еврейской автономной области – 0,8 т, Амурской области – 0,535 т (приложение А).

Содержание

РЕФЕРАТ	3
ВВЕДЕНИЕ	9
РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ	11
1.1 Водные объекты Хабаровского края, Еврейской автономной и Амурской областей	11
1.2 Климат и гидрологический режим, кормовые ресурсы.....	23
1.3. Ихтиофауна и виды водных биологических ресурсов Хабаровского края, ЕАО и Амурской области.....	28
РАЗДЕЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОМЫСЛА ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ В РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА Р. АМУР И ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	33
2.1 История и общее состояние промысла жилых пресноводных рыб бассейна р. Амур.	33
2.2 Влияние гидрологического режима р. Амур на состояние промысловых ресурсов ..	41
2.3. Уровень загрязнения водной среды и влияние загрязненности на рыб.....	48
2.4 Экспертная оценка масштабов незаконного и неучтенного вылова рыбы	59
2.5 Предложения по сохранению и воспроизводству запасов	61
ПРЕСНОВОДНЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ.....	61
2.6. Интенсивность китайского промысла и меры регулирования промысла пресноводных рыб в приграничных с Китаем районах	63
РАЗДЕЛ 3 ПРОМЫСЛОВЫЕ ПРЕСНОВОДНЫЕ ВИДЫ РЫБ БАССЕЙНА Р. АМУР ТЕРРИТОРИИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ И ЕАО	66
Подраздел 3.1. Виды водных биологических ресурсов Хабаровского края и Еврейской автономной области	66
3.1.1. Анализ доступного информационного обеспечения	66
3.1.2 Обоснование выбора методов оценки запаса.....	76
3.1.3 Обоснование правил регулирования промысла	80
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 ОДУ.....	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	89
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	90
Анализ и диагностика полученных результатов.....	90
Сазан – <i>Cyprinus rubrofuscus</i> (синоним <i>Cyprinus carpio</i>)	91
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	91
Прогнозирование состояния запаса	94
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	96
Анализ и диагностика полученных результатов.....	96
Толстолобики (виды родов <i>Hypophthalmichthys</i> , <i>Aristichthys</i>);	97
Толстолобик белый – <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	97
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	97
Прогнозирование состояния запаса	100
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	101
Анализ и диагностика полученных результатов.....	101
Желтопер (виды родов <i>Xenocypris</i> , <i>Plagiognathops</i>)	102
Желтопер крупночешуйный - <i>Xenocypris macrolepis</i>	102
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	102
Прогнозирование состояния запаса	104
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	104
Анализ и диагностика полученных результатов.....	105
Косатка-скрипун китайская - <i>Pseudobagrus fulvidraco</i>	105
Косатка-скрипун китайская – <i>Tachysurus sinensis</i> (синоним <i>Pseudobagrus fulvidraco</i>)	105

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	105
Прогнозирование состояния запаса	108
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	109
Анализ и диагностика полученных результатов	109
Косатка-плеть (уссурийская косатка) - <i>Leiocassis ussuriensis</i>	110
Косатка-плеть - <i>Tachysurus ussuriensis</i> (синоним <i>Leiocassis ussuriensis</i>)	110
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	110
Прогнозирование состояния запаса	112
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	112
Анализ и диагностика полученных результатов	113
Сом пресноводный (виды родов <i>Silurus</i> , <i>Parasilurus</i>)	113
Сом амурский - <i>Silurus asotus</i>	113
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	113
Прогнозирование состояния запаса	116
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	117
Анализ и диагностика полученных результатов	118
Щука (виды рода <i>Esox</i>)	118
Щука амурская – <i>Esox reicherti</i>	118
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	118
Прогнозирование состояния запаса	121
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	123
Анализ и диагностика полученных результатов	123
ПОДРАЗДЕЛ 3.2. ТУВОДНЫЕ РЫБЫ ПОДОТЯДА ЛОСОСЕВИДНЫЕ SALMONOIDEA БАССЕЙНА Р. АМУР (ХАРИУС, ЛЕНОК, ТАЙМЕНЬ).....	125
3.2.1 АНАЛИЗ ДОСТУПНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	125
3.2.2 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЗАПАСА	126
3.2.3. Выбор биологических ориентиров	128
3.2.4. ОБОСНОВАНИЕ ПРАВИЛА РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОМЫСЛА	129
3.2.5. ПРОГНОЗЫ	129
Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	129
Хариус нижеамурский – <i>Thymallus tugarinae</i> ; хариус желтопятнистый – <i>Thymallus flavomaculatus</i>	129
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	129
Прогнозирование состояние запаса	135
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	136
Анализ и диагностика полученных результатов	136
Ленок - <i>Brachymystax lenok</i>	136
Ленок острорылый – <i>Brachymystax lenok</i> ; ленок тупорылый – <i>Brachymystax tumensis</i>	136
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	136
Прогнозирование состояния запаса	142
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	143
Анализ и диагностика полученных результатов	143
Таймень (виды рода <i>Hucho</i>)	144
Сибирский таймень – <i>Hucho taimen</i>	144
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	144
Прогнозирование состояния запаса	148
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	149
Анализ и диагностика полученных результатов	149
ПОДРАЗДЕЛ 3.3 РАСЧЕТ СООТНОШЕНИЯ ОДУ/РВ ЖИЛЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ВИДОВ РЫБ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ И ЕАО	151
РАЗДЕЛ 4. ТУВОДНЫЕ ЛОСОСЕВЫЕ РЫБЫ БАССЕЙНОВ РЕК ТУГУРО-ЧУМИКАНСКОГО РАЙОНА.....	153
4.1. АНАЛИЗ ДОСТУПНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	153
4.2. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЗАПАСА	154
4.3. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗАПАСА И ПРОМЫСЛА	154
4.4 ПРОГНОЗЫ	155
Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	155
Хариус: хариус нижеамурский – <i>Thymallus tugarinae</i>	155
Определение биологических ориентиров	155
Прогнозирование состояния запаса	156
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	156
Обоснование правила регулирования промысла	157
Анализ и диагностика полученных результатов	157
Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	158
Ленок: ленок острорылый – <i>Brachymystax lenok</i>	158

Определение биологических ориентиров.....	158
Прогнозирование состояния запасов.....	158
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	159
Обоснование правила регулирования промысла.....	159
Анализ и диагностика полученных результатов.....	159
Таймень (виды рода <i>Hucho</i>).....	160
Таймень: таймень сибирский – <i>Hucho taimen</i>	160
Определение биологических ориентиров.....	160
Прогнозирование состояния промысла.....	160
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	161
Обоснование правила регулирования промысла.....	162
Анализ и диагностика полученных результатов.....	162
РАЗДЕЛ 5. ТУВОДНЫЕ ЛОСОСЕВЫЕ РЫБЫ БАССЕЙНОВ РЕК ТУМНИН И КОППИ	163
Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>).....	163
Хариус: хариус желтопятнистый – <i>Thymallus flavomaculatus</i>	163
Анализ доступного информационного обеспечения.....	163
Обоснование выбора методов оценки запаса.....	163
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.....	163
Прогнозирование состояния запаса.....	165
Определение биологических ориентиров. Обоснование правила регулирования промысла.....	166
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	166
Анализ и диагностика полученных результатов.....	167
РАЗДЕЛ 6. ПРОХОДНЫЕ РЫБЫ 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.....	181
Анализ и диагностика полученных результатов.....	181
Калуга – <i>Huso dauricus</i>	181
Анализ доступного информационного обеспечения.....	181
Обоснование выбора методов оценки запаса.....	183
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.....	192
РАЗДЕЛ 7. ПРОМЫСЛОВЫЕ ПРЕСНОВОДНЫЕ ВИДЫ РЫБ БАССЕЙНА Р. АМУР НА ТЕРРИТОРИИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ	193
АНАЛИЗ ДОСТУПНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГНОЗА	193
ПОДРАЗДЕЛ 7.1. БАССЕЙН Р. АМУР НА ТЕРРИТОРИИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ	195
Ленок - <i>Brachymystax lenok</i>	195
Ленок острорылый – <i>Brachymystax lenok</i>	195
Ленок тупорылый – <i>Brachymystax tumensis</i>	195
Обоснование выбора методов оценки запаса.....	195
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.....	195
Определение биологических ориентиров.....	197
Обоснование правил регулирования промысла.....	198
Прогнозирование состояния запаса.....	198
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	198
Анализ и диагностика полученных результатов.....	198
Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>).....	199
Хариус: хариус нижеамурский – <i>Thymallus tugarinae</i>	199
хариус верхнеамурский – <i>Thymallus grubii</i>	199
Обоснование выбора методов оценки запаса.....	199
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.....	199
Определение биологических ориентиров.....	201

Обоснование правил регулирования промысла.....	201
Прогнозирование состояния запаса	202
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	202
Анализ и диагностика полученных результатов.....	202
ПОДРАЗДЕЛ 7.2. НИЖНЕ-БУРЕЙСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ	203
Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	203
Хариус: хариус нижеамурский – <i>Thymallus tugarinae</i>	203
хариус верхнеамурский – <i>Thymallus grubii</i>	203
Обоснование выбора методов оценки запаса.....	203
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	203
Определение биологических ориентиров.....	204
Обоснование правил регулирования промысла.....	204
Прогнозирование состояния запаса	205
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	205
Анализ и диагностика полученных результатов.....	205
Щука (виды рода <i>Esox</i>)	205
Щука амурская – <i>Esox reichertii</i>	205
Обоснование выбора методов оценки запаса.....	205
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	206
Определение биологических ориентиров.....	207
Обоснование правил регулирования промысла.....	207
Прогнозирование состояния запаса	208
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	208
Анализ и диагностика полученных результатов.....	208
Язь (виды рода <i>Leuciscus</i>).....	208
Язь – <i>Leuciscus waleckii</i>	208
Обоснование выбора методов оценки запаса.....	208
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	208
Определение биологических ориентиров.....	209
Обоснование правил регулирования промысла.....	209
Прогнозирование состояния запаса	210
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	210
Анализ и диагностика полученных результатов.....	210
Карась (виды рода <i>Carassius</i>).....	210
Карась серебряный – <i>Carassius gibelio</i>	210
Обоснование выбора методов оценки запаса.....	210
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	210
Определение биологических ориентиров.....	211
Обоснование правил регулирования промысла.....	211
Прогнозирование состояния запаса	212
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.....	212
Анализ и диагностика полученных результатов.....	212
ПРИЛОЖЕНИЕ А	213
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	214
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	216
ЛИТЕРАТУРА.....	218

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 [32; 54; 55; 63; 47]. 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 государственному заданию, утверждённому Федеральным агентством по рыболовству, сотрудники «ХабаровскНИРО» (Хабаровский филиал ФГБНУ «ВНИРО») выполняли государственную работу раздел 4 «Определение общего допустимого улова водных биологических ресурсов» по теме: «Подготовка материалов, обосновывающих общий допустимый улов, материалов, обосновывающих внесение изменений в ранее утвержденный общий допустимый улов, материалов, обосновывающих рекомендованные объемы 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 [59].

Цель проведенной работы – оценить численность и промысловый запас рыб, разработать прогноз изменений данных параметров на 2024 г.; определить величину общих допустимых уловов (ОДУ) водных биологических ресурсов, обитающих в бассейне р. Амур и в других водных объектах на территориях Хабаровского края, Еврейской и Амурской областей (рис. 1).



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

Раздел 1. Общая характеристика среды обитания водных биологических ресурсов

1.1 Водные объекты Хабаровского края, Еврейской автономной и Амурской областей

Бассейн рек Амур

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

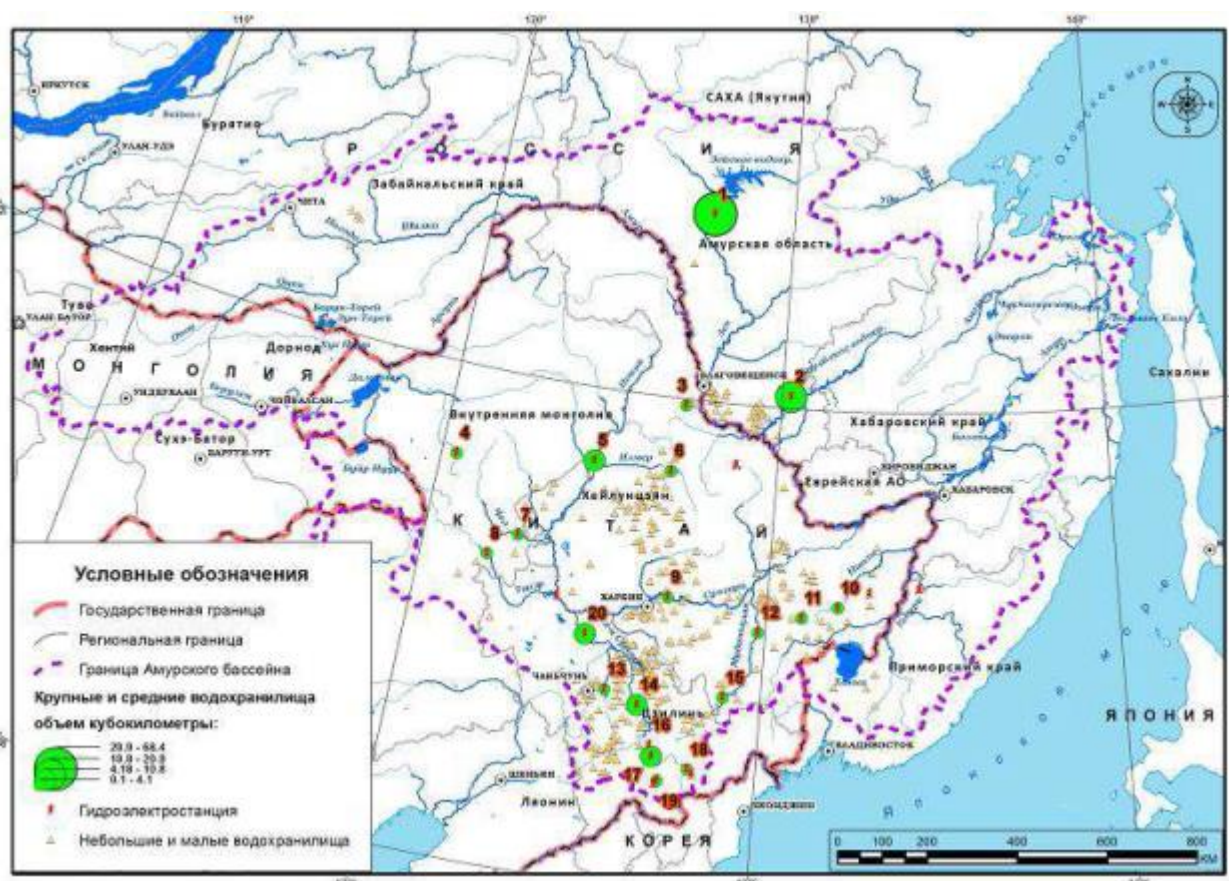


Рис. 1.1. Бассейн р. Амур на территории Амурской, Еврейской автономных областей и территории Хабаровского края. Отмечены крупные плотины в Амурском бассейне (Е.Г. Егидарев Тиг ДВО РАН и Амурский филиал WWF) prncsvr.ru/basamur/Kitai.pdf

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 [66]. 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 Удыльской впадины, протяженностью 150 км, располагается от с. Циммермановки до с. Богородское. И третья большая пойменная система расположена на территории Чля-Орельской впадины протяженностью 120 км, располагается от с. Больше-Михайловское до г. Николаевск-на-Амуре.

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

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

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

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

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

Амурская область

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

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

Более 96% рек принадлежит бассейну Амура и лишь около 4% относится к бассейнам Уды и Лены. Общее количество водотоков различных порядков, относящихся к бассейну Амура в области, составляет 38358 шт. Подавляющее большинство водотоков – ручьи длиной до 10 км. Рек длиной свыше 200 км – 33 шт. В пределах области находится верхнее (от слияния Шилки и Аргуни до устья Зеи) и частично среднее течение Амура. Длина его между устьями притоков Амазара и Хингана – 1246 км. Амур относится к рекам равнинного типа, хотя в верховьях на некоторых участках для него характерны черты полугорной реки. На севере области все реки носят горный и полугорный характер. Крупнейший приток Амура – р. Зея (1242 км).

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

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

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

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

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

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

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

В развитии гидробиологического режима водохранилищ обычно различают три фазы. В настоящее время Бурейское водохранилище находится в фазе рабочего режима, ихтиофауна водохранилища прошла весь преобразовательный процесс и стабилизировала свою численность и состав. Перекрытие русла плотиной ГЭС, замена речных условий на озерные, в первую очередь, привели к прерыванию миграционных путей, к локализации популяций и перемещению рыб на отсеченном участке в типичные биотопы.

В 2017 г. введена в эксплуатацию Нижне-Бурейская ГЭС на реке Бурей в Амурской области – контррегулятор Бурейской ГЭС, гидроэлектростанция расположена в 85 км от устья Буреи. В постоянную эксплуатацию введена в 2019 г. Нижне-Бурейская ГЭС расположена выше устья р. Дикан. Плотина - насыпная, с бетонным водосливом. Высота плотины примерно 40 м, длина по верхней кромке – около 0,5 км. Созданное 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 естественный условиях. Участок в районе п. Бахирево должен замерзнуть 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 ожидатьсся 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 растянии 25-35 км.

Следует отметить, что почти весь нижний бьеф до устья Буреи представляет собой сильно извилистое многорукавное русло с большим количеством островов.

По этой причине наблюдается сильное развитие заберегов. Мелководные протоки перемерзнут.

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

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

Бассейны рек подзоны Приморье в границах Хабаровского края

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

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

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

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

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

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

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

Количественные показатели изменялись от 32 до 45616 экз./м² по численности (в среднем 641 экз./м²) и от 0,032 до 38,768 г/м² (в среднем 1,218 г/м²) по биомассе.

Общая численность и биомасса составили, соответственно, 91088 экз./м² и 116,928 г/м². Среди выявленных групп по численности преобладали личинки хирономид, по биомассе – ручейников.

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

Таблица 1.1. Количественные показатели бентоса и экологическое состояние р. Тумнин

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

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

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

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

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

Река Коппи. Протекает по восточным склонам Сихотэ-Алиня и впадает в бухту Андрея Татарского пролива. Протяженность реки 219 км, площадь водосбора 7290 км². Наиболее крупные притоки: правобережные (от истока к устью) – Л. Коппи, Джауса, Дякоме, Бяполи, Топты, Май, Копка, Бюленей, Иггу, 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 уровенного режима характеризуется наличием двух паводков – весеннего и продолжительного летне-осеннего. Низшие модули стока отличаются в зимний период. Ледостав в середине ноября, толщина первого покрова – до 1,5-

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

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

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

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

Тугуро-Чумиканский район

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

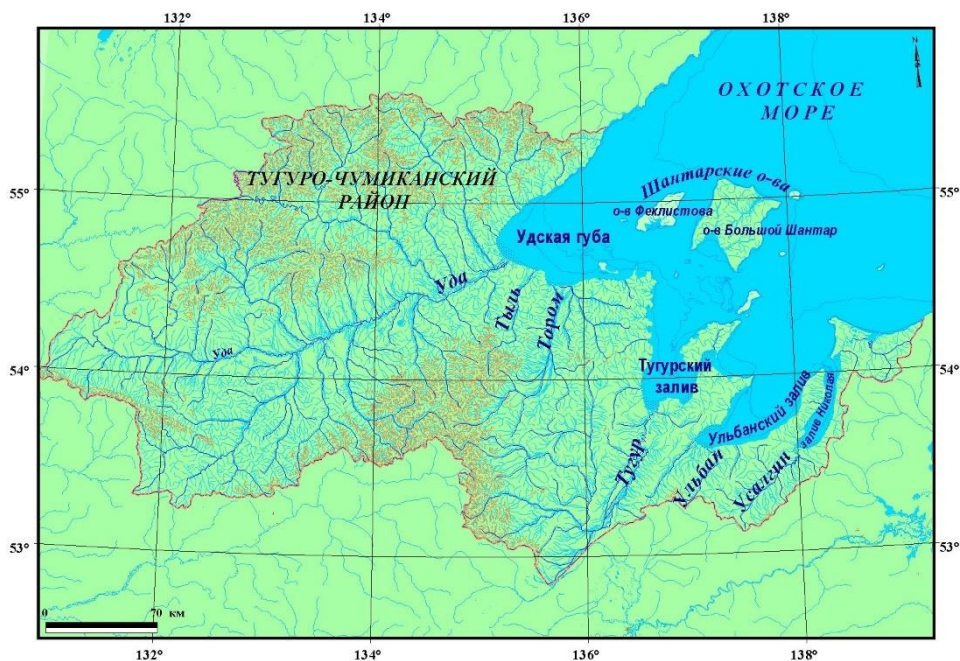


Рис. 1.2 - Карта-схема Тугуро-Чумиканского района

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

района располагаются лесотундровая и горно-тундровая зоны, южнее – лесная зона. Равнинные пространства приурочены к долинам рек Уда и Тугур, а также к узкой полосе вдоль побережья. Они сильно заболочены. Реки Уда, Тыл, Тором, Ал, Тугур носят ярко выраженный горный характер [90; <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 [90]. 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 осыхающими камнями.

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

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

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

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

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

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

Река Тугур – в верхнем течении протекает по Конинской низменности в направлении с севера на юг (на картах носит название р. Конин). Собственно р. Тугур образуется посредством слияния рек Конин (189 км) и Ассыни (110 км) (рис. 1). В среднем течении реки, районе сопки Бурукан, р. Тугур поворачивает и течет с юга на север по Тугуро-Немиленской низменности. До поворота р. Тугур представляет собой спокойную реку шириной до 100 м. Ниже поворота скорость реки существенно увеличивается, появляются многочисленные острова. От места слияния рек Конин и Ассыни до впадения в губу Асман (Тугурский залив Охотского моря) длина реки составляет 175 м. Площадь её водосбора равняется 11900 км². Район, по которому протекает р. Тугур, характеризуется наличием высоких горных хребтов. Климат континентальный с резкими колебаниями годовых и суточных температур. Близость Охотского моря (60–100 км), доступ к которому не прегражден горными цепями, обуславливает выпадение большого количества атмосферных осадков. В связи с этим здесь часто наблюдаются сильные паводки, как весенние от таяния снегов, так и летние и особенно осенние – от затяжных дождей [91].

Гидробиологическая характеристика района исследований (бассейн р. Тугур)

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

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

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

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

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

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

Таблица 1.2 – Определение качества воды р. Муникан разными методами

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

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

Река Ассини

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

Олигохетный индекс Гуднайта и Уитлея и индекс Кинга и Балла не сработали ввиду отсутствия в бентосных пробах олигохет (табл. 1.3). По значениям

биотического индекса Вудивиса воды соответствуют II классу качества «чистые» и относятся к олигосапробной зоне. Индекс Балушкиной показал II класс качества воды («чистые»), зона олигосапробная, что полностью совпадает с индексом Вудивиса. По интегральному показателю (13,8) воды относятся к I классу «очень чистые».

Таблица 1.3 – Определение качества воды р. Ассыни разными методами

Глубина, м	N, экз./м ²	B, г/м ²	Олигохетный 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. Ассыни являются индексы биотический и хирономидный.

По ГОСТам, воды р. Ассыни 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	Олигохетный индекс, %	Индекс Кинга и Балла	Индекс Вудивиса	Индекс Балушкиной	Класс качества воды Степень загрязнённости воды Наименование зоны
0,20–0,25	635	15,237	–	–	7 (8)	0,136	II Чистые Олигосапробная

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

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

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

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

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

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

Таблица 1.5. – Определение качества воды р. Тугур разными методами

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

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

1.2 Климат и гидрологический режим, кормовые ресурсы

Р. Амур расположена в зоне действия муссонного климата. Основным источником, питающим реку и ее притоки, являются атмосферные осадки, которые выпадают в основном в летне-осенний период. В годовом объеме стока дождевое питание составляет 75-80%, на долю грунтового питания приходится всего 5-8%, остальные 15-20 % стока поступает в Амур от таяния снега. Во время крупных паводков происходит затопление поймы. В период паводков вода из Амура поступает в пойменные озера, при спаде уровня воды – вода из пойменных озер поступает в русло. Таким образом, происходит регулирование речного стока в течение года. Паводки являются необходимым условием существования амурских экосистем, влияют на биологическую продуктивность не только водных экосистем,

но и влияют на биологическую продуктивность растительных сообществ в прирусловой части поймы [7;15].

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, турионы, 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 [97].

Нерест рыб-фитофилов в Амуре возможен только в период паводков, когда происходит затопление водой наземной растительности. Июль-сентябрь – время муссонных дождей. Гидрологический режим реки в этот период характеризуется наиболее высокими уровнями. Часто в это время происходит не только заполнение поймы Амура водой, но и Амур выходит из берегов, заливая водой прилегающие к пойме леса и луга. Однако даже такие большие паводки не являются катастрофическими. Они необходимы для жизни всей экосистемы в целом. В паводок, когда вода из Амура поступает в озера, на стыке речных и озерных вод, образуются зоны высокой продуктивности [79;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. [74].

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.

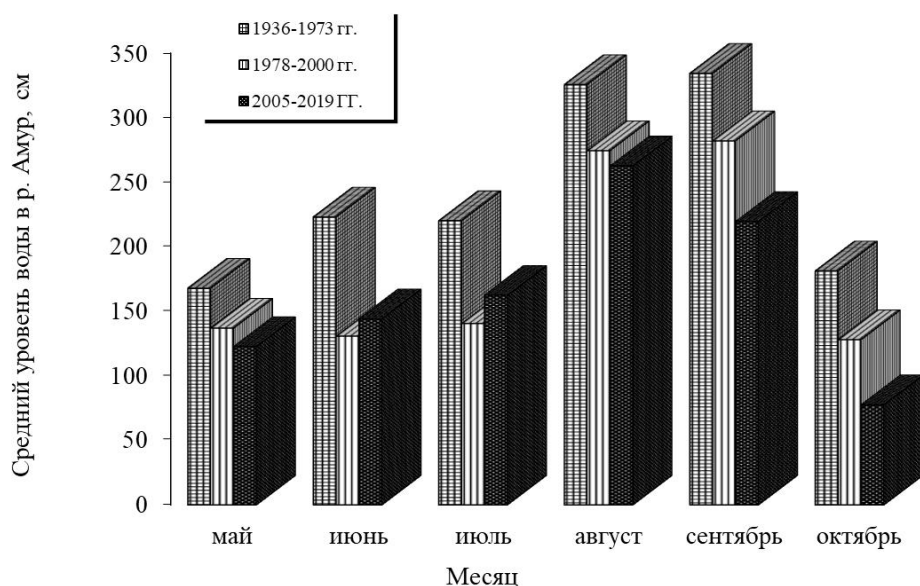


Рис. 1.3. Изменение уровня воды в р. Амур в период нереста и нагула пресноводных рыб до строительства Зейской ГЭС (1936-1973 гг.), после введения в строй Зейской ГЭС (1978-2000 гг.), после введения в строй Бурейской ГЭС (2005-2019 гг.). (По Хабаровскому гидропосту).

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 [44].

Режим эксплуатации Зейской и Бурейской ГЭС уже негативно повлиял на состояние местообитаний краснокнижных видов птиц [2]. В результате зарегулирования рек Зея и Буря 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 [49]. 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 [39]. Толщина льда в Амуре в конце зимы, в зависимости от района, варьирует от 0,7 до 1,8 м [72]. 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 [22].

Кормовая база подавляющего большинства рыб формируется за счёт зообентоса, слагающегося из представителей трех типов (черви, моллюски и

членистоногие). Практически вся инфауна оказывается доступной для бентосоядных рыб, т.к. находится в верхнем слое грунта. Инфауна представлена в основном мелкими формами. Размеры бентосных животных от среднего течения к низовью становятся несколько больше. В р. Амур в составе зообентоса наиболее часто распространены олигохеты (Oligocheta), хирономиды (Chironomidae), ручейники (Trichoptera), другие двукрылые (Diptera), поденки (Ephemeroptera), стрекозы (Odonata), веснянки (Plecoptera).

Состав и распределение донных беспозвоночных в русле рек определяют многие экологические факторы (грунт, точнее субстрат, течение, температура и химизм воды, паводки), которые взаимно обусловлены и влияют на организмы как целостная система [16]. Моховые и водорослевые обрастания на каменистых грунтах дают возможность при затухании течения оседать в реках небольшому количеству ила и песка, что, в свою очередь, обуславливает обитание здесь не только литореофилов, но и фитореофилов, псаммореофилов, пелориофилов.

Общий характер бентоса лососевых рек определяют холодолюбивые реофильные и близкие к ним виды, предъявляющие высокие требования к кислородному режиму воды и предпочитающие стабильные твёрдые грунты. Однако для большого числа организмов рек характерна относительно широкая экологическая пластичность в отношении ряда факторов, обусловленная адаптацией видов к непостоянству гидрологических условий жизни в реках [90].

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, лимониды, 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 [38].

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 [91].

В бассейне р. Амур встречаются также представители ихтиофауны занесенные в региональные Красные книги: Хабаровского края - 9 видов, относящиеся к 5 семействам, 5 отрядам; Еврейской автономной области – 6 видов, относящиеся к 2 семействам, 2 отрядам; Амурской области – 8 видов, относящиеся к 5 семействам, 5 отрядам (таблица 1.7).

Таблица 1.7. Виды, занесенные в Красные книги Хабаровского края, Еврейской автономной области, Амурской области

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

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

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

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

Сом Солдатова, ауха, китайский окунь, желтощек, численность которых 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 рыб, занесенных в Красную Книгу. 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.

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.

На сегодняшний день все эти виды, за исключением микижи и сахалинского осетра, выведены из Красной книги 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)).

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-подкаменьщики) это холодолюбивые 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 холодолюбивые 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 морфо-физиологическим особенностям составляющих его видов соответственно вероятным климатическим и географическим районам происхождения рыб различных групп [87]. В связи с чем, видовой состав, численность рыб и их промысловые запасы распределены по районам пойменной системы неравномерно [76].

Перечень видов водных биологических ресурсов трех субъектов Российской Федерации – Хабаровского края, Еврейской автономной и Амурской областей включает 15 единиц запаса, к которым относятся 18 видов рыб (табл. 1.8–1.11).

Таблица 1.8

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

№	Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618, с изменениями от 21.09.2022 г. №624)	№	Название вида	
			Русское	Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.).
1	Осетр амурский (<i>Acipenser schrenckii</i>)	1	Осетр амурский	<i>Acipenser schrenckii</i>
2	Калуга (<i>Huso dauricus</i>)	2	Калуга	<i>Huso dauricus</i>
3	Сазан (<i>Cyprinus carpio</i>)	3	Сазан амурский	<i>Cyprinus rubrofasciatus</i> (синоним <i>Cyprinus carpio</i>)
4	Карась (виды рода <i>Carassius</i>)	4	Карась серебряный	<i>Carassius gibelio</i>
5	Верхогляд (виды рода <i>Chanodichthys</i>)	5	Верхогляд	<i>Chanodichthys erythropterus</i>
6	Щука (виды рода <i>Esox</i>)	6	Щука амурская	<i>Esox reicherti</i>
7	Сом пресноводный (виды родов <i>Silurus, Parasilurus</i>)	7	Сом амурский	<i>Silurus asotus</i>
8	Толстолобики (виды родов <i>Hypophthalmichthys, Aristichthys</i>)	8	Толстолобик белый	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
9	Таймень (виды рода <i>Hucho</i>)	9	Таймень сибирский	<i>Hucho taimen</i>
10	Косатка-скрипун китайская (<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>)	10	Косатка-скрипун	<i>Tachysurus sinensis</i> (текущий статус, <i>Pseudobagrus fulvidraco</i> – синоним)
11	Косатка-плеть (уссурийская косатка) (<i>Leiocassis ussuriensis</i>)	11	Косатка-плеть	<i>Tachysurus ussuriensis</i> (синоним <i>Leiocassis ussuriensis</i>)
12	Желтопер (виды рода <i>Plagiognathops</i>)	12	Желтопер крупночешуйный	<i>Xenocypris macrolepis</i>

№	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.).
13	Лещ белый амурский (<i>Parabramis pekinensis</i>)	13	Лещ белый амурский	<i>Parabramis pekinensis</i>
14	Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	14	Ленок острорылый	<i>Brachymystax lenok</i>
		15	Ленок тупорылый*	<i>Brachymystax tumensis</i>
15	Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	16	Хариус нижнеамурский	<i>Thymallus tugarinae</i>
		17	Хариус желтопятнистый	<i>Thymallus flavomaculatus</i>
		18	Хариус верхнеамурский	<i>Thymallus grubii</i>

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

Таблица 1.9

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

№	Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618, с изменениями от 21.09.2022 г. №624)	№	Название вида	
			Русское	Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.).
1	Осетр амурский (<i>Acipenser schrenckii</i>)	1	Осетр амурский	<i>Acipenser schrenckii</i>
2	Калуга (<i>Huso dauricus</i>)	2	Калуга	<i>Huso dauricus</i>
3	Сазан (<i>Cyprinus carpio</i>)	3	Сазан амурский	<i>Cyprinus 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	Толстолобик (виды родов <i>Hypophthalmichthys, Aristichthys</i>)	7	Толстолобик белый	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
8	Таймень (виды рода <i>Hucho</i>)	8	Таймень сибирский	<i>Hucho taimen</i>
9	Косатка-скрипун китайская (<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>)	9	Косатка-скрипун	<i>Tachysurus sinensis</i> (Синоним <i>Pseudobagrus fulvidraco</i>)
10	Косатка-плеть (уссурийская косатка) (<i>Leiocassis ussuriensis</i>)	10	Косатка-плеть	<i>Tachysurus ussuriensis</i> (синоним <i>Leiocassis ussuriensis</i>)
11	Желтопер (виды рода <i>Plagiognathops</i>)	11	Желтопер крупночешуйный	<i>Xenocypris macrolepis</i>
12	Лещ белый амурский (<i>Parabramis pekinensis</i>)	12	Лещ белый амурский	<i>Parabramis pekinensis</i>
13	Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	13	Ленок острорылый	<i>Brachymystax lenok</i>

№	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.).
		14	Ленок тупорылый	<i>Brachymystax tumensis</i>
14	Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	15	Хариус нижнеамурский	<i>Thymallus tugarinae</i> ???
		16	Хариус желтопятнистый	<i>Thymallus flavomaculatus</i>

Таблица 1.10

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

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

Таблица 1.11

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

№	Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618, с изменениями от 21.09.2022 г. №624)	№	Название вида	
			Русское	Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.).
1	Карась (виды рода <i>Carassius</i>)	1	Карась серебряный	<i>Carassius gibelio</i>
2	Щука (виды рода <i>Esox</i>)	2	Щука амурская	<i>Esox reicherti</i>
3	Язь (виды рода <i>Leuciscus</i>)	3	Язь амурский	<i>Leuciscus waleckii</i>
4	Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	4	Ленок острорылый	<i>Brachymystax lenok</i>
		5	Ленок тупорылый	<i>Brachymystax tumensis</i>
5	Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	6	Хариус нижнеамурский	<i>Thymallus tugarinae</i> ???
		7	Хариус верхнеамурский	<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 [57]. Развитие промыслового лова пресноводных рыб в Амуре было вызвано падением уловов осетровых и лососевых рыб [56]. 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 [47]. Рыбный промысел был перенаправлен на лов пресноводных рыб и к концу 30-х гг. – началу 40-х гг. прошлого века уловы пресноводных рыб достигли наибольших величин. Максимальный улов жилых пресноводных рыб был в 16,5 тыс. т в 1941 г. (рис. 2.1). Эти уловы были достигнуты только за счет того, что глухие забойки были поставлены на большинстве озер, не только крупных. В период Великой Отечественной Войны число рыбаков с каждым годом росло, а уловы падали. К концу войны уловы упали до 6 тыс. т. Изменился видовой состав уловов. Прежде всего упали уловы крупных особо ценных видов рыб, а доля малоценных видов и карася выросли. Для выяснения причин такого резкого падения уловов на Амур была направлена большая ихтиологическая экспедиция под руководством профессора МГУ Г.В. Никольского.

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

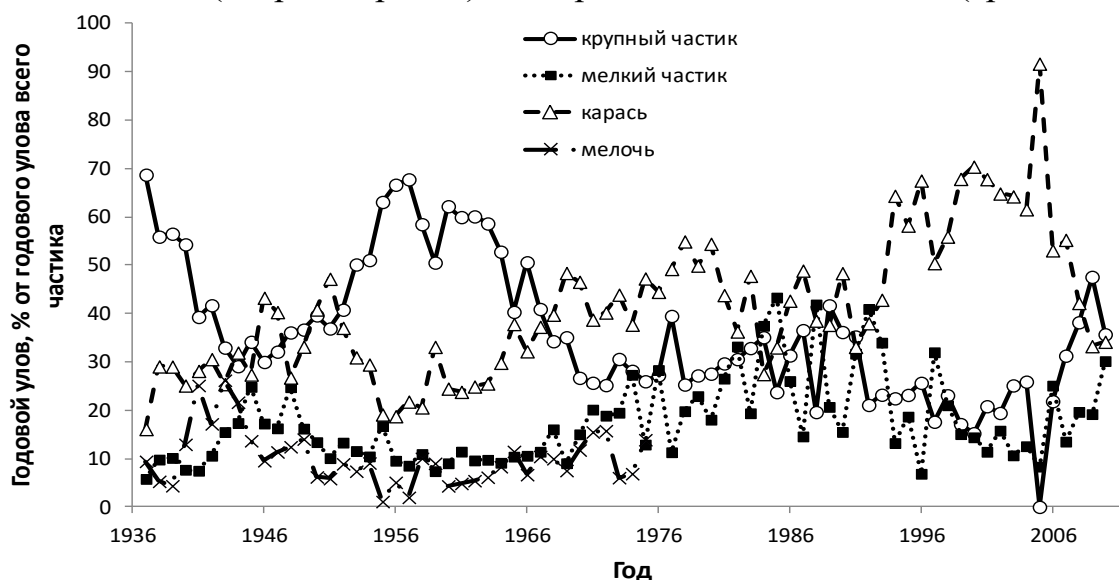


Рис. 2.1 – Динамика структуры уловов частика в р. Амур за период с 1936 г. по 2010

По рекомендациям Г.В. Никольского в конце 40-х годов прошлого века вводится ряд мер по ограничению промысла. Прежде всего, в 1947 г., были запрещены глухие забойки (заездки) и вводятся Правила рыболовства для Дальневосточных водоемов (1948 г). Интенсивность промысла значительно

снизилась. В дальнейшем запасы рыб начинали восстанавливаться. Второй перелов пресноводных рыб произошел в 50-60-х годах и был вызван внедрением в промысел высокоуловистых сетей из капронового сетеволка [57; 33]. 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.

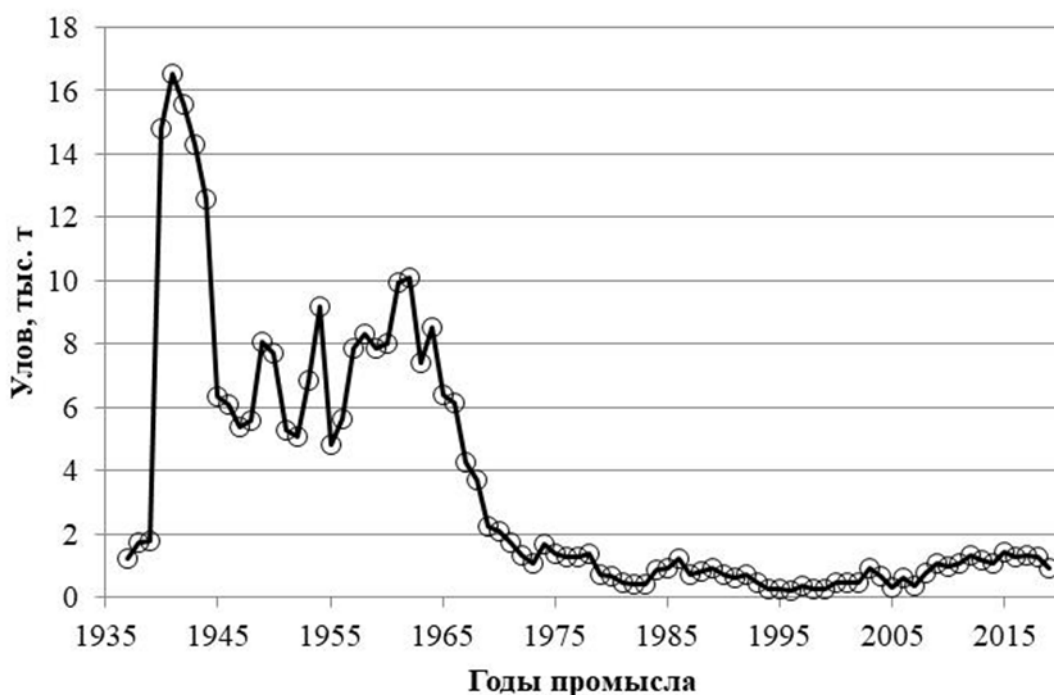


Рис. 2.2. Уловы пресноводных рыб в р. Амур

Снижение запасов промысловых пресноводных рыб произошло не только на Амуре, но и во многих водоемах России [3; 84]. В настоящее время стоит вопрос о развитии частичкового промысла в новых экономических условиях. В связи с чем, основной задачей в настоящее время для значительного числа внутренних водоемов является восстановление запасов пресноводных рыб и решение вопросов их рациональной эксплуатации [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), рыболовческие 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.

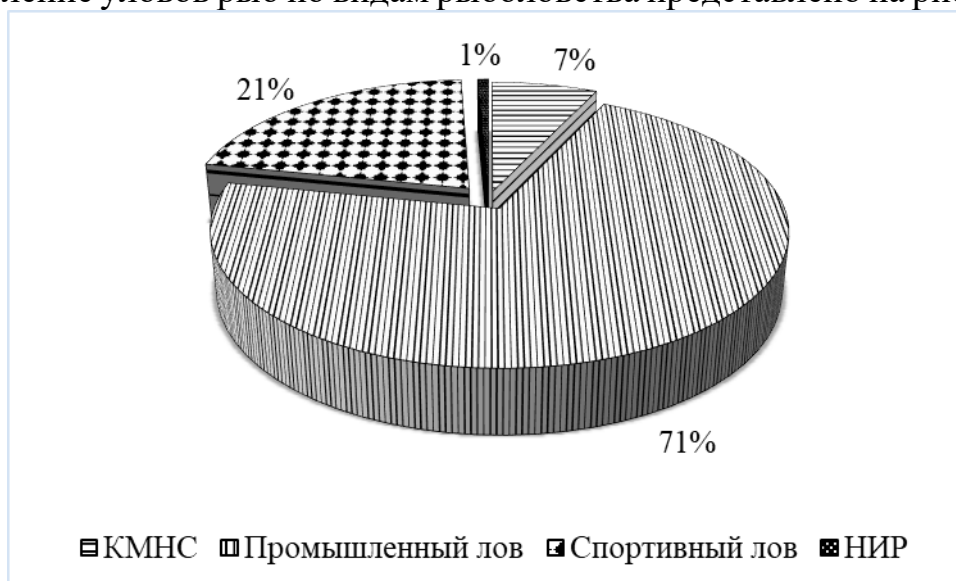


Рис. 2.3 – Распределение уловов (%) жилых пресноводных рыб по видам рыболовства

Таким образом, в 2022 г. около 71% пресноводных рыб Амура выловили при проведении промышленного лова. КМНС выловили около 7% рыбы (по разрешениям). При проведении любительского лова выловили до 21% рыбы от годового улова. Уловы рыб при проведении научно-исследовательского лова незначительные (около 1%). Всего в 2020 г. на Амуре было поймано 894,17 т пресноводных рыб, осетровых рыб и миноги. В 2021 г. вылов составил 347,3 т, в 2022 г. - 515,13 т.

Распределение промысловой нагрузки на рыб по субъектам Российской Федерации представлено на рисунке 2.4. Больше 90% рыб ловят на территории Хабаровского края (91% в р. Амур и около 2% в реках Тугур, Уда и Коппи) (рис. 2.4). Около 5% рыб ловят на территории ЕАО. Уловы рыб в Амурской области не превышают 2% .



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

Таким образом, основным районом промысла пресноводных видов рыб является р. Амур на территории Хабаровского края. Кроме пресноводных рыб в Хабаровском крае в р. Амур в 2022 г было поймано еще 3,1 тыс. т корюшки, 3,9 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 2,1 тыс. т кеты и горбуши, 2,7 тыс. т корюшки, 13,1 тыс. т миноги, 0,495 тыс. т жилых пресноводных рыб. В 2022 г. годовой вылов рыб составляет 7,5 тыс. т., из них тихоокеанских лососей 3,91 тыс.т, корюшки 3,1 тыс. т. Доля уловов жилых пресноводных рыб в общем годовом объеме вылова рыб в 2022 г. составила около 6,5 %. Средняя доля вылова частика от улова лососей за период промысла с 1935 г по 2022 г. составляет 35,8 %, а в 2022 г. составила 12,8% (рис. 2.5).

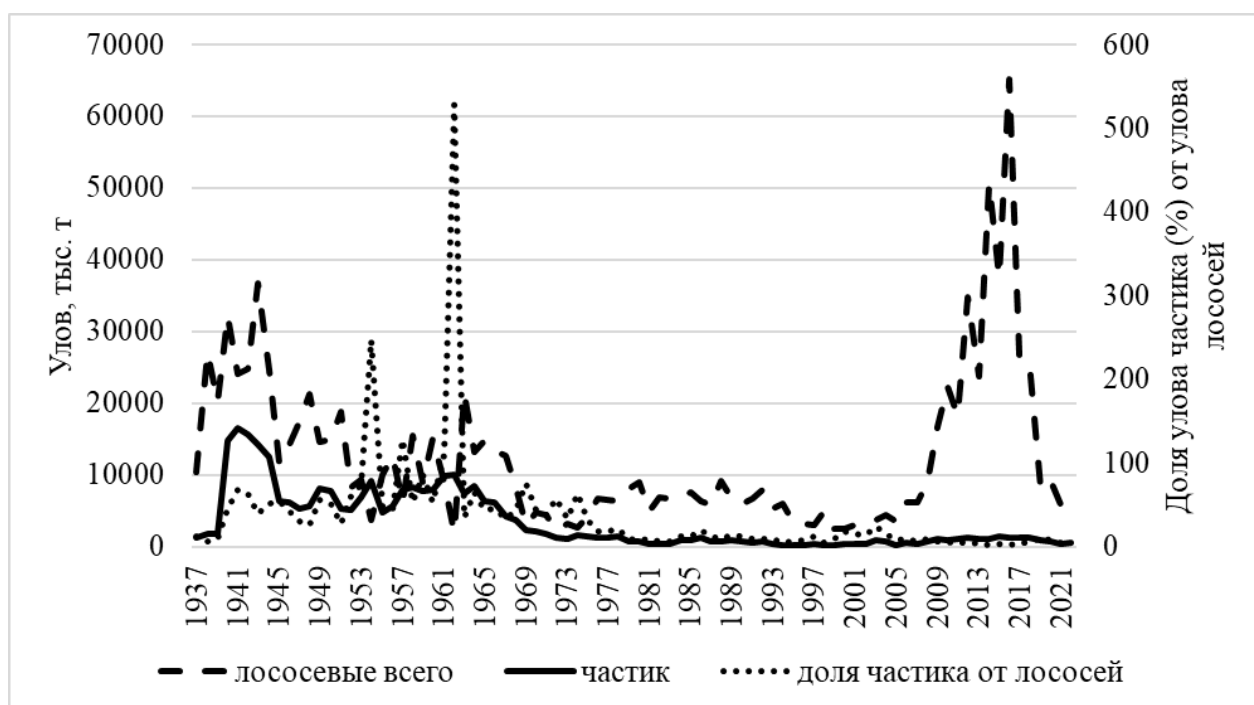


Рис. 2.5. Уловы пресноводных рыб и лососей в р. Амур за период с 1937 г. по 2022 г.

В последние 10 лет наблюдается постепенное увеличение промзапаса крупного и мелкого частика. В среднем промзапас крупного частика за 10 лет равен 3,4 тыс. т, мелкого – 2,4 тыс. т, карася – 2 тыс. т. (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Промысловый запас жилых пресноводных рыб и миноги бассейна р. Амур с 2013-2022 гг.

Промысловые категории	Промысловый запас	
	тыс. т.	%
Крупный частик	3,4	38,6
Мелкий частик	2,4	27,3
Карась	2,0	22,7
Минога	1,0	11,4

В период с 2000 г. по 2022 г. запасы промысловых жилых пресноводных видов рыб в Амуре увеличились в 2,2 раза, их ОДУ увеличился в 1,95 раза. В 2022 г. ОДУ крупного частика составил 877 т, карася 441,6 т, мелкого частика 756 т.

Официально освоение ОДУ пресноводных рыб в бассейне р. Амур в пределах Хабаровского края и ЕАО в последние годы держится на уровне 14-75% (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 03.12.2021 №751, 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 2022 г. составил 1209,2 т или 50% от ОДУ. Освоение выделенного в 2022 г. объема составило 38,4

т, то есть чуть более 3%. В 2020 году освоение доли квоты данной категорией пользователей составило около 3%. Данные по фактическому освоению квот предоставлены Амурским ТУ Росрыболовства. Полагаем, что фактические величины изъятия больше, чем официальные. Сами представители КМНС не отрицают факта «заниженной отчетности», ссылаясь на сложности и неудобства заполнения промысловых журналов. Регулирование промысла с целью обеспечения традиционного лова жизни КМНС находится в зоне ответственности Правительства Хабаровского края.

Таблица 2.2

ОДУ, улов (т) пресноводных промысловых рыб в Хабаровском крае и ЕАО, а также освоение квот и 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

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 РПУ на промысле частика. Так, число РПУ в 2016 г. – 130, в 2017 г. – 131, в 2018 г. – 149, в 2019 г. рыбу ловили на 116 РПУ, в 2020 г. – 74 участках, в 2021 г. – на 73 участках, в 2022 г – на 67 участках (рис. 2.6).

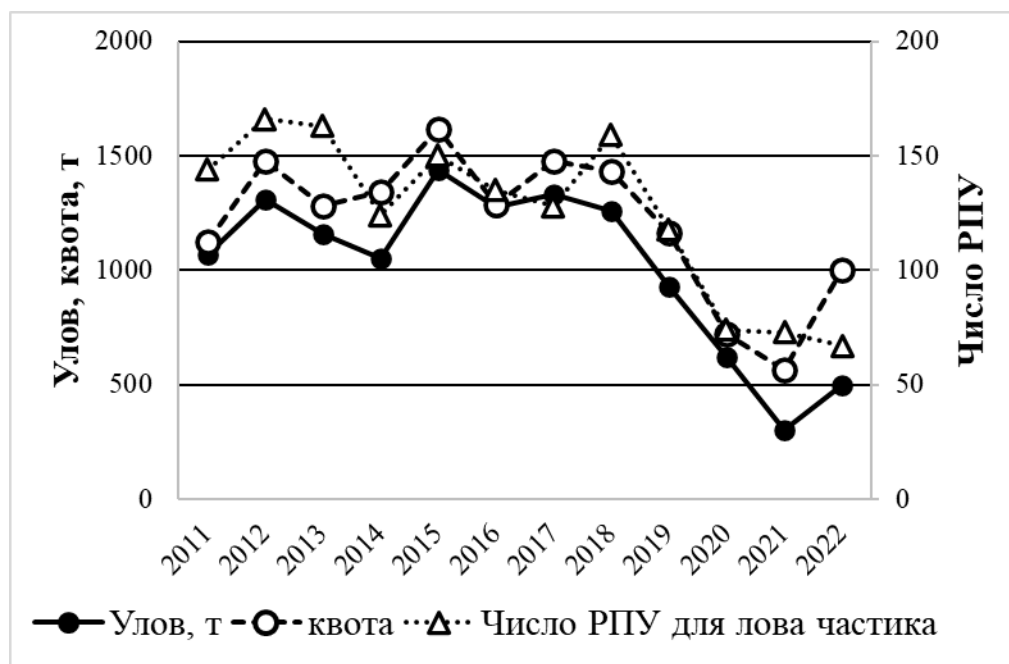


Рис. 2.6. Уловы пресноводных рыб и число РПУ на промысле пресноводных рыб в период с 2011 г. по 2022 г.

В 2019 г. закончились договора на аренду участков у большинства предпринимателей и часть из них не успели переоформить договора. Это отразилось на годовых уловах.

Также одной из причин неполного освоения ОДУ, а также снижение величины взятых квот служит то, что в результате пандемии коронавируса была почти полностью преостановлена торговля пресноводной рыбой с КНР. Потеря рынка сбыта и стала основной причиной падения уловов пресноводных рыб, снижения величины взятых квот и тем самым освоения ОДУ. Число РПУ, на которых ловили пресноводных рыб в 2020 г. и в 2021 г. одинаковое, однако величина взятых квот снизилась с 719,5 т (2020 г.) до 456,6 т (2021 г.), 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 РПУ также снизилось, однако уловы увеличились на 60%, что косвенно указывает на постепенное восстановление рынков сбыта.

Динамика освоения ОДУ (%) жилых пресноводных рыб в период с 1995 г по 2022 г. представлена на рисунке 2.7.

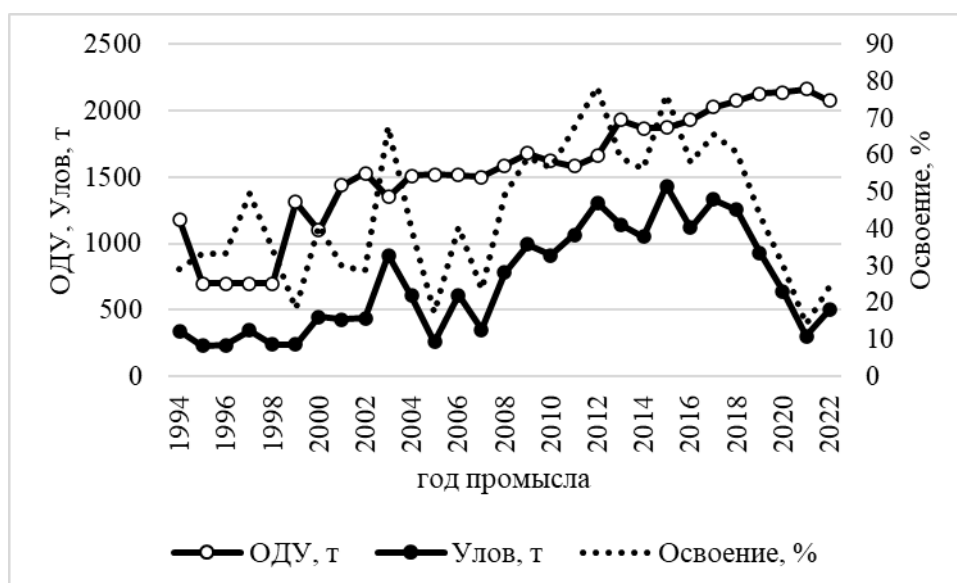


Рис.2.7. ОДУ, уловы и динамика освоения ОДУ промысловых пресноводных рыб бассейна р. Амур

Динамика промыслового запаса, ОДУ и фактического вылова частиковых рыб по промысловым группам за период с 2011 г. по 2022 г., представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
Крупный частик				
2011	2684,5	580,4	380,8	65,61
2012	2753,95	613,2	505,3	82,40
2013	3317,3	821,7	461,3	56,14
2014	3287,2	720,6	439,7	61,02
2015	3061,8	687,3	556,2	80,93

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

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

Динамика уловов на усилие (кг/сеть при облове 1000 м³ воды) для частичковых видов за период 2005-2022 гг. представлена в таблице 2.4. В этой таблице приведены величины относительных уловов пресноводных рыб, полученные при проведении научно-исследовательского лова. Лов рыбы проводили сетями с шагом ячеи 40-70 мм с целью, чтобы в сети попадали не только рыбы крупных размеров, но и мелких (например – карась, язь амурский, желтопер).

Таблица 2.4

Динамика относительных уловов пресноводных промысловых рыб (кг/сеть) при облове 1000 м³ воды в бассейне Амура (май-октябрь, НИР)

Год	Промысловые пресноводные рыбы	Карась	Количество сетей
2005	0,0047	0,0481	45
2006	0,0081	0,0112	70
2007	0,0099	0,0495	156
2008	0,0146	0,0403	132
2009	0,0067	0,0320	255
2010	0,0109	0,0422	130
2011	0,0110	0,0318	216
2012	0,0118	0,0307	150
2013	0,0110	0,0314	78
2014	0,0121	0,0350	62
2015	0,0111	0,036	65
2016	0,0136	0,0371	124
2017	0,0139	0,0314	220
2018	0,0141	0,0296	586
2019	0,0142	0,0267	363
2020	0,0136	0,0247	452
2021	0,0135	0,0226	512
2022	0,0121	0,0296	356

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 2022 гг., можно сделать вывод, что биологическое состояние популяций всех видов рыб хорошее. В уловах присутствуют как впервые созревающие особи, так и рыбы старших возрастных групп. Коэффициенты промысловой смертности не превышают коэффициенты естественной смертности. В настоящее время уровень численности пресноводных промысловых рыб соответствует водности Амура. Между водностью Амура и численностью частичковых рыб существует прямая связь. Условия размножения, выживание молоди рыб на ранних этапах эмбриогенеза, а также дальнейший рост рыб, зависят от площади затопления поймы р. Амур (мест размножения и нагула рыб фитофилов и нагула рыб пелагофилов).

В прошлом веке среди промысловых жилых рыб бассейна р. Амур главное место в промысле занимали рыбы, откладывающие икру на растительность (фитофилы). Это такие виды как карась, сазан, щука, сом пресноводный и др. Как отмечал Г.В. Никольский [1956], успешность нереста этих рыб зависит от

обеспеченности их нерестовым субстратом. Нерест может проходить только при наличии наземной растительности, затопляемой 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 [74].

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

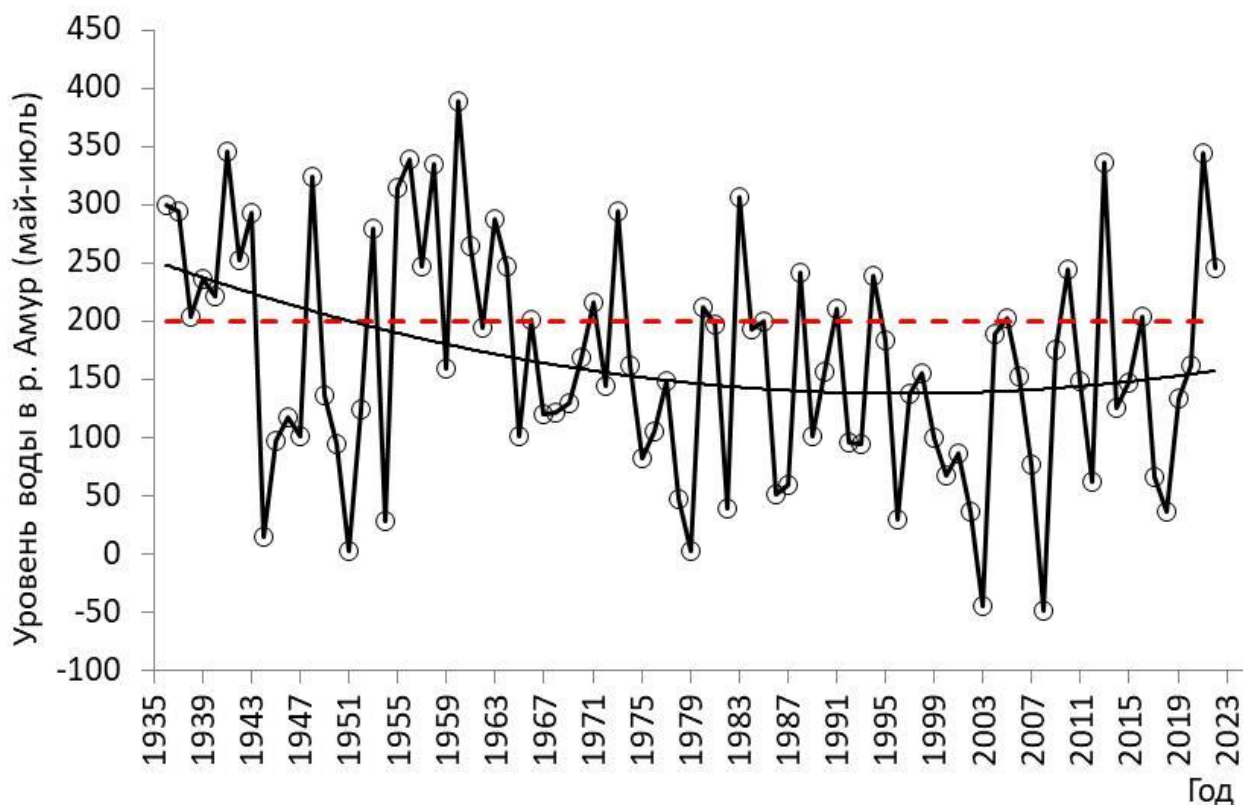


Рис. 2.8. Изменение уровня воды в бассейне р. Амур в период нереста пресноводных рыб

Снижения уровня воды в весенне-летний период вызвано работами ГЭС,

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

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

2019-2022 годы относятся к маловодному периоду. Однако низкие уровни воды, недостаточные для залития поймы в период размножения и нагула большинства видов промысловой пресноводной ихтиофауны, наблюдаются в бассейне Амура с 2017 г. Уровень воды в Амуре в 2021 г. начиная с середины мая и заканчивая серединой октября был выше уровня залития поймы, что благоприятно сказалось на размножении и нагуле большинства видов рыб. На протяжении всего 2022 года уровень воды был выше средней многолетней нормы. Однако в период нереста и нагула ранне-нерестующих видов рыб не достигал уровня залития поймы. Первое кратковременное заливание поймы произошло в середине июня. Паводковый подъем воды начался в июле и продолжался до конца августа, когда уровень воды в Амуре достиг почти 5 м. Летний паводок имел три пика – в начале июля, начале и конце августа, которые сменялись незначительными спадами уровня воды. После чего уровень воды начал снижаться и в начале декабря сравнялся со средним многолетним уровнем, опустившись ниже уровня залития поймы.

В результате такой гидрологической обстановки можно ожидать незначительное уменьшение запасов некоторых видов рыб, нерест и нагул молоди которых происходит в затопленной растительности, и уменьшение ОДУ пресноводных рыб по сравнению с 2022 г.

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 2013 г. по 2022 г., представлены на рисунках 2.9-2.18. Эти рисунки характеризуют гидрологические условия обитания поколений рыб, запасы которых рассматриваются в представленных Материалах ОДУ.

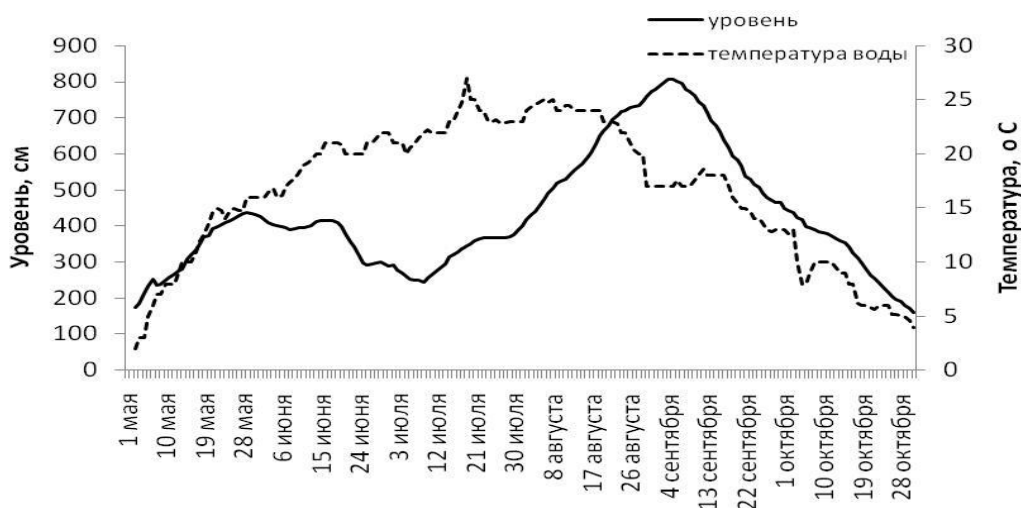


Рис. 2.9. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2013 г.

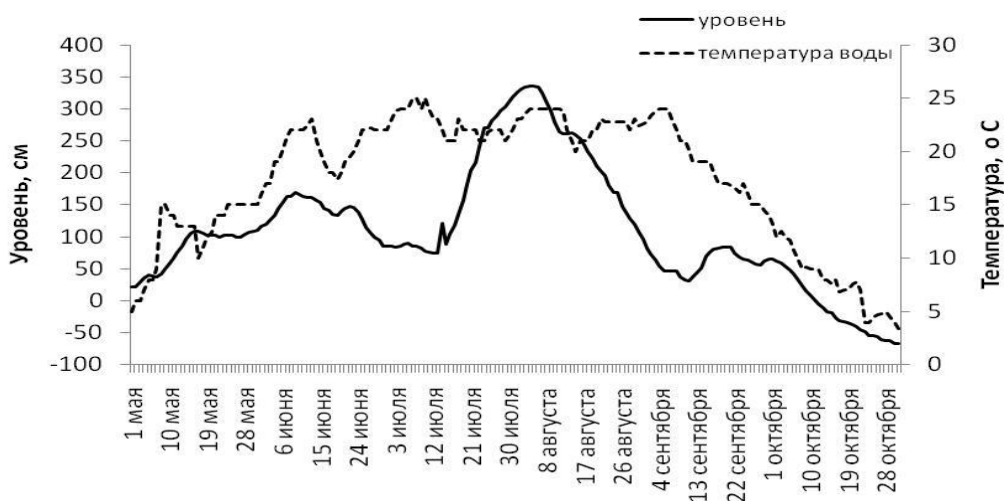


Рис. 2.10. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2014 г.

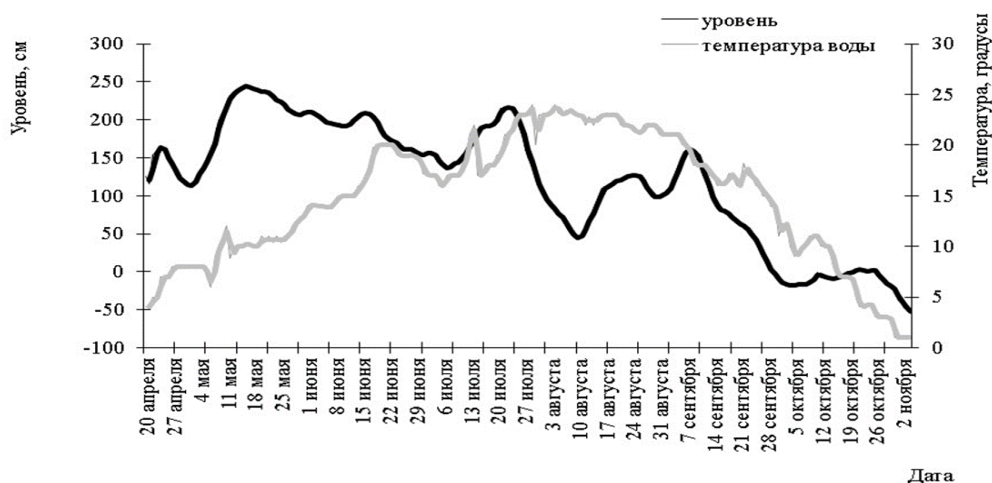


Рис. 2.11. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2015 г.

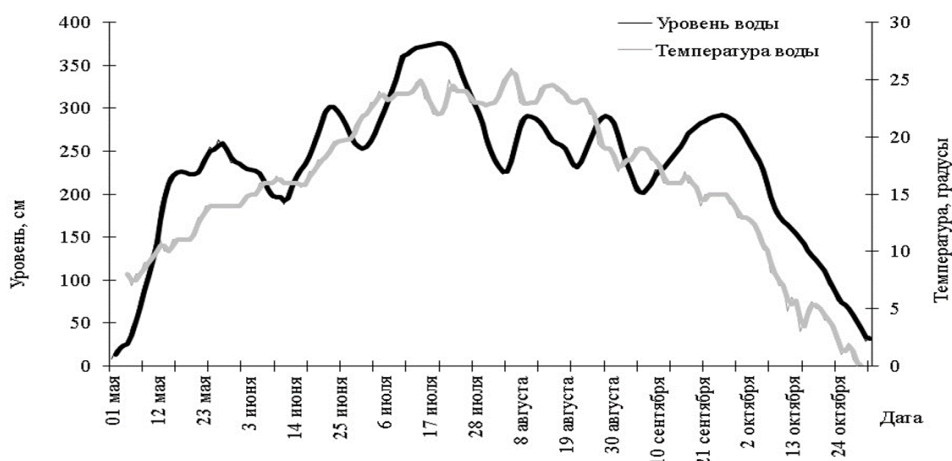


Рис. 2.12. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2016 г.

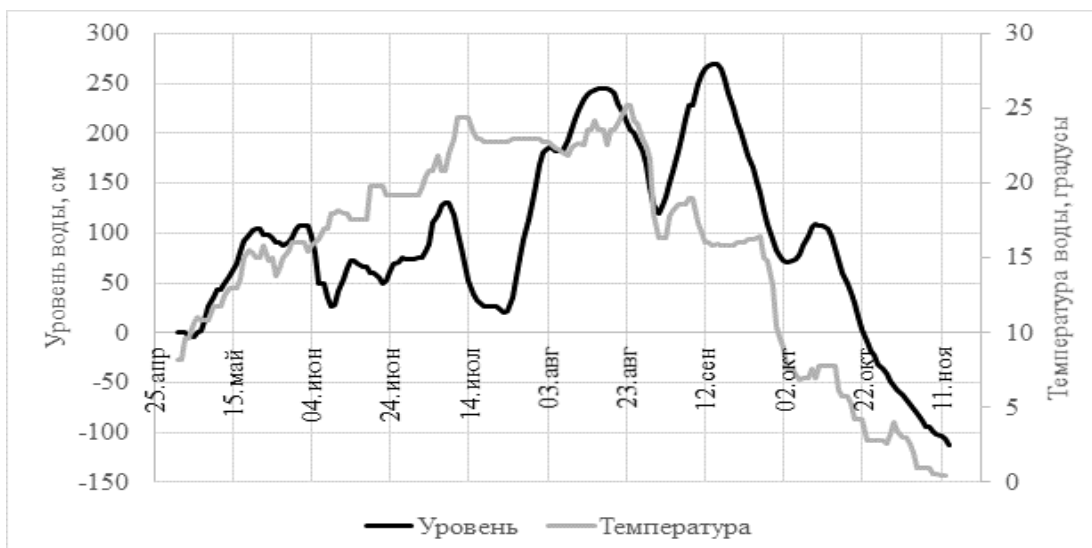


Рис. 2.13. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2017 г.

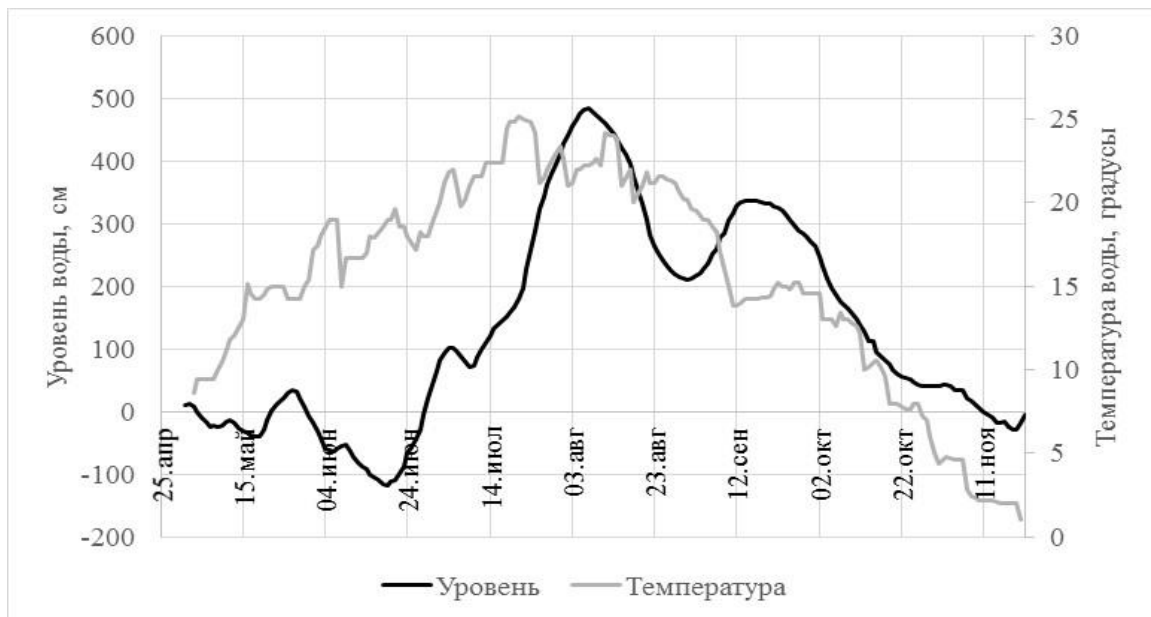


Рис. 2.14. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2018 г.

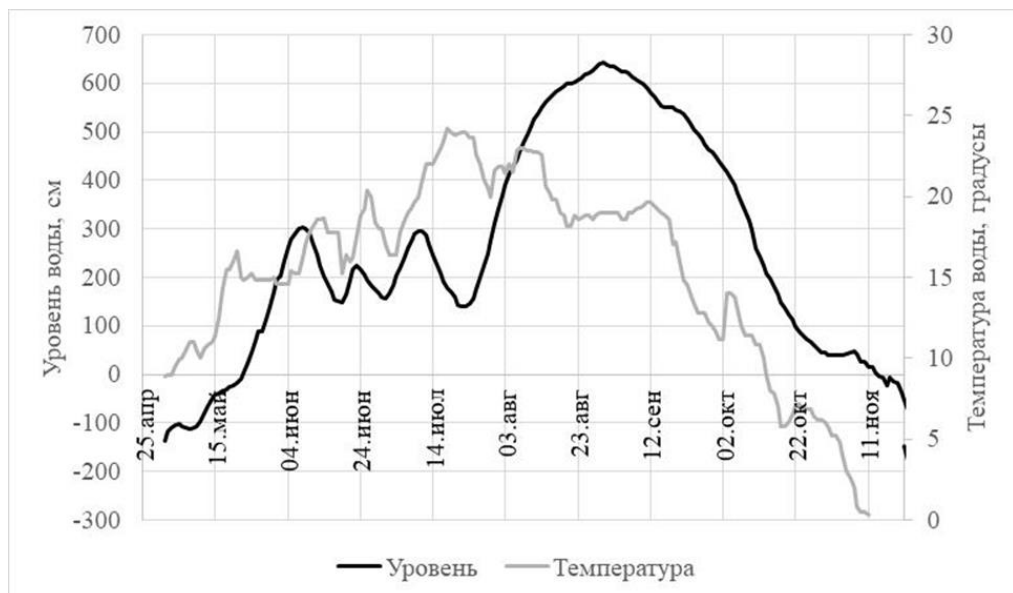


Рис. 2.15. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2019 г.

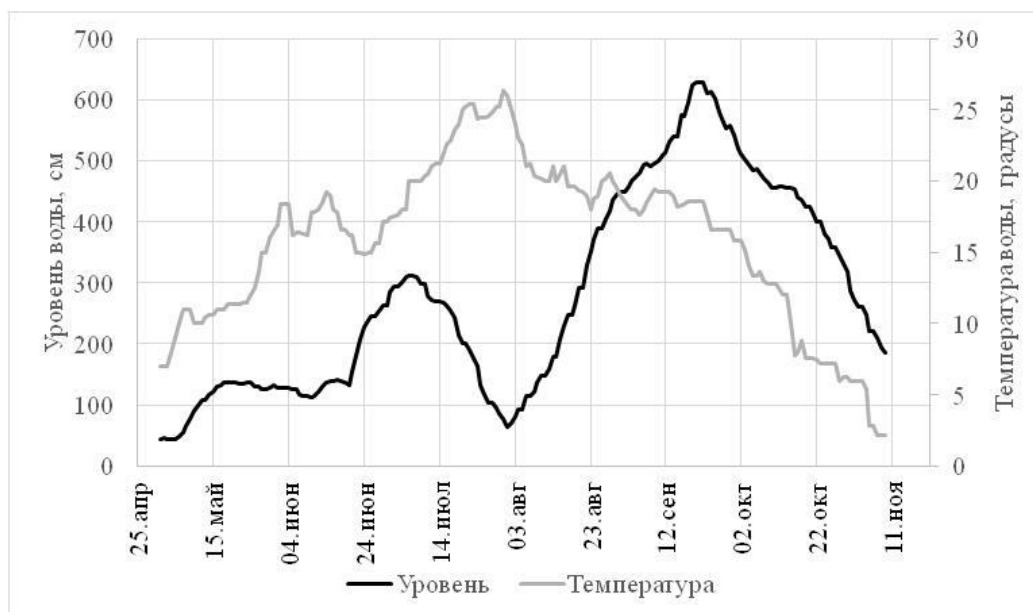


Рис. 2.16. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2020 г.

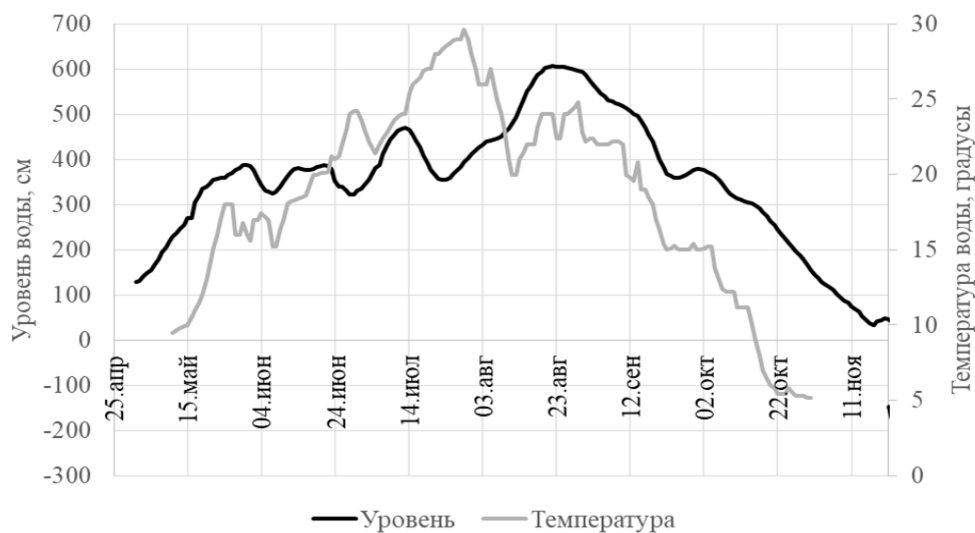


Рис. 2.17. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2021 г.

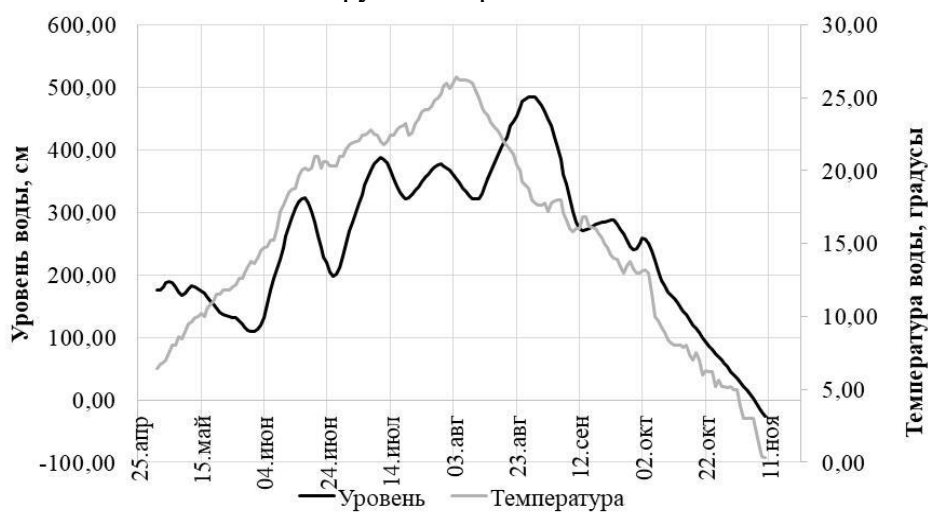


Рис. 2.18. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2022 г.

2.3. Уровень загрязнения водной среды и влияние загрязненности на рыб

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

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

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

После техногенной аварии в г. Цилинь (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 2020 г. - химический состав поверхностных вод бассейна р. Амур формировался под влиянием своеобразных природных условий, существенно отличающихся в различных его частях, характерными для анализируемого периода времени гидрометеорологической обстановкой, водным режимом и др. По-прежнему водные объекты бассейна р. Амур испытывали большую антропогенную нагрузку, различную по характеру и степени воздействия.

Вскрытие большинства рек Приамурья в 2021 г. проходило с максимальными уровнями воды. В весенний и летний период проходило значительное количество осадков. На Нижнем Амуре наблюдали затопление поймы на глубину 1-3 м с подтоплением линий связи, ЛЭП, дорог, населенных пунктов. Вскрытие большинства рек проходило с небольшим вкладом талого и повышенным дождевого стока при резких подъемах уровней воды, подтоплением дорог местного значения, приусадебных и земельных участков, жилых домов в г. Николаевск-на-Амуре. В мае и июне на реках преобладала повышенная водность. С 11 мая на территории Николаевского региона Хабаровского края, Амурской и Еврейской автономной областей был введен режим ЧС.

Максимальные уровни снегодождевых паводков на реках Хабаровского края, Амурской и Еврейской автономной областей были выше прошлогодних на 1,0-4,5 м и выше средних многолетних значений на 0,1-2,5 м.

В первой половине мая сбросы Зейской ГЭС не превышали 700-800 м³/с, с 16 мая достигали 900-1100 м³/с (144% нормы). На начало июня заполнение Зейского водохранилища составило 90 % полезного объема. Сбросы Бурейской ГЭС были в пределах 650-750 м³ (100% нормы) и на начало июня водохранилище оказалось заполнено на 50 % полезного объема.

В июне высокие паводки проходили на р. Амур, р. Зея, р. Правый Урган, р. Кур. В течение 11-30 дней отмечали затопление поймы р. Амур от истока до устья, р. Зея в устьевой части, р. Томь, р. Буря, р. Тунгуска, р. Кур, р. Манома, р. Амгунь, р. Нимелен.

В июле высокие дождевые паводки в течение 1-3 дня проходили на участке р. Амур с. Сергеевка – г. Комсомольск-на-Амуре, на р. Зея у г. Благовещенск, р. Селемджа в районе с. Усть-Ульма, р. Томь у г. Белогорск, р. Буря у с. Усть-Ниман. Поймы рек Амур, Зея, Томь, Буря, Тунгуска, Кур, Амгунь затапливались на

глубину 1,0-3,0 м, остальных на 0,2-0,9 м. Русловые запасы воды р. Амур на конец июля превышали среднемноголетние значения в 2,0-2,4 раза.

Повышенная водность с уровнями воды около и выше нормы на 0,5-5,4 м преобладала в бассейне р. Амур в августе. Паводки проходили на р. Зея, р. Правый Уркан, р. Селемджа, р. Томь, на участке р. Амур от с. Иннокентьевка до г. Комсомольск-на-Амуре.

Пониженную водность наблюдали в сентябре на реках Селемджа, Уссури, Бикин, Хор, повышенную – на р. Амур и р. Зея. На остальных реках уровни воды были близки к обычным. На р. Амур от с. Ленинское в ЕАО до с. Тахта в Хабаровском крае смещался по течению паводок с подтоплением дорог, приусадебных участков и пр.

Средние за 2021 г. расходы воды рек бассейна Среднего и Нижнего Амура были, как правило, выше уровня предыдущего года и средней многолетней или близки к ним.

В Амурской области в 2021 г. сброс сточных вод в поверхностные водные объекты бассейна р. Амур, включая шахтно-рудничные и коллекторно-дренажные, составил 77,3 млн м³, что на 1,51 млн м³ больше, чем в 2020 г.

В структуре сточных вод превалировала категория "недостаточно очищенные", объем которых в 2021 г. практически достиг 65,0 млн м³. До 11,5 млн м³ повысился объем сточных вод категории "нормативно очищенные". При этом существенно, до 1,55 млн м³, уменьшился объем сброса сточных вод категории "загрязненные без очистки" и до 0,13 млн м³ категории "нормативно чистые".

Уменьшение объема сброса "нормативно чистой" воды на 23,5% связано с деятельностью ООО "Амурские коммунальные системы" г. Благовещенск.

Наибольшее количество сточных вод в бассейне р. Амур 46,2 млн м³ сброшено в 2021 г. в бассейне р. Зея, где сосредоточены золотодобывающая и угольная промышленности, а также промышленные центры области, такие как г. Зея, г. Шимановск, г. Свободный, г. Белогорск.

Объем сточных вод, сбрасываемых в водные объекты Хабаровского края в 2021 г., уменьшился по сравнению с 2020 г. на 9,76% и составил 311 млн м³. Остались значительными, снизившись в 2021 г. до 152 и 143 млн м³ соответственно, объемы сточных вод категории "загрязненные" и "недостаточно очищенные". На 23% до 11,0 млн м³ и на 15% до 9,00 млн м³ уменьшился в 2021 г. по сравнению с 2020 г. сброс в поверхностные воды сточных вод категории "нормативно очищенные" и "сброшенные без очистки". Существенно, на 14% до 148 млн м³, понизился в Хабаровском крае объем "нормативно чистых" сточных вод, что обусловлено плановым снижением выработки электроэнергии СП "Майская ГРЭС".

Несмотря на уменьшение объемов сброса загрязненных сточных вод в водные объекты по некоторым ингредиентам (кадмию, кальцию, кремнию, магнию, натрию), по сравнению с предыдущим годом отмечали увеличение более чем на 10% массы загрязняющих веществ, поступивших со сточными водами предприятий в водные объекты Хабаровского края.

Основными источниками загрязнения водных объектов Еврейской автономной области в 2021 г. являлись предприятия жилищно-коммунального хозяйства, сбрасывающие смешанные хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды, в основном категории "недостаточно очищенные". В водные объекты поступали также термо-минеральные, ливневые, карьерно-дренажные, шахтно-рудничные воды. Большое количество загрязняющих веществ поступило в реки с селитебных территорий, поскольку основные населенные пункты в ЕАО расположены на берегах рек. От учтенных организованных источников в водные объекты Еврейской автономной области в 2021 г. сброшено около 13,0 млн м³ сточных вод.

Степень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Амур присутствующими в них химическими веществами последние десятилетия имеет устойчивую, преобладающую тенденцию снижения. В 2021 г. "загрязненные" и "очень загрязненные" воды в бассейне р. Амур наблюдали в 74,5% створов. Лишь в 23,1% створов вода отдельных водных объектов или их участков с учетом комплекса присутствующих в воде веществ оценивалась как "грязная" (рис. 2.19).



Рис. 2.19. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Амур в 2021 г.

Минерализация воды р. Амур в 2021 г. варьировала по течению, в основном, в диапазоне от наименьших величин 34,9-65,1 мг/л до наибольших 89,3-147 мг/л, в створе 3 км ниже г. Комсомольск-на-Амуре до 181 мг/л. Среднегодовые величины

минерализации воды р. Амур находились в узком диапазоне 72,3-92,3 мг/л при значениях медианы 57,1-92,0 мг/л. Наименьшую для р. Амур минерализацию воды в среднем 26,9 мг/л при максимальной 83,8 мг/л обнаруживали в течение 2021 г. в р. Амур в створе 5 км ниже г. Благовещенск, 5 км ниже впадения р. Зея.

В 2021 г. кислородный режим воды р. Амур на всем протяжении оставался удовлетворительным. Содержание растворенного в воде кислорода колебалось в диапазоне 6,07-14,5 мг/л. Случаев дефицита растворенного в воде кислорода не обнаруживали ни в одну фазу гидрологического режима.

Осталось повышенным в 2021 г., как и в 2020 г., содержание в воде р. Амур взвешенных веществ на значительном по протяженности участке с. Черняево – г. Хабаровск (включая протоку Амурская) – г. Благовещенск, где максимальные концентрации в воде взвешенных веществ достигали 64,4-93,4 мг/л при среднегодовых значениях 21,5-44,1 мг/л. Несколько возросло по сравнению с предыдущим годом в среднем до 28,8 мг/л и максимальной концентрации 44,6 мг/л содержание взвешенных веществ в воде р. Амур и выше по течению в районе с. Игнашино.

В 2021 г. относительно 2020 г. наблюдали некоторые качественные изменения комплексности загрязненности воды. До нулевых значений снизилась в отдельных пробах комплексность загрязненности воды в пунктах г. Хабаровск, в протоке Прорва и собственно р. Амур в ряде отобранных проб не фиксировали загрязненность воды ни по одному контролируемому показателю качества воды. Одновременно рост максимальных значений коэффициентов комплексности загрязненности воды р. Амур от 50,0% в 2020 г. до 66,7% в 2021 г. свидетельствует об увеличении количества загрязняющих веществ на отдельных участках р. Амур. До 13,3% в 2021 г. относительно 7,1% в 2020 г. возросла комплексность загрязненности воды высокого уровня, что указывает на увеличение количества веществ, по которым фиксировали случаи высокого загрязнения воды.

К наиболее характерным для р. Амур загрязняющим веществам, содержание которых не соответствовало нормативным требованиям, в 2021 г. относились органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка, алюминия, аммонийного азота. По сравнению с предыдущим годом менее характерной в целом для р. Амур в 2021 г. была загрязненность воды соединениями марганца и алюминия, повторяемость случаев превышения ПДК которыми в 2021 г. снизилась до 20,7% и 34,8%. В 2021 г. реже, чем в 2020 г., лишь в 73,6% проб фиксировали концентрации в воде р. Амур выше 1 ПДК соединений железа. Несколько возросла распространенность случаев загрязненности воды соединениями цинка, кадмия, молибдена.

В загрязненность воды р. Амур комплексом химических веществ в 2021 г. наибольшую долю вносили соединения меди, железа, алюминия и цинка. К загрязняющим на разных участках р. Амур относились в 2021 г. от 7 до 11 веществ из 16-18 анализируемых. Уровни и устойчивость загрязненности воды р. Амур различными химическими веществами в 2021 г., как и в предыдущие годы, заметно отличались. Характерно для р. Амур в 2021 г. наличие различий межгодовых тенденций изменения степени загрязненности, качества воды на отдельных его участках.

Верхний Амур, с. Игнашино- г. Благовещенск.

На значительном по протяженности участке Верхнего Амура с. Игнашино – с. Черняево – г. Благовещенск в 2021 г. по сравнению с 2020 г. наблюдали отклонение от нормативных требований по содержанию в воде соединений молибдена до 2,8 ПДК и 1,6 ПДК при среднегодовых концентрациях в пределах нормативных требований. Уменьшилась загрязненность воды соединениями марганца, железа и меди. Единичны случаи загрязненности воды соединениями кадмия до 1,7 ПДК и свинца до 1,48 ПДК.

Наибольшую загрязненность воды на этом участке соединениями алюминия в среднем 3 ПДК и аммонийным азотом в среднем на уровне 2 ПДК отмечали в 2021 г., как и в 2020 г. Соединения алюминия в 2021 г. на участке р. Амур выше с. Черняево выделялись как критический показатель загрязненности воды.

В районе с. Игнашино в 40% проб отмечали загрязненность воды соединениями цинка до 8 ПДК при среднегодовых значениях выше ПДК в 3 раза, кроме створ в 5 км выше с. Черняево, 1 км выше и 5 км ниже г. Благовещенска, где фиксировали снижение максимальных концентраций соединений цинка от уровней 2020 г.

Повысилась загрязненность воды р. Амур на участке с. Игнашино – г. Благовещенск органическими веществами (по ХПК), которую наблюдали в 80-100% проб. Значения ХПК воды р. Амур достигали максимальные 40,6-66,4 мг/л, среднегодовые составляли 22,8-33,7 мг/л. Наблюдали рост загрязненности воды р. Амур в верхнем течении органическими веществами (по БПК₅) от соответствия нормативным требованиям в предыдущем году до максимальной 7,86 мг/л при средне-годовом значении 3,11 мг/л.

С учетом комплекса присутствующих в воде веществ вода р. Амур на участке ТДС Игнашино – г. Благовещенск на всем протяжении в 2021 г. характеризовалась как "загрязненная", соответствовала разряду "а" 3-го класса качества и оценивалась значениями УКИЗВ в узком диапазоне 3,33-3,85. Случаев высокого и экстремально высокого загрязнения воды на участке Верхнего Амура в 2021 г. не выявлено.

Средний Амур, г. Хабаровск.

В целом в воде р. Амур в районе г. Хабаровск в 2021 г. по сравнению с предыдущим годом возросла повторяемость случаев превышения ПДК соединениями цинка, меди, кадмия, молибдена, органическими веществами (по ХПК). Осталась высокой распространенность загрязненности воды р. Амур и протоки Амурская в 2021 г. соединениями железа, алюминия, меди, превышение ПДК, которыми наблюдали в 72%, 62% и 56% проб. Уровни фиксируемых концентраций были, как и в 2020 г., в основном невысокими и составляли в среднем соединений железа 1-3 ПДК, алюминия 1-5 ПДК, меди ниже 1 ПДК-2 ПДК.

В сентябре в черте г. Хабаровск выявлено экстремально высокое загрязнение воды соединениями свинца 17,3 ПДК, регистрировали 4 случая высокого загрязнения воды соединениями алюминия, обусловленные поступлением сточных вод МУП "Водоканал". Регистрировали появление загрязненности соединениями молибдена.

Практически не изменилась в 2021 г. по сравнению с 2020 г. невысокая, неустойчивая загрязненность воды органическими веществами (по БПК5) - наибольшие значения БПК5 воды варьировали в узком диапазоне 2,16-2,73 мг/л.

Повысилась загрязненность соединениями цинка, превышение ПДК которыми в среднем не более, чем в 3 раза. Значения ХПК в 2021 г. в пунктах г. Хабаровск составляли среднегодовые в протоке Прорва 14,6 мг/л и 19,0 мг/л, в р. Амур 22,4-28,6 мг/л, максимальные достигали 33,0-34,0 мг/л и 39,0-58,0 мг/л. Отмечали присутствие в воде нефте-продуктов до 2 ПДК.

С учетом комплекса присутствовавших в воде р. Амур химических веществ вода в районе г. Хабаровск в 2021 г., как и в 2020 г., в основном характеризовалась как "загрязненная", на участках 5 км ниже г. Хабаровск и 1 км ниже х. Телегино как "очень загрязненная", в протоке Прорва в створе в черте г. Хабаровск перешла в 2021 г. по сравнению с 2020 г. в 4-й класс и оценивалась как "грязная".

Нижний Амур: г. Амурск.

Отмечали однонаправленную, слабо выраженную тенденцию увеличения степени загрязненности воды практически по большинству изучаемых химических веществ, устойчивую загрязненность воды аммонийным азотом с повторяемостью случаев загрязнения 80-90% в концентрациях не более 2 ПДК. Несколько возросли в среднем до 22,6-26,7 мг/л и максимальных в пределах 32,0-46,0 мг/л значения ХПК. Существенно, до среднегодовых концентраций 2-3 ПДК и максимальных 6-12 ПДК, повысилась загрязненность соединениями меди. От отсутствия в 2020 г. до максимальных 3-9 ПДК в 2021 г. при среднегодовой концентрации 2 ПДК изменилось на этом участке содержание соединений цинка. Обнаруживали в 13-20 % проб загрязненность воды соединениями молибдена до 2,00-2,70 мг/л.

В целом на участке р. Амур в районе г. Амурск в 2021 г. по сравнению с 2020 г. фиксировали рост до 61% количества створов, вода которых характеризовалась как "очень загрязненная" и соответствовала разряду "б" 3-го класса качества.

г. Комсомольск-на-Амуре.

Основными поставщиками поступления организованных сточных вод в р. Амур на этом участке были производственно-ливневые и смешанные хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды МУП "Горводоканал" г. Комсомольск-на-Амуре. Снизилась и ранее невысокая загрязненность воды р. Амур органическими веществами (по БПК5), величина которых составляла 2,34 и 2,04 мг/л. Интенсивный и повсеместный рост загрязненности воды наблюдали органическими веществами (по ХПК), среднегодовые значения достигали 24,0 - 24,9 мг/л, максимальные 44,0-51,0 мг/л.

До 70-75% повысилась устойчивость загрязненности аммонийным азотом, концентрации в воде которого превышали ПДК не более, чем в 2 раза. Возросла до 30-45% встречаемость случаев загрязненности соединениями цинка, до 3-4 ПДК. Повысилась загрязненность воды соединениями меди в среднем до 2 ПДК и максимальных выше 6 ПДК. Снизилась загрязненность соединениями марганца и алюминия. В 2021 г. фиксировали в 20-40% и 10-30% проб случаи превышения ПДК до 2,10-2,80 ПДК и 1,60-3,00 мг/л соответственно соединениями кадмия и молибдена.

Случаев высокого и экстремально высокого загрязнения воды не было зафиксировано ни по одному показателю. На всем участке р. Амур в районе г. Комсомольск-на-Амуре в 2021 г. не обнаружено наличие хлорфенолов. Вода р. Амур в створе в черте г. Комсомольск-на-Амуре из разряда "загрязненных" в 2020 г. перешла в пределы 3-го класса в категорию "очень загрязненные" в 2021 г.

с. Богородское.

В 2021 г. наблюдали снижение загрязненности соединениями металлов, уменьшились среднегодовые концентрации соединений железа и меди до 1 ПДК и 1,5 ПДК, алюминия и марганца до ниже 1 ПДК, максимальные составляли 2 и 3 ПДК, 3 и 3 ПДК соответственно.

Значения ХПК практически не изменились и составили в среднем 22,7 мг/л. Отсутствовала загрязненность соединениями азота, нефтепродуктами, фенолами, пестицидами. В 19% проб фиксировали загрязненность соединениями молибдена, максимальная концентрация 2,70 ПДК, среднегодовая соответствовала нормативным требованиям. Вода р. Амур у с. Богородское в 2021 г. перешла в пределы 3-го класса качества из разряда "очень загрязненных" в категорию "загрязненная".

г. Николаевск-на-Амуре.

Наблюдалось некоторое снижение загрязненности соединениями марганца и железа до соответствия нормативным требованиям. Отсутствовала загрязненность нефтепродуктами, нитритным и аммонийным азотом, соединениями свинца, алюминия, цинка, никеля, органическими веществами (по БПК₅). Практически не изменилось содержание в воде органических веществ (по ХПК), значения которых в среднем составляли 20,8 мг/л и 22,6 мг/л, максимальные достигали 29,6 мг/л и 32,0 мг/л.

Концентрации в воде соединений меди и марганца уменьшились, среднегодовые до 2 ПДК и 1 ПДК, максимальные 8 и 4 ПДК, марганца 2 и 3 ПДК соответственно. Снизилась в среднем до соответствия нормативным требованиям загрязненность соединениями железа, максимальные концентрации в воде соединений железа при этом превышали ПДК в 3 раза.

В 40% проб отмечали загрязненность 2 ПДК соединениями алюминия и кадмия, до 2,50-2,70 ПДК молибдена.

С учетом комплекса присутствующих в воде р. Амур в районе г. Николаевск-на-Амуре показателей качества воды степень её загрязненности в створе 7 км ниже г. Николаевск-на-Амуре снизилась и перешла в пределы 3-го класса качества из разряда "очень загрязненных" в 2020 г. в разряд "загрязненных" в 2021 г.

В целом в нижнем течении р. Амур, на участке с. Богородское – г. Николаевск-на-Амуре, в 2021 г. продолжилась многолетняя тенденция снижения степени загрязненности воды р. Амур основными загрязняющими веществами. Значения УКИЗВ в 2021 г. снизились по сравнению с предыдущим годом и составляли 2,29-2,50.

В настоящее время в связи с сокращением финансирования и 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 2.5.

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

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

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

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

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

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

Минерализация воды не должна быть более 1000 мг/дм³.

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

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

ХПК не должно превышать 15,0 мг/дм³.

УКИЗВ — удельный комбинаторный индекс загрязненности воды.

ТДС — труднодоступная станция.

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

Таблица 2.5

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
Капролактан	Токсикологический	0,01	3
Лигносulfонаты	Токсикологический	2,0	4
Лигнин сульфатный	Токсикологический	2,0	3
Ксантогенат бутиловый	Органолептический	0,001	4
Дитиофосфат крезильный	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

Показатели химического состава	Лимитирующий показатель вредности	Предельно допустимая концентрация, мг/дм ³	Класс опасности
Натрий	Санитарно-токсикологический	120,0	4-э
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 2022 гг. на территории Хабаровского края ежегодно незаконно добывают от 0,23% до 0,2% от ОДУ пресноводных промысловых рыб. В основном незаконный вылов рыб приходится на виды, относящиеся к категории крупный частик. В 2016 г. по данным Амурского территориального управления на территории Хабаровского края было изъято незаконно добытой рыбы (частика) 9,2 т, что составило 0,47% от ОДУ. В 2016 г. больше всего браконьерами было поймано сазана (3,7 т), толстолобика (1,3 т) и сома (1,4 т) и почти 1 т карася. Браконьерский вылов остальных видов рыб менее 1% (табл. 2.6). 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 было зафиксировано большое количество незаконно добытого сазана 1,33 т, из которых 1,15 т добыто на территории Хабаровского края. Довольно большое количество незаконно добытых щуки – 0,92 т (0,086 т – добыто на территории Амурской области, 0,072 – ЕАО, 0,77 – Хабаровского края), карася – 0,77 т (0,18 т – на территории Амурской области, 0,15 – ЕАО, 0,45 – Хабаровского края), сома – 0,65 т (0,014 т – на территории Амурской области, 0,01 – ЕАО, 0,63 – Хабаровского края). При этом средний вес сома в Нанайском районе в уловах

незаконного промысла составил 31 кг, в Амурском районе – 7,1 кг. Средний вес сома в браконьерских уловах в 2022 г. составил 7,7 кг, в то время как в уловах НИР – 1,5 кг (максимальный 4,8 кг). Можно заключить, что в 2022 г. незаконные уловы сома также состояли в основном из сома Солдатова, занесенного на сегодня в Красную книгу Хабаровского края. Также из видов, занесенных в красную книгу Хабаровского края, в уловах браконьеров обнаружили китайского окуня-ауху 0,11 т (из них 65% на территории ЕАО, 35% – Хабаровского края), и 3 экземпляра желтощека, общим весом 7 кг.

Таблица 2.6

Объем незаконного вылова пресноводных промысловых рыб в р. Амур

Вид ВБР	Доля браконьерского вылова, % от ОДУ											
	2016 г. Хабаровский край	2016 г. ЕАО	2017 г. Хабаровский край	2017 г. ЕАО	2018 г. Хабаровский край	2018 г. ЕАО	2020 г. Хабаровский край	2020 г. ЕАО	2021 г. Хабаровский край	2021 г. ЕАО	2022 г. Хабаровский край*	2022 г. ЕАО*
Карась	0,18	8,2	0,2	2,83	0,13	1,42	0,125	1,478	0,16	0,42	0,102	3,27
Сазан	4,16	3,8	3,52	2,03	3,34	1,745	1,235	0,959	0,74	0,49		
Щука	0,43	1,4	0,39	0,40	0,42	0,506	0,328	2,165	0,623	5,125	0,69	5,58
Ленок	0,26	0,3	0,56	0,09	0,95	0,008	0,213	0,022	0,031	0,0018	0,208	0,102
Таймень	0,54		0,13		0,67		0,275		0,562		0,001	0,4
Хариус	1,41	1,3	0,87	0,16	0,49	1,200	0,249		0,134	39,63	0,14	1,33
Верхогляд	0,23	1,0	0,12	0,02	0,13		0,216	1,048	0,22		0,25	
Лещ	0,21	3,4	0,33	0,13	0,05		0,193	0,552	0,049		0,085	
Сиг	0,10	0,4		0,21	0,07	11,000	0,041	5	0,058		0,059	7
Сом	3,41	3,0	3,10	1,14	7,16	0,152	0,838	3,389	0,975	1,259	0,33	1,26
Толстолобик	1,69	1,2	2,01	0,33	1,55	1,476	1,096	0,354	0,443	0,167	0,55	0,22
Краснопер	0,07		0,02	0,14	0,001		0,006	0,833	0,002		0,026	
Кони	0,26		0,28	0,77	0,19	16,050	0,110	0,032	0,036	0,012	0,027	0,11
Косатки				0,01	0,002		0,002		0,0009			0,015
Змееголов	1,22	23,2	0,89	2,10	0,50	5,500	1,647		1,14	12,75	2,35	3,63
Уклей												
Язь	0,01		0,03	1,16	0,02		0,021	0,013	0,002		0,0002	
Жерех			0,01									
Желтопер												
Налим	0,005				0,02		0,074					
Средний	0,47	2,3	0,46	0,85	0,55	0,649	0,23	0,39	0,32	6,98	0,4	1,9

* - доля браконьерского вылова от суммы ОДУ и РВ

Ранее браконьерство было больше развито на территории ЕАО. В 2015 г. в ЕАО было поймано браконьерами 3,5 т рыб, что составило 5,2% от ОДУ. В 2016 г. браконьеры поймали 1,6 т, что составило 2,3% от ОДУ. Однако, в 2017 г. браконьерами было поймано всего 0,59 т рыбы, что составило всего 0,85% от ОДУ. В 2018 г. были получены материалы о незаконно добытых рыбах на территории только 2-х административных районов ЕАО. Всего браконьеры поймали 0,426 т рыбы, что составило 0,649% от ОДУ. В 2020 г. на территории ЕАО незаконно было добыто 0,298 т, что составило 0,39% от ОДУ. В 2021 г. на территории ЕАО незаконно было добыто 0,471 т, что составило 0,69% от ОДУ. В 2022 г. на территории ЕАО незаконно было пойманно 0,53 т промысловых

пресноводных рыб, что составило 0,28% от ОДУ.

На территории Хабаровского края объем незаконной добычи пресноводных промысловых видов рыб составил 4,12 т, что составило 0,14% от ОДУ и РВ.

Таким образом, величина браконьерского изъятия пресноводных промысловых рыб незначительная, не более 5-12 т в год.

В Амурской области наблюдается жесткий пресс неконтролируемого промысла со стороны китайских рыбаков, что является препятствием в сохранении рыбных ресурсов бассейна р. Амур. В последние 20 лет китайские рыбаки в десятки раз повысили интенсивность промысла в пограничных водах. Лов осуществляется многостенными мелкоячеистыми плавными сетями из моноволокна длиной до 300 м с ячеей от 20 до 80 мм, что приводит к значительной доли вылова молоди промысловых видов и снижает эффективность их естественного воспроизводства.

2.5 Предложения по сохранению и воспроизводству запасов пресноводных промысловых рыб

Хабаровский филиал ФГБНУ «ВНИРО» разрабатывает и подготавливает Материалы общего допустимого улова водных биологических ресурсов во внутренних водах Хабаровского края, Евреской автономной области, Амурской области на основе Федерального закона о рыболовстве, согласно которому отдается приоритет сохранению водных биоресурсов перед их использованием [86]. 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 частичковых 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 реках, в которых лов рыбы запрещен с

распадения льда по 30 ноября. Для охраны рыб в зимний период лов рыбы запрещен на зимовальных ямах реки Амур – с 20 октября по 30 апреля. [53]. 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 рыболовство, спортивно-любительское и 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. В первую очередь рыбный промысел в Хабаровском крае нацелен на вылов тихоокеанских лососей и корюшки, 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 г. промышленный лов летней кеты не проводили), затем ловят осеннюю кету. После этого рыбаки переходят на лов жилых пресноводных рыб.

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

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

На Бурейском водохранилище рекомендуется комплекс мероприятий, направленных на поддержание численности амурской щуки (создание искусственных нерестилищ или строительство рыбоводного хозяйства).

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. [70] и Крыхтин М.Л. [28] 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 погранводах 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, венгеря-ловушки, крючковые снасти и забойки с ловушками, устанавливаемые в протоках во время захода и выхода рыб из пойменных водоемов. Основными местами промысла служили участки, прилегающие к населенным пунктам: на р. Амур – гг. Фуюань, Цзяинь, Сунхэ, Айгунь, Хума, на р. Уссури – г. Хутоу (против Дальнереченска) и Жаохе (против Бикина).

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

В 1978 г. по данным пограничников количество лодок, занятых на промысле жилых рыб на Верхнем Амуре, летом доходило до 40-60 шт., на Среднем Амуре - до 130-150 шт. и на р. Уссури до 100 шт. 1982 г. По наблюдениям работников Амуррыбвода только на участке в 400 км от с. Казакевичево до с. Амурзет было насчитано 170 лодок, на каждой из которых было по 2 рыбака и по плавной сети длиной 150-200 м. В 1987 г в мае-июне на территории ЕАО китайских рыбаков

было уже 6700, которые ловили рыбу на 3300 лодках. В конце 90-х годов китайские браконьеры использовали быстроходные катера и лодки с подвесными моторами японского производства. Большое количество рыбаков часто нарушали государственную границу Российской Федерации и заплывают для лова рыбы в Российские воды. Пользовались зимним временем для незаконного лова рыбы, т.к. у наших инспекторов не было снегоходов. Они выставляли зимой сети и самодельные крючковые снасти (Отчет Тунгусской КНС, 1999 г.). Такая все возрастающая интенсивность промысла стала причиной падения запасов рыб-пелагофилов на территории России, запасы которых в 40-50-х годах были основой частичкового промысла.

В конце 50-х и в начале 60-х гг. китайцы 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 амурского с 5 по 20 июля. Были установлены промысловые размеры на рыб: сазан, белый амур - 19 см, карась, лещ - 15 см, верхогляд, толстолобик, краснопер - 25 см. Эти промысловые меры были значительно меньше, чем размеры рыб в возрасте массового созревания. В связи с чем, разрешался вылов неполовозрелых рыб. Однако и на территории России в эти годы промысловые меры на рыб были значительно занижены.

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

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

Соответственно размерам рыб в Китае установлен и размер ячеи орудий лова (статья 10). Ячея промысловых орудий лова должна быть не менее 50 мм, а для лова

малоценных видов рыб используют орудия лова с шагом ячеи от 13 до 20 мм и от 26 до 40 мм.

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

В настоящее время правительство Китая обратило внимание на чрезмерную эксплуатацию водных ресурсов Китая и разрабатывает мероприятия по восстановлению уровня внутренних рыбопромысловых ресурсов, сохранению биологического разнообразия и восстановлению экологии рек [92]. К 2010 году были созданы районы, в которых находятся под охраной более чем 200 водных организмов и 220 национальных водных ресурсов (http://www.gov.cn/jrzg/2010-12/24/content_1772434.htm). К водотокам, охраняемым с целью увеличения ресурсов рыболовства, отнесены и реки северо-востока Китая, такие как р. Амур, Уссури и Сунгари.

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

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

Подраздел 3.1. Виды водных биологических ресурсов Хабаровского края и Еврейской автономной 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: амурский сазан – *Cyprinus rubrofuscus* (Lacépède 1803), амурская щука – *Esox reicherti* (Dybowski, 1869), амурский сом – *Silurus asotus* (Linnaeus, 1758), толстолобик белый – *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844), лещ белый амурский – *Parabramis pekinensis* (Basilewsky, 1855), верхогляд – *Chanodichthys erythropterus* (Basilewsky, 1855), сиг амурский –

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

Виды, имеющие промысловый размер менее 25 см, объединены в группу «мелкий частик». Запасы рыб этой категории значительные, но они не имеют важного экономического значения, некоторые промыслом недоиспользуются. К этой группе относятся: Желтопер крупночешуйный – *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 – *Tachysurus sinensis* (Lacépède 1803) и косатка-плеть *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 Приказом Минсельхоза от 21 сентября 2022 г. № 624, начиная с 2022 г. из списка видов, для которых устанавливают ОДУ, были исключены сиг, краснопер монгольский, жерех, змееголов, налим, кони, уклей, минога. Карась и язь остались в списках видов, для которых устанавливают ОДУ, только на территории Амурской области (Нижне-Бурейское водохранилище). Подробный перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается ОДУ на территории Хабаровского края и ЕАО представлен в таблицах 1.3, 1.4 (подраздел 1.3).

Места проведения работ и объем собранного материала.

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

Лов рыбы проводили на основе выделенного ХабаровскНИРО объема ресурсного обеспечения исследований пресноводных рыб. Время сбора материала – с конца апреля до 1 ноября. В работе использован материал, собранный с 2020 г. по 2022 г. Места сбора материала представлены на рисунке 3.1.

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

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



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



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

Работы по изучению биологических показателей и численности рыб, необходимые для обоснования прогноза вылова жилых пресноводных рыб пойменной системы Хабаровского края, ЕАО и Амурской области, проводили в режиме научно-исследовательского лова на территории 4 административных районов Хабаровского края (р-н им. Лазо, Ульчский, Нанайский, Хабаровский районы), 2 административных районов ЕАО (Биробиджанский, Сидовичский), 2 административных районов Амурской области (Зейский, Буреинский).

Всего в 2022 году проведено 5 маршрутных экспедиций. Экспедиции были проведены с использованием наземного транспорта. Также, для сбора ихтиологического материала производились однодневные выезды с использованием водного и наземного транспорта в Хабаровском и Ульчском районах Хабаровского края.

Сбор материала в районе пос. Искра (Нанайский район Хабаровского края) проводили в мае 2022 г. Рыбу ловили в оз. Плес Широкий, пр. Бирушка, пр. Пирская, а также в русловой части р. Амур. Произведено 56 постановок сетей. На анализ взято 1918 экземпляров рыб, относящихся к 30 видам пресноводных рыб, из них 1453 экземпляра относятся к 14 промысловым видам (13 единиц запаса).

Сбор материала в Хабаровском районе проводили 17, 19 и 20 мая 2022 г. в районе о-ва Военстроя (вблизи г. Хабаровск) и в период с 7 по 13 октября в русле р. Амур напротив г. Хабаровск. Проведено 13 постановок сетей и 6 сплавов, на анализ взято 269 промысловых рыб, из которых 226 относились к 12 промысловым видам (12 единиц запаса).

Моторинг в Ульчском районе с целью оценки улова на усилие проводился на постоянном наблюдательном пункте пос. Мариинское с 25 мая по 30 октября в пр. Бараниха, Почтовая, зал. Яйский, оз. Кизи, р. Сиговая и др. Было произведено 72 постановки сетей. Всего поймано 405 экземпляра, относящихся к 15 промысловым пресноводным видам (15 единиц запаса).

Также в Ульчском районе проводили сбор материала для оценки состояния, численности и распределения жилых промысловых видов рыб на стационарном наблюдательном пункте в пос. Мариинское с 9 по 22 августа. Было произведено 64 сетепостановки. Обследованы зал. Яйский и Перебоевка, р. Сиговая, оз. Колькин залив, оз. Новицкое, заливы и протоки Мариинская в р-не п. Мариинский Рейд, в том числе заливы острова Дыреновский и пр. Бараниха. В уловах обнаружено 2214 экземпляров рыб, относящихся к 28 видам. Из них 1512 относятся к 17 промысловым видам (16 единиц запаса).

На территории ЕАО сбор материала проводили в районе пос. Головино с 25 июня по 6 июля. Были обследованы: заливы Бревенный, Богомольный, Поперечный и Степановский, прот. Головинская и Хлебница. Произведена 51 постановка сетей. Всего в уловах обнаружено 857 экземпляров рыб, относящихся к 28 видам. Из них 389 экземпляров относятся к 16 промысловым видам.

Сбор материала для исследования биологического состояния, численности и распределения туводных рыб подотряда Salmonoidae проводили в бассейне реки Хор (Район им. Лазо) в осенний период, что связано с ранним подъемом воды в этом году, и проводился с 17 по 21 октября на р. Хор, р. Ходы. Проведено 18 сетепостановок. На биологический анализ поймано 91 экземпляр рыб, относящихся к 8 видам. Из них 87 относятся к 6 промысловым видам (5 единиц запаса).

В августе-сентябре 2022 г. собирали материал на территории Амурской области. С 26 по 30 августа были проведены работы совместно на р. Зея в районе г. Свободного. Проведено 4 сетепостановки, на биологический анализ взято 36 экземпляров рыб, относящихся к 8 видам. Из них 22 экземпляров относятся к 5 пресноводным промысловым видам (5 единиц запаса).

С 16 по 28 сентября проводились работы на Бурейском и Нижне-Бурейском водохранилищах. Были произведены 72 сетепостановки (27 из них на территории Бурейского водохранилища, 45 - Нижне-Бурейского водохранилища). Обследованы заливы в р-не Талакана, р. Бушунга, р. Деюшка и заливы правого берега Нижне-Бурейского водохранилища. На биологический анализ было собрано 119 экземпляров рыб, относящихся к 7 видам. Из них 111 экземпляров относятся к 6 промысловым видам (6 единиц запаса).

Всего проанализированы уловы 356 ставных и плавных сетей. В режиме научно-исследовательского лова было поймано более 5,9 тыс. пресноводных рыб р. Амур, среди которых 4300 рыб относились к 24 промысловым пресноводным видам (19 единиц запаса в Хабаровском крае, 14 единиц запаса в ЕАО, 11 единиц запаса в Амурской области).

Наблюдается изменение состава уловов, которое подтверждается и уловами научно-исследовательских сетей. За последние десять лет в большинстве районов

исследования наблюдается снижение доли в уловах щуки, верхогляда, в некоторых районах снизилась доля уклея, леща, коня пятнистого.

В уловах научно-исследовательских сетей на территории Ульчского района Хабаровского края по биомассе преобладали карась серебряный (18%), толстолобик белый (17%) и сазан (16,5%). По численности язь амурский (22%) и карась (17%). Единично встречались щука (9 экз.), сом амурский (сом 7 экз.), сиг амурский (1 экз.).

При сборе информации по удельному лову в весенне-летних уловах по численности преобладал карась (38%), по биомассе сазан (18%) и толстолобик белый (17%). Отмечалась большая доля судака, по сравнению с участками Амура, расположенными выше по течению. Доля судака в Ульчском районе по численности 5% от общего улова, по биомассе 8,7%, в Нанайском районе – по численности 0,05% по биомассе 0,03%. С началом подъема воды соотношение видов в уловах научно-исследовательских сетей изменилось. Судак вышел на первое место (28% по численности и биомассе). Осенью, при спаде воды, сазан вышел на первое место по численности (31%) и биомассе (30%). Единично встречались краснопер, ленок, лещ белый и налим.

Стоит отметить сильное снижение доли щуки в уловах научно-исследовательских сетей в Ульчском районе последние годы.

В Нанайском районе (пос. Искра) наибольшее значение как по численности, так и по биомассе имели толстолобик белый и карась. За последние 10 лет сильно снизились доли щуки, язя, коня пятнистого. Стоит отметить большую долю белого амура в уловах – 24 экземпляра, что от улова промысловых рыб составило 1,6% по частоте встречаемости и 8,3% по биомассе, аухи – 45 экземпляров, что составило 3% по частоте встречаемости и 5,4% по биомассе. Среди промысловых видов рыб по численности лидирует востробрюшка корейская – 20%, по биомассе амур белый – 49%.

В уловах научно-исследовательских сетей в реке Амур на территории Хабаровского района Хабаровского края, как весной так и осенью по численности лидировал карась (от 30 до 40%), по биомассе карась лидировал в осенних уловах (21%), в весенних же по биомассе лидировали толстолобик (22%) и щука (20%). Единично встречались судак (1 экз.), сом (2 экз.) и верхогляд (3 экз.). Стоит отметить высокую долю окуня аухи в осенних уловах, которая по численности занимает 3,8%, а по биомассе 14% от уловов промысловых рыб.

В уловах научно-исследовательских сетей на территории ЕАО по биомассе преобладали толстолобик белый (34%) и сазан (20%). По численности лидировали толстолобик белый (11%), верхогляд (11%), косатка-скрипун (12%) и карась серебряный (27%). Единично встретились толстолобик пестрый (4 экз.), амур белый (3 экз.) и косатка-плеть (4 экз.).

В уловах научно-исследовательских сетей в реке Хор на территории района им. Лазо Хабаровского края по численности преобладали хариус нижнеамурский (62%), по биомассе - таймень (37%). Единично встречались щука (3 экз.), конь пятнистый (1 экз.).

В уловах научно-исследовательских сетей в реке Зея на территории Амурской области по численности преобладали язь (44%), по биомассе – щука (53%). Единично встречались конь пятнистый (1 экз.) и сом (1 экз.).

В уловах научно-исследовательских сетей в Бурейском и Нижне-Бурейском водохранилищах на территории Амурской области преобладал язь, как по численности (78%), так и по биомассе (51%). Реже всего встречался налим (1 экз.).

Биологический анализ показал, что состояние рыб хорошее. В уловах присутствуют как впервые созревающие особи, так и особи старших возрастных групп. Коэффициенты промысловой смертности не превышают коэффициенты естественной смертности, рассчитанной по методу Зыкова. Однако в уловах практически отсутствуют рыбы максимального размера и молодь многих видов рыб. 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. Уменьшение доли ценных промысловых видов и увеличение доли малоценных видов рыб, уменьшение величины удельного улова промысловых сетей могут быть следствием ухудшения условий воспроизводства или высокой интенсивности промысла и, как следствие, подрыва запасов.

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

Количество операций по сбору ихтиологического материала представлено в таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1

Показатели собранного материала за 2020-2022 гг.

Район проведения работ	Периоды исследования	Кол-во экземпляров отобранных на анализ пром./ не 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

Район проведения работ	Периоды исследования	Кол-во экземпляров отобранных на анализ пром./ не пром.	Количество операций	Количество видов ВБР всего/пром./ед.зап.
АО	август, сентябрь	155/133	76	11/6/9

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 [66].

Для определения биологического состояния каждого вида рыб биологический анализ рыб проводили по методикам, описанным И.Ф. Правдиным [51]. 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 [77], 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. (Баранов, 1969; Сечин, 1990). Математическая модель расчета кривой относительной уловистости (вероятности улавливаемости) одностенных сетей Ю.Т. Сечина имеет следующий вид:

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

P – вероятность (коэффициент) улавливаемости рыб определенного размера;
φ - функция Лапласа;

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

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

$\sigma_{2с}$, σ_{2imax} , σ_{2ig} соответственно средние квадратические отклонения периметра ячеи, охвата 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. 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 (1969; 1990).

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.

Биологический анализ показал, что состояние рыб хорошее. Нерест рыб проходит в обычные для каждого вида сроки, без существенных отклонений. Большинство рыб активно питаются, количество внутреннего жира соответствует средним показателям в зависимости от возраста и полового созревания. В уловах мальковых неводов и ставных сетей встречается большое количество молодежи (толстолобик, чебак, подуст, карась, косатка скрипун, 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 [21]. 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 [21].

В прогнозе на 2024 г. были использованы материалы по возрастному составу уловов за 2020-2022 гг. Эти материалы получены практически во всех районах обитания видов. Всего в прогнозе использованы данные по уловам более 10 тыс. рыб (табл. 3.1.2).

Таблица 3.1.2

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

Единицы запаса	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Всего
Верхогляд	151	192	152	495
Белый амурский лещ	142	37	150	329
Сазан	327	301	321	949
Толстолобики	811	386	790	1987
Желтопер	127	40	121	288
Косатка-скрипун	199	1044	329	1572
Косатка-плеть	46	94	79	219
Сом пресноводный	76	121	81	278
Щука	53	134	256	443
Ленок	140	100	28	268
Хариус	170	106	64	340
Таймень	8	17	6	31
Всего	2250	2572	2377	7199

Определение относительной промысловой биомассы.

Для определения относительной промысловой биомассы пресноводных рыб в разных районах Амура мы использовали методику Сечина [77], обосновывающую вылов рыб каждого размера сетью с определенным шагом ячеи. Для определения биомассы рыб в определенном объеме воды были использованы формулы зон облова сетей, приведенные в работе А.И. Трещева [83]. Площадь облова плавной сети, м³ – $V=h \times L \times S$, где L – длина сети (м), h – высота сети (м), S – длина сплава (м). Площадь облова ставной сети – $V = 3,14 \times L^{2/4} \times h$, где L – длина сети (м), h – высота сети (м). Таким образом, зная зону действия каждой сети и биомассу рыб, пойманных сетью, определяли биомассу рыб, находящихся в рассчитанном объеме воды. Показателем биомассы промзапаса вида принимали биомассу рыб промыслового размера в наборе сетей. Удельным показателем промыслового запаса (т) вида принимали суммарную биомассу этого вида рыб промыслового размера, пойманных в зоне облова 1000 м³ за час работы набора сетей.

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

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

3.1.2 Обоснование выбора методов оценки запаса

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

Согласно минимальным требованиям к информационному обеспечению [59] часть единиц запаса (за исключением налима) Хабаровского края можно условно отнести к I уровню и для их прогнозирования возможно использование когортных моделей, таких методов оценки запаса по возрастным группам и годам, как виртуально-популяционный анализ [46]. Тем более, что когортный анализ применяли для оценки 7 единиц запаса в 80-х гг. прошлого века. Однако, нет одного из основных показателей для оценки интенсивности промысла – уловов на единицу промыслового усилия.

Ранее данные о размерно-возрастном составе уловов, уловах на усилие и прочие сведения, необходимые для оценки промысла и состояния запаса, собирались непосредственно на рыболовных заводах. На сегодня промысел на Амуре частичковых видов рыб представлен в основном одной компанией, занимающейся скупкой рыбы у населения под квоты. Данные, предоставляемые нам Амурским территориальным управлением не полные, 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, карась, монгольский краснопер, уклей, конь, язь, жерех, желтопер, косатка-скрипун, косатка-плеть, сиг, и с большими допущениями змееголов (недостаточно данных по возрастному составу).

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 (Баранов, 1918; Засосов, 1976), 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 (Правдин, 1966; Гулин, 1974). Коэффициент общей смертности рассчитывают на основе полученных данных возрастного состава методом регрессионного анализа. Полученные данные возрастного состава аппроксимируют уравнениями экспоненциальной функции (Балыкин, Зыков, 2013): $N = a \cdot e^{-Z \cdot t}$ или $N = \exp(a - z \cdot t)$.

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

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

$$F_n = Z - M_n, \text{ где}$$

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

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

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

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

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

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

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

N – общая численность облавливаемой части популяции, выраженная в экз.; C_t – общий годовой улов (экз.) возрастной группы возраста t ; Z_t – мгновенный

коэффициент общей смертности для рыб возраста t ; F – мгновенный коэффициент промысловой смертности средний для всех рыб; A_t – действительный коэффициент общей смертности для рыб возраста t .

12. Численность возрастных групп рекрутов, т.е. групп тех возрастов, которые не представлены, или частично представлены в уловах года составления прогноза, но вступят в промысел в год прогнозирования, вычисляли, используя экспоненциальную зависимость изменения численности возрастного состава рыб в популяции от возраста:

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

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

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

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

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

$$FSB = N_t \times \dot{W}_t + N_{t+1} \times \dot{W}_{t+1} + \dots + N_m \times \dot{W}_m, \text{ где}$$

FSB – биомасса промзапаса (кг) в год прогноза; N_t – численность (экз.) возрастной группы возраста t в промзапасе; \dot{W}_t – средняя многолетняя масса особи (кг) в возрастной группе возраста t .

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

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

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

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

группе.

3.1.3 Обоснование правил регулирования промысла

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

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

Статус запасов – восстанавливающийся. Управление запасами промысловых рыб Амура направлено на восстановление запасов. При дефиците информации о размерах запаса и при предосторожном подходе к управлению промыслом, в качестве основного целевого ориентира по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди [4].

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

3.1.4 Прогнозы

Верхогляд (виды рода *Chanodichthys*)

Верхогляд – *Chanodichthys erythropterus*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Верхогляд всегда был одним из основных промысловых видов жилых пресноводных рыб бассейна р. Амур. Наибольшая величина улова верхогляда была в годы Великой отечественной войны (375,5 т в 1942 г.). Годовой вылов верхогляда с 1937 г. по 2022 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 3,7% (от 2,7 до 5,4%). Среднегодовой улов с 2012 г. по 2022 г.

составляет 37,6 т. За исключением периодов запрета ловить верхогляда можно в течение всего года. Ловят его ставными и плавными сетями, зимой неводами и ставными сетями в русле р. Амур. В результате сложившейся динамики промысла пресноводных рыб на р. Амур в последние годы основной вылов верхогляда приходится на время зимовки (рис. 3.2)

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

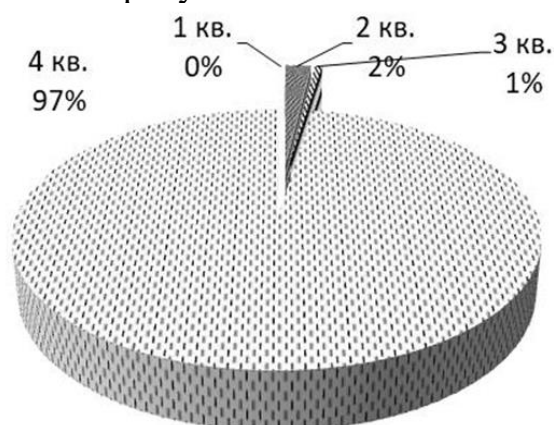


Рис. 3.2. Динамика вылова верхогляда в течение года, %

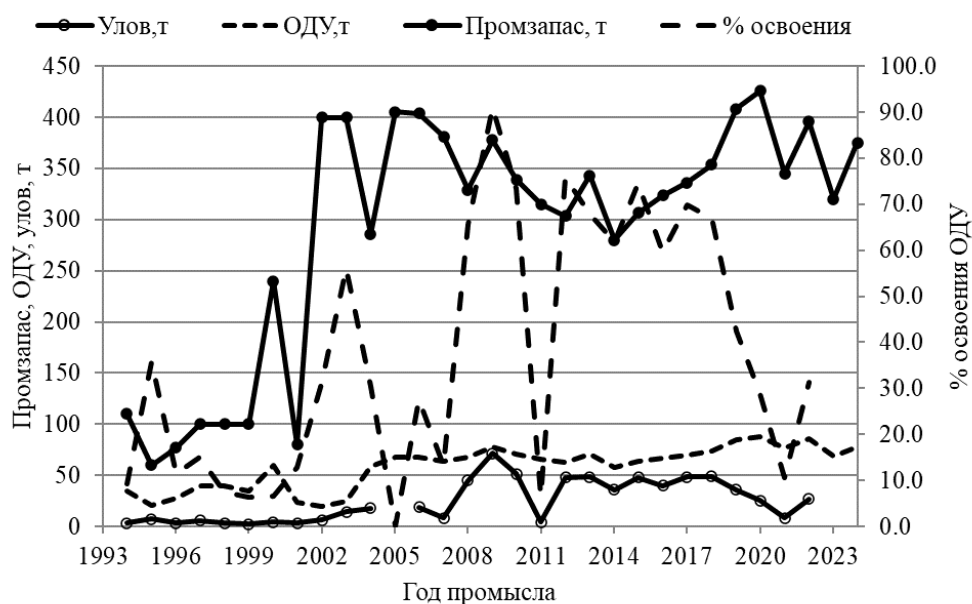


Рис. 3.3. Динамика промыслового запаса (т), ОДУ (т), вылова (т) и % освоения ОДУ верхогляда в бассейне р. Амур

Таблица 3.1.3
Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова верхогляда в бассейне р. Амур

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой улов, т	% освоения ОДУ
2012	303,7	62,9	47,7	75,9
2013	343	71	48,2	67,9
2014	280,1	58	35,8	61,8
2015	306,4	64	47,7	74,5
2016	323,8	67	39,9	59,6
2017	336	69,5	48,5	69,8

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой улов, т	% освоения ОДУ
2018	353,6	73,2	49,0	66,9
2019	408,3	84,5	35,8	42,4
2020	425,9	88,1	25,4	28,8
2021	345,1	76,6	8,126	10,6
2022	396,0	85,6	26,8	31,3
2023	320,1	69,1		
2012-2023	345,16	71,5	37,5	53,6

Снижение годового улова верхогляда в 2020-2021 гг. и падение освоения ОДУ вызвано уменьшением числа РПУ, на которых ловили верхогляда, а также с отсутствием возможности экспорта рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. У части предпринимателей закончились договора 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 спортивно-любительского лова. В 2019 г. верхогляда ловили на 16 промысловых участках и на 20 выделенных для спортсменов-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.

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 [25]. 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 [73]. Мгновенный коэффициент естественной смертности - 0,223. Биологические параметры приведены в таблицах 3.1.4-3.1.6.

Таблица 3.1.4

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

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

Таблица 3.1.5

Размерный состав верхогляда в уловах (НИР)

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

Таблица 3.1.6

Средние биологические показатели верхогляда в уловах 2022 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	33,1
Максимальная длина рыб в улове, см	79
Средняя масса тела, г	765,1
Максимальная масса тела, г	5675
Средний возраст рыб в улове, годы	4,2
Доля самок в улове, %	61,1

Эффективность естественного воспроизводства верхогляда за период с 2013-2021 гг.

2013 г. Условия для нереста и нагула очень хорошие (рис. 2.9). Урожайное поколение.

2014 г. Условия для нереста неблагоприятные, для нагула хорошие (рис. 2.10). Среднеурожайное поколение.

2015 г. Условия для роста и развития молоди не благоприятные (рис. 2.11), нерест в оптимальных условиях. Поколения среднеурожайное.

2016 г. Высокий уровень воды почти в течение всего летнего периода (рис. 2.12). Ожидается урожайное поколение

2017 г. Низкий уровень воды в период нереста и нагула (рис. 2.13). Поколение не урожайное.

2018 г. Низкий уровень воды в период нереста (рис. 2.14). Поколение среднеурожайное.

2019 г. Высокий уровень воды в период нереста (рис. 2.15). Поколение урожайное.

2020 г. Высокий уровень воды в период нереста и нагула (рис. 2.16). Поколение урожайное.

2021 г. Высокий уровень воды в период нереста и нагула (рис. 2.17). Поколение урожайное.

2022 г. Оптимальные условия для нереста, резкое снижение уровня воды в начальный период развития молоди (рис. 2.18). Поколение среднеурожайное.

Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера 60 см. Основу промыслового запаса в 2024 г. соответственно промысловому размеру составят рыбы возрастом 6–7 лет (поколения 2017 г. и 2018 г.). Пополнение запаса будет состоять из особей урожайного поколения 2019 г. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,440$ (для рыб от 6 до 10 лет). Ожидается снижение биомассы промзапаса в 2024 г.

Численность промыслового запаса в 2024 г. составит **307,3 тыс. экз., биомасса 375,2 т** (табл. 3.1.7).

Таблица 3.1.7

Расчет величины запаса и ОДУ верхогляда на 2024 г.

Возраст, Годы	Улов, экз. 2020-2022 гг., %	Численность, экз.			Биомасса промзапаса 2024, т	ОДУ, 2024	
		2022	2023	2024		Экз.	Тонн
1	30.5	1068119					
2	11.1	74089	561165				
3	5.3	16328	417524	352258			
4	4.6	9171	272545	276772			
5	3.0	7459	169461	181728			
6	5.7	11314	107839	116325	100890	24079	20884
7	4.4	8978	67442	74894	80989	15503	16765
8	9.5	18452	41651	46796	61259	9687	12681
9	10.7	21021	25470	28590	44297	5918	9169
10	5.1	10055	16158	17153	30901	3551	6397
11	3.8	7777	7515	10599	21884	2194	4530
12	3.2	6687	5611	4769	11152	987	2308
13	1.8	3853	4625	3421	8972	708	1857
14	0.6	1320	2537	2692	7850	557	1625
15	0.4	907	821	1400	4506	290	933
16	0.2	469	530	427	1506	88	312
17			255	257	989	53	205
				114	478	24	99
Промзапас				307323	375194	63616	77,7

Для расчета численности облавливаемой части популяции использовали уравнение Баранова:

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

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 .

При расчете численности облавливаемого стада рыб, в уравнение, кроме величины годового улова входит мгновенный коэффициент промысловой смертности F , величина которого зависит от улова. Чем больше улов, тем больше промысловая нагрузка, тем больше коэффициент F , численность снижается. Уменьшение значения коэффициента F приводит к росту численности рыб (рис. 3.4.).

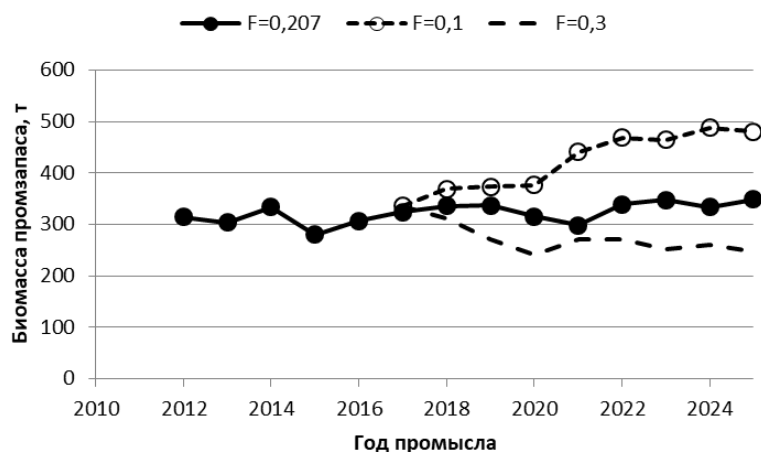


Рис. 3.4. Прогнозируемая величина промысла верхогляда при разной промысловой нагрузке

С 2017 г. биомасса рассчитана при разных уровнях эксплуатации. $F=0,207$ -целевой ориентир по промысловой смертности F_{lim} . Расчетная биомасса промысла верхогляда держится на среднем уровне без учета различий в величине уловов. Увеличение улова и вместе с ним увеличение промысловой смертности F до 0,3, приводит к постоянному снижению биомассы верхогляда в последующие годы. Снижение улова и вместе с ним уменьшение промысловой смертности F до 0,1 приводит к постоянному увеличению промысла (рис. 3.4.). В связи с чем, если необходимо восстановить численность подорванных промыслом видов, устанавливается запрет на его промысел.

Колебания расчетных значений биомассы верхогляда при $F=0,207$ в последующие годы вызваны вступлением в промысел поколений разной численности. Численность пополнений не постоянная, а зависит от многих факторов, не только от численности родителей, но и от условий нереста и нагула молоди. В расчет заложен тот возрастной состав верхогляда, который был в 2017 г. Колебания величины уловов за последующие годы в расчеты не заложены. Роста биомассы верхогляда на 30% и более не наблюдается. Биомасса в среднем держится на одном уровне в 350 т. Колебания промысла верхогляда вызваны экологическими условиями нереста и нагула верхогляда, тем более что к 2023 г. биомасса верхогляда будет ниже средней (320 т).

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 [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.

$F_{lim} = 0,209$, допустимо изъятия 20,9% запаса, соответственно, ОДУ/РВ

(Хабаровский край и ЕАО) верхогляда в 2024 г. составит **77,7 т** (табл. 3.1.7).

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 (уменьшилось число РПУ, так как у части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков) а с 2020 г. закрылся экспорт рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. Это вызвало резкое снижение 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 2024 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—2,1% (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.

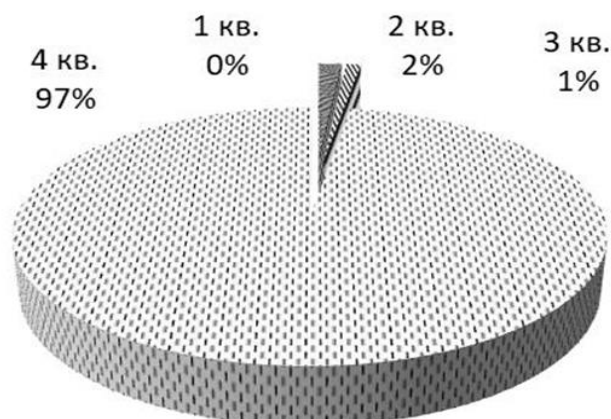


Рис. 3.5. Динамика вылова леща белого амурского в течение года, %

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. 3.1.8, 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 РПУ, на которых ловили 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.

У части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков, их квоты остались не использованными.

Таблица 3.1.8

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова леща белого амурского

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
1980-1989*	23,54			
2012	158,9	37,2	31,806	85,5
2013	155,7	36,4	26,281	72,2
2014	143,8	33,7	28,294	84,0
2015	139,5	37,1	31,355	84,5
2016	137,6	36,6	28,399	77,6
2017	138,3	36,8	28,691	78,0
2018	132,6	35,3	25,420	72,0
2019	147	39,1	21,491	55,0
2020	148,2	39,4	13,089	33,2
2021	148,1	39,4	2,31	5,86
2022	162,5	43,2	13,798	31,9
2023	155,6	41,4		
Среднее 2012-2022	146,56	37,65	22,8	61,79

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

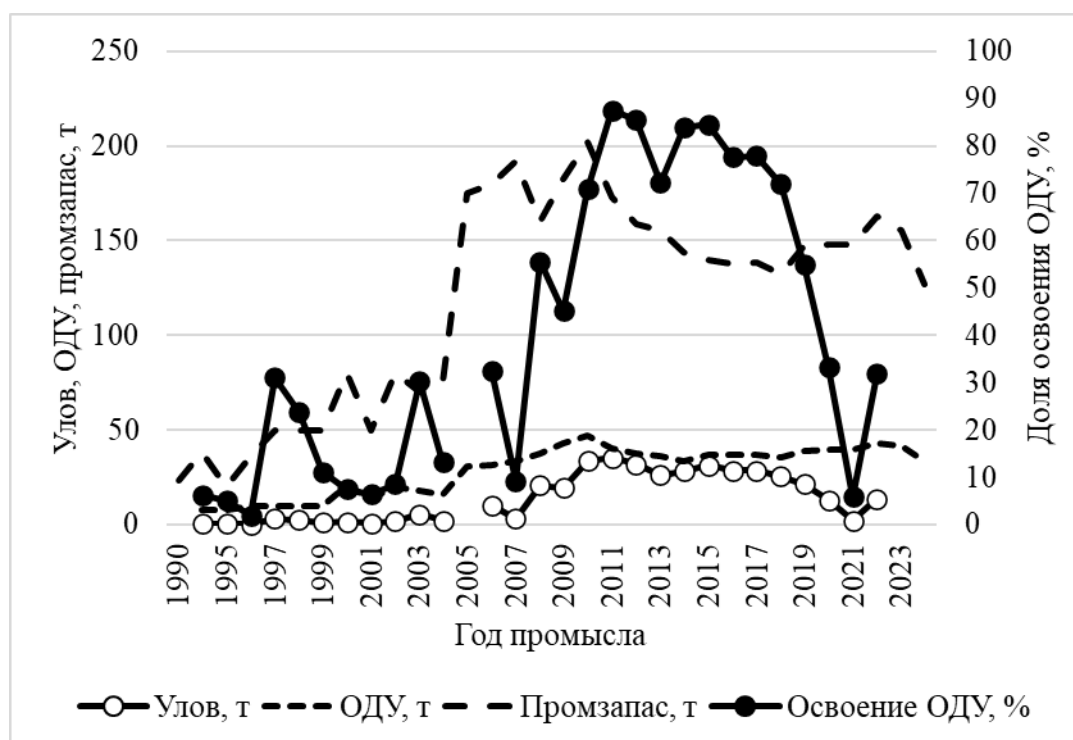


Рис. 3.6. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса и освоение ОДУ, % амурского белого леща в Хабаровском крае и ЕАО

Лещ белый амурский обитает в русле и по пойменным участкам Среднего и Нижнего Амура. Пелагофил. Основные нерестилища леща расположены в нижнем течении Среднего Амура. Время нереста леща зависит от температуры воды. Начинается нерест в июне, при температуре воды не ниже 18°C (чаще 21-22°) и продолжается в июле. Икру выметывает во время подъемов уровня воды, и прекращает икрометание в период спада воды, независимо от водности сезона [25]. Средняя абсолютная плодовитость 128 тыс. икринок. Икра пелагическая.

Питается в равной мере растительной пищей и бентосом. Максимальная длина тела пойманных рыб в р. Амур – 47 см, масса тела до 2 кг. Продолжительность жизни рыб - 18 лет. Начало полового созревания рыб приходится на возраст 4+ лет (длина тела рыб 25-26 см). В возрасте 4+ созревает большая часть самцов, и к 5 годам созревает большая часть самок при средней длине тела 28,2 см (табл. 3.1.9-3.1.11). Мгновенный коэффициент естественной смертности в возрасте полового созревания (M) равен 0,251 [95].

Таблица 3.1.9

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

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

Таблица 3.1.10

Размерный состав амурского белого леща в уловах (НИР)

Год	Длина тела, см									Средняя длина, см	Средняя 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			
2020	4	42	47	11	11	9	10	8	0	20,5	286,6	142
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

Таблица 3.1.11

Средние биологические показатели белого амурского леща в сетных уловах по программам НИР в 2022 г.

Средняя длина рыб в улове, см	26,8
Максимальная длина рыб в улове, см	48,6
Средняя масса тела, г	406
Максимальная масса тела, г	2570
Средний возраст рыб в улове, годы	4,9
Доля самок в улове, %	54,8

Эффективность естественного воспроизводства белого амурского леща за период 2013-2022 гг.

2013 г. – Оптимальные условия для нереста и нагула (рис 2.9). Поколение урожайное.

2014 г. – Благоприятные условия для нереста сложились только к середине июля (рис. 2.10). Нерест поздний. Поколение среднеурожайное.

2015 г. - Кратковременные подъемы уровня воды в июне-июле (рис. 2.11) 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. 2.12) 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. 2.13) 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. 2.14), поколение неурожайное.

2019 г. - Подъемы воды и высокий уровень воды в период нереста и нагула молоди (рис. 2.15). Поколение урожайное

2020 г. – Подъемы воды и высокий уровень воды в период нереста и нагула молоди (рис. 2.16). Поколение урожайное.

2021 г. - Подъемы воды в период нереста и высокий уровень воды в период нереста и нагула молоди (рис. 2.17). Поколение урожайное.

2022 г. - Подъемы воды и высокий уровень воды в период нереста и нагула молоди (рис. 2.18). Поколение урожайное.

Прогнозирование состояния запаса

В конце 80-х годов прошлого века впервые был рассчитан промысловый запас амурского белого леща на основе анализа данных об уловах по возрастным

группам [5]. Промысловый запас был оценен в среднем в 23,5 т. в период промысла пресноводных рыб Амура, когда уловы их были минимальными. Таким образом, наименьшая наблюдаемая и видимо существующая за весь период промысла величина промыслового запаса амурского белого леща $V_{Loss} = 23,5$ т.

Промысловая мера 35 см. В возрасте 4+ созревает большая часть самцов, и к 5 годам созревает большая часть самок. Основу промыслового запаса в 2024 г. составят 5-7 годовики (особи 2-х неурожайных поколений 2017 и 2018 гг. и урожайного поколения 2019 г.). Мгновенный коэффициент общей смертности $Z = 0,535$ (возраст рыб от 5 до 8 лет). Ожидается незначительное снижение численности промыслового запаса. Численность промзапаса в 2024 г. составит 265,4 тыс. экз., биомасса 127,07 т (табл. 3.1.12).

Таблица 3.1.12

Расчет величины запаса и ОДУ белого амурского леща на 2024 г.

Возраст, годы	Улов 2020-2022 г., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2024, т	ОДУ, 2024 г.	
		2022 г. Восстановленная	2023 г.	2024 г.		Экз.	Тонн
1	29.6	528325					
2	5.8	383543	251925				
3	5.5	251719	246200	163294	29388	36578	6583
4	21.3	165203	167881	166529	43387	44297	11541
5	12.5	108422	100513	111368	38660	29624	10283
6	7.6	71157	63237	63303	27781	16839	7390
7	1.8	46700	39580	37769	20209	10046	5376
8	4.0	30649	26151	22735	14444	6047	3842
9	3.7	20115	15318	14251	10535	3791	2802
10	3.0	12086	9071	7819	6619	2080	1761
11	0.9	3774	4782	4282	4097	1139	1090
12	0.6	2635	1372	2058	2203	548	586
13	0.9	4169	867	530	629	141	167
14	0.9	4436	1218	295	384	78	102
15	1.2	6364	1123	355	506	94	135
16	0.6	3479	1351	272	421	72	112
17			589,73	258	432	69	115
				81,87	148	22	39
Промзапас				265376	127068	70590	33800

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 [4]. 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 возможности роста величины запаса. $F_{lim} = 0,266$, допустимо изъятие не более 26,6% промыслового запаса, следовательно, ОДУ/РВ (Хабаровский край и ЕАО) в 2024 г. может составить **33,8** т. Запас стабилен на уровне 130-160 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 (уменьшилось число РПУ, так как у части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков) а с 2020 г. закрылся экспорт рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. Это вызвало резкое снижение 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 леща в последние 10 лет около 16% от величины запаса, при допустимом изъятии около 25,6%.

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 2024 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. 3.7).

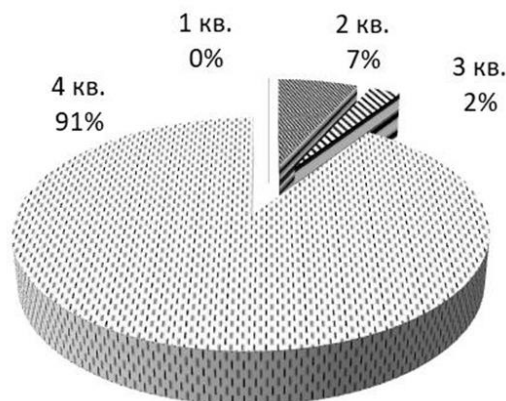


Рис. 3.7. Динамика годового вылова сазана, %

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 5% (3,5-6,6%) от среднегодового вылова пресноводных рыб. Средний годовой вылов сазана за эти годы составляет 48,6 т (табл. 3.1.13, рис. 3.8). Ценный промысловый вид и излюбленный объект любительского рыболовства.

Таблица 3.1.13

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2012	329,9	68,3	52,5	76,9
2013	370,1	76,6	53,3	69,5
2014	443	91,7	55,4	60,4
2015	451	92,9	66,17	71,2
2016	456,9	94,1	72,57	77,1
2017	462	95,2	61,7	64,8
2018	551,5	113,6	65,612	57,8
2019	587,8	121,1	32,408	26,8
2020	641	132	36,564	27,7
2021	589,6	121,5	20,3	16,7
2022	527,1	108,6	22,032	20,3
2023	562,4	115,8		
Средняя 2012-2022	491,8	101,4	48,9	51,7

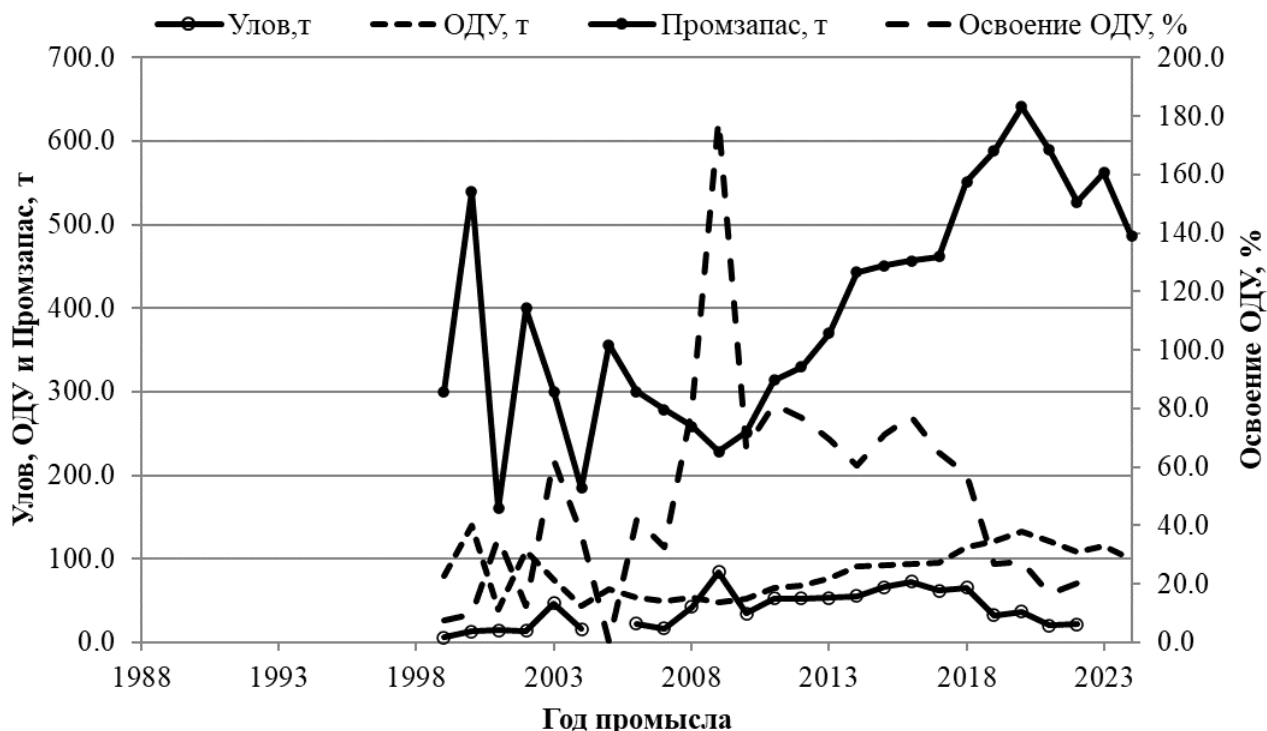


Рис. 3.8. Динамика промзапаса, ОДУ, уловов (т) и освоения ОДУ (%) сазана в пределах Хабаровского края и ЕАО

Снижение годового улова амурского сазана в 2021 г. и падение освоения ОДУ до 16,7% (при среднем освоении в 65,2%) вызвано уменьшением числа РПУ, на

которых ловили сазана. У части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков, их квоты остались не использованными.

Встречается по пойменным участкам русла Среднего и Нижнего Амура. Образует локальные группировки на отдельных участках бассейна Амура. Фитофил. Нерестится в заливах, протоках, на затопленных участках суши, а также в тихих местах в озерах. Нерест в мае-июле. Начало нереста связано с началом подъема воды. Икру выметывает на затопленную наземную растительность. Нерест проходит при температуре не ниже 19°C [47]. 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 $M = 0,220$. Основные биологические показатели представлены в таблицах 3.1.14-3.1.16.

Таблица 3.1.14
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

Таблица 3.1.15
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			
2020	2	14	43	75	153	36	4	0	40,3	1720,8	327
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

Таблица 3.1.16
Средние биологические показатели сазана в сетных уловах в 2022 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	35,8
Максимальная длина рыб в улове, см	64
Средняя масса, г	1235,2
Максимальная масса, г	5004
Средний возраст рыб в улове, годы	5
Доля самок в улове, %	47,7

Эффективность естественного воспроизводства за период 2014-2022 гг.

2014 г. – В июне-июле нерестилища были залиты водой только частично, так что основной нерест проходил поздно (после 25 июля). Часть икры (30-60%) у самок осталась не выметанной (рис. 2.10). Неурожайное поколение.

2015 г. – В первой половине лета пойма была залита частично (рис. 2.11), нерест продолжался до августа. Поколение среднеурожайное.

2016 г. - Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.12) 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. 2.13). Нерест затянулся до конца августа. Поколение среднеурожайное.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.14). 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. 2.15). 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. 2.16). Неурожайное поколение.

2021 г. – В течение всего периода открытой воды уровень воды в р. Амур был высоким (рис. 2.17). Условия для нереста и нагула очень хорошие. Поколение урожайное.

2022 г. - В июне нерестилища были залиты водой только частично, основной нерест немного сдвинут (рис. 2.18). Среднеурожайное поколение.

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 2024 г. составят 5-7 годовики (особи урожайных и среднеурожайных поколений 2017–2019 гг. и неурожайного поколения 2018 г.). В прилове возможны рыбы урожайного поколения 2020 г. Ожидается незначительное снижение промыслового запаса сазана в 2024 г., до **486,3** т (табл. 3.1.17).

Таблица 3.1.17

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ сазана на 2024 г.

Возраст, годы	Улов 2020 - 2022 гг., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2024 г., т	ОДУ 2024	
		2022 г. восстановленная	2023 г.	2024 г.		Экз.	Тонн
1	4,7	5505345					
2	4,7	2078070	1649687				
3	11,9	784397	1105101	494455			
4	12,5	22110	508290	588072	479064		
5	14,8	14997	12312	330823	388730	68150	80078
6	17,5	42185	6852	8199	12970	1689	2672
7	15,6	14014	24389	4372	8780	901	1809
8	9,6	8860	6298	16018	40513	3300	8346
9	5,2	5185	4001	4171	12985	859	2675
10	1,6	1741	2366	2628	9412	541	1939
11	0,7	915	799	1516	6202	312	1278

Возраст, годы	Улов 2020 - 2022 гг., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2024 г., т	ОДУ 2024	
		2022 г. восстановленная	2023 г.	2024 г.		Экз.	Тонн
12	0,3	423	420	497	2180	102	449
13	0,4	698	193	251	1294	52	267
14	0,2	430	310	113	657	23	135
15	0,1	272	183	167	1097	34	226
16	0,1	356	108	91	664	19	137
17			129	49	393	10	81
18				51	455	11	94
Промзапас				368947	486,3	76003	100,185

Примечание: Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,355$ (для рыб возрастом от 4 до 9 лет).

Для расчета численности облавливаемой части популяции использовали уравнение Баранова:

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

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 .

При расчете численности облавливаемого стада рыб, в уравнение, кроме величины годового улова входит мгновенный коэффициент промысловой смертности F , величина которого зависит от улова. Чем больше улов, тем больше промысловая нагрузка, тем больше коэффициент F – численность снижается. Уменьшение значения коэффициента F приводит к росту численности рыб. Использование при прогнозировании численности сазана целевого ориентира по промысловой смертности F_{lim} приводит к росту численности. Колебания промзапаса сазана вызваны экологическими условиями нереста и нагула.

Численность амурского сазана в 2009 г. в результате перелова была подорвана. В последующие годы численность сазана восстанавливалась. До 2018 г. рос и вылов (рис. 3.9). Уловы снизились только в последние 3 года в связи с сокращением рынков сбыта.

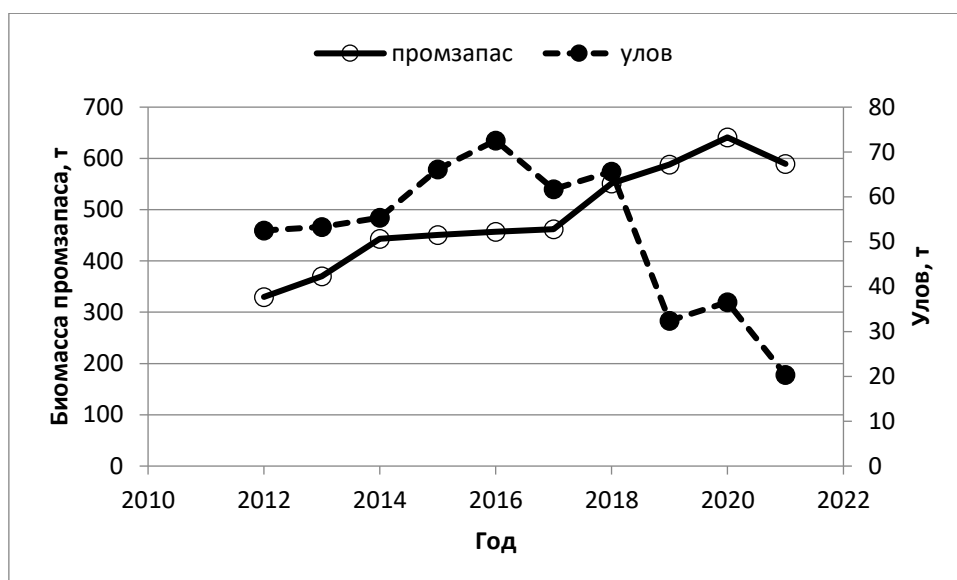


Рис. 3.9 Динамика промзапаса и официального вылова сазана.

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 [4]. 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 возможности роста величины запаса. $F_{lim} = 0,206$, допустим вылов 20,6% промысловой части запаса, Таким образом, ОДУ/РВ (Хабаровский край и ЕАО) составит **100,2 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 (уменьшилось число РПУ, так как у части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков), а с 2020 г. закрылся экспорт рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. Это вызвало резкое снижение 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 сазана в последние 10 лет составляет около 10,5% от величины запаса, при допустимом изъятии около 20,6%.

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 2024 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. 3.10). Таким образом, толстолобика ловят в период осенней миграции и зимовки.

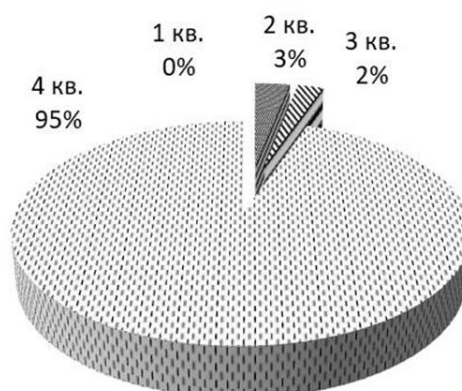


Рис. 3.10. Динамика вылова толстолобика белого в течение года, %

Среднегодовой вылов толстолобика с 1937 г. по 2022 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 4,8%). Максимальный улов в эти годы составил 57,3 т (табл. 3.1.18, рис. 3.11). Ценный промысловый вид.

Таблица 3.1.18

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
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		
Среднее 2012-2022	451,8	92,8	36,7	41,5

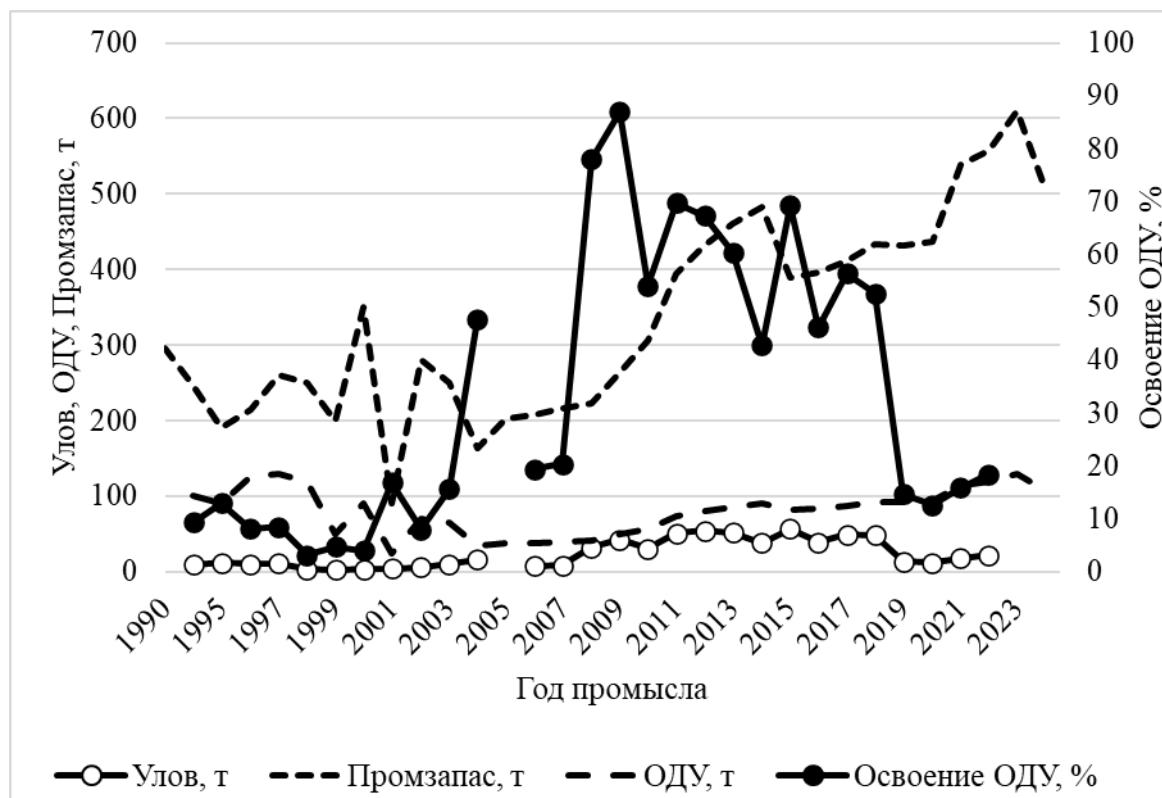


Рис. 3.11. Динамика уловов, ОДУ, промзапаса (т) и освоение ОДУ(%) белого толстолобика в пределах Хабаровского края и ЕАО

Снижение годового улова белого толстолобика в 2019 г. и падение освоения ОДУ до 14,7% вызвано уменьшением числа РПУ, на которых ловили толстолобика. В 2018-2019 гг. у предпринимателей проходило переоформление договоров на аренду рыболовных участков. Часть предпринимателей не успели переоформить РЛУ, 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 2021-2022 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 [25]. 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, $M = 0,227$. Основные биологические показатели приведены в таблицах 3.1.19-3.1.21.

Таблица 3.1.19

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

Таблица 3.1.20

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			
2020	2	186	475	55	22	44	27	0	27,3	550	811
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

Таблица 3.1.21

Средние биологические показатели белого толстолобика в уловах 2022 г.

Средняя длина рыб, см	36,3
Максимальная длина рыб, см	71
Средняя масса тела, г	897,5
Максимальная масса тела, г	6635
Средний возраст рыб, годы	3,3
Доля самок, %	55

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 2013-2022 гг.

2013 г. – Оптимальные условия для нереста и нагула (рис. 2.9). Поколение урожайное.

2014 г. – Хорошие условия для нереста и нагула (рис. 2.10). Поколение урожайное.

2015 г. – В нерестовый период наблюдалось 2 подъема воды. Небольшой в конце апреля и второй с начала до середины мая (рис. 2.11). 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. 2.12) 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. 2.13). Урожайность поколения средняя.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.14). 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. 2.15). Поколение урожайное.

2020 г. – Хорошие условия для нереста и нагула (рис. 2.16). Поколение урожайное.

2021 г. – В основной период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высоким (рис. 2.17). Поколение урожайное.

2022 г. – В основной период нереста (вторая половина июня – середина июля) уровень воды в Амуре был низким, пойма залита была частично (рис. 2.18). Поколение среднеурожайное.

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 $Z = 0,466$ (для рыб возрастом от 4 до 8 лет). Основу промыслового запаса 2024 г. составят рыбы урожайных поколений 2016 - 2017 гг., неурожайного поколения 2018 г. Ожидается что численности промзапаса увеличится. **Биомасса промзапаса в 2024 г. составит 506,8 т** (табл. 3.1.22).

Таблица 3.1.22

Расчет величины запаса и ОДУ толстолобика на 2024 г.

Возраст, годы	Улов 2020-2022 гг., %	Численность, экз.			Биомасса запаса, 2024, т	ОДУ, 2024	
		2022, восстановленная	2023	2024		Экз.	Тонн
1	13.44	87837581					
2	34.47	19883484	26328555				
3	24.76	4500954	9653057	12786870			
4	9.46	1018865	2497943	5363718			
5	4.18	230637	580423	1425916	3346055		
6	6.09	52208	139505	352478	1163987	75078	247929
7	5.94	11810	32199	88292	367817	18806	78345
8	1.41	2785	6765	20724	105150	4414	22397
9	0.20	382	1589	4341	26626	925	5671
10	0.05	90	213	999	7198	213	1533
11			48	129	1127	27	240
12				28	279	6	60
Промзапас				114356	506,792	24358	107,947

Для расчета численности облавливаемой части популяции использовали

уравнение Баранова:

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

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 .

При расчете численности облавливаемого стада рыб, в уравнение, кроме величины годового улова входит мгновенный коэффициент промысловой смертности F , величина которого зависит от улова. Чем больше улов, тем больше промысловая нагрузка, тем больше коэффициент F – численность снижается. Уменьшение значения коэффициента F приводит к росту численности рыб. Использование при прогнозировании численности толстолобика целевого ориентира по промысловой смертности F_{lim} приводит к росту численности. Колебания промзапаса толстолобика вызваны экологическими условиями нереста и нагула.

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. M в возрасте массового созревания самок - 0,227, $F_{lim} = 0,213$. Без ущерба для популяции допустимо изымать 21,3% промысловой части запаса. Таким образом, ОДУ/РВ (Хабаровский край и ЕАО) толстолобика в 2024 г. составит **107,9 т** (табл. 3.45). Промысловый запас толстолобика с 2011 г. стабилен на уровне 400-600 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 (уменьшилось число РПУ, так как у части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков), а с 2020 г. закрылся экспорт рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. Это вызвало резкое снижение 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 толстолобика в последние 10 лет около 8,0% от величины запаса, при допустимом изъятии около 20,5%.

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 2024 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.

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

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Второстепенный, малоценный объект промысла. Промысел желтопера специализированный, ведется в зимний период, орудия лова – закидные невода. Вид многочисленный. В официальной статистике уловы желтопера (устар. подуст-чернобрюшка) отмечены с 1972 г. До этого времени вылов желтопера учитывали совместно с уловами язя. Доля в общем улове частика может достигать 20% (1976 г.), в среднем с 1972 г. по 2022 г. – 4,26%. Максимальный улов в 2012 г. составил 130,273 т (табл. 3.1.23, рис. 3.12-3.13). Вылавливают в 4 квартале года.

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

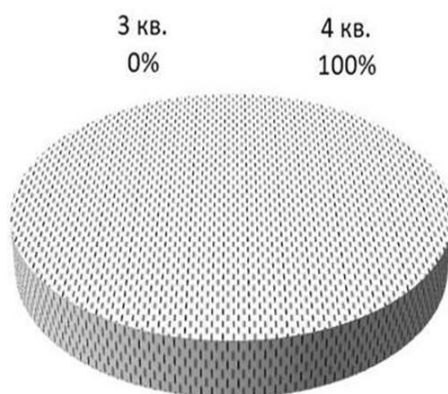


Рис. 3.12. Поквартальное распределение промысла желтопера в течение года, %

Таблица 3.1.23

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2012	557,7	148,4	130,28	87,8
2013	547,9	145,8	127,24	87,3

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2014	514,2	136,8	121,04	88,5
2015	461,2	147,6	128,886	87,3
2016	422,2	135,1	106,457	78,8
2017	421,7	134,9	108,47	80,4
2018	387,3	124	88,155	71,1
2019	395,3	126,5	82,04	64,9
2020	366,3	117,2	58,7	50,1
2021	318,5	101,9	1,66	1,63
2022	298,3	95,5	20,116	21,1
2023	252	80,7		
Средний 2012-2022	426,42	128,5	88,46	65,36

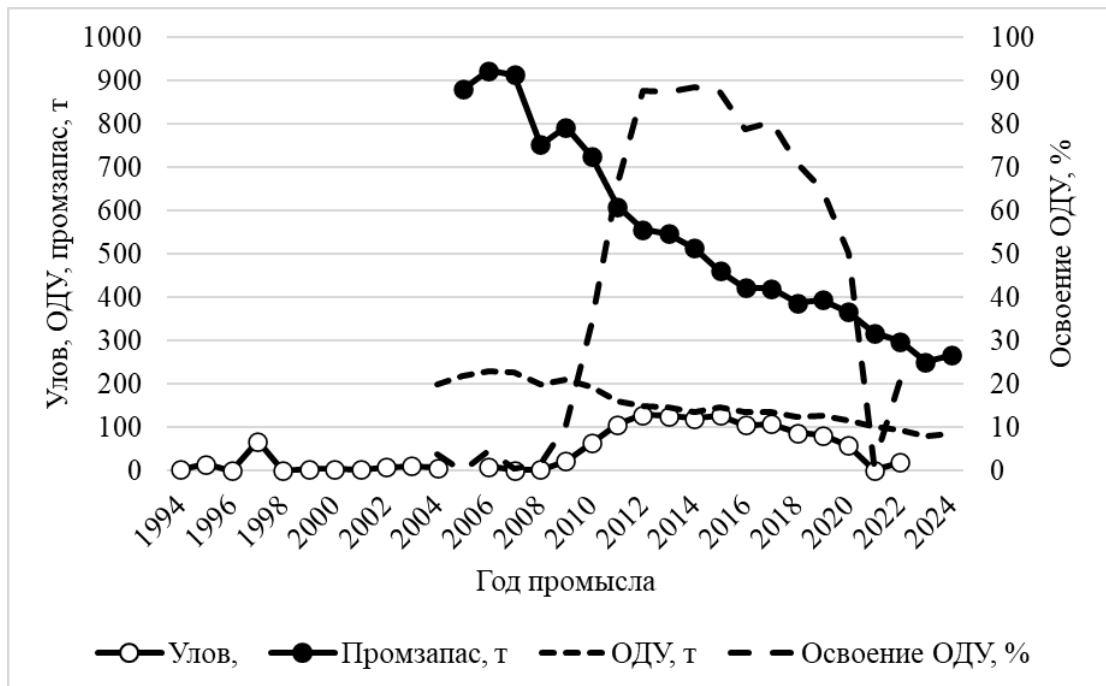


Рис. 3.13. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) крупноречушного желтопера на территории Хабаровского края и ЕАО

Желтопер распространен в среднем и нижнем течении р. Амур. Наиболее многочисленный на участке от г. Хабаровска до г. Комсомольска-на-Амуре. Зимой образует плотные скопления в русле Амура на зимовальных ямах. Пелагофил. Нерестится как в самом русле Амура, так и в протоках с довольно быстрым течением. Нерест начинается в середине июня при температуре воды 19-20°C. Плодовитость от 38 до 60 тыс. икринок. Возраст массового созревания самок – 3+-4+года. Питается детритом. Мгновенный коэффициент естественной смертности $M = 0,350$. Основные биологические параметры желтопера приведены в таблицах 3.1.24-3.1.26.

Таблица 3.1.24

Динамика возрастного состава желтопера в сетных уловах по программам НИР

Год	Возраст, годы						Экз.
	1	2	3	4	5	6	
2014	1,3	24,2	46,6	21,7	6,2		161
2015		13,9	67,7	13,8	3,1	1,5	65
2016		48,6	34,7	12,5	2,8	1,4	72
2017	2,7	24,3	43,3	29,7			37

Год	Возраст, годы						Экз.
	1	2	3	4	5	6	
2018	0	3,7	48,2	25,9	14,8	7,4	27
2019	41,2	5,7	19,4	11,4	16	6,3	175
2020	0,8	4,7	52	33,8	8,7		127
2021	5	7,5	57,5	22,5	7,5		40
2022	13,2	9,1	38,8	36,4	2,5		121

Таблица 3.1.25

Размерный состав желтопера крупночешуйного в сетных уловах (НИР)

Год	Длина тела, см						Средняя длина, см	Средняя масса, г	Экз.
	0 – 5	5,1 - 10	10,1-15	15,1-20	20,1-25	25,1-30			
2020	0	8	39	80	0	0	15,14	48,6	127
2021	0	2	18	18	2	0	15	56,3	40
2022	0	19	46	55	1		14,2	48,5	121

Таблица 3.1.26

Биологические показатели желтопера в сетных уловах при проведении НИР в 2022 г.

Средняя длина рыб в улове, см	14,2
Максимальная длина рыб в улове, см	21,4
Средняя масса тела, г	48,5
Максимальная масса тела, г	139,3
Средний возраст рыб в улове, годы	3,1
Доля самок в улове, %	73,3

Прогнозирование состояния запаса

Основу промысла в 2024 г. составят 3-5-годовики (поколения 2019-2021 гг.). Численность рыб в возрасте 3+ и 4+ высокая. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,650$ (для рыб возрастом от 3 до 5 лет). В 2024 г. промысловый запас составит **267,7 т** (табл. 3.1.27).

Таблица 3.1.27

Расчет величины запаса и ОДУ желтопера на 2024 г.

Возраст, годы	Улов 2020-2022 г., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2024 г., т	ОДУ, 2024	
		2022 г., восстановленная	2023 г.	2024 г.		Экз.	Тонн
1	6,597	9946985					
2	6,944	5025874	893575,4				
3	47,222	2578974	2063249	373047,6	15379	119375	4921
4	33,333	1764178	1050370	1078276	84752	345048	27120
5	5,903	324358	763587	588683	76326	188379	24424
6			130523	393597	76815	125951	24581
7				52453	14465	16785	4629
Промзапас				2486056	267,738	795538	85,676

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. $F_{lim} = 0,320$ допустимо изъятие 32,0% от промыслового запаса. Таким образом, ОДУ/РВ (Хабаровский край и ЕАО) в 2024 г. составит **85,7 т**.

Запас желтопера относится к неопределенным. Промысловый запас и уловы этого вида рыб во все годы промысла использовался только частично, как прилов при лове язя. Многие рыбаки не различают этих рыб по видам. С 2011 г. уловы желтопера были стабильны на уровне 100-120 т, но в 2018 г. началось снижение уловов и в 2020 г. улов желтопера составлял 58,7 т, что связано со снижением промзапаса. Также, есть предположение, что в Николаевском и Ульчском районах под видом желтопера отчитываются за уловы язя, т.к. в низовьях Амура желтопер встречается единично.

Анализ и диагностика полученных результатов

Управление запасами пресноводных промысловых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В последние 12-15 лет промысел пресноводных видов рыб в бассейне р. Амур после продолжительного периода начал развиваться. К тому же с 2019 г. началась реорганизация промысла (уменьшилось число РПУ, так как у части предпринимателей закончились сроки действия договоров на аренду рыболовных участков), а с 2020 г. закрылся экспорт рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. Это вызвало резкое снижение 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 желтопера в последние 10 лет около 19,2% от величины запаса, при допустимом изъятии около 30%.

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

Таким образом, промысловый запас желтопера в бассейне р. Амур в 2024 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода.

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

Косатка-скрипун китайская - *Pseudobagrus fulvidraco*

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

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В промысловой статистике уловы косатки-скрипун и косатки-плеть по видам до 2010 г. не разделяли. Промысел специализированный. В 60-х годах прошлого

века ловили косаток-скрипунов неводами летом в период нереста. В настоящее время ловят неводами в зимний период. В остальное время года встречаются в уловах в виде прилова при лове более ценных видов рыб. Доля улова косаток в объеме вылова пресноводных рыб в период с 1937 г. по 2020 г. в среднем составляет 2,44% (0,03-8,0%). Максимальный годовой улов касаток был в 1943 г., – 526,5 т. В последние 10 лет доля улова косаток в общем объеме промысла пресноводных рыб увеличилась – 5,45% (2,2-8,0%). Резкое снижение годового улова и падение освоения ОДУ касаток в 2021 г., вызвано уменьшением числа РПУ, а также с отсутствием возможности экспорта рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. В 2022 г. улов касатки-скрипуна вырос почти в 20 раз по сравнению с прошлым годом, что составило 27% от ОДУ. Годовая динамика промысла представлена на рисунке 3.14.

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

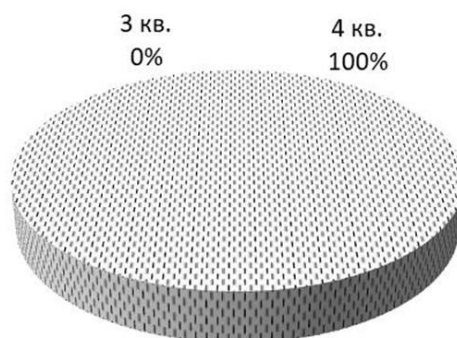


Рис. 3.14. Динамика вылова касаток в течение года, %

Начиная с 2010 г. в промысловой статистике уловы касаток были разделены по видам. Что дало возможность с 2010 г. оценивать промысловый запас и определять ОДУ для каждого вида отдельно. Динамика ОДУ, промыслового запаса и уловов касатки-скрипун представлены в таблице 3.1.28 и на рисунке 3.15.

Таблица 3.1.28

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2012	165,5	44	36,330	82,6
2013	166,4	44,3	26,194	59,1
2014	238,7	63,5	51,515	81,1
2015	240,3	65,6	55,587	84,7
2016	239,2	65,3	50,277	77,0
2017	284,8	77,8	63,720	81,9
2018	289,4	79	60,895	77,1
2019	285,2	80,6	56,900	70,6
2020	298,8	81,6	38,77	47,5
2021	298,7	81,5	0,93	1,14
2022	249,3	68,1	18,552	27,2
2023	265,9	72,6		
Среднее 2012-2022	250,57	68,3	41,78	62,72

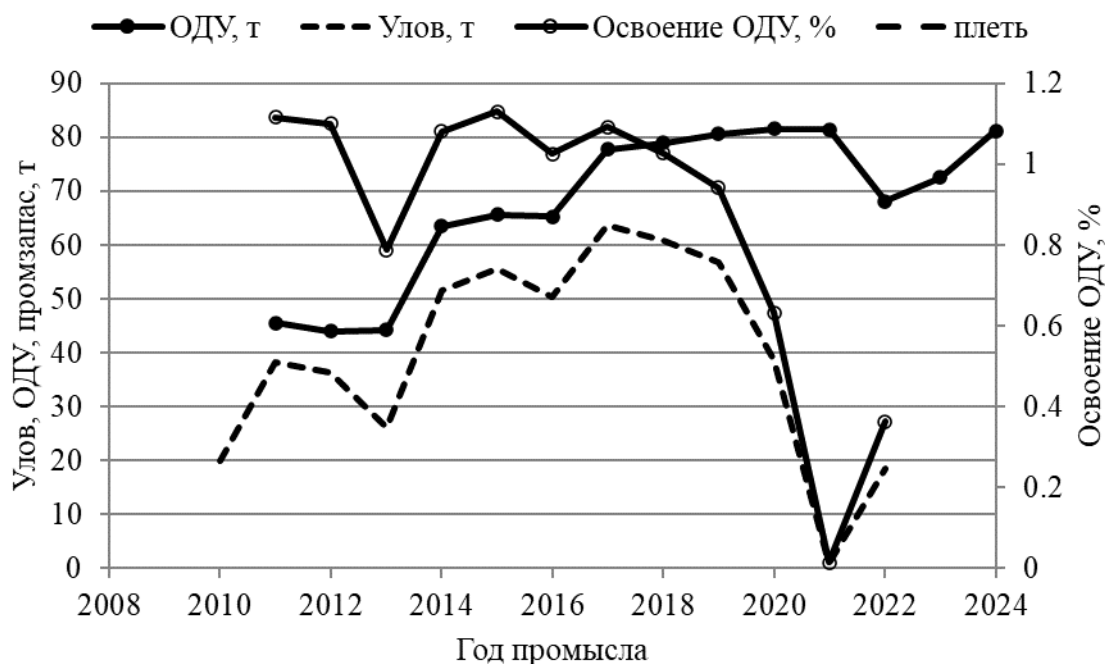


Рис. 3.15. Динамика годовых уловов, ОДУ и промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) косаток-скрипун Хабаровского края и ЕАО

Китайская косатка-скрипун распространена очень широко по пойменной системе р. Амур. Многочисленный вид. Возраст начала полового созревания 3 года. Нерест в июне-июле, в слабых зарослях водной гречихи, осоковых трав, под корнями которых в песчаном слегка заиленном грунте выкапывает гнезда. По характеру питания – эврифаг. Основные биологические параметры приведены в таблицах 3.1.29 - 3.1.31.

Таблица 3.1.29

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

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

Таблица 3.1.30

Размерный состав косатки-скрипун в сетных уловах (НИР)

Год	Длина тела, см							Средняя длина, см	Средняя масса, г	Экз.
	0-5	5,1-10	10,1-15	15,1-20	20,1-25	25,1-30	30,1-35			
2020	0	1	135	39	14	9	1	15,3	70,7	199
2021	0	20	277	191	132	390	34	21,2	184,4	1044
2022	0	28	150	69	46	35	1	16,3	98,45	329

Таблица 3.1.31

Биологические показатели косатки-скрипуна в уловах 2022 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	16,3
Максимальная длина рыб в улове, см	32
Средняя масса тела, г	98,45
Максимальная масса тела, г	395
Средний возраст рыб в улове, годы	2,6
Доля самок в улове, %	43,9

Прогнозирование состояния запаса

Промысловый размер – 18 см (возраст самок 3+). Основу промыслового запаса косатки-скрипуна в 2024 г. составят 3-5 годовики (поколения 2019-2021 гг.). Мгновенный коэффициент естественной смертности самок в возрасте полового созревания $M = 0,295$. Максимальная расчетная продолжительность жизни 14 лет. Асимптотическая длина рыбы (самца) – 34,49 см. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,565$ (для рыб возрастом от 3 до 6 лет). В 2024 г. промысловый запас составит **297,4 т** (табл. 3.1.32).

Таблица 3.1.32

Расчет промыслового запаса и ОДУ китайской косатки-скрипун на 2024 г.

Возраст, годы	Улов 2020-2022 гг., %	Численность, экз.			Биомасса, 2024 г., т	ОДУ 2024	
		2022	2023	2024		Экз.	Тонн
1	37.33	5370163					
2	7.66	2925989	502371				
3	12.38	1635698	1467501	253798	27414	69287	7484
4	6.76	89870	998388	914896	136709	249767	37322
5	2.81	37069	41364	580482	111568	158472	30458
6	2.55	34314	17272	24387	5758	6658	1572
7	4.79	66782	15437	9786	2749	2671	750
8	12.76	84380	27916	8050	2629	2198	718
9	6.76	46638	22556	12839	4789	3505	1307
10	4.85	25778	10765	8700	3655	2375	998
11	0.96	19437	3721	3243	1517	885	414
12	0.4	9758	3504	777	401	212	109
13			951	383	216	105	59
14				4	2	1	1
Промзапас				1817346	297,408	496135	81,192

Для расчета численности облавливаемой части популяции использовали уравнение Баранова:

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

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 .

При расчете численности облавливаемого стада рыб, в уравнение, кроме величины годового улова входит мгновенный коэффициент промысловой смертности F , величина которого зависит от улова. Чем больше улов, тем больше промысловая нагрузка, тем больше коэффициент F – численность снижается. Уменьшение значения коэффициента F приводит к росту численности рыб. Использование при прогнозировании численности косатки-скрипуна целевого ориентира по промысловой смертности F_{lim} приводит к росту численности. Колебания промзапаса косатки-скрипуна вызваны экологическими условиями нереста и нагула.

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 – $F_{lim} = 0,273$, допустимо изъятие 27,3% от запаса. Таким образом, ОДУ/РВ (Хабаровский край и ЕАО) косатки-скрипуна в 2024 г. составит **81,2 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 (уменьшилось число РПУ, так как у части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков) а с 2020 г. закрылся экспорт рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. Это вызвало резкое снижение годового улова и падение освоения ОДУ.

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

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

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

Таким образом, промысловый запас косатки-скрипуна в бассейне р. Амур в 2024 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода.

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

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

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

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Начиная с 2010 г. в промышленной статистике уловы косаток были разделены по видам. Что дало возможность с 2010 г. оценивать промышленный запас и определять ОДУ для каждого вида отдельно. Динамика ОДУ, промышленного запаса и уловов косатки-плеть представлены в табл. 3.1.33 и на рис. 3.16.

Таблица 3.1.33

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2012	47,9	13,8	11,6	84,2
2013	54,7	15,8	13,6	85,8
2014	78	22,5	19,6	87,3
2015	93,4	24,2	21,3	88,2
2016	94	24,3	19,7	81,1
2017	97,2	25,2	20,1	79,8
2018	100	25,9	18,6	71,9
2019	106,4	27,6	17,5	63,5
2020	110,6	28,6	12,9	45,1
2021	115	32,7	0,3	0,9
2022	129,8	33,6	13,0	38,7
2023	106,3	27,5		
Среднее 2012-2022	93,4	24,9	15,29	66,04

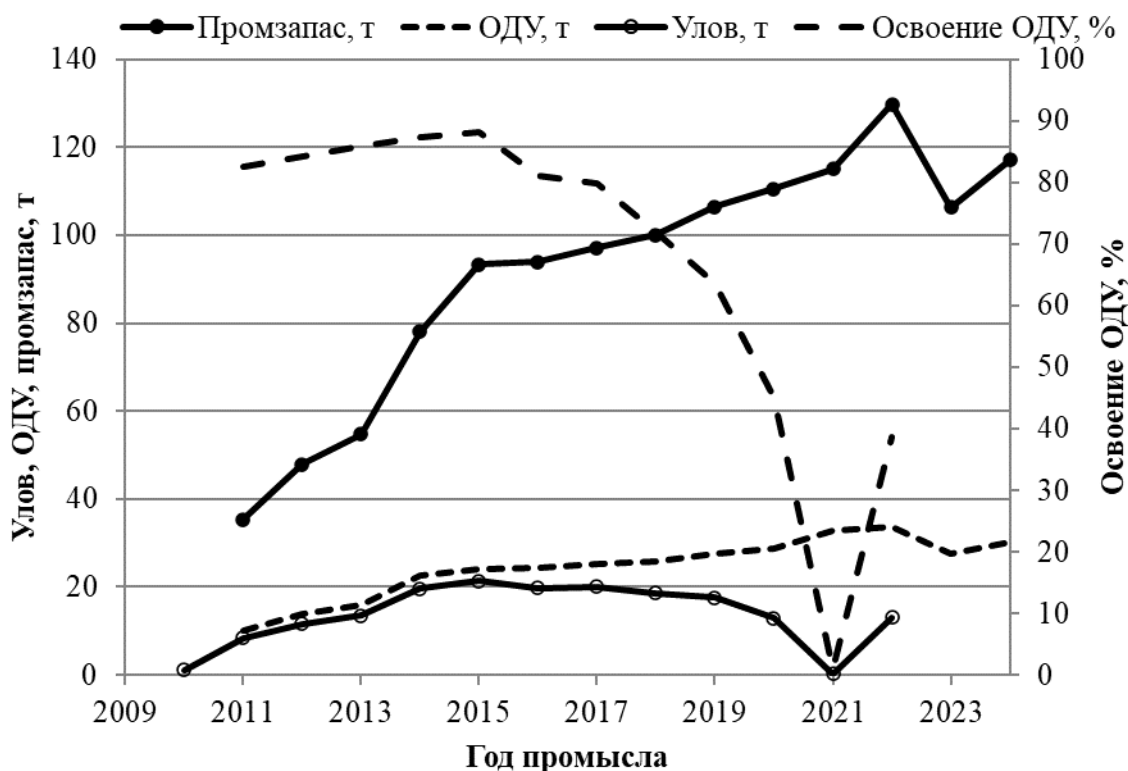


Рис. 3.16. Динамика годовых уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) косаток-плеть Хабаровского края и ЕАО

Косатка-плеть широко распространена в бассейне р. Амур. Обитает в основном русле и протоках Амура, в озера почти не заходит. Возраст полового созревания 4+ года, при длине 24-27 см. Биологические показатели приведены в таблицах 3.1.34-3.1.36. Нерестится в июне-июле, при температуре выше 20°C. Максимальная плодовитость достигает 8000 икринок.

Таблица 3.1.34

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

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

Таблица 3.1.35

Размерный состав косатки-плеть в сетных уловах (НИР)

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

Таблица 3.1.36

Средние биологические показатели косатки-плеть в сетных уловах (НИР, 2022 г.)

Средняя длина рыб в улове, см	26,3
Максимальная длина рыб в улове, см	49
Средняя масса тела, г	163,8
Максимальная масса тела, г	480
Средний возраст рыб в улове, годы	3,9
Доля самок в улове, %	63,2

Прогнозирование состояния запаса

Основу промыслового запаса косатки-плеть в 2024 г. составят 3-5 годовики (поколения 2019-2021 гг.). Мгновенный коэффициент естественной смертности $M=0,280$. Максимальная расчетная продолжительность жизни 12 лет. Асимптотическая длина рыбы (самца) – 53,99 см. Средняя величина мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,629$ (для рыб возрастом от 3 до 5 лет). Промысловая мера 18 см, возраст 3+. В 2024 г. промысловый запас составит **117,04 т** (табл. 3.1.37).

Таблица 3.1.37

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ косатки-плеть на 2024 г.

Возраст, годы	Улов 2020-2022 гг., %	Численность, экз.			Биомасса, т 2024	ОДУ, 2024	
		2022, восстановленная	2023	2024		Экз.	Тонн
1	0.800	1733418					
2	6.600	1105593	519819				
3	33.500	357904	562510	266419			
4	15.500	122239	173775	307787	55684	79717	14422
5	13.000	83246	58663	98404	24603	25487	6372
6	12.600	81934	36969	32070	10444	8306	2705
7	7.110	48250	35176	19463	7926	5041	2053
8	6.700	48305	19155	16979	8391	4398	2173
9	2.500	19846	16849	8020	4701	2077	1218
10	1.700	15164	5667	5675	3876	1470	1004
11			3143	1355	1062	351	275
				399	355	103	92
					55684	79717	14422
Промзапас				490151	117043	126949	30,314

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 - $F_{lim} = 0,259$. Таким образом, ОДУ/РВ (Хабаровский край и ЕАО) косатки-плеть в бассейне р. Амур в 2024 г. составит **30,3 т**.

Промысловые запасы косаток относятся к неопределенным. Промысловый запас и уловы этих видов рыб во все годы промысла использовался только

частично, как прилов при лове других видов рыб.

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 (уменьшилось число РПУ, так как у части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков), а с 2020 г. закрылся экспорт рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. Это вызвало резкое снижение годового улова и падение освоения ОДУ.

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

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

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

Таким образом, промысловый запас косатки-плеть в бассейне р. Амур в 2024 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода.

Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова косатки-плеть 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. 3.17).

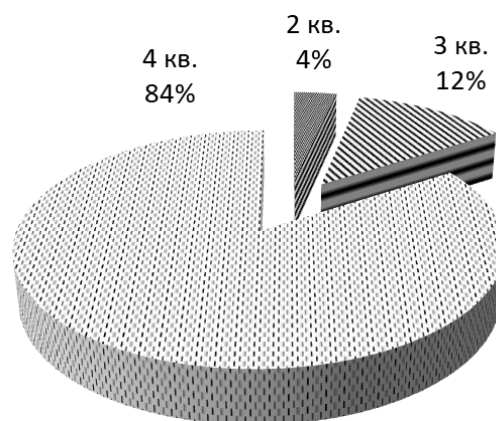


Рис. 3.17. Динамика вылова пресноводного сома в течение года, %

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 2022 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 2,4% (от 1,4 до 2,9%). Резкое снижение годового улова и падение освоения ОДУ сома в 2021 г., вызвано уменьшением числа РПУ, а также с отсутствием возможности экспорта рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой (табл. 3.1.38, рис. 3.18). В 2022 г. улов сома увеличился более чем в три раза по сравнению с прошлым годом.

Таблица 3.1.38

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, т
2012	141,9	33,2	29,9	90,1
2013	143,2	40,9	26,7	65,3
2014	137,2	36	26,0	72,3
2015	200	44,6	32,0	71,8
2016	207,8	46,3	34,0	73,4
2017	208,5	46,5	35,3	76,0
2018	219,6	49	27,0	55,2
2019	233,9	52,2	23,2	44,4
2020	237,9	53	16,7	31,5
2021	250,9	56	4,14	7,4
2022	236,3	52,7	14,674	27,8
2023	268,9	60		
Среднее 2012-2022	201,56	46,4	24,5	55,9

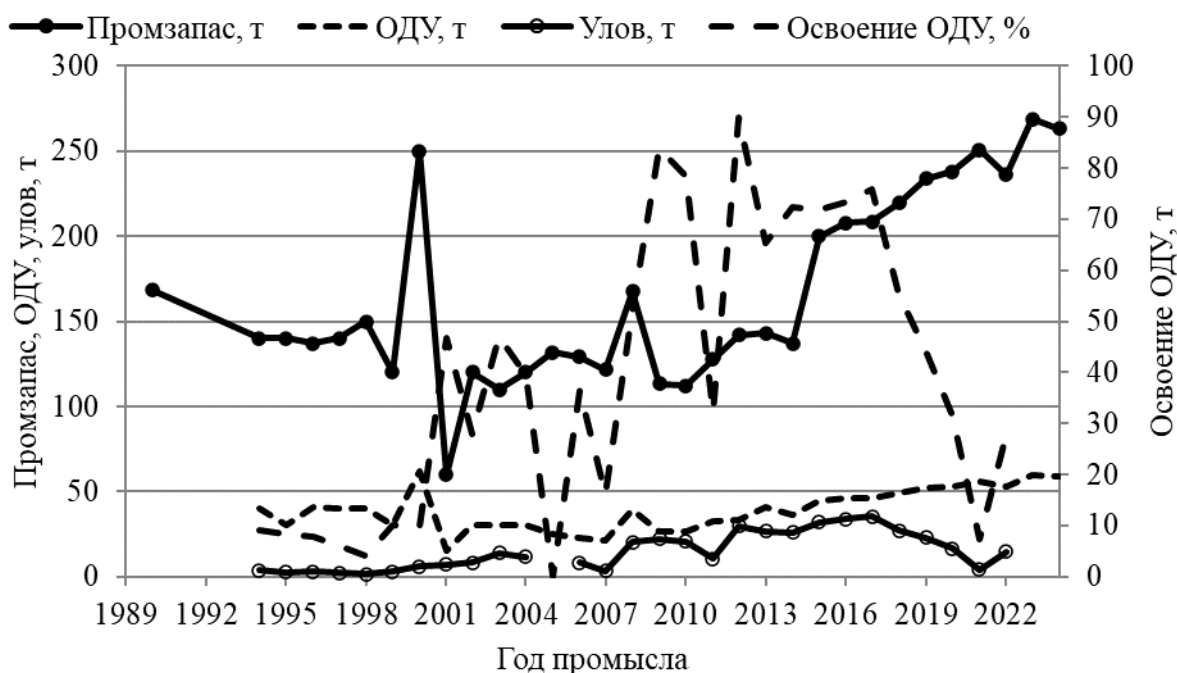


Рис 3.18. Динамика уловов, ОДУ , промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) сома в пределах Хабаровского края и ЕАО

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 – 0,282. Промысловая мера - 50 см. Биологические показатели рыб представлены в таблицах 3.1.39-3.1.41.

Таблица 3.1.39

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

Таблица 3.1.40

Размерный состав сома амурского 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			
2020	0	0	1	1	12	31	31	0	57,1	1754,3	76
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

Таблица 3.1.41

Биологические показатели пресноводного сома в уловах 2022 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	51,8
Максимальная длина рыб в улове, см	1501,6
Средняя масса тела, г	77
Максимальная масса тела, г	4865
Средний возраст рыб в улове, годы	4,4
Доля самок в улове, %	64,7

Эффективность естественного воспроизводства пресноводного сома за период 2014-2022 гг.

2014 г. – В июне-июле нерестилища были залиты водой только частично, так что основной нерест проходил поздно (после 25 июля) (рис. 2.10). Часть икры (50-70%) у самок осталась не выметанной. Неурожайное поколение.

2015 г. – В первой половине лета пойма была залита частично (рис. 2.11), нерест продолжался до августа. Поколение среднеурожайное.

2016 г. – Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.12) 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 мае-июне (рис. 2.13) стали причиной низкой эффективности нереста, часть икры осталась к сентябрю не выметанной. среднеурожайное поколение.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.14). Поколение неурожайное.

2019 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высокий (рис. 2.15). Поколение урожайное.

2020 г. – Пойма была залита с конца июня до начала августа (рис. 2.16). Поколение урожайное.

2021 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высокий (рис. 2.17). Поколение урожайное.

2022 - В период нереста пойма была затоплена частично, в период нагула уровень воды в Амуре был высокий (рис. 2.18). Поколение среднеурожайное.

Прогнозирование состояния запаса

Основу промыслового запаса пресноводного сома в 2024 г. составят 5 и 6 годовики, особи неурожайного поколения 2018 г. и урожайного поколения 2019 г. В прилове возможны особи урожайного поколения 2020 г. Ожидается незначительное снижение биомассы промзапаса сома к 2024 г. В 2024 г. биомасса промзапаса – **263,3** т (табл. 3.1.42). Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,479$ (для рыб возрастом от 3 до 8 лет).

Таблица 3.1.42

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ сома пресноводного на 2024 г.

Возраст, годы	Улов 2020 - 2022 гг., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2024 г., т	ОДУ 2024	
		2022	2023	2024		Экз.	Тонн
1	5,776	4711404					
2	7,942	2568243	275029				
3	14,801	421539	1410709	151184	66823		
4	21,661	62164	302481	1020996	505393		
5	13,718	20477	40513	215390	187389	48032	41788
6	17,690	24091	11219	26519	33334	5914	7434
7	11,913	16475	12481	7077	11407	1578	2544
8	3,610	5103	8283	7615	14454	1698	3223
9	1,805	2623	2457	4817	10732	1074	2393
10	0,361	542	1195	1344	3366	300	751
11	0,722	1125	231	608	1646	136	367
12			444	108	329	24	73
13				188	642	42	143
Промзапас				263666	263,3	58797	58,716

Подорванная в прошлом веке численность амурского сома восстанавливается. Для расчета численности облавливаемой части популяции использовали уравнение Баранова:

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

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 .

При расчете численности облавливаемого стада рыб, в уравнение, кроме величины годового улова входит мгновенный коэффициент промысловой смертности F , величина которого зависит от улова. Чем больше улов, тем больше промысловая нагрузка, тем больше коэффициент F – численность снижается. Уменьшение значения коэффициента F приводит к росту численности рыб. Использование при прогнозировании численности сома целевого ориентира по промысловой смертности F_{lim} приводит к росту численности. Колебания промзапаса сома вызваны экологическими условиями нереста и нагула.

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 – $F_{lim} = 0,223$, допустимо изъятие

22,3% от численности промысловой части запаса. Таким образом, ОДУ/РВ (Хабаровский край и ЕАО) пресноводного сома в 2024 г. составит **58,7 т.**

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

Анализ и диагностика полученных результатов

Управление запасами пресноводных промысловых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В последние 12-15 лет промысел пресноводных видов рыб в бассейне р. Амур после продолжительного периода начал развиваться. К тому же с 2019 г. началась реорганизация промысла (уменьшилось число РПУ, так как у части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков), а с 2020 г. закрылся экспорт рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. Это вызвало резкое снижение 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 сома амурского в бассейне р. Амур в 2024 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 сома амурского 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. 3.19).

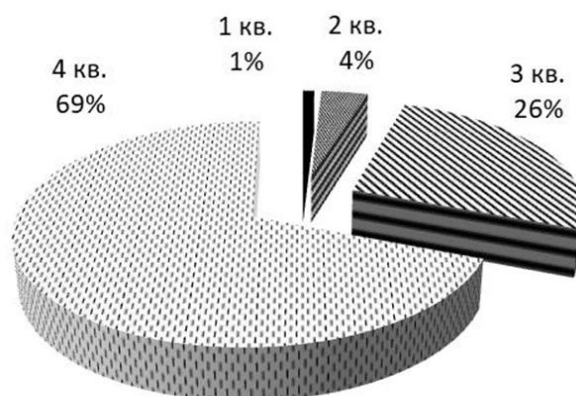


Рис. 3.19. Динамика годового вылова амурской щуки, %

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 2022 г. - 13,2% (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 6,6% (5,7-8,4%). Максимальный улов щуки был в 1961 г. – 3384,1 т. В последние 10 лет среднегодовой улов щуки – 64,8 т, максимальный – 91,6 т (табл. 3.1.43, рис. 3.20). Снижение годового улова и падение освоения ОДУ щуки в 2021 г., вызвано уменьшением числа РПУ, а также с отсутствием возможности экспорта рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой.

Таблица 3.1.43

Динамика промыслового запаса, ОДУ, вылова щуки (т) и освоение ОДУ (%) в р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2012	475,2	126,4	93,9	74,3
2013	564,1	150,1	86,4	57,6
2014	430	114,3	63,6	55,6
2015	588,3	131,8	87,3	66,2
2016	663,6	148,7	91,6	61,6
2017	558,4	125,1	86,5	69,2
2018	580,6	130,1	71,8	55,2
2019	619,8	138,8	60,8	43,8
2020	601	134,6	44,6	33,1
2021	622,7	139,5	23,4	17,4
2022	496,2	111,1	29,913	26,9
2023	426,9	95,6		
Среднее 2012-2022	563,6	131,86	67,25	50,99

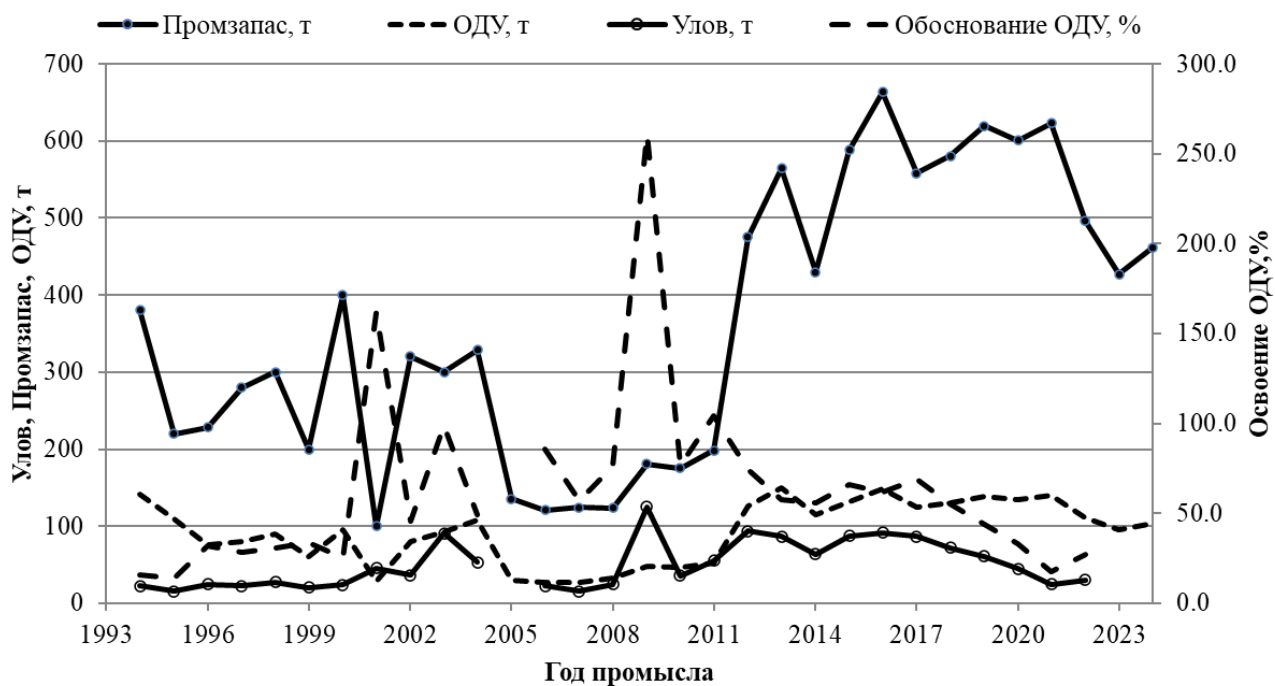


Рис. 3.20. Динамика уловов, ОДУ, промзапаса (т) и освоение ОДУ (%) щуки в Хабаровском крае и ЕАО

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 $M = 0,240$. Основные биологические параметры приведены в таблицах 3.1.44-3.1.46.

Таблица 3.1.44

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

Таблица 3.1.45

Размерный состав щуки амурской в сетных уловах (НИР)

Год	Длина тела, см										Средняя длина, см	Средняя масса, г	Экз.
	0-10	10,1-20	20,1-30	30,1-40	40,1-50	50,1-60	60,1-70	70,1-80	80,1-90	≥90,1			
2020	0	0	5	15	13	9	8	2	1	0	57,1	990	53

Год	Длина тела, см										Средняя длина, см	Средняя масса, г	Экз.
	0-10	10,1-20	20,1-30	30,1-40	40,1-50	50,1-60	60,1-70	70,1-80	80,1-90	≥90,1			
2021	0	6	5	20	38	34	20	6	5	0	53,3	1311,4	134
2022	0	0	40	101	48	24	25	13	4	1	43,2	979,2	256

Таблица 3.1.46

Средние биологические показатели щуки в сетных уловах по программе НИР в 2022 г.

Средняя длина рыб в улове, см	43,2
Максимальная длина рыб в улове, см	90,5
Средняя масса тела, г	979,2
Максимальная масса тела, г	10580
Средний возраст рыб в улове, годы	3,5
Доля самок в улове, %	55,7

Эффективность естественного воспроизводства за период 2014-2022 гг.

2014 г. - В период нереста щуки (май) уровень воды в районе г. Хабаровска поднялся до отметки 160 см (рис. 2.10). Залита водой меньшая часть нерестилищ. В дальнейшем условия нагула молоди были хорошими. Поколение среднеурожайное.

2015 г. – В период нереста нерестилища щуки были залиты водой, нерест прошел успешно. Условия нагула не очень хорошие, т.к. вода в р. Амур с конца июля начала падать и фактически не заливала пойму. Поколение не урожайное (рис. 2.11).

2016 г. – Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.12) 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. 2.13) 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. 2.14). Поколение неурожайное.

2019 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высоким (рис. 2.15). Поколение урожайное.

2020 - В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был низким (рис. 2.16). Поколение неурожайное.

2021 – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был высоким (рис. 2.17). Поколение урожайное.

2022 - В основной период нереста (май- начало июня) уровень воды в Амуре был низким (рис. 2.18). Поколение неурожайное.

Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера - 50 см. Возраст созревания 50% самок 5+ лет, при длине тела 50 см. Основу промыслового запаса в 2024 г. составят возрастные группы 5-7 – годовиков (поколения 2017-2019 гг.). Таким образом, основу промыслового запаса щуки составят рыбы 3-х неурожайных поколений и урожайного поколений. Ожидается понижение промзапаса. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности рыб возрастом от 4 до 8 лет (Z) составляет 0,441. **461,7 т** (табл. 3.1.47).

Таблица 3.1.47

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ щуки на 2024 г.

Возраст, Годы	Улов 2020- 2022 гг., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2024, т	ОДУ 2024	
		2022, восстановленная	2023	2024		Экз.	Тонн
1	5,7	5945954					
2	25,7	1929087	1189755				
3	22,5	481628	873555	542518			
4	13,9	136687	251603	467715			
5	11,8	38792	80812	157040	227049	35177	50859
6	8,2	23718	20620	51047	104800	11435	23475
7	5,9	17085	12766	13526	37352	3030	8367
8	2,7	7962	9242	8421	30063	1886	6734
9	1,8	5420	4227	5970	26733	1337	5988
10	1,1	3498	2763	2610	14311	585	3206
11	0,7	2247	1673	1590	10475	356	2346
12			984	874	6804	196	1524
13				451	4094	101	917
Промзапас				241530	461,680	54103	103,416

Подорванная в прошлом веке численность амурской щуки восстанавливается. В 2009 г. также вылов щуки почти в 2 раза превышал допустимый. Для расчета численности облавливаемой части популяции использовали уравнение Баранова:

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

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 .

При расчете численности облавливаемого стада рыб, в уравнение, кроме величины годового улова входит мгновенный коэффициент промысловой смертности F , величина которого зависит от улова. Чем больше улов, тем больше промысловая нагрузка, тем больше коэффициент F – численность снижается. Уменьшение значения коэффициента F приводит к росту численности рыб. Использование при прогнозировании численности щуки целевого ориентира по промысловой смертности F_{lim} приводит к росту численности. Большое влияние на динамику численности щуки оказывают гидрологические условия нереста. Нерест щуки проходит ранней весной при наличии весеннего паводка который бывает не ежегодно. Динамика промзапаса и вылова щуки в бассейне р. Амур в последние 10 лет представлена на рисунке 3.21.



Рис. 3.21. Динамика промзапаса и официальных уловов щуки.

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 - $F_{lim} = 0,224$, следовательно, ОДУ/РВ (Хабаровский край и ЕАО) щуки в 2024 г. составит **103,416 т**.

Промысловый запаса щуки стабилизировалась с 2012 г. на уровне 500-600 т. Колебания промыслового запаса вызваны тем, что численность щуки зависит от условий нереста.

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 (уменьшилось число РПУ, так как у части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков) а с 2020 г. закрылся экспорт рыбы в КНР в связи с эпидемиологической обстановкой. Это вызвало резкое снижение 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 2024 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.

Подраздел 3.2. Туводные рыбы подотряда Лососевидные Salmonoidea бассейна р. Амур (хариус, ленок, таймень)

3.2.1 Анализ доступного информационного обеспечения

Объектами прогноза являются 5 видов рыб, относящихся к подотряду Лососевидных, обитающие в горных и полугорных притоках р. Амур. Два вида хариусов (хариус нижеамурский – *Thymallus tugarinae*; хариус желтопятнистый – *Thymallus flavomaculatus*, два вида ленков (ленок острорылый – *Brachymystax lenok*; ленок тупорылый – *Brachymystax tumensis* и таймень – *Hucho taimen*). Все эти виды осваиваются как объекты любительского рыболовства. Специализированный промысел отсутствует. Официальная статистика по вылову формируется только за счет учета объемов, выловленных при организации любительского рыболовства, реже, за счет учета прилова при промысле других видов рыб в осенне-зимний период. По этим причинам официальная статистика практически не отражает реальных масштабов эксплуатации.

Для определения биологического состояния каждого вида рыб биологический анализ рыб проводили по методикам, описанным И.Ф. Правдиным [51]. 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 [77], 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. Общий улов рыб всех размерных групп – сумма уловов рыб из всего набора сетей. 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 2022 г.

В прогнозе представлены статистические данные по величине официального вылова рыб каждого вида, представленные Амурским территориальным управлением Росрыболовства.

Работы по изучению биологических показателей и численности рыб горных притоков проводили в режиме научно-исследовательского лова. Всего в прогнозе использованы данные по уловам 2698 рыб (табл. 3.48).

Таблица 3.48

Число рыб, взятых на биологический анализ в 2013-2022 гг., экз.

Вид	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Всего
Хариус нижнеамурский	48	72		128	271	115	147	170	90	54	1095
Хариус желтопятнистый	19	53	65		110	55			45		347
Ленок острорылый	16		9	10	68	18	40	26	57	5	249
Ленок тупорылый	35	8	15	15	258	177	55	114	43	17	737
Таймень сибирский	73	25	6	25	79	16	11	8	21	6	270
Всего	191	158	95	178	786	381	253	318	256	82	2698

Полученные прогнозные материалы для туводных рыб подотряда Лососевидные *Salmonoidea* бассейна р. Амур согласно Приказу Росрыболовства №104 можно условно отнести к 3 уровню. Недостаточная полнота доступной информации, отсутствие прежде всего исторических рядов относительных и годовых уловов, многолетних данных по возрастному составу и пр., исключает использования моделей эксплуатируемого запаса. Однако, даже при таком дефиците информации возможно оценить степень антропогенной нагрузки на популяции, коэффициенты эксплуатации, обосновать величину ОДУ.

3.2.2 Обоснование выбора методов оценки запаса

Для оценки численности применили метод экстраполяции числа рыб в уловах на площадь водной поверхности зоны их обитания [1]. Оценка запаса рыб горных притоков основа на исследовании плотностей распределения рыб по биотопам контрольных рек. Этот метод позволяет получить представление о величине запасов рыб в многочисленных горных притоках р. Амур. Работы проводили и проводятся на контрольных водотоках. А также параллельно собирается материал, характеризующий биологические показатели рыб, такие как размерный, возрастной и половой состав, чешую, необходимую для изучения темпов роста и темпов полового созревания рыб, а также для определения коэффициентов естественной и общей смертности, определения коэффициентов эксплуатации.

При дефиците информации о размерах запаса и при предосторожном подходе к управлению промыслом, в качестве основного целевого ориентира по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди [4]. Для регуляции промысла в популяциях слабо подверженных промыслу использовали значение годового изъятия как функции среднего возраста половозрелости [42].

Определение численности и биомассы рыб. Для определения численности хариусов, ленков и тайменя в горных притоках реки Амур, используется метод, приведенный в работе П.Б. Михеева [2011]. Для оценки численности рыб определяли их плотность на контрольных участках рек с последующей экстраполяцией на площадь водной поверхности зоны их обитания [1]. Использование данного метода предполагает равномерное распределение рыб в водоемах. Рыб ловили в период нагула в летне-осенний период. Материал собран в среднем течении рек Ниж. Патха, Перв. Вайда, Таракановка, Личи, Бол. Коломи, Акша, Лимури, Анюй, Кур. Длина исследованных участков этих водотоков составляла более 1 км для малых и более 10 км для крупных рек. Рыбу отлавливали

накидной сетью, коэффициент ее уловистости был принят равным 1. Плотность рыб (экз./м²) рассчитывали по усредненным данным.

В каждом из обследованных водоемов выделены три типа биотопов – перекат, яма, плес. Все реки были разделены на три категории: малые (длиной до 50 км), средние (от 51 до 199 км) и крупные (свыше 200 км). Для оценки численности рыб были использованы модельные водотоки (Ниж. Патха, Первая Вайда, Таракановка, Личи, Бол. Коломи, Акша, Лимури, Анюй, Кур), относящиеся к выделенным категориям. В каждом типе биотопов исследованных рек проводилась одна серия обловов, которая включала в себя от 5 до 39 заметов. Минимальное число заметов (5) проводилось при нулевом улове. При поимке рыб, облов биотопа продолжали до тех пор, пока в течение 5 заметов не было поймано ни одной рыбы. Расчет плотности рыб проводили, зная их число в улове и количество заметов, которые совершали в разных участках облавливаемого биотопа. Данные о распределении хариусов, ленков и тайменей по биотопам контрольных рек в дальнейшем экстраполировались на суммарную площадь биотопов рек выделяемых категорий. Площадь (S, км²) водной поверхности этих рек определяли умножением суммарной протяженности (L, км) трех типов водотоков, на среднюю ширину этих рек в их среднем течении (W, км). После оценки общей площади водотоков, вычисляли суммарную площадь трех категорий биотопов выделяемых типов рек. Для этого применяли средние доли каждого из трех типов биотопов, оцененные на модельных водотоках.

Биомассу рыб в реках разных типов рассчитывали умножением восстановленных значений плотности рыб в разных биотопах на средние значения массы тела рыб в реках разных категорий. Запас оценивали с использованием данных по уловам особей промыслового размера в биотопах модельных рек и средних значений массы их тела.

Методика оценки биологического состояния рыб и определение коэффициента эксплуатации в условиях неопределенности величины запаса [75]. 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 [21]. 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 [21]. 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 [42], 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 год, после чего произошло небольшое снижение запаса и его стабилизация на данном уровне. В период с 2004 до 2007 года происходило снижение запаса хариуса, с 2008 года по 2010 год прошел процесс стабилизации, при максимально возможном для этого запаса объеме вылова, который не вызывал снижение запаса. Позднее с 2011 года произошла стабилизация запаса хариуса на высоком уровне. Небольшое снижение запаса ленка отмечено в 2015 году, после чего произошла стабилизация запаса на данном уровне.

В целом условия для воспроизводства запаса туводных рыб бассейна реки Амур стабильны, промысловый пресс держится на низком уровне, как падения, так и роста запаса не отмечается. Такой стабильный объем ОДУ мы выдерживаем последние годы, без ущерба для запаса, учитывая потенциал запаса к восстановлению до уровня MSY .

Намеренное принятие коэффициента уловистости орудий лова при оценке запасов равным 1 позволяет оценить лишь его минимальное значение, что гарантирует от ошибок в сторону завышенных оценок и является дополнительным резервом безопасной эксплуатации.

При обосновании рекомендаций по объему ОДУ для оценки запаса биомассы туводных рыб бассейна р. Амур в качестве основного целевого ориентира по промысловой смертности использовано критическое значение доли промыслового

изъятия U_{lim} определяемого методу по методу Малкина [42] 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 спортивного 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 популяциях и потери запасов.

3.2.5. Прогнозы

Хариус (виды рода *Thymallus*)

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

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО промысловое значение имеют два вида хариусов – нижеамурский и желтопятнистый. Оба вида осваивают, в основном, как объекты спортивного и любительского рыболовства, причем, вследствие более широкого распространения, большей численности и доступности, основное промысловое значение имеет хариус нижеамурский. Специализированный промысел хариусов отсутствует. В промысловой статистике уловы хариусов отмечены с 1973 г. (рис. 3.22-3.23)

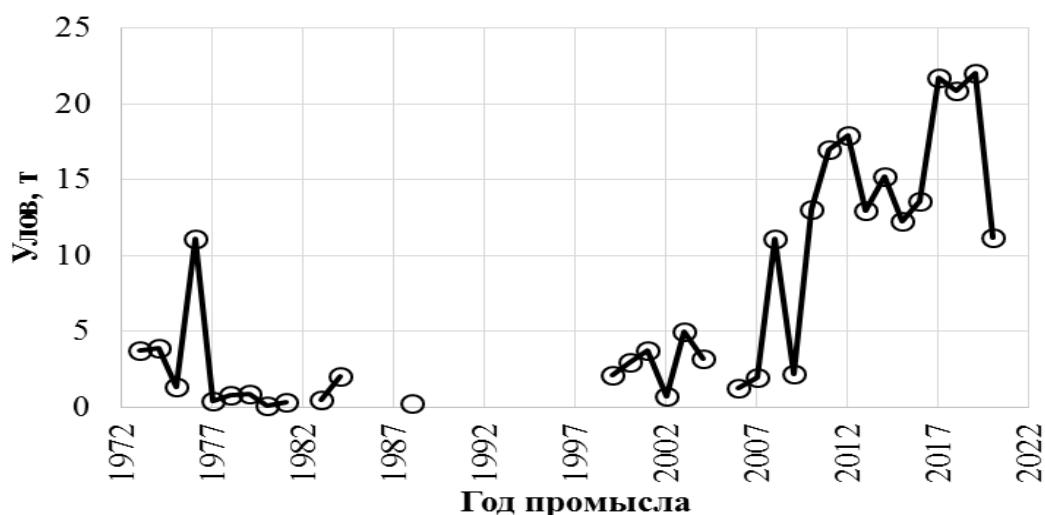


Рис. 3.22 Динамика уловов хариусов



Рис.3.23 Динамика промзапаса, ОДУ, уловов (т) и освоение ОДУ (%) хариусов р. Амур

Официальная статистика по вылову формируется только за счет учета объемов, выловленных при организации спортивного и любительского рыболовства и, реже, за счет учета прилова при промысле других видов рыб в осенне-зимний период. По этим причинам официальная статистика практически не отражает реальных масштабов эксплуатации. Однако в последние годы, с развитием спортивного рыболовства освоение ОДУ хариусов составляет 58% (табл. 3.49).

Таблица 3.49

Динамика освоения квот хариусов бассейна р. Амур

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ОДУ, т	25	25	25	25	25	25	28	28	28	28
Вылов, т	13,0	15,3	12,2	13,6	21,7	20,9	22,0	11,2	12,1	9,3
Освоение, %	51,9	61,0	48,9	54,3	86,8	83,5	78,7	39,8	43,2	33,3

Нижнеамурский хариус населяет нижние течения крупных горных рек амурского бассейна. Преимущественно питается организмами бентоса и

наземными членистоногими. Нерест в мае, через 15–20 дней после ледохода при температуре воды выше плюс 6°C; для размножения использует мелководные (до 0,7 м) зоны инфильтрации речных вод перед перекатами со скоростью течения до 0,7 м/с; субстрат — галька с размером фракций 1–5 см. Наиболее многочисленный вид хариусов в притоках Амура. Основной объект спортивного рыболовства, т.к. места обитания его более доступны, чем у желтопятнистого хариуса.

На биологический анализ в 2021 г. нижеамурского хариуса ловили в притоках и русле р. Анюй и Хор (табл. 3.50, 3.51).

Таблица 3.50

Динамика возрастного состава (%) нижеамурского хариуса в уловах (НИР)

Год	Место лова	Возраст, годы							Экз.
		1	2	3	4	5	6	7	
2022	Хор	1,9	74,1	13,0	11,1				54
2021	Анюй, Хор	1,1	18,9	66,7	11,1	2,2			90
2020	Анюй		10,0	59,4	25,0	5,6			160
2019	Анюй, Хор	0,6	42,9	42,2	13,6	0,7			147
2018	Анюй, Хор, Урми		37,4	34,8	20,9	4,3	0,9	1,7	115
2017	Анюй, Хор, Амгунь	0,4	3,3	52,4	37,6	6,3			271
2016	Анюй, Хор	1,6	54,3	40,2	3,9	0			128
2014	Анюй	1,4	43,1	31,9	19,4	4,2			72
Суммарный		0,6	25,3	48,2	21,9	3,8	0,1	0,2	983

Таблица 3.51

Биологические показатели нижеамурского хариуса (НИР)

Биологические показатели	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Средняя длина рыб в улове, см	15,5	20,6	18,9	17,6	19,1	19,7	16,7
Максимальная длина рыб в улове, см	24,0	27,6	36,5	25,0	28,0	29,0	27,3
Средняя масса тела, г	57,5	130,7	116,8	90,9	120,3	97,7	64,2
Максимальная масса тела, г	194,0	292,3	680	262	355,0	300,0	260,0
Средний возраст рыб в улове, годы	2,5	3,5	3,1	2,8	3,3	3,0	2,3
Доля самок в улове, %	49,6	46,2	48,0	53,8	47,3	45,6	48,1

Основные биологические показатели нижеамурского хариуса, рассчитаны на основании коэффициентов линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл.3.52).

Таблица 3.52

Расчетные значения биологических показателей хариуса нижеамурского горных притоков р. Амур

Асимптотическая длина, L_{∞}	Показатели массового созревания рыб (50%)		Мгновенный коэффициент естественной смертности, M	Условный коэффициент естественной смертности, ϕM
	Длина, L_n	Возраст, T_n		
38,0	19,0	3,1	0,658	0,482

Мгновенный коэффициент общей смертности, определенный по методу, основанному на аппроксимации возрастной структуры $Z = 1,347$ (рис. 3.24)

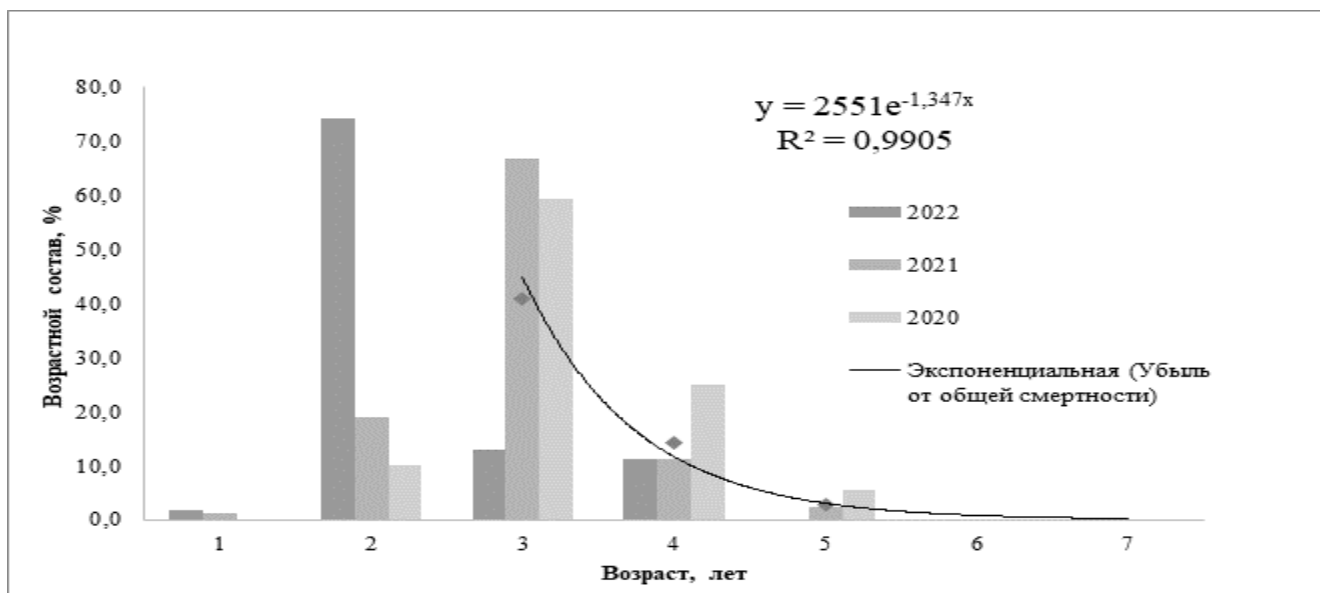


Рис. 3.24. Возрастной состав облавливаемых популяций нижеамурского хариуса и убыль рыб под воздействием общей смертности

Для оценки промысловой нагрузки на популяции нижеамурского хариуса определили теоретические значения коэффициентов естественной смертности рыб каждого возраста. Численность рыб каждой возрастной группы рассчитали с учетом убыли численности рыб под воздействием только естественной смертности, а также под воздействием общей смертности (рис. 3.25).

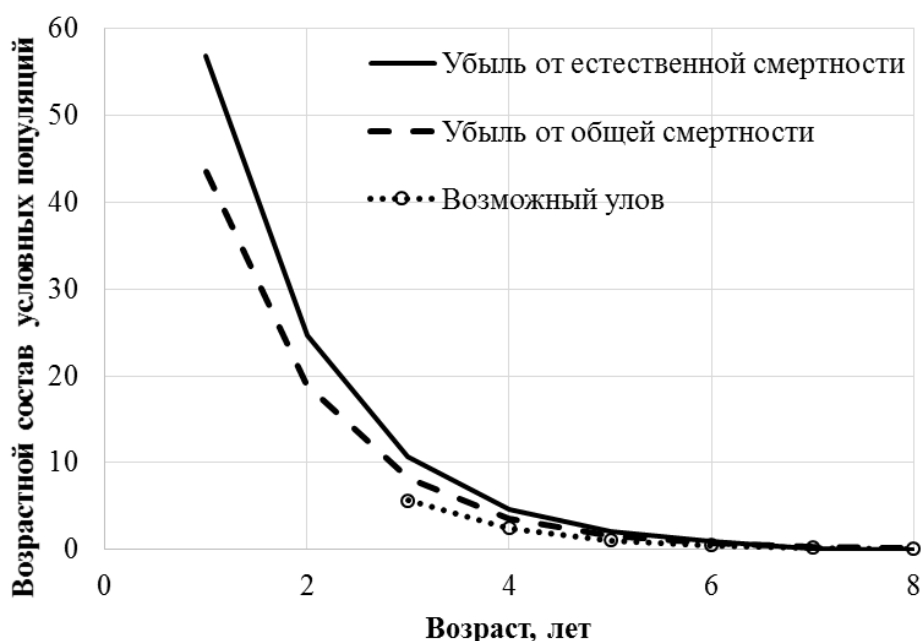


Рис. 3.25. Возрастной состав популяции нижеамурского хариуса, условной популяции хариуса, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов хариусов с допустимым изъятием 31,1% (Малкин, 1999; для возраста созревания 3 года)

Таким образом, эксплуатация нижеамурского хариуса начинается с возраста 2-х лет. В основном вылавливают рыб в возрасте 2-4 лет. Однако, промысловая

нагрузка на популяции нижеамурского хариуса низкая, значительно меньше расчетной, особенно в возрастных группах 3 и 4 года (рис. 3.25). Что подтверждается и коэффициентом эксплуатации $u = 0,164$ (т.е. в настоящее время из запаса добывают 16,4% рыб), который определяли по формуле:

$$u = F \times A / Z [66]$$

Желтопятнистый хариус, в отличие от нижеамурского, населяет верхнее течение крупных горных рек амурского бассейна. На биологический анализ желтопятнистого хариуса ловили в притоках р. Анюй- р. Манома и р. Заур, а также в притоке р. Хор – в р. Чукуен. Биологические показатели желтопятнистого хариуса в уловах при проведении НИР представлены в таблицах 3.53 и 3.54), а также приведены биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20]. Асимптотическая длина определена методом Форда-Уолфорда.

Таблица 3.53

Динамика возрастного состава желтопятнистого хариуса в уловах (НИР)

Год	Место лова	Возраст, годы						Экз.
		2	3	4	5	6	7	
2021	Р. Анюй	4,4	71,1	20,0	4,4			45
2018	Р. Анюй		34,5	54,6	10,9			55
2017	Р. Заур	4,6	32,7	56,4	2,7	1,8	1,8	110
2015	Р. Чукуен	18,5	40	23	16,9	1,6		65
2014	Р. Чукуен		56,6	18,9	18,9	3,7	1,9	53
2013	Р. Манома	10,5	68,4	10,5	5,3	5,3		19
Суммарный		6,3	41	39,4	10,3	2	1	302

Таблица 3.54

Биологические показатели желтопятнистого хариуса (НИР)

Биологические показатели	2013	2014	2015	2017	2018	2021
Средняя длина рыб в улове, см	20,0	21,5	21,4	23,1	22,5	23,3
Максимальная длина рыб в улове, см	27,1	29,0	26,5	29,0	28,0	32,5
Средняя масса тела, г	118,4	145,1	142,3	181,5	179,7	153,1
Максимальная масса тела, г	288,8	355,1	268,6	355,2	335	460,0
Средний возраст рыб в улове, годы	3,2	3,75	3,4	3,7	3,9	3,2
Доля самок в улове, %	75,0	38,0	35,4	48,1	48,0	57,8

Основные биологические показатели желтопятнистого хариуса, рассчитаны на основании коэффициентов линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл.3.55).

Таблица 3.55

Расчетные значения биологических показателей хариуса желтопятнистого горных притоков р. Амур

Асимптотическая длина, L_{∞}	Показатели массового созревания рыб (50%)		Мгновенный коэффициент естественной смертности, M	Условный коэффициент естественной смертности, ϕM
	Длина, L_n	Возраст, T_n		
38,8	19,4	3,02	0,617	0,460

Мгновенный коэффициент общей смертности, определенный по методу, основанному на аппроксимации возрастной структуры $Z = 1,15$ (рис. 3.26)

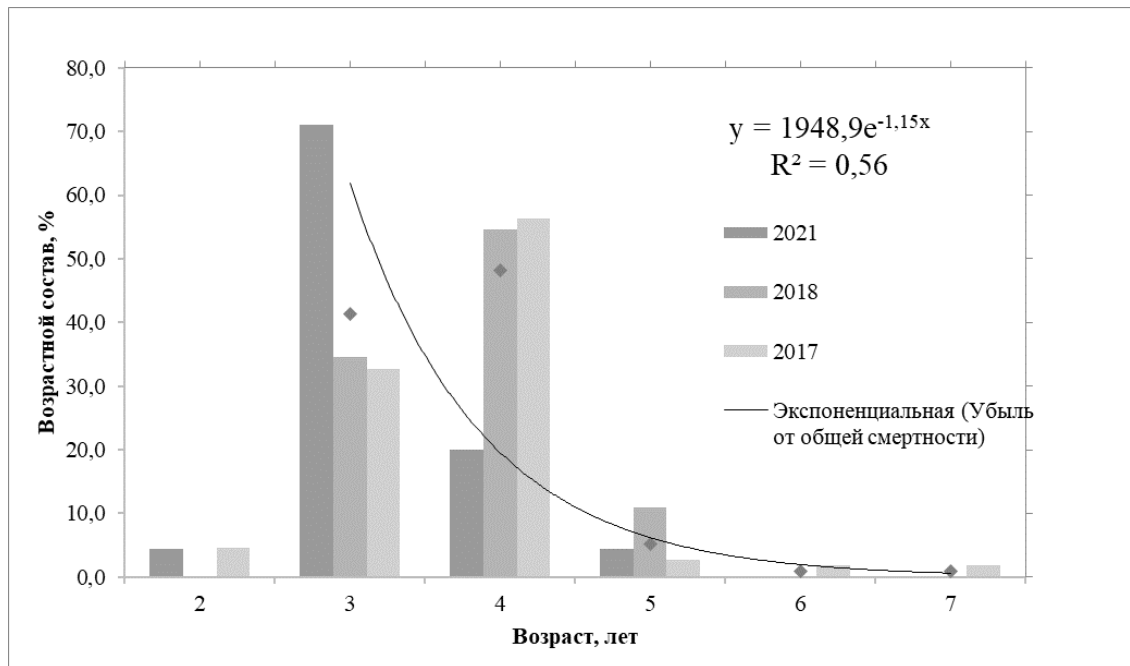


Рис. 3.26. Возрастной состав облавливаемых популяций желтопятнистого хариуса и убыль рыб под воздействием общей смертности

Для оценки промысловой нагрузки на популяции желтопятнистого хариуса определили теоретические значения коэффициентов естественной смертности рыб каждого возраста. Численность рыб каждой возрастной группы рассчитали с учетом убыли численности рыб под воздействием только естественной смертности, а также под воздействием общей смертности. Полученные возрастные составы представлены, выраженные в процентах показаны на рисунке 3.27.

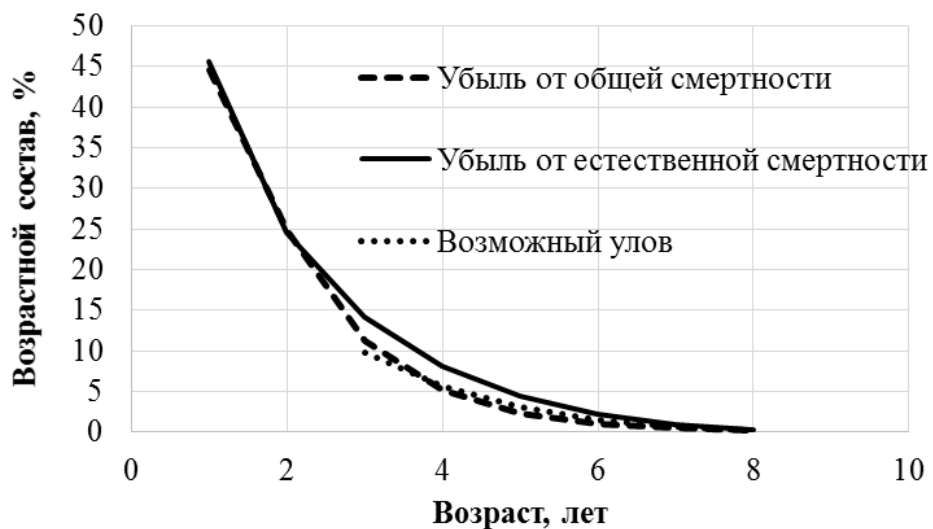


Рис. 3.27. Возрастной состав популяции желтопятнистого хариуса, условной популяции хариуса, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов хариусов с допустимым изъятием 31,1% (Малкин, 1999; для возраста созревания 3 года).

Эксплуатация желтопятнистого хариуса начинается с возраста массового созревания. В основном вылавливают рыб в возрасте 3-5 лет. Однако, промысловая нагрузка на популяции желтопятнистого хариуса низкая, значительно меньше расчетной. Что подтверждается и низким коэффициентом эксплуатации $u = 0,15$, т.е. в настоящее время из запаса добывают 15,0%.

Прогнозирование состояние запаса

Оценка запаса основана на исследовании плотностей распределения хариусов по биотопам контрольных рек в 2007-2015 гг. Исследования проводили в период открытой воды, во время нагула хариусов. Все горные и предгорные реки амурского бассейна (в пределах Хабаровского края и ЕАО), потенциально пригодные для нагула хариусов, разделили на 3 категории: малые (длиной до 50 км), средние (от 51 до 199 км) и крупные (свыше 200 км). В каждой категории таких рек были выбраны модельные реки. Плотность рыб в этих реках оценивали отдельно по биотопам при анализе неводных уловов, уловов плавной и накидной сетью в средней части рек (табл. 3.56). Коэффициент уловистости орудий лова принят равным 1. Протяженность контрольных участков составляла не менее 1 км для малых рек, более 5 км для средних рек и 10 км для крупных рек.

Таблица 3.56

Средняя плотность хариусов промыслового размера в различных биотопах в малых, средних и крупных реках бассейна Амура, в пределах Хабаровского края и ЕАО, экз./км²*

Биотоп	Малые реки	Средние реки	Крупные реки
Перекаты	291,5	163,2	25,6
Ямы	1761,9	550,0	70,1
Плеса	1216,3	197,4	49,6

* - приводятся данные по обоим видам

На примере модельных рек оценили соотношение площадей русла с различными биотопами, которые экстраполировали на все реки соответствующей категории (табл. 3.57). Сведения по протяженности рек взяты из литературных источников [65].

Таблица 3.57

Суммарная площадь различных биотопов в малых, средних и крупных реках бассейна Амура, в пределах Хабаровского края и ЕАО, км²

Биотоп	Малые реки	Средние реки	Крупные реки
Перекаты	262,83	158,08	64,16
Ямы	197,11	85,12	73,33
Плеса	197,11	243,21	210,81

Зная плотность рыб в различных биотопах, площадь биотопов и среднюю массу тела промысловых особей нижеамурского и желтопятнистого хариусов в малых, средних и больших реках (табл. 3.58) рассчитали запас хариусов в реках амурского бассейна в пределах Хабаровского края и ЕАО, который оказался равным 90 т.

Таблица 3.58

Средняя масса тела двух видов хариусов в малых, средних и крупных реках бассейна Амура, в пределах Хабаровского края и ЕАО, г

Вид	Малые реки	Средние реки	Крупные реки
Нижнеамурский	111,2	114,5	138,5
Желтопятнистый	108,8	115,2	151,8

Численность хариусов в водоемах неподверженных интенсивному антропогенному воздействию относительно стабильна [19]. В Хабаровском крае и ЕАО доля таких водотоков более 75%. Поэтому, можно утверждать, что запас находится в относительно стабильном состоянии. Таким образом запас хариусов в 2024 г. сохранится на уровне 90 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Соответственно концепции Е.М. Малкина [42], при среднем возрасте созревания самок равном 3,0 лет из популяции допустимо изъятие 31,1% рыб промыслового размера. Учитывая многолетнюю практику промысла мелкого частика в данных субъектах РФ в пределах Хабаровского края ОДУ хариусов в 2024 г. составит 27,4 т.

Анализ и диагностика полученных результатов

Начиная с 2004 года, по нашей оценке, доля промыслового изъятия от величины запаса для хариусов составляет $U = 14,5\%$, при допустимом изъятии $U_{lim} = 31\%$. Соответствующее критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности $F_{lim} = 0,372$.

При коэффициенте Стьюдента $t(p = 0,05) = -1,7$ и среднем квадратическом отклонении $\sigma = 0,076$ буферное значение доли промыслового изъятия, рассчитанного как нижняя граница доверительного интервала $U_{pa} = 19,6\%$ также превышает настоящий уровень освоения.

Причем, вследствие относительно малой плотности населения, даже явно заниженный объем ОДУ полностью не осваивается. Из этого следует, что динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Таким образом, промысловый запас хариусов в бассейне р. Амур 2024 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы запаса и общего допустимого улова находятся в области безопасного промыслового использования.

Ленок - *Brachymystax lenok*

Ленок острорылый – *Brachymystax lenok*; ленок тупорылый – *Brachymystax tumensis*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Амурский бассейн населяют два вида ленков – ленок острорылый *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773) и ленок тупорылый *Brachymystax tumensis* (Mori,

1931). Промысел ленков обоих видов не стабильный. Тупорылый ленок обычен в прилове при зимнем промысле частиковых рыб в Амуре, где он часто зимует. Острорылый ленок обычен в крупных горных притоках Амура, в которых остается на зимовку. Оба вида являются одними из наиболее популярных объектов спортивного и любительского рыболовства. Промысел ленков может носить специализированный характер, который, как правило, требует высоких затрат. Официальная статистика по вылову формируется за счет учета прилова при промысле других видов рыб в осенне-зимний период и учета объемов, востребованных при организации спортивного и любительского рыболовства. Официальные данные по уловам ленков известны с 1937 г. Максимальный улов ленков был в 1942 г. - 171,8 т. Доля уловов ленков в общем объеме годового улова незначительная, в среднем 1,7%. В последние 10 лет уловы ленков увеличились, и доля его улова также выросла до 3,4% (рис. 3.28-3.29).



Рис. 3.28. Динамика годовых уловов ленков в горных притоках р. Амур

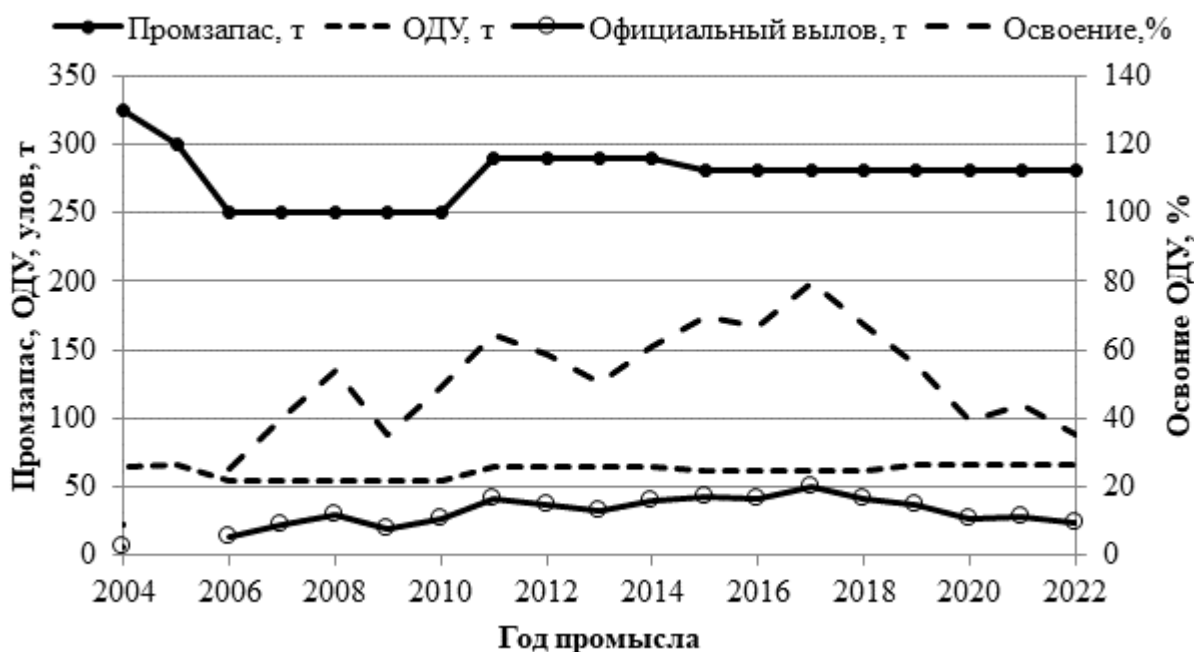


Рис. 3.29. Динамика промзапаса, ОДУ, уловов (т) и освоение ОДУ (%) ленков горных притоков р. Амур

В связи с трудностями организации специализированного промысла ленков, освоение выделяемых квот часто низкое, в среднем за последние годы составляет около 51,5% (табл. 3.59).

Таблица 3.59

Динамика освоения квот ленков бассейна р. Амур

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ОДУ, т	64	64	62	62	62	62	65,5	65,5	65,5	65,5
Улов, т	32,1	39,0	43,3	41,2	49,4	41,8	36,3	25,9	28,7	20,0
Освоение, %	50,1	61,0	69,8	66,5	79,7	67,4	55,4	39,5	43,9	30,5

Ленок тупорылый населяет любые части русел притоков горного и предгорного типов. Ленок острорылый обитает только в крупных притоках Амура и не зимует в его русле. Ленок тупорылый на зиму частично скатывается в русло Амура, заходит на нерест в горные реки в конце апреля - начале мая. По биологическим особенностям эти виды близки. Полизоофаги. Половой зрелости самцы и самки достигают в одинаковом возрасте – в 5-6 лет, при длине 39-44 см. Некоторые самцы у обоих видов ленков созревает в возрасте 2-3 лет, при длине тела 22-28 см (тупорылый) и 30 см (острорылый). Размножается не ежегодно. После нереста часть рыб погибает, причем самцов гибнет больше, чем самок. Максимальный размер ленка, пойманного в Амуре 75 см (4500 г). В 2017 г. был пойман острорылый ленок длиной (*Ad*) 69,5 см и массой тела 4540 г.

Биологические показатели ленка тупорылого в уловах, при проведении НИР (табл. 3.60 и 3.61), а также биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл. 3.62). Асимптотическая длина определена методом Форда-Уолфорда

Таблица 3.60

Возрастной состав тупорылого ленка в уловах 2015-2022 гг., %

Год	Место лова	Возраст									Число экз.	
		2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2022	р. Хор		17,6	47,1	23,5	11,8						17
2021	р. Анюй, р. Хор	4,7	18,6	51,2	20,9	4,7						43
2020	р. Анюй, оз. Кизи	3,6	14,3	32,1	26,8	12,5	5,4	5,4				56
2019	р. Анюй, р. Хор	25,5	20	23,6	12,7	5,5	9,1	1,8	1,8			55
2018	р. Анюй, р. Хор	1,1	67,2	19,8	2,8	3,4	2,8	1,7	0,6	0,6		177
2017	р. Амгунь, р. Анюй, р. Тунгуска, р. Хор, оз. Кизи	10,1	17,4	28,3	20,5	10,9	7	2,7	3,1			258
2016	р. Анюй	13,3	46,7	20	20							15
2015	р. Анюй			46,7	46,7	6,7						15
	Всего	7,6	31,6	28,1	16,2	7,7	4,9	2,2	1,6	0,2		636

Таблица 3.61

Средние биологические показатели тупорылого ленка в уловах

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Средняя длина рыб в улове, см	28,1	35,3	35,1	31,9	36,5	33,8	37,2
Максимальная длина рыб в улове, см	38	58	61	55	53	55,5	49,5
Средняя масса тела, г	362,6	779	700,5	703,3	802,5	515,0	597,9
Максимальная масса тела, г	780	2830	2452	2554	2017	2060	1315,0

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Средний возраст рыб в улове, годы	3,5	4,5	4,3	4,1	4,7	4,0	4,3
Доля самок в улове, %	58	61	48,4	48,1	62,2	59,1	70,6

Таблица 3.62

Расчетные значения биологических показателей тупорылого ленка горных притоков реки Амур

Асимптотическая длина, L_{∞}	Показатели массового созревания рыб (50%)		Мгновенный коэффициент естественной смертности, M	Условный коэффициент естественной смертности, ϕM
	Длина, L_n	Возраст, T_n		
78,7	39,35	5,1	0,483	0,383

Значение мгновенного коэффициента естественной смертности, определенное по методу Л.А. Зыкова [21] для тупорылых ленков составило 0,483. Мгновенный коэффициент общей смертности (Z), определенный по методу, основанному на аппроксимации нисходящей ветви кривой улова экспоненциальной функцией, для тупорылого ленка составил 0,775 (рис. 3.30).

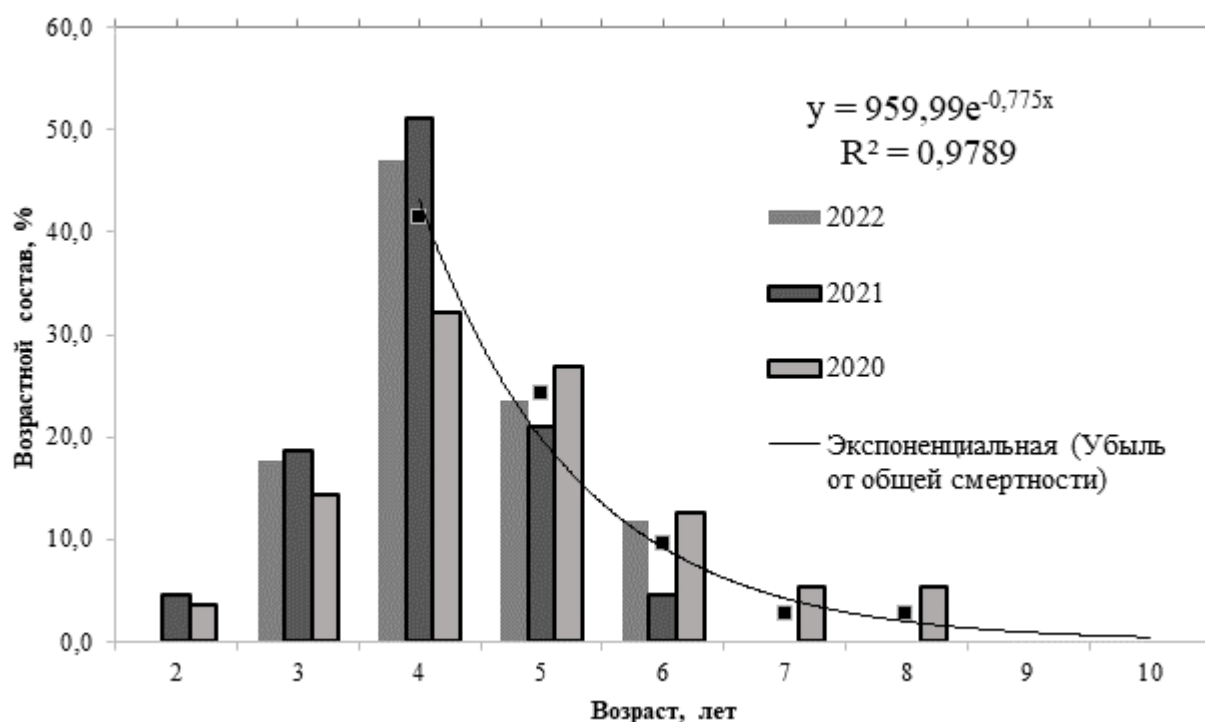


Рис. 3.30. Возрастной состав облавливаемых популяций тупорылого ленка и убыль рыб под воздействием общей смертности

Для оценки промысловой нагрузки на популяции тупорылого ленка определили теоретические значения коэффициентов естественной смертности рыб каждого возраста. Численность рыб каждой возрастной группы рассчитали с учетом убыли численности рыб под воздействием только естественной смертности, а также под воздействием общей смертности. Возможный вылов рассчитали по Малкину [42], согласно возрасту созревания самок (рис. 3.31).

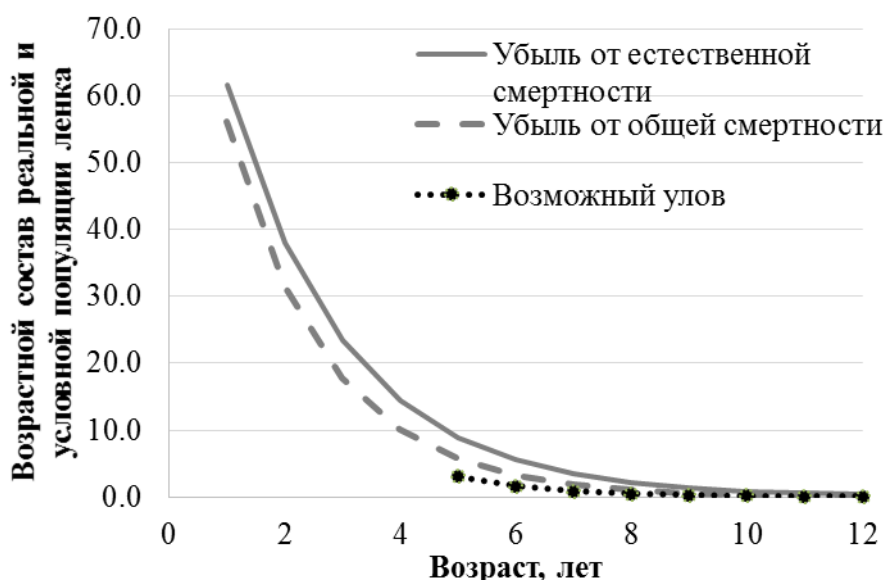


Рис. 3.31. Возрастной состав популяции тупорылого ленка, условной популяции ленка, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов тупорылого ленка с допустимым изъятием 23,4% (Малкин, 1999; для возраста созревания 5 лет)

Таким образом, эксплуатация тупорылого ленка начинается с возраста 2-х лет. Промыслом хорошо облавливаются почти все возрастные группы ленков. Однако, промысловая нагрузка на популяции тупорылого ленка очень низкая (рис. 3.32). Коэффициентом эксплуатации $u = 0,1182$, т.е. из запаса вылавливается только 11,82%.

Состояние популяций тупорылого ленка стабильна, т.к. промысловая нагрузка не превышает допустимую.

Биологические показатели ленка острорылого в уловах, при проведении НИР (табл. 3.63 и 3.64), а также биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл. 3.65). Асимптотическая длина определена методом Форда-Уолфорда.

Таблица 3.63

Возрастной состав (%) острорылого ленка в уловах (НИР)

Год	Место лова	Возраст										Экз.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2022	р. Хор				20	40	40						5
2021	р. Анюй, р. Хор, оз. Кизи		1,8	49,1	40,4	7,0		1,8					57
2020	р. Анюй			28,5	38,2	23,8	9,5						21
2019	р. Анюй, р. Хор		25	15	37,5	15	5	2,5					40
2018	р. Анюй, р. Хор		16,7	57,1	9,5	7,2	7,1	2,4					42
2017	р. Анюй, р. Хор, оз. Кизи	1,5	1,5	8,8	35,3	29,4	16,2	2,9	1,5	2,9			68
2016	р. Анюй		20	70	10								10
2015	р. Анюй		11,1	22,3	44,4		11,1				11,1		9
Суммарный		0,2	3,5	12,4	12,6	6,3	3,3	0,8	0,2	0,3	0,2		252

Таблица 3.64

Средние биологические показатели острорылого ленка в уловах (НИР)

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Средняя длина рыб в улове, см	22,3	37,6	32,8	31,5	35,0	31,7
Максимальная длина рыб в улове, см	28,0	65,0	52,0	53,5	49,5	61,0
Средняя масса тела, г	173,7	886,8	609,1	574,5	674,8	414,8
Максимальная масса тела, г	320	3300	2070	2135	1545	2760
Средний возраст рыб в улове, годы	2,5	4,6	3,9	3,7	4,1	3,6
Доля самок в улове, %	50,0	57,8	41,2	62,5	52,9	41,4

Таблица 3.65

Расчетные значения биологических показателей острорылового ленка горных притоков р. Амур

Асимптотическая длина, L_{∞}	Показатели массового созревания рыб (50%)		Мгновенный коэффициент естественной смертности, M	Условный коэффициент естественной смертности, φM
	Длина, L_n	Возраст, T_n		
87,5	43,75	5,4	0,480	0,381

Значение мгновенного коэффициента естественной смертности, определенное по методу Л.А. Зыкова [21] для острорылового ленка составило 0,480. Мгновенный коэффициент общей смертности (Z), определенный по методу, основанному на аппроксимации нисходящей ветви кривой улова экспоненциальной функцией, для острорылового ленка составил 1,051 (рис. 3.32).

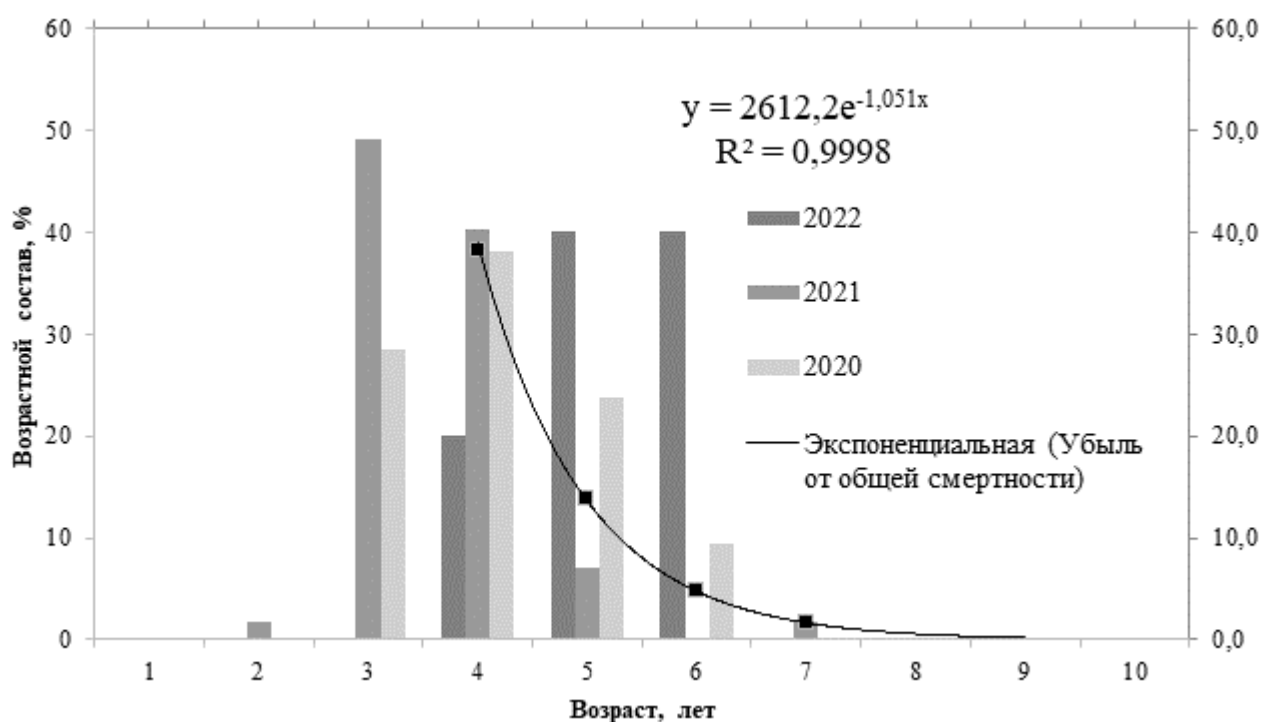


Рис. 3.32. Возрастной состав облавливаемых популяций острорылового ленка и убыль рыб под воздействием общей смертности.

Для оценки промысловой нагрузки на популяции острорылового ленка определили теоретические значения коэффициентов естественной смертности рыб каждого возраста. Численность рыб каждой возрастной группы рассчитали с

учетом убыли численности рыб под воздействием только естественной смертности, а также под воздействием общей смертности. Возможный вылов рассчитали по Малкину [42], согласно возрасту (рис. 3.33).

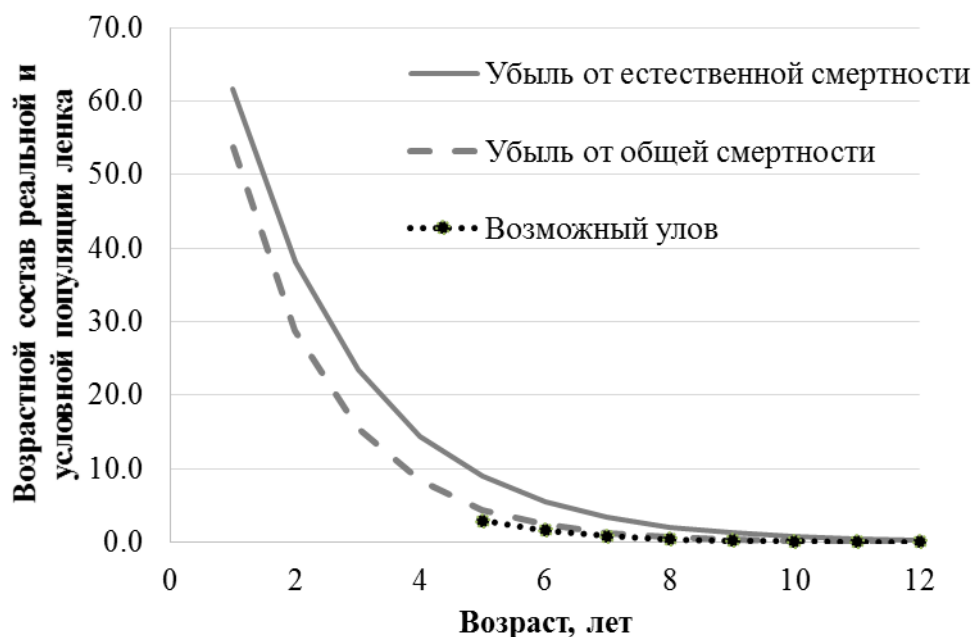


Рис. 3.33. Возрастной состав популяции острорылого ленка, условной популяции ленка, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов острорылого ленка с допустимым изъятием 23,4% (Малкин, 1999; для возраста созревания 5 лет)

Таким образом, эксплуатация острорылого ленка начинается с возраста 1-2-х лет. Промыслом облавливаются почти все возрастные группы ленок. Однако, промысловая нагрузка на популяции острорылого ленка очень низкая (рис. 3.48). Коэффициентом эксплуатации $u=0,194$, т.е. из запаса вылавливается только 19,4% из возможных 23,4%.

Состояние популяций острорылого ленка стабильна, т.к. промысловая нагрузка не превышает допустимую.

Прогнозирование состояния запаса

Оценку запаса проводили на основании суммарной площади водной поверхности рек и их биотопов, использующихся ленками для нагула, плотности распределения особей промыслового размера по биотопам контрольных рек, данных о полной массе тела ленок. Исследования проводили в период открытой воды, во время нагула. В связи с тем, что в малых реках численность ленок промыслового размера крайне низкая, запас оценивали по суммарной площади водной поверхности водотоков длиной свыше 50 км. Поэтому все горные и предгорные реки амурского бассейна (в пределах Хабаровского края и ЕАО), потенциально пригодные для нагула ленок, разделили на 2 категории: средние (от 51 до 199 км) и крупные (свыше 200 км). В каждой категории таких рек были выбраны модельные водотоки. Плотность рыб в этих реках оценивали отдельно по биотопам при анализе неводных уловов, уловов плавной и накидной сетью в средней части рек (табл. 3.66). Коэффициент уловистости орудий лова принят равным 1. Протяженность контрольных участков на модельных водотоках составляла не менее 10 км. При подсчете суммарной площади водной поверхности

биотопов, пригодных для нагула ленков промысловой длины, не учитывались перекаты, поскольку в этих биотопах ленки промыслового размера не отмечены.

Таблица 3.66

Средняя плотность ленков промыслового размера в биотопах разных рек бассейна Амура Хабаровского края и ЕАО, экз./км²

Биотоп	Малые реки	Средние реки	Крупные реки
Перекаты	0	0	0
Ямы	0	360,1	643,2
Плесь	0	211,2	301,8

Примечание: Плотность в крупных реках приводится по обоим видам – острорылому и тупорылому ленку

На примере модельных рек оценивали и соотношение площадей русла с различными биотопами, которые экстраполировались на все реки соответствующей категории (табл. 3.67). Сведения по протяженности рек взяты из литературных источников [64].

Таблица 3.67

Площадь биотопов пригодных для нагула ленков промыслового размера в средних и крупных реках бассейна Амура в пределах Хабаровского края и ЕАО, км²

Биотоп	Средние реки	Крупные реки
Ямы	85,12	73,33
Плесь	243,21	210,81

Оцененный таким образом запас ленков для рек бассейна Амура Хабаровского края и ЕАО составляет 280 т.

Численность ленков в водоемах, неподверженных интенсивному антропогенному воздействию, относительно стабильна. В Хабаровском крае и ЕАО доля таких водотоков более 75%. Учитывая низкую убыль ленков от промысла (см. выше), можно утверждать, что запас находится в относительно стабильном состоянии.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При среднем возрасте массового созревания самок 5,0 лет допустимо изъятие 23,4% запаса [42], что значительно больше, чем расчетные значения убыли от промысла. Таким образом, существующий вылов не наносит существенного ущерба популяциям ленка. Запас в 2024 г., вероятно, существенно не изменится и составит не менее 280 т. Соответственно многолетней практике освоения запаса крупного частика в данных субъектах РФ **в пределах Хабаровского края ОДУ ленков в 2024 г. составит 60 т.**

Анализ и диагностика полученных результатов

Начиная с 2004 года, по нашей оценке, доля промыслового изъятия от величины запаса для ленков составляет $U=12,5\%$, при допустимом изъятии $U_{lim} = 23,4\%$. Соответствующее критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности $F_{lim} = 0,267$.

При коэффициенте Стьюдента $t(p = 0,05) = -1,7$ и среднем квадратическом отклонении $\sigma = 0,039$ буферное значение доли промыслового изъятия, рассчитанного как нижняя граница доверительного интервала $U_{pa} = 16,5\%$ также превышает настоящий уровень освоения.

Причем, вследствие относительно малой плотности населения, даже явно заниженный объем ОДУ полностью не осваивается. Из этого следует, что динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Таким образом, промысловый запас ленков в бассейне р. Амур 2024 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы запаса и общего допустимого улова находятся в области безопасного промыслового использования.

Таймень (виды рода *Hucho*) Сибирский таймень – *Hucho taimen*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Сибирский таймень один из крупнейших и ценнейших видов пресноводных лососей. На Амуре является ценной промысловой рыбой, особенно как объект любительского и спортивного 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. 3.34-3.35).

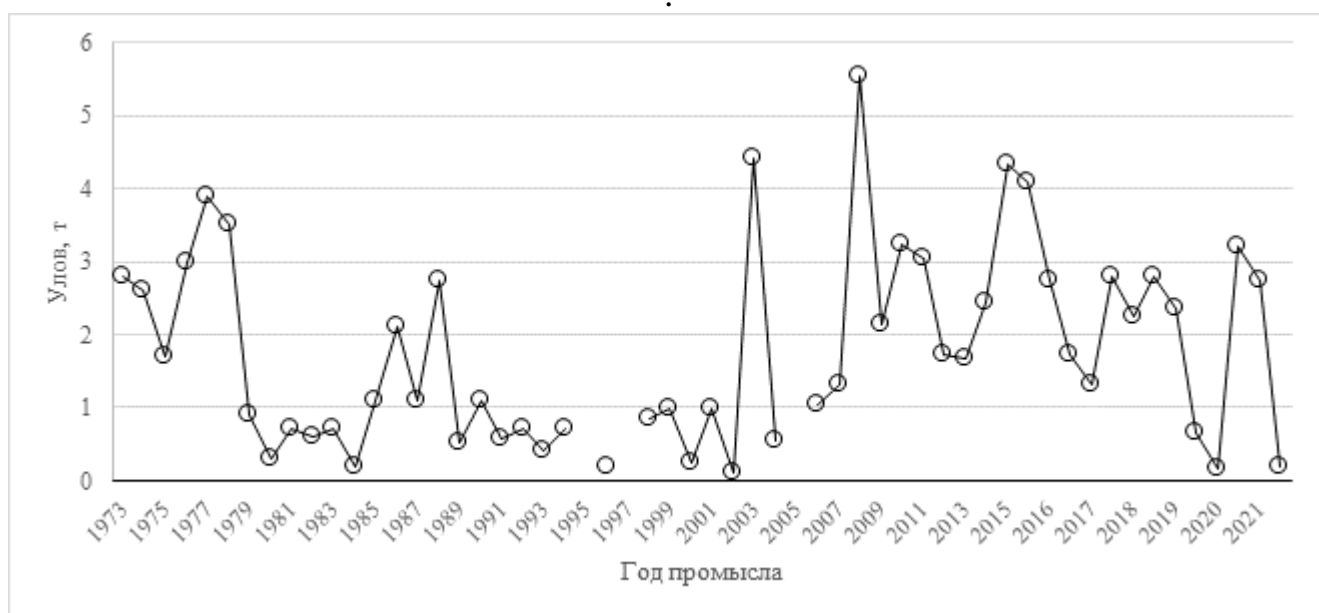


Рис. 3.34. Динамика годовых уловов тайменя и доли его улова от всего годового улова пресноводных промысловых рыб.

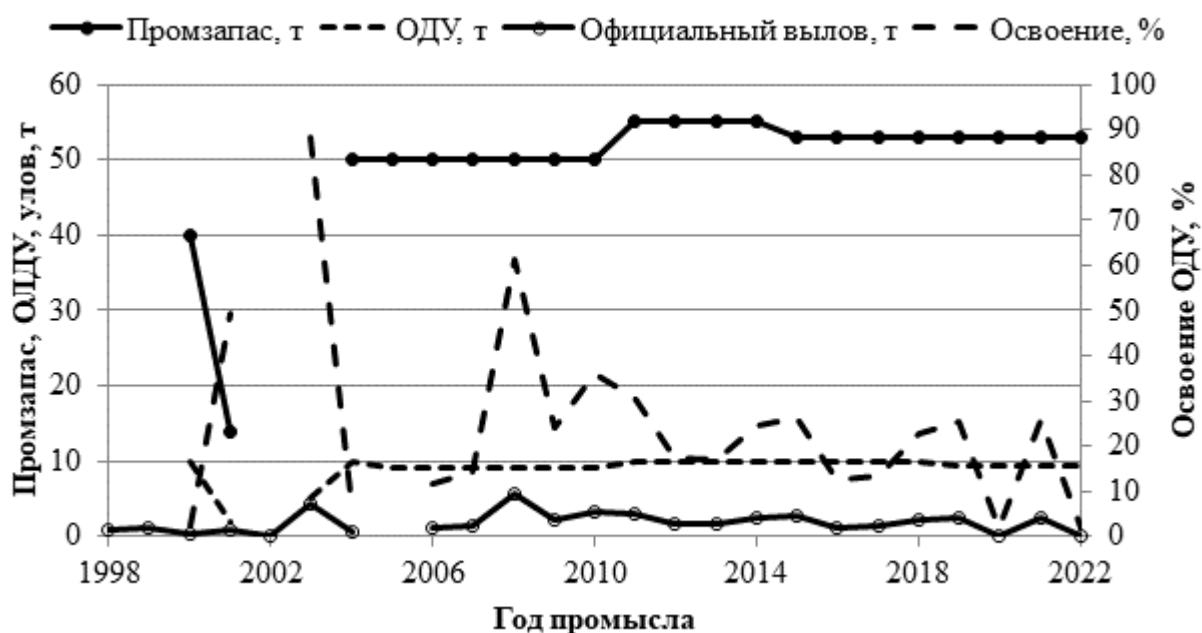


Рис. 3.35. Динамика промыслового запаса, ОДУ, уловов (т) и освоения ОДУ (%) тайменей р. Амур

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 и спортивного 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 спортивного и любительского рыболовства. В последние годы освоение ОДУ составляет в среднем 18,2% (табл. 3.68).

Таблица 3.68

Динамика освоения квот тайменя бассейна р. Амур

Показатель	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ОДУ, т	10	9,8	9,8	9,8	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
Вылов, т	2,428	2,587	1,243	1,311	2,242	2,368	0,171	2,44	0,187
Освоение, %	24,3	26,4	12,7	13,4	23,9	25,2	1,82	26	1,99

Таймень широко распространен в бассейне Амура. Нерест проходит в мае в горных и предгорных притоках, где он держится в течение всего лета. Осенью таймень часто скатывается из горных рек в русло Амура на зимовку. Минимальный возраст, при котором пойманные рыбы достигли половой зрелости – 6 лет при длине 70 см. Один из наиболее крупных хищников. Возраст половой зрелости 50% самок – 7-8 лет. Размножается не ежегодно.

Биологические показатели тайменя в уловах, при проведении НИР (табл. 3.2.69 и 3.2.70), а также биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл. 3.71). Асимптотическая длина определена

методов Форда-Уолфорда.

Таблица 3.69

Возрастной состав (%) тайменя в уловах (НИР)

Год	Место лова	Возраст											Экз.	
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
2022	Р. Хор		33,3	16,7	33,3	16,7								6
2021	Реки Аной, Хор	11,1	27,8	16,7	38,9	5,6								18
2020	Реки Аной, Хор		42,9	14,3		42,8								7
2019	Реки Аной, Хор	18,2	36,4	27,3			9,1	9,1						11
2018	Реки Аной, Хор, Тунгуска	15,8	10,5	36,8	5,3	26,3			5,3	15,8				19
2017	Реки Аной, 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. Аной, оз. Кизи	64	8	4	12		8		4					25
2015	Р. Аной		66,6	16,7			16,7							6
Суммарный		28,1	22,8	16,4	16,3	8,8	2,9	0,6	1,8	2,9	0,0	0,6	0,6	171

Таблица 3.70

Средние биологические показатели тайменя в уловах 2016-2022 гг. (НИР)

Показатели	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Средняя длина рыб в улове, см	49,9	47,1	41,5	46,6	38,7	59,1
Максимальная длина рыб в улове, см	117	88	82	64	52,5	87,5
Средняя масса тела, г	2106	1542,5	1320	1418	664,4	2290,0
Максимальная масса тела, г	15760	6480	5170	3000	1330	5565,0
Средний возраст рыб в улове, годы	4,3	4,3	3,9	4,4	3,4	4,3
Доля самок в улове, %	43,6	33,3	42,9	25,0	28,6	33,3

Таблица 3.71

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 [21] 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. 3.36).

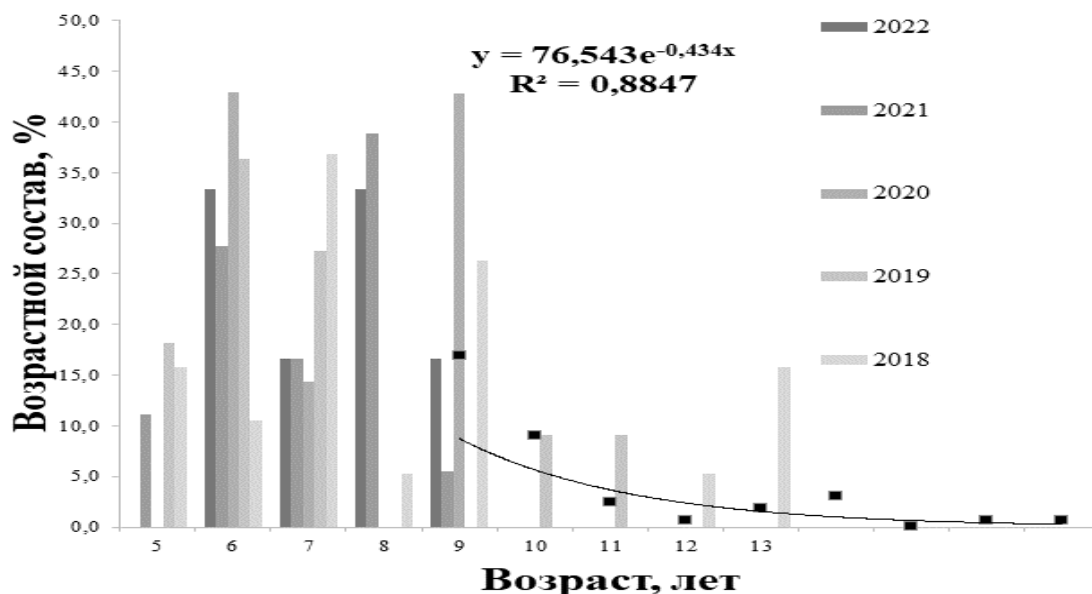


Рис. 3.36. Возрастной состав облавливаемых популяций тайменя, и убыль рыб под воздействием общей смертности (промысла, любительского лова, естественной смертности и пр.)

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 [42], согласно возрасту (рис. 3.37).

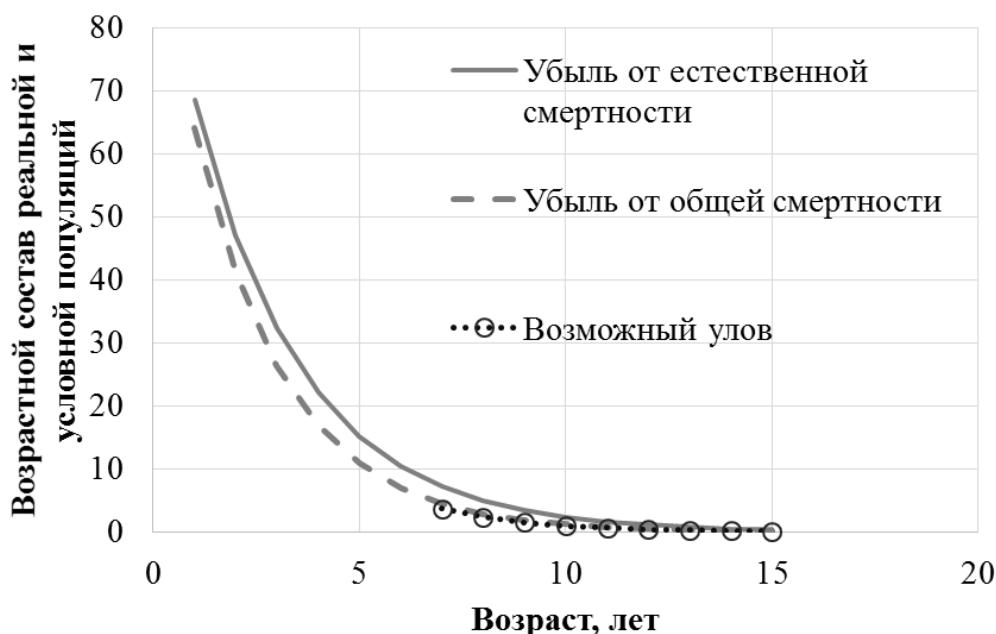


Рис. 3.37. Возрастной состав популяции обыкновенного тайменя, условной популяции тайменя, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов тайменя с допустимым изъятием 17,7% (Малкин,1999; для возраста созревания 7,5 лет)

Так как общая смертность, определенная по возрастному составу облавливаемой популяции рыб, отражает смертность рыб как от естественных

причин, так и от всех видов промысла, можно сказать, что эксплуатация обыкновенного тайменя начинается от рыб младших возрастных групп. Промыслом облавливаются почти все возрастные группы тайменя. Однако, промысловая нагрузка на популяции тайменя низкая. Коэффициентом эксплуатации $u = 0,0314$, т.е. из запаса вылавливается только 3,14% из возможных 17,7%.

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

Прогнозирование состояния запаса

При оценке запаса учитывали суммарную площадь водной поверхности рек и их биотопов, используемых тайменем для нагула, плотности распределения особей промыслового размера по биотопам контрольных рек, данных о полной массе тела тайменя. Исследования проводили в период открытой воды, во время нагула. В связи с тем, что в малых реках таймень промыслового размера отсутствует, запас оценивали по суммарной площади водной поверхности водотоков длиной свыше 50 км. Поэтому все горные и предгорные реки амурского бассейна (в пределах Хабаровского края и ЕАО), потенциально пригодные для нагула этого вида, разделили на 2 категории: средние (от 51 до 199 км) и крупные (свыше 200 км). В каждой категории таких рек были выбраны модельные водотоки. Плотность рыб в этих реках оценивали отдельно по биотопам при анализе неводных уловов, уловов плавной и накидной сетью в средней части рек (табл. 3.72). Коэффициент уловистости орудий лова принят равным 1. Протяженность контрольных участков на модельных водотоках составляла не менее 10 км.

При подсчете суммарной площади водной поверхности биотопов, пригодных для нагула тайменя промысловой длины, не учитывались перекаты, поскольку на них нагуливается только молодь.

Таблица 3.72

Средняя плотность тайменя промыслового размера в реках бассейна Амура в пределах Хабаровского края и ЕАО, экз./км²

Биотоп	Малые реки	Средние реки	Крупные реки
Перекаты	0	0	0
Ямы	0	6,38	6,81
Плеса	0	28,12	7,93

На примере модельных рек оценивали соотношение площадей русла с различными биотопами, которые экстраполировались на все реки соответствующей категории (табл. 3.73). Сведения по протяженности рек взяты из литературных источников [64].

Таблица 3.73

Площадь биотопов, пригодных для нагула тайменя промыслового размера в средних и крупных реках бассейна Амура Хабаровского края и ЕАО, км²

Площадь	Средние реки	Крупные реки
Ямы	85,12	73,33
Плеса	243,21	210,81

Оцененный таким образом запас тайменя для рек бассейна Амура Хабаровского края и ЕАО составляет 53 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При среднем возрасте полового созревания 7,5 лет допустимо изъятие 17,7% популяции [42]. 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 2024 г. составит 17,7% от запаса или **9,4 т.** Соответственно многолетней практике освоения запаса крупного частика в данных субъектах РФ **в пределах ЕАО ОДУ тайменя в 2024 г. составит 0,5 т, в пределах Хабаровского края – 8,9 т.**

Таймень широко распространен в горных и предгорных притоках реки Амур. В каждой крупной реке обитают отдельные локальные популяции этого вида. Для того, чтобы не допустить перелова рыб локальных популяций, предлагаем проводить распределение годового ОДУ тайменя с учетом распределения его промыслового запаса по отдельным рекам Хабаровского края (табл. 3.74).

Таблица 3.74

Распределение общего допустимого улова тайменя по рекам и административным районам Хабаровского края на 2024 г.

Административный район, Хабаровский край	Река	Площадь водосбора реки, км ²	Доля (%) ОДУ	ОДУ (т) на 2024г.
Хабаровский	Р. Тунгуска с притоками р. Урми и р. Кур	30200	15,444	1,397
Нанайский	Р. Анной с притоками	12700	6,494	0,587
Им. Лазо	Р. Хор	24700	12,631	1,139
	Р. Кия	1290	0,660	0,062
Амурский	Р. Эльбан (оз. Омми)	1400	0,716	0,062
	Р. Харпи (оз. Болонь)	5470	2,797	0,249
	Р. Симми с притоком р. Сельгон	5450	2,787	0,249
Комсомольский	Р. Писуй	820	0,419	0,036
	Р. Мачтовая	1450	0,741	0,071
	Р. Горин	22400	11,455	1,032
	Р. Гур	11800	6,034	0,543
Ульчский	Р. Бичи, р. Пильда (оз. Удыль)	6290	3,216	0,294
	Р. Лимури	3710	1,897	0,169
	Р. Акча	922	0,471	0,045
	Р. Яй	3790	1,938	0,178
	Р. Саласу (оз. Хаванда)	1189	0,608	0,053
Николаевский	Р. Джапи с р. Ул (оз. Орель)	3680	1,882	0,169
Им. Полины Осипенко	Р. Амгунь с притоками	55500	28,381	2,563
Всего	Реки, длина которых более 100 км	192716	100	8,900

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 2024 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.

Таким образом, промысловый запас туводных видов рыб в бассейне р. Амур 2024 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.

Сводная таблица промыслового запаса и ОДУ водных биологических ресурсов горных притоков р. Амур Хабаровского края и ЕАО на 2024 год

Объекты промысла	Промысловый запас, т	ОДУ/РВ, т	
		Хабаровский край	ЕАО
Хариус	90	27,4	0,6
Ленок	280	60,0	5,5
Таймень	53	8,9	0,5
Всего	423	96,3	6,6

Подраздел 3.3 Расчет соотношения ОДУ/РВ жилых пресноводных видов рыб в Хабаровском крае и ЕАО

Прогнозы запаса и объемов допустимого изъятия пресноводных видов рыб, ОДУ/РВ, в русле и пойменной системе бассейна р. Амур в 2024 г. в пределах Хабаровского края и ЕАО, рассмотренные в Материалах ОДУ, представлены в таблице 3.75.

Таблица 3.75

Прогноз запаса и ОДУ/РВ пресноводных рыб, обитающих в русле и пойменной системе бассейна р. Амур на 2024 год (Хабаровский край и ЕАО)

Объекты промысла и вид рыб	Промзапас, т	ОДУ/РВ, т
Сазан	486,3	100,2
Щука	461,7	103,4
Сом пресноводный	263,3	58,7
Толстолобики	506,8	107,9
Лещ белый	127,1	33,8
Верхогляд	375,2	77,7
Желтопер	267,7	85,7
Косатка плеть	117,04	30,3
Косатка скрипун	297,4	81,2
Хариус	90	30,0
Ленок	280	65,5
Таймень	53	9,4

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, а популяции таких видов рыб, как лещ, верхогляд, желтощек и др. пелагофилы, обитают одновременно на территории всех этих районов.

На основании удельных уловов каждого вида рыб в Хабаровском крае и в ЕАО, а также с учетом площадей водных объектов каждого района и видового состава рыб, был определен промзапас и ОДУ/РВ рыб для Хабаровского края и Еврейской автономной области на 2024 г.

Объемы ОДУ/РВ пресноводных рыб, обитающих в русле и пойменной системе р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2024 г. представлен в таблице 3.76.

Таблица 3.76

ОДУ/РВ (т) пресноводных рыб, обитающих в русле и пойменной системе р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2024 г.

Объекты промысла и вид рыб	ОДУ/РВ, т	
	Хабаровский край	ЕАО
Сазан	89,8	10,4
Щука	101,2	2,2
Сом пресноводный	47,9	10,8
Толстолобики	97,7	10,2
Лещ белый амурский	25,6	8,2

Объекты промысла и вид рыб	ОДУ/РВ, т	
	Хабаровский край	ЕАО
Верхогляд	66,4	11,3
Желтопер	61,4	24,3
Косатка плеть	30,0	0,3
Косатка скрипун	80,4	0,8
Хариус	27,4	0,6
Ленок	60,0	5,5
Таймень	8,9	0,5

Раздел 4. Туводные лососевые рыбы бассейнов рек Тугуро-Чумиканского района

Хариус (виды рода *Thymallus*)

Хариус: хариус нижеамурский – *Thymallus tugarinae*

Ленок - *Brachymystax lenok*)

Ленок: ленок острорылый – *Brachymystax lenok*

Таймень (виды рода *Hucho*)

Таймень: таймень сибирский – *Hucho taimen*

4.1. 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 ячейёй 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. Протяжённость контрольных участков в бассейне р. Тугур составляла 8 км. Сведения по протяжённости рек взяты из литературных источников [89, 13]. Материалы, собранные в последние годы, получены при проведении мальковых съёмок тихоокеанских лососей, удебного лова и анализа улова ставных сетей. Эти данные не в полной мере отражают структуру запаса и использованы лишь для анализа биологического состояния туводных лососей.

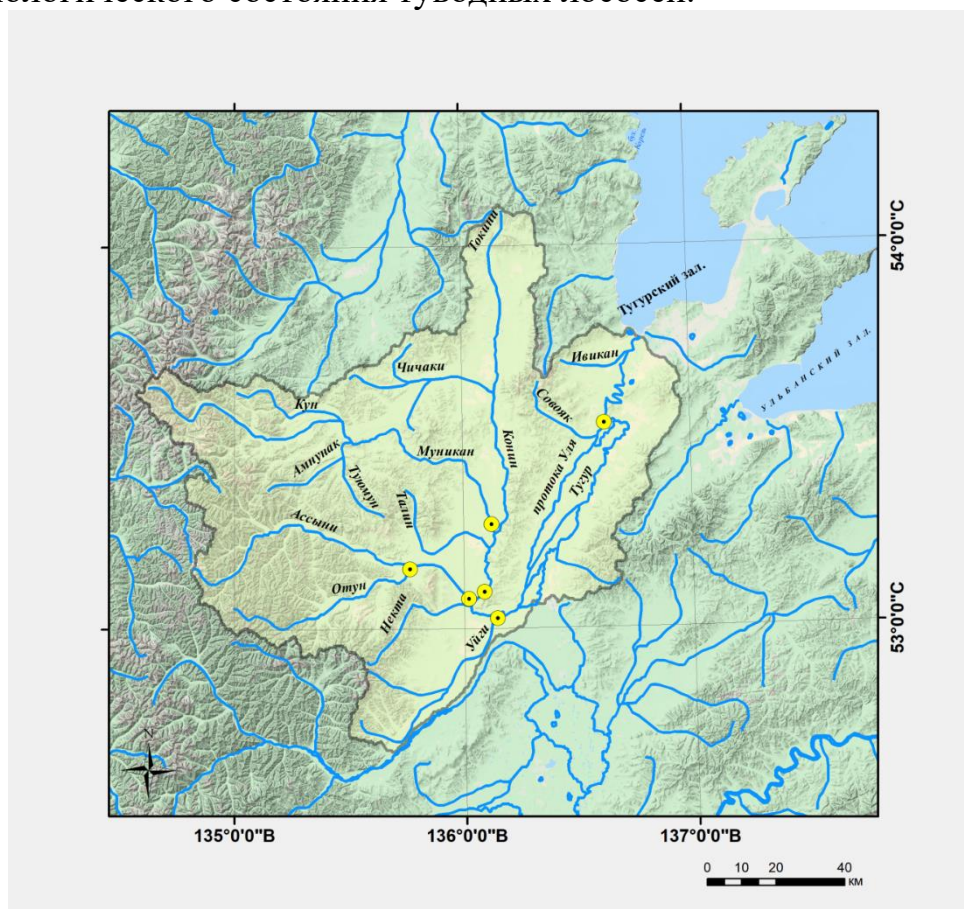


Рис. 4.1. Карта-схема сбора материала в бассейне р. Тугур

На биологический анализ в 2022 г. взято 330 экз. хариусов. Вследствие относительно редких поимок тайменей в биологический анализ включены все таймени за период 2007-2022 гг. (455 экз.). Биологический анализ ленков в 2022 г. включал 196 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).

4.2. Обоснование выбора методов оценки запаса

Учитывая слабый антропогенный пресс, и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб вследствие любительского и спортивного рыболовства, а также по причине естественной смертности, полностью компенсируется пополнением. Сохранению относительной стабильности запаса способствует то, что 80% пойманных рыб, при осуществлении спортивного и 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» [42], согласно которой, возможное значение биологически допустимых объёмов изъятия из запаса находится в зависимости от возраста созревания самок.

4.3. 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. Спортивно-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. 4.1). В 2018 г. освоение превысило 50%.

Таблица 4.1

Динамика ОДУ и освоения* туводных лососёвых в бассейне р. Тугур, %

Год	Вид	Промзапас, т	ОДУ, т	Освоение ОДУ, %
2014	Хариус	7,3	2,15	16,3
	Ленок	15,9	3,5	18,2
	Таймень	39,7	2,2	8,6
2015	Хариус	7,3	2,15	35,8
	Ленок	15,9	3,5	22

Год	Вид	Промзапас, т	ОДУ, т	Освоение ОДУ, %
	Таймень	39,7	2,2	48
2016	Хариус	7,3	2,15	18,6
	Ленок	15,9	3,5	11,54
	Таймень	39,7	2,2	19,2
2017	Хариус	7,3	2,15	61,2
	Ленок	15,9	3,5	39,7
	Таймень	39,7	2,2	5,5
2018	Хариус	7,3	2,15	58
	Ленок	15,9	3,5	41
	Таймень	39,7	2,2	76,8
2019	Хариус	2,85	0,84	75,2
	Ленок	17,68	3,85	48,6
	Таймень	39,3	2,2	82,7
2020	Хариус	3,73	1,1	100
	Ленок	28,81	6,27	26,3
	Таймень	34,9	2,2	72,7
2021	Хариус	4,13	1,3	100
	Ленок	28,81	6,27	85
	Таймень	17,7	3,3	70,8
2022	Хариус	3,97	1,24	80,9
	Ленок	13,5	2,95	100
	Таймень	16,12	2,85	59,3

* - 80% пойманных ленков и хариусов, и практически все таймени после поимки выпускаются в живом виде

4.4 Прогнозы

Хариус (виды рода *Thymallus*)

Хариус: хариус нижеамурский – *Thymallus tugarinae*

Определение биологических ориентиров

Весь жизненный цикл хариуса проходит в пресных водах. Многочисленный вид. Доля рыб, превышающих промысловую меру (20 см), в неводных уловах составляет 21,2%, возрастной состав был представлен рыбами от 1+ до 4+ лет (табл. 4.2). Средняя длина тела рыб в улове составила 14,3 см (табл. 4.3), масса тела рыб промыслового размера в среднем составляла 127,4 г.

Таблица 4.2

Возрастной состав нижеамурского хариуса в уловах 2022 г., (n = 330 экз.) (%)

Возраст, лет					
0+	1+	2+	3+	4+	5+
34,5	9,4	39,7	11,2	4,9	0,3

Таблица 4.3

Средние биологические показатели нижеамурского хариуса в уловах 2022 г. (n = 330 экз.)

Средняя длина рыб в улове, см	14,3
Максимальная длина рыб в улове, см	29
Средняя масса тела, г	44,6

Максимальная масса тела, г	302
Доля самок в улове, %	68,6

Прогнозирование состояния запаса

Учитывая площадь мест, пригодных для обитания нижеамурского хариуса, плотность рыб в реке, получены сведения о численности рыб этого вида в бассейне р. Тугур (табл. 4.4).

Таблица 4.4

Расчётная численность нижеамурского хариуса в бассейне р. Тугур

Реки	Длина реки, км	Средняя ширина русла, м	Протяжённость мест обитания, км	Площадь мест обитания, тыс. м ²	Плотность, экз./м ²	Численность на участке обитания, экз.
Тугур	175	50	100	5000	0,01	50000
Уля	60	20	30	500	0,007	3500
Уйги	80	20	40	800	0,006	4800
Ассыни	110	30	50	1500	0,005	7500
Отун	74	15	20	300	0,006	1800
Конин	189	30	100	3000	0,005	15000
Муникан	162	30	60	1800	0,008	14400
Остальные притоки	100	10	20	500	0,009	4500
Весь бассейн р. Тугур, экз.						101500

Из 101500 экз. хариусов в бассейне р. Тугур 21518 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе тела рыб, достигших промысловых размеров равной 0,127 кг, их суммарная биомасса составляет 2,74 т.

Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ

Учитывая слабый антропогенный пресс, и отсутствие тенденции его усиления можно предположить, что убыль рыб вследствие любительского и спортивного рыболовства, а также по причине естественной смертности, полностью компенсируется пополнением. Сохранению относительной стабильности запаса способствует то, что 80% пойманных рыб, при осуществлении спортивного и любительского рыболовства, отпускается в реку в живом виде. Это позволяет предположить, что запас хариуса в бассейне р. Тугур в 2024 г. составит 2,74 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 [42], допустимый годовой процент изъятия при таком возрасте созревания составляет 31,1%. Учитывая это, ОДУ нижеамурского хариуса в 2024 г. в бассейне р. Тугур составит 0,86 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 2024 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 16,44 т. Учитывая это, **ОДУ нижеамурского хариуса в 2024 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 5,12 т. В том числе в: р. Уда – 0,86 т, р. Тугур – 0,86 т, р. Тором – 0,86 т, р. Ал – 0,86 т, р. Тыл – 0,86 т, р. Усалгин – 0,86 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 2,74 т, практически равно значению 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 2024 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*

Определение биологических ориентиров

Ленок – типично пресноводная рыба, весь жизненный цикл проходит в пресных водах. Биологические характеристики обоих видов ленков практически одинаковы. Возрастной состав ленков в уловах в 2022 г. был представлен особями до 10+ лет. Доля рыб, превышающих промысловую меру (45 см), составляет 21,8%. Размножается не ежегодно. После нереста часть рыб погибает, причём самцов гибнет больше, чем самок. Средняя масса ленка промыслового размера в бассейне р. Тугур составляла 1,73 кг. Возрастной состав и некоторые биологические характеристики ленков приведены в таблицах 4.5-4.6.

Таблица 4.5

Возрастной состав (%) ленков в уловах 2022 г. (n = 196 экз.)

Возраст, лет										
0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
0,5	4,6	0,5	8,7	9,2	7,1	26,5	14,8	16,9	10,2	1

Таблица 4.6

Средние биологические показатели ленка в уловах в 2022 г. (n = 196 экз.)

Средняя длина рыб в улове, см	37,9
Максимальная длина рыб в улове, см	61
Средняя масса тела, г	804,1
Максимальная масса тела, г	2890
Доля самок в улове, %	69,6

Прогнозирование состояния запасов

Учитывая площадь мест пригодных для обитания ленков и плотность рыб в реке, получены сведения о численности рыб этого вида в бассейне р. Тугур (табл. 4.7).

Таблица 4.7

Расчётная численность ленков в бассейне р. Тугур

Реки	Длина реки, км	Средняя ширина русла, м	Протяжённость 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 21,8%. Соответственно, из 34080 экз. ленков в бассейне р. Тугур 7429 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе тела рыб промысловых размеров 1,73 кг, их запас составит 12,86 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 спортивного и любительского рыболовства, отпускается в реку в живом виде. Это позволяет предположить, что запас ленков в бассейне р. Тугур в 2024 г. составит 12,86 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 [42], доля изъятия из промыслового запаса при таком возрасте созревания может составлять 21,78%. Таким образом, ОДУ ленков в бассейне р. Тугур в 2024 г. составит 2,8 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 2024 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 51,6 т. Учитывая это, **ОДУ ленков в 2024 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 11,2 т. В том числе в: р. Уда – 2,8 т, р. Тугур – 2,8 т, р. Тором – 2,8 т, р. Ал – 2,8 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 12,86 т, превышает значение предельной биомассы ($B_{lim} = 3,98$ т) в 3,2 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 2024 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*

Определение биологических ориентиров

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 12,1 кг, доля рыб, достигших промысловой меры, составила 29,45%, максимальная длина тела 165 см, масса – 41,7 кг, возраст – 40 лет (табл. 4.8-4.9).

Таблица 4.8

Возрастной состав (%) сибирского тайменя в уловах 2007-2022 гг., (n = 455 экз.)

Возраст, лет							
1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
45	34	7,7	6,8	4	1,3	0,7	0,5

Таблица 4.9

Средние биологические показатели сибирского тайменя в уловах 2007-2022 г., (n = 455 экз.)

Средняя длина рыб в улове, см	58,4
Максимальная длина рыб в улове, см	165
Средняя масса тела, г	4294
Максимальная масса тела, г	41700
Доля самок в улове, %	53,2

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. 4.10).

Таблица 4.10

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 1206 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе рыб достигших промысловых размеров 12,1 кг, их суммарная биомасса составляет 14,6 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 2024 г. составит 14,6 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 [42], из промыслового запаса при среднем возрасте созревания самок 7+ лет можно изымать 17,7% запаса. Таким образом, ОДУ тайменя в р. Тугур в 2024 г. составит - 2,6 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 2024 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 58,4 т. Учитывая это, **ОДУ сибирского тайменя в 2024 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 10,4 т. В том числе в: р. Уда – 5 т, р. Тугур – 2,6 т, р. Тором – 1,4 т, р. Ал – 1,4 т.**

Обоснование правила регулирования промысла

Основная цель управления промыслом на нетронутых или подорванных промыслом популяциях рыб при организации промысла – прежде всего определить степень антропогенного воздействия на популяции рыб, чтобы в дальнейшем при развитии промысла избежать риска подрыва запаса.

Лов тайменя возможен круглый год, но наиболее интенсивный вылов этого вида происходит в период окончания нереста и начала зимовки – II и IV квартал. В данный период осваивается по 35% от ОДУ. В I и III квартале возможен вылов по 15% от ОДУ.

Анализ и диагностика полученных результатов

Прогнозируемая величина биомассы тайменя в бассейне р. Тугур составит 14,6 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 2024 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова хариуса в бассейне р. Тугур находятся в области безопасного промыслового использования.

Раздел 5. Туводные лососевые рыбы бассейнов рек Тумнин и Коппи

Хариус (виды рода *Thymallus*)

Хариус: хариус желтопятнистый – *Thymallus flavomaculatus*

Анализ доступного информационного обеспечения

Прогноз основан на материалах ихтиологических съемок 2010, 2011 и 2013 гг., в рр. Тумнин и Коппи, позже специализированные исследования запасов хариусов в этих реках не проводили. Дополнительно использовали данные характеризующие биологическое состояние хариусов этих рек, полученные в 2022 г. В 2022 г. рыб отлавливали ставной сетью и удебными орудиями лова. На р. Коппи проанализирован состав уловов на 27 удебных станциях, выполнено 12 сетепостановок, проведён биологический анализ 204 экз. хариуса. В сентябре 2022 г. на р. Тумнин проанализирован состав уловов на 12 удебных станциях, выполнено 12 сетепостановок, проведен биологический анализ 182 экз. хариуса.

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 рек подзоны Приморье хариус всегда являлся популярным объектом любительского рыболовства. Статистика вылова хариуса в п/з Приморье в пределах Хабаровского края (табл. 5.1) в последние годы отсутствует по причине отсутствия промысла.

Основываясь на материалах о браконьерском лове, предоставлявшихся транспортной полицией на экспертизу в «ХабаровскНИРО», реальные объемы вылова хариуса следует оценивать на уровне как минимум на порядок выше официально фиксируемых объемов.

Таблица 5.1

ОДУ и вылов хариуса в реках подзоны Приморье

Год	Водоток	ОДУ, т	Востребованный объем, т	Вылов, т	Освоение ОДУ, %	Освоение востребованного объема, %
2014	Коппи	0,525	0,525	0,452	86	86
	Тумнин	0,270	0,270	-	0	0
2015	Коппи	9,474	0,600	0,600	6,3	100
	Тумнин	0,753	0,100	0,010	1,3	10
2016	Коппи	9,474	0,500	0,500	5,3	100
	Тумнин	0,753	0,300	0,021	7,0	2,8
2017	Коппи	9,474	1	0,92	9,7	92
	Тумнин	0,753	0,300	0,1	39,8	33,3
2018	Коппи	9,474	0,500	0,500	5,3	100
	Тумнин	0,753	0,130	0,079	10,5	61
2019	Коппи	9,0	2,0	1,202	13,3	60,1
	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	

В реках подзоны Приморье (Хабаровский край) хариус встречается в бассейнах рек Тумнин и Коппи. Весь жизненный цикл хариуса проходит в пресных водах. В пределах бассейнов исследуемых рек он встречается практически повсеместно и является одним из доминирующих видов. По данным съемок 2010-2013 гг., в бассейне р. Тумнин, хариус в неводных уловах отмечался на протяжении практически всего обследованного русла реки (260 км), показатель встречаемости [52] составлял от 0,62-0,81. В мае хариус поднимается в верховья рек на нерест. На зимовку спускается в среднюю и нижнюю часть течения основного русла.

Возрастной состав хариуса в уловах в 2022 году был представлен рыбами от 3+ до 6+ лет. Хариус достигает полового созревания в возрасте 3-4 лет. В конце четвертого (3+), начале пятого (4+) года жизни достигают 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 г. приведены в таблицах 5.2-5.4. Средняя масса тела промысловых особей в р. Коппи составляет 295,6 г, в р. Тумнин - 255,0 г.

Таблица 5.2

Возрастной состав желтопятнистого хариуса 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, г	-	-	-	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 желтопятнистого хариуса 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, г	-	-	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

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 2022 г., её экспертно приняли равной 1 млн рыб, т.е., меньше наименьшей оценки прежних лет (табл. 5.5).

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 2022 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 2022 г. равна 0,0204 тыс. т (табл. 5.5).

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. 5.5).

Таблица 5.5

Расчет величины промысловой части запаса в 2022 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
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 в р. Коппи в 2022 г. равна 0,0504 тыс. т.

Определение биологических ориентиров. Обоснование правила регулирования промысла

Ввиду недостаточного уровня информационного обеспечения, определить биологические ориентиры управления и обосновать правило регулирования промысла хариуса в подзоне Приморье пока не представляется возможным.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Ввиду нестабильного использования ресурсов хариуса применять математические модели для оценки динамики численности и запаса не представляется возможным. Определение ОДУ выполняется исходя из «Репродуктивной и численной изменчивости промысловых популяций рыб» [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 2024 г. он будет близок к значению экспертной оценки 2022 г. 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. 5.6).

Таблица 5.6

Расчет ОДУ хариусов на 2024 г.

Год	Река	Промысловый запас, тыс. т	Возраст массового созревания самок, лет	Коэффициент изъятия, %/100	ОДУ 2024 г., т
2011	Тумнин	0,0235	3,8	0,281	
2013	Тумнин	0,1701	3,9	0,27	
2022	Тумнин	0,0204	3,9	0,27	6
2010	Коппи	0,0667	3,8	0,27	
2013	Коппи	0,0806	3,8	0,27	
2022	Коппи	0,0504	3,8	0,27	14

Таким образом, согласно расчетам, направленным на минимизацию величины ОДУ хариусов в подзоне Приморье (севернее мыса Золотой) в 2024 г. составит 20 т (в том числе: **р. Тумнин 6 т, р. Коппи – 14 т**).

Анализ и диагностика полученных результатов

Прогнозируемая величина биомассы хариуса в бассейнах рек Тумнин и Коппи, при слабом информационном обеспечении принимается равной самому низкому расчетному уровню биомассы 70,8 т.

«Запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает явно заниженный прогноз запаса. Таким образом, промысловый запас хариуса в бассейнах рек Тумнин и Коппи в 2024 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.

Раздел 6. Проходные рыбы бассейна р. Амур

В прогнозе обобщены результаты наблюдений за состоянием запасов амурского осетра и калуги, промысел, которых запрещен с 1958 г. Вылов ведется в режиме НИР и для целей искусственного воспроизводства. Работы по изучению амурского осетра и калуги велись в русле реки Амур и Амурском лимане, включая территории Хабаровского края и ЕАО. Проанализированы данные многолетних наблюдений за популяцией амурского осетра и калуги, среды обитания по их состоянию на 2022 г. На основании данных учетных съемок дана оценка современного состояния запаса. Запланированные на 2024 г. работы по изучению амурского осетра и калуги не захватывают ареал Зейско-буреинской популяции занесенных в Красную книгу РФ и будут проводится минимум в 400 км от их ареала.

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).

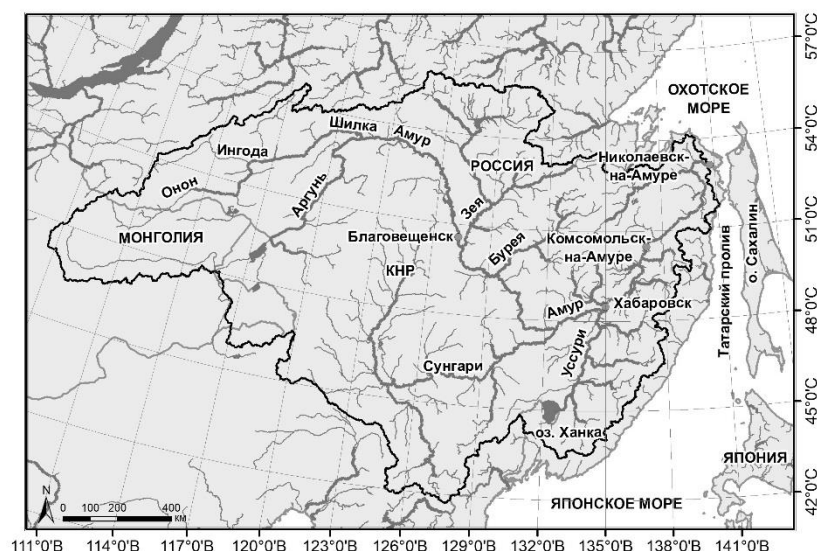


Рис. 6.1. Карта-схема бассейна реки Амур

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 $-2,4$ °С, в г. Комсомольск-на-Амуре $-0,6$ °С, у Хабаровска $+1,4$ °С [39, 71, 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 [39]. Толщина льда в конце зимы, в зависимости от района, варьирует от 0,7 до 1,8 м [71].

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% [17]. 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 [40]. 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 [69].

Температура воды в разные месяцы на Нижнем Амуре варьирует в широких пределах (0,1–22,7 °С). Она повышается от устья к границе среднего и нижнего течения (г. Хабаровск). Средняя сумма тепла (градусодни) за год в устье Амура составляет 2389, у Комсомольска-на-Амуре 2832, у г. Хабаровска 3034 [39].

Ширина реки на исследованном участке варьирует от 0,64 до 3,70 км. Глубины достигают 40 м (р-он пос. Тыр), обычно – 5–10 м. Грунты нижнего течения Амура представлены участками с песками, илами, песчано-илистыми и гравийно-галечниковыми фракциями. До 35% (700 км²) площади русла нижнего течения Амура занимают участки с динамически устойчивыми грунтами – с гравийно-галечниковой фракцией [69].

Кормовая база осетра и калуги в р. Амур состоит, главным образом, из представителей зообентоса [47]. По данным Сиротского с соавторами [78] средняя плотность бентосного населения основного русла нижнего Амура (без моллюсков) в теплое время года составила 2,8 тыс. экз./м² при средней биомассе 14,7 г/м². На песчаных биотопах зафиксированы минимальные значения биомассы бентосных организмов (<1 г/м²). На песках с примесью иловых отложений биомасса бентоса достигает 5 г/м², доминирующими группами зообентоса на этих грунтах являются хирономиды и олигохеты. Максимум биомассы бентосных организмов отмечен на гравийно-галечниковом субстрате у пос. М. Горький (388 км от устья) – 74,3 г/м² и у пос. Нижняя Гавань (180 км) – 56,6 г/м². Основу сообществ здесь составляют личинки ручейников. Отмечена общая тенденция увеличения биомассы зообентоса к устью Амура [77].

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 [35] 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.

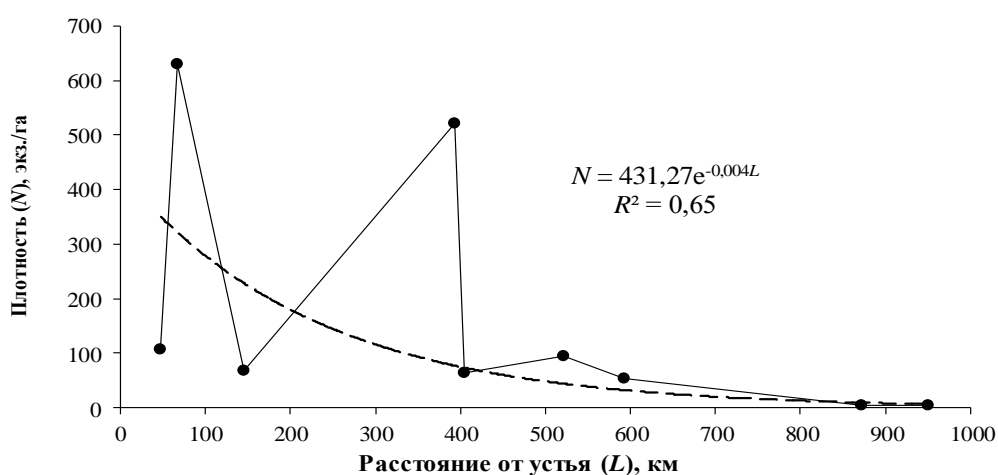


Рис. 6.2. Изменение численности рыб (экз./га) вдоль русла реки Амур

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 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 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 2024 г. положены результаты работ в реке Амур и Амурском лимане в 2021 г. В 2022 г. работы выполнялись на локальных участках ареала амурского осетра.

В Амурском лимане в 2021 г. была выполнена сетная съемка (35 сплавов,

общей протяженностью 15,0 км) (рис. 6.3). Общая обследованная площадь лимана составила 5155 км². В качестве орудий лова использовали наборы сетей ячеей от 40 до 240 мм. Проанализировано 42 экз. молоди и половозрелых особей амурского осетра.

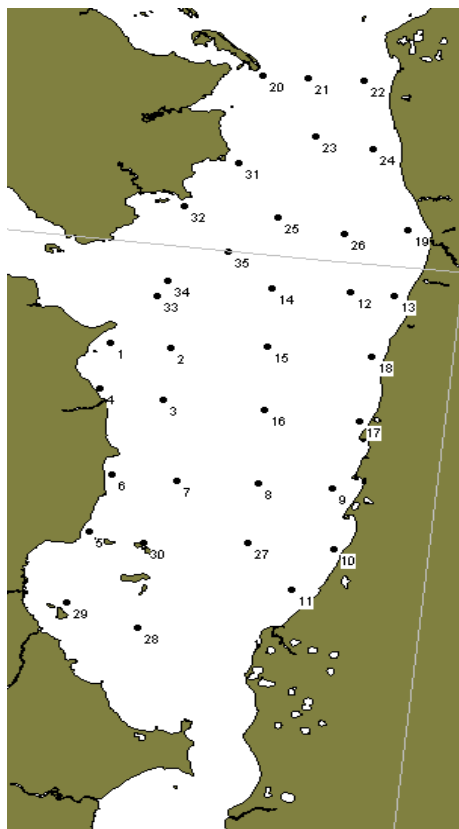


Рис. 6.3. Карта-схема выполненных сетных станций в Амурском лимане в июле 2021 г.

В реке Амур в июле 2021 гг. обследован участок русла Амура от устья реки до пос. Головино (1100 км от устья). На локальных участках выполнен 196 сплавов донными сетями с ячейей от 40 до 100 мм. Проанализировано 185 экз. амурского осетра. На большей части ареала амурского осетра в 2021 г. проведены две сетные съемки позволяющие судить о пространственном распределении, численности и размерно-возрастной структуре амурского осетра.

Представленный материал не позволяет аналитически оценить состояние запаса с использованием различного рода моделей.

Структура и качество доступного информационного обеспечения соответствуют III уровню (приложение 1 Приказа Росрыболовства от 06.02. 2015 г. №104).

Обоснование выбора методов оценки запаса

Оценку численности и биомассы амурского осетра в Амурском лимане осуществляли методом сплайн аппроксимации с учетом района исследований и батиметрического диапазона [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 превышающий 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
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
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
Вылов в лимане, т	1,434	-	0,010	-	-	0,3066	-	-	-	-	0,275	-

Амурский лиман. При проведении съемки в 2021 г., наибольшие уловы амурского осетра были приурочены к материковому побережью; особенно плотные скопления наблюдались в западной части Амурского лимана на траверзе пос. Нижнее Пронге (к югу от устья р. Амур) – 320,9 экз./км² и северо-западной части у мыса Пуир – 184,3 экз./км² (рис. 6.4). Амурский осетр, как и при проведении съемок в 2011 и 2016 гг. был малочислен в уловах в южной и юго-восточной частях Амурского лимана.

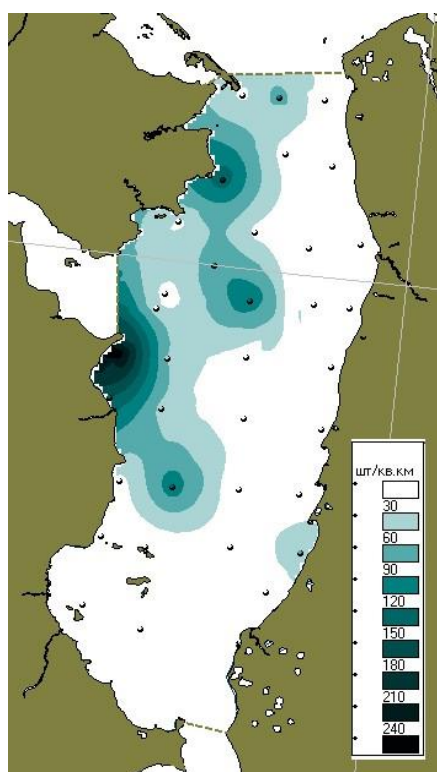


Рис. 6.4. Карта-схема распределения плотности амурского осетра по данным сетных уловов в Амурском лимане, 2021 г.

В 2021 г. отмечено некоторое уменьшение средних размеров осетра в лимане реки по сравнению с 2011 и 2016 гг. (табл. 6.2, рис. 6.5) и сокращение доли половозрелых особей (2021 г. – 34,4%, 2016 г. – 43,6%, 2011 г. – 30,5%). Уменьшение доли старших размерно-возрастных групп в 2021 г. и снижение размерно-весовых показателей произошло по причине увеличения доли младших возрастных групп. Таким образом, мы наблюдаем рост пополнения в популяции амурского осетра в лимане реки, которое в настоящее время большей частью – 51,2% (устная информация от заведующего лабораторией молекулярной генетики ФГБНУ ВНИРО Мюге Н.С.) формируется за счет искусственного воспроизводства.

Таблица 6.2

Размерно-весовые показатели амурского осетра в уловах в лимане Амура

Год	Длина тела АС, см	Масса тела Q, кг	n, экз.
2021	$\frac{92,1 \pm 4,04^*}{39-161}$	$\frac{6,4 \pm 0,907}{0,500-29,7}$	42
2016	$\frac{99,9 \pm 2,28}{66-150,5}$	$\frac{7,48 \pm 0,568}{1,700-22,8}$	69
2011	$\frac{93,0 \pm 1,29}{41-162}$	$\frac{5,94 \pm 0,296}{0,370-25,2}$	226

* здесь и далее, над чертой – средние значения и стандартная ошибка, под чертой – пределы

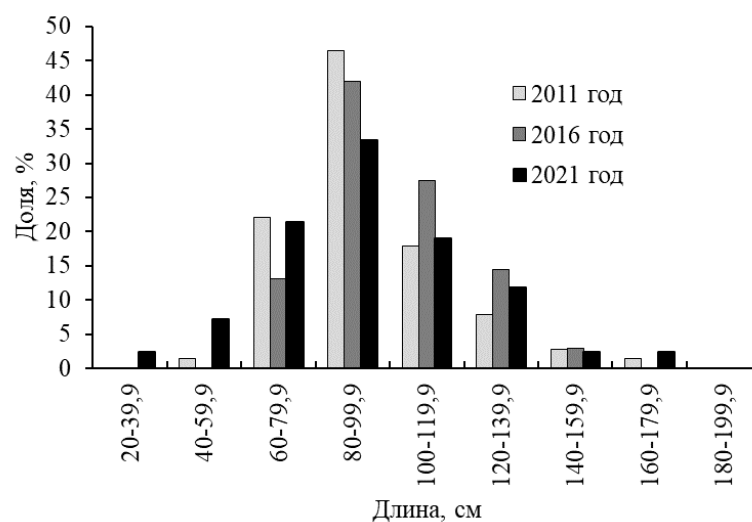


Рис. 6.5. Распределение амурского осетра по длине, лиман Амура

В уловах амурского осетра в лимане в 2021 г. присутствовали особи от 2 до 34 лет (рис. 6.6), доминировали особи в возрасте 7+–13+.

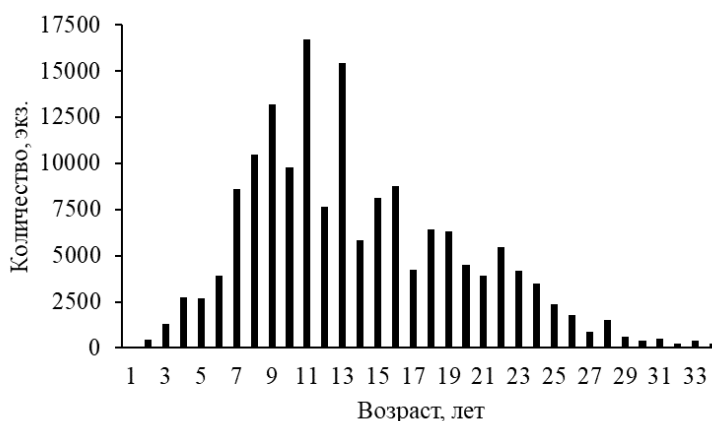


Рис. 6.6. Возрастной состав уловов амурского осетра в Амурском лимане в 2021 г.

Согласно результатам съемки 2021 г. в Амурском лимане численность амурского осетра оценена в 163,0 тыс. экз., биомасса – 1355,3 т (табл. 6.3).

Таблица. 6.3

Численность и биомасса амурского осетра в Амурском лимане

Год	Численность, тыс. экз.	Биомасса, т
2011	240,0	1572,6
2016	201,0	1605,0
2021	163,0	1355,3

Ранее, в лимане Амура в 2011 и 2016 гг. были проведены съемки по единой методике, срокам, используемым орудиям лова и сетке станций (38 и 37 станций соответственно). Сравнение результатов съемок 2011 и 2016 гг. показывает, что в 2021 г. численность осетра в лимане реки снизилась.

Численность половозрелых особей амурского осетра (≥ 100 см) в 2021 г.

составила 56,2 тыс. экз. (табл. 6.4). Сокращение количества половозрелых особей в 2021 г. по сравнению с 2016 г. у амурского осетра составило 1,6 раз.

Таблица 6.4

Численность половозрелых особей амурского осетра в Амурском лимане

Год	Численность, тыс. экз.
2011	71,5
2016	90,5
2021	56,2

Река Амур. В июле 2021 г. амурский осётр был отмечен на большей части обследованных участков (табл. 6.5). Плотность амурского осетра возрастает к устьевой части Амура, наибольшая зарегистрирована на участке от 101 до 200 створы.

Таблица 6.5

Плотность скоплений амурского осетра в р. Амур, экз./км² в разные годы исследований

Год	Участок, удаление от устья, км.										
	0-100	101-200	201-300	301-400	401-500	501-600	601-700	701-800	801-900	901-1000	1001-1100
2008	61,3	149,9	61,9	0	0	0	0	0	1,7	1,1	-
2011	16,9	54,4	8,2	1,1	1,4	13,2	0	9,0	0	-	-
2021	41,5	334,4	0	61,3	88,6	0	0	48,5	0	1,3	0

Длина амурского осетра в уловах в 2021 г. в реке Амур варьирует в пределах 27–106 составляя в среднем $58,7 \pm 1,41$ см (табл. 6.6). Анализ размерного состава уловов амурского осетра в 2021 году свидетельствует об тенденции сокращения количества размерных групп, кроме того в уловах отсутствуют особи крупнее 110 см. В 2021 г. существенно выросла доля некрупной молодежи (рис. 6.7).

Таблица 6.6

Размерно-весовые показатели амурского осетра в уловах в русле Амура

Год	Длина тела АС, см	Масса тела Q, кг	n, экз.
2021	$58,74 \pm 1,41$ 27-106	$1,52 \pm 0,134$ 0,14-8,7	185
2011	$71,5 \pm 2,01^*$ 12-122	$3,018 \pm 0,22$ 0,009-12,7	140
2008	$71,8 \pm 1,4$ 30-131	$2,514 \pm 0,14$ 0,12-10,6	151

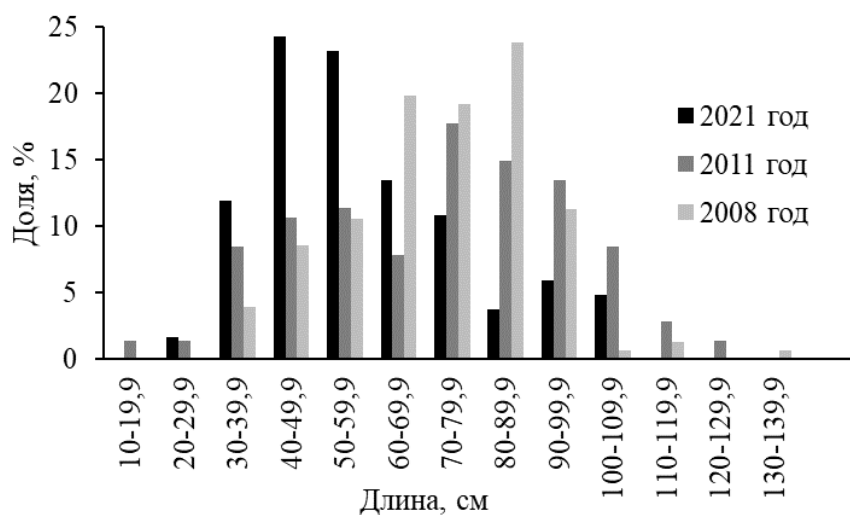


Рис. 6.7. Размерный состав уловов амурского осетра в реке Амур

В уловах амурского осетра в реке присутствуют особи от 1 до 15 лет (рис. 6.8), доминируют особи в возрасте 1–5+.

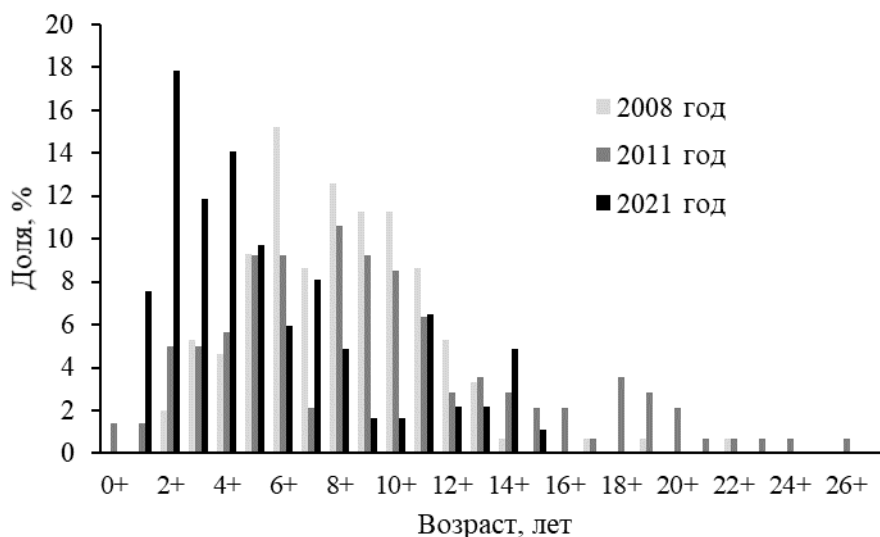


Рис. 6.8. Возрастной состав уловов амурского осетра в реке Амур

У амурского осетра в 2021 г. отмечено сокращение возрастного состава популяции. Количество возрастных групп в 2021 г. по сравнению с 2011 г. уменьшилось с 26 до 15. В 2021 г. по сравнению с 2008 и 2011 гг. отмечена явная тенденция на рост численности молодежи начальных возрастных групп (1–4+) (рис. 6.8). Численность молодежи в возрасте 1–4+ выросла в 9,2 раза по сравнению с 2008 г. и в 15 раз по сравнению с 2011 г. У старше возрастных особей мы фиксируем отсутствие особей старше 15-16 лет, ранее (2008 и 2011 г.) отмеченных в реке. По нашему мнению, причиной изменения качественной структуры популяции амурского осетра стали два противоположенных по своему направлению процесса. Один – выход искусственного воспроизводства амурских осетровых в 2010-2011 гг. на промышленные рельсы, другой – рост потребительского браконьерства осетровых при промысле лососей, направленный на вылов крупных особей.

Численность амурского осетра в реке Амур по результатам съемки 2021 г. на 1100 км участке низовьев реки составила 134,6 тыс. экз. биомассой 234,1 т. (табл.

6.7).

Таблица 6.7

Численность амурского осетра в реке Амур в разные годы исследований

Год	Численность, тыс. экз.	Источник
1973	116,0	[19]
1990	95,0	[20]
2008	63,1	Наши данные
2011	25,2	Наши данные
2021	134,6	Наши данные

Результаты съемки свидетельствуют о росте численности амурского осетра в реке. Рост, за 10 лет составил 5,3 раза. При этом, численность вида в 2021 г. в реке превысила оценки 70-90-ых гг. прошлого века. Главной и, пожалуй, единственной причиной роста численности амурского осетра в реке Амур мы считаем увеличение числа выпускаемой молодежи с ОРЗ. Так, в только в 2010-2022 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 2024 г. составит 23,147 тыс. экз., биомасса 430,5 т (табл. 6.8).

Таблица 6.8

Прогноз численности и биомассы особей амурского осетра старше 19 лет в Амурском лимане на 2024 г.

Возраст, лет	Численность, экз.				Средняя масса особей в возрастной группе, кг	Биомасса возрастной группы в 2021 г., т
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.		
17+	4216					
18+	6442	3318				
19+	6314	5070	2611			
20+	4489	4969	3990	2055	12,8	26,30
21+	3919	3533	3911	3140	13,4	42,08
22+	5460	3084	2780	3078	14	43,09
23+	4173	4297	2427	2188	14,9	32,60
24+	3479	3284	3382	1910	16,4	31,32
25+	2367	2738	2584	2661	17,8	47,37
26+	1806	1863	2155	2034	18,9	38,44
27+	885	1421	1466	1696	21,2	35,96
28+	1501	697	1118	1154	25,9	29,89

Возраст, лет	Численность, экз.				Средняя масса особей в возрастной группе, кг	Биомасса возрастной группы в 2021 г., т
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.		
29+	628	1182	548	880	27,5	24,20
30+	390	494	930	432	27,3	11,79
31+	515	307	389	732	28,2	20,64
32+	250	405	242	306	33,1	10,13
33+	402	196	319	190	36,3	6,90
34+	250	316	155	251	39,2	9,84
35+		196	249	122	43	5,25
36+			155	196	45	8,82
37+				122	48	5,86
Итого, старше 19 лет	30514	28982	26800	23147		430,47

По результатам расчетов в течение 2021-2024 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. Свежая, актуальная информация о нерестовой группировке отсутствует. Последние работы датированы 2009 г.

Искусственное воспроизводство осетровых рыб в бассейне Амура осуществляется на 2 ОРЗ – Анюйском (Хабаровский край) расположенном в 730 км от устья и Владимировском (ЕАО) расположенном в 960 км. Объемы выпуска молоди амурского осетра навеской около 2 грамм в последние 10 лет варьируют в коридоре от 1,0 до 2,2 млн рыб (рис. 6.9).

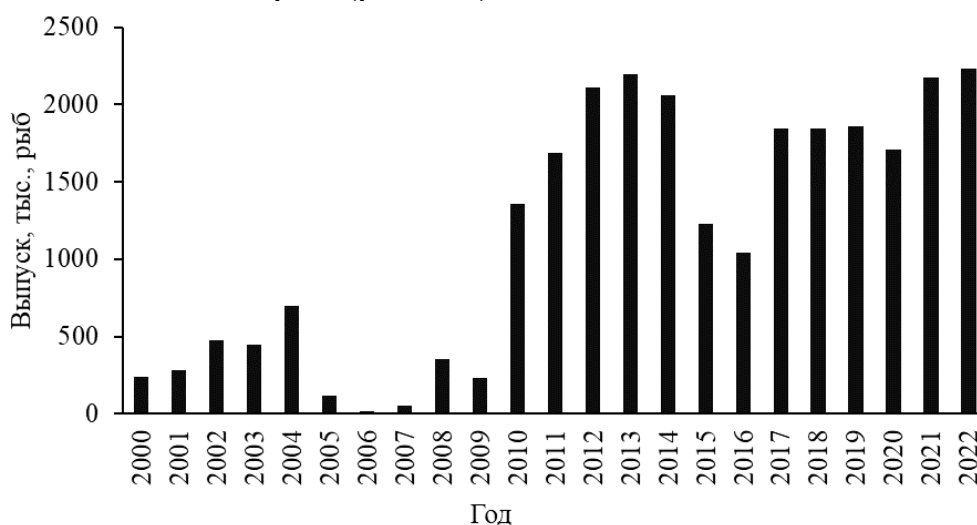


Рис. 6.9. Объемы выпуска молоди амурского осетра в 2000-2022 гг.

Эффективность искусственного воспроизводства амурского осетра до настоящего времени официально не определена. С 2016 г., совместно с ФГБНУ «ВНИРО» проводятся совместные работы в данном направлении с использованием молекулярно-генетических методов. Несмотря на сбор материала в течение 5 сезонов и передачи его во «ВНИРО», официальная информация о доле рыб, имеющих «заводское» происхождение не известна.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

В связи с запретом на промысел амурского осетра его лов проводится только в режиме НИР и для целей искусственного воспроизводства.

Для научно-исследовательских работ по изучению современного состояния популяций осетра в 2024 г. запланировано проведение работ только в реке Амур. Работы предполагается провести в три этапа. **Первый этап** предполагает проведение работ в среднем течении р. Амур в районе с. Нижнеспасское (ЕАО). Здесь планируется проведение сплавов донными сетями (30-70 мм) и мальковым бимтралом. Цель работы – изучение популяций осетровых на среднем Амуре, являющимся пограничным между Россией и КНР. Данные работы являются ежегодными и необходимы для формирования позиции РФ по запасам осетровых в рамках Российско-Китайской смешанной комиссии в области рыболовства. **Второй этап** включает в себя участок от г. Николаевск-на-Амуре (0 км) до г. Комсомольск-на-Амуре (560 км) длиной 560 км. На данном участке планируется проведение работ по изучению распределения и биологии нагульных особей амурского осетра, в том числе изучение естественного воспроизводства (пополнения) популяции амурского осетра. Проведение работ должно завершиться до начала выпуска молоди с осетровых рыбободных заводов (ОРЗ) России и КНР (до 20.07.24). Данные работы будут проводится мальковым бимтралом (1,5x0,5 м, кутец – дель 3-10 мм) и донными сетями (10-100 мм). **Третий этап** включает в себя работы в р. Амур от пос. Тыр до пос. Богородское. Длина участка около 100 км. Здесь запланированы работы по изучению нерестовой и нагульной частей популяции амурского осетра. Работы по изучению нерестовой группировки осетровых в р. Амур не проводятся с 2010 г. Полностью отсутствует современная информация о размерном, возрастном и половом составе производителей. Нет данных о динамике хода зрелых особей. На данном участке предполагается провести сплавы донными крупноячейными сетями (80-120 мм). Кроме того, несомненный интерес представляет изучение биологии молоди осетра на участке, на котором согласно данных съемки 2021 г. осетр наиболее многочислен в р. Амур (табл. 6.9). Эти работы предполагается выполнить мелкоячейными сетями (10-40 мм).

Объем НИР, необходимый для проведения работ по изучению популяции амурского осетра в 2024 г. с использованием сетей и трала в русле Амура составит 2,5 т (табл. 6.9).

Таблица 6.9

Расчет объемов вылова амурского осетра для проведения в 2024 г. НИР

Субъект РФ	Цель	Период	Район	Орудия	Количе-	Улов	Объем
------------	------	--------	-------	--------	---------	------	-------

		работ		лова	ство операций	на усилие, кг	вылова, кг
ЕАО	Изучение нагульной группировки	Май-сентябрь	Пограничные воды (30-170 км Среднего Амура)	Плавные сети (30-70 мм)	50	1,5	75
ЕАО	Изучение нагульной группировки	Май-сентябрь	Пограничные воды (30-170 км Среднего Амура)	Трал	100	0,5	50
Хабаровский край	Изучение нерестовой группировки	Май-июнь	пос. Тыр – пос. Богородское (95-195 км Нижнего Амура)	Плавные сети (80-120 мм)	100	20	2000
Хабаровский край	Изучение нагульной группировки	Май-июнь	пос. Тыр – пос. Богородское (95-195 км Нижнего Амура)	Плавные сети (10-40 мм)	50	0,5	25
Хабаровский край	Изучение нагульной группировки	Июль	Пос. Николаевск-на-Амуре – г. Комсомольск-на-Амуре (0-565 км Нижнего Амура)	Плавные сети (10-100 мм)	200	1,5	300
Хабаровский край	Изучение нагульной группировки	Июль	Пос. Николаевск-на-Амуре – г. Комсомольск-на-Амуре (0-565 км Нижнего Амура)	Трал	100	0,5	50

Данные об уловах на усилие (сплав/траление) использованы следующие: плавные сети с ячеей 80-120 мм для отлова зрелых особей – 20 кг/сплав (письмо Амурского филиала Главрыбвод №01-24/445 от 22.02.22), плавные сети 30-70 мм – 1,5 кг/сплав по данным съемки 2021 г., плавные сети 10-40 мм для отлова молоди и молоди выпущенной с ОРЗ – 0,5 кг/сплав получены ориентировочно исходя из массы молоди начальных возвратных групп (0-3+) по данным съемки 2021 г., величина улова на усилие при тралении бимтралом определена ориентировочно исходя их данных опубликованных в работе Кошелева и Колпакова [35] при работе на р. Амур более крупным бимтралом (2,5 х 0,9 м).

Таким образом, для проведения НИР в реке Амур в 2024 г. понадобится амурского осетра в пределах ЕАО 0,125 т и в пределах Хабаровского края 2,375 т.

Для проведения рыбоводных мероприятий по искусственному воспроизводству осетровых, Амурскому филиалу ФГБУ «Главрыбвод» потребуется отловить в реке Амур 0,56 т производителей амурского осетра в границах Хабаровского края и 0,05 т в границах ЕАО (приложение 1).

Суммарная потребность амурского осетра для целей НИР и искусственного воспроизводства в 2024 г. в реке Амур составит 2,445023 т (табл. 6.10).

Таблица 6.10

Распределение ОДУ амурского осетра по районам лова в 2024 г.

Район лова	Режим лова	Вылов, т
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	НИР	2,375
Бассейн реки Амур в границах ЕАО	НИР	0,125
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	Заготовка производителей	0,560
Бассейн реки Амур в границах ЕАО	Заготовка производителей	0,05
Итого:		3,11

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 2024 год составит 430,5 т (табл. 6.8), планируемый вылов в реке – 3,11 т (табл. 6.8) и, следовательно, планируемый коэффициент эксплуатации u – 0,0072 (или 0,72%). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого по методу Кади коэффициента эксплуатации.

Анализ и диагностика полученных результатов

Управление запасами осетровых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В качестве целевого ориентира по промысловой смертности амурского осетра использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности F_{lim} , определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности M по методу Кадди [4]. Величина F_{lim} меньше F_{MSY} – значения промысловой смертности, соответствующей максимальной продуктивности запаса в равновесных условиях. Предосторожный подход к управлению запасами при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова, а также способствует росту запасов при минимальном улове. По факту планируемый коэффициент эксплуатации амурского осетра u – 0,0072 (или 0,72%). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого по методу Кади 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, Буряя, 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 2024 г. положены результаты работ в реке Амур и Амурском лимане. В Амурском лимане в 2021 г. была выполнена сетная съемка (35 сплавов, общей протяженностью 15,0 км) (рис. 6.10). Общая обследованная площадь лимана составила 5155 км². В качестве орудий лова использовали наборы сетей ячеей от 40 до 240 мм. Проанализировано 46 экз. молоди и половозрелых особей калуги.

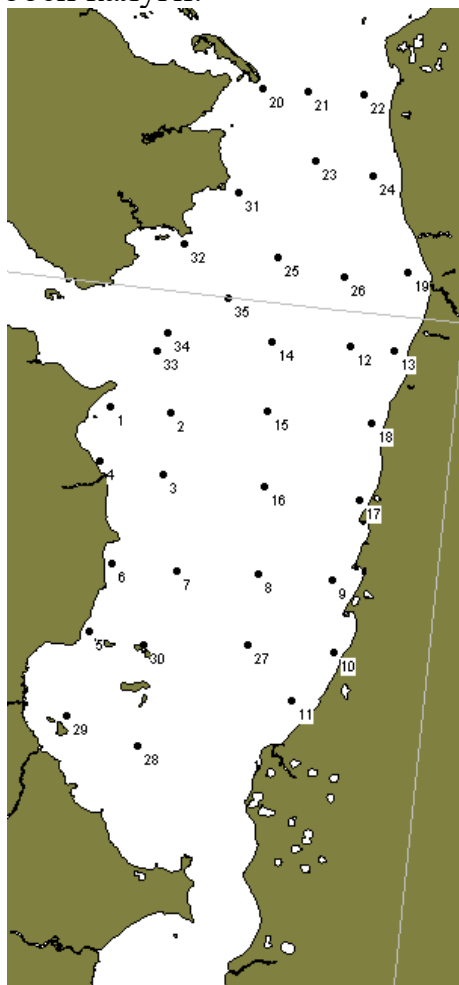


Рис. 6.10. Карта-схема выполненных сетных станций в Амурском лимане в июле 2021 г

В реке Амур в июле 2021 гг. обследован участок русла Амура от устья реки до пос. Головино (1100 км от устья). На локальных участках выполнен 196 сплавов донными сетями с 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 превышающий 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. 6.11) значительно меньше браконьерского вылова [97, 48, 31] достигающего 200-300 т в год.

Таблица 6.11

ОДУ и вылов калуги в бассейне Амура и лимане, т

	Годы											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
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
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
Вылов в лимане, т	4,323	0,045	0,137	-	-	1,724	-	-	-	-	1,319	-

Амурский лиман. Наибольшие уловы калуги были приурочены к западному и северо-западному участкам материкового побережья Амурского лимана (рис. 6.11), преимущественно у устья реки Амур и на мелководье, образованном выносом рек Ныгой и Черная, к югу от о-ва Байдуков. Так, на россыпях Восточного фарватера плотность калуги составила 242,2 экз./км², на траверзе мыса Джаоре – 174,7 экз./км², у о-ва Байдукова – 139,8 экз./км². Калуга отсутствовала в уловах в южной и восточной частях лимана. Калуга была малочисленны в уловах в южной и юго-восточной частях Амурского лимана.

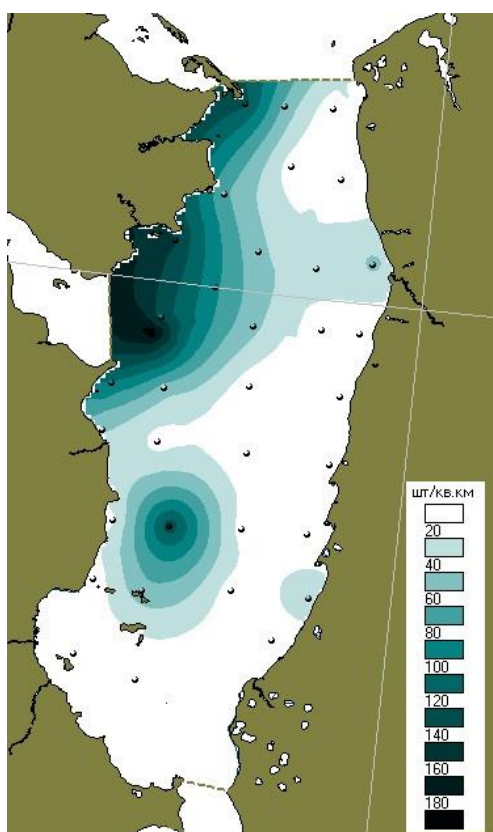


Рис. 6.11. Карта-схема распределения плотности калуги по данным сетных уловов в Амурском лимане, 2021 г.

В 2021 г. отмечено уменьшение средних размеров калуги в лимане реки по сравнению с 2011 и 2016 гг. (табл. 6.12, рис. 6.12), что обусловлено увеличением доли молоди (<80 см). Кроме того, по сравнению с 2011 и 2016 гг. в 2021 г. значительно просела «крупная молодежь» (80-159,9 см).

Таблица 6.12

Размерно-весовые показатели калуги в уловах в лимане Амура

Год	Длина тела АС, см	Масса тела Q, кг	n, экз.
2021	$\frac{111,5 \pm 10,59}{23-225}$	$\frac{26,7 \pm 4,795}{0,1-103,3}$	46
2016	$\frac{149,6 \pm 3,52}{65-216}$	$\frac{28,8 \pm 2,02}{1,6-86,3}$	66
2011	$\frac{128,8 \pm 2,57}{67-233}$	$\frac{21,04 \pm 1,67}{2,0-134,0}$	169

* здесь и далее, над чертой – средние значения и стандартная ошибка, под чертой – пределы

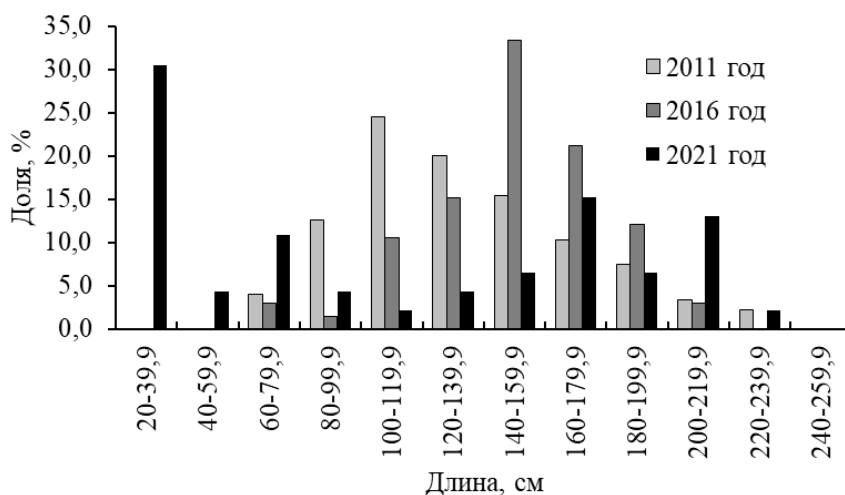


Рис. 6.12. Распределение калуги по длине, лиман Амура

В уловах калуги присутствуют особи от 1 до 43 лет, доминируют особи в возрасте 1+–5+ (рис. 6.13).

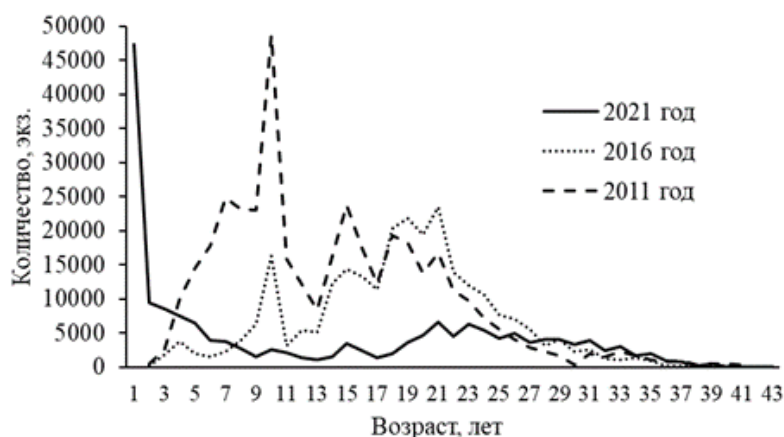


Рис. 6.13. Возрастной состав уловов калуги в Амурском лимане

Демографическая ситуация у калуги в 2021 г. по сравнению с 2011 и 2016 гг. явно указывает на значительное пополнение популяции молодью начальных возрастных групп (0-4+) и уменьшение доли старших поколений (рис. 6.13). У калуги начиная с 2016 г. наблюдается значительный провал в численности у крупной молодежи (5–10+ лет) и подростков (11–17+ лет).

По нашим данным, в 2021 г. общая численность и биомасса нагуливающих в лимане особей калуги составила 179 тыс. экз. (3984,3 т). Результаты съемки свидетельствуют о существенном снижении численности и биомассы калуги в Амурском лимане (табл. 6.13). Снижение численности вида за 5 лет составило 31,7%.

Таблица 6.13

Численность и биомасса калуги в Амурском лимане

Год	Численность, тыс. экз.	Биомасса, т
2011	395,0	6416
2016	262,0	5183
2021	179,0	3984

Численность половозрелых особей калуги (≥ 18 лет, ≥ 160 см) в 2021 г. составила 72,3 тыс. экз. (табл. 6.14). Сокращение количества половозрелых особей в 2021 г. по сравнению с 2016 г. у калуги составило 2,2 раза.

Таблица 6.14

Численность половозрелых особей калуги в Амурском лимане

Год	Численность, тыс. экз.
2011	124,8
2016	159,1
2021	72,3

Река Амур. В июле 2021 г. калуга была отмечена на большей части обследованных участков (табл. 6.15). Плотность калуги возрастает к устьевой части Амура. Наибольшая плотность скоплений калуги зарегистрирована на участке от 401 до 500 створы. Ранее, (в 60-ых гг. прошлого века) калуга была наиболее многочисленна в районе с. Петровское (1001-1100 км).

Таблица 6.15

Плотность скоплений калуги в р. Амур, тыс. экз./км² в разные годы исследований.

Год	Участок, удаление от устья, км.										
	0-100	101-200	201-300	301-400	401-500	501-600	601-700	701-800	801-900	901-1000	1001-1100
2008	18,3	14,4	9,3	2,3	4,4	0	0	0	6,7	0,4	-
2011	5,2	4,5	2,7	0	14,0	7,9	12,3	13,4	11,6	-	-
2021	30,6	47,8	17,3	40,8	63,7	0	7,7	3,1	13,4	3,7	0

В русловой части Амура при проведении работ в 2021 г. в уловах калуги доминирует некрупная молодь в возрасте 1⁺ (рис. 6.14). Средние размеры особей по сравнению с прошлыми исследованиями уменьшаются (табл. 6.16). Половозрелые особи в уловах в реке отсутствуют. Ранее, доля половозрелых особей калуги (≥ 180 см) варьировала на разных участках Амура от 4,1 до 27,9% [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.

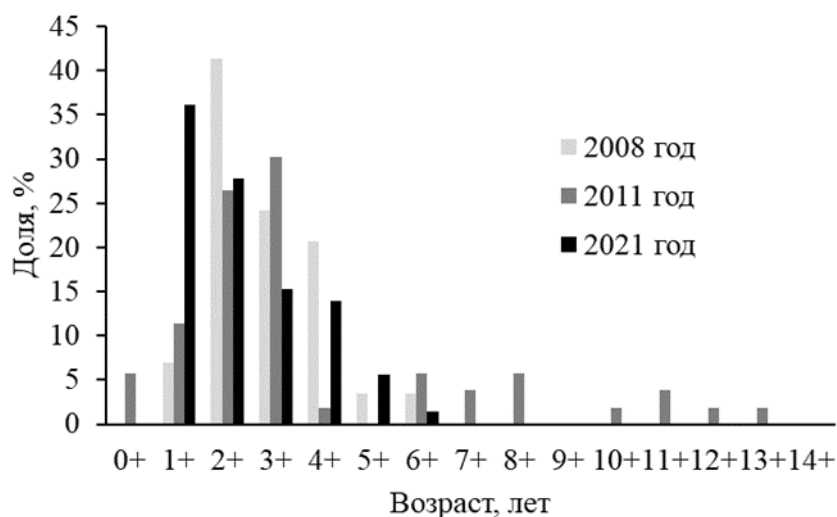


Рис. 6.14. Возрастной состав уловов калуги в реке Амур

Таблица 6.16

Размерно-весовые показатели калуги в уловах в русле Амура

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

Численность калуги в реке Амур по результатам съемки 2021 г. на 1100 км участке низовьев реки составила 54,1 тыс. экз. 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. 6.17). Отмечаем рост численности калуги в реке Амур, обусловленный стабильным пополнением молодь, выпущенной с ОРЗ.

Таблица 6.17

Численность калуги в реке Амур в разные годы исследований

Год	Численность, тыс. экз.	Источник
1973	48,0	[20]
1990	45,0	[21]
2008	13,7	Наши данные
2011	19,1	Наши данные
2021	54,1	Наши данные

Прогнозирование состояния запаса

К настоящему времени накоплены материалы, свидетельствующие о том, что массовое созревание самок калуги наступает в 26 лет. Численность калуги в лимане Амура старше 25 лет в 2021 г. составляла 35,3 тыс. экз., биомасса 2716,1 т. Значение коэффициента выживания калуги в лимане Амура составило 0,764. Прогнозируемая численность калуги старше 25 лет в лимане Амура в 2024 г. составит 22,78 тыс. экз., биомасса 1877,8 т (табл. 6.18).

Таблица 6.18

Прогноз численности и биомассы особей калуги старше 25 лет в Амурском лимане на 2024 г.

Возраст, лет	Численность, экз.				Средняя масса особей в возрастной группе, кг	Биомасса возрастной группы в 2024 г., т
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.		
23+	6223					
24+	5345	4754				
25+	4243	4083	3632			
26+	4915	3242	3120	2775	57,9	160,67
27+	3540	3755	2477	2383	62	147,75
28+	4047	2704	2869	1892	66,3	125,44
29+	4094	3092	2066	2192	70,7	154,97
30+	3329	3128	2363	1578	75,3	118,82
31+	3919	2543	2390	1805	80	144,40
32+	2391	2994	1943	1826	84,8	154,84
33+	3040	1827	2287	1484	89,7	133,11
34+	1590	2322	1396	1747	94,8	165,62
35+	1879	1215	1774	1066	100	106,60
36+	961	1436	928	1355	105,3	142,68
37+	828	734	1097	709	110,7	78,49
38+	117	633	561	838	116,3	97,46
39+	500	90	483	429	122	52,34
40+	66	382	68	369	127,8	47,16
41+		51	292	52	133,7	6,95
42+		0	39	223	139,8	31,18
43+	66	0		30	145,9	4,38
44+		51		0	152,2	0,00
45+			39	0	158,6	0,00
46+				30	165	4,95
Итого, старше 25 лет	35282	30199	26192	22783		1877,81

По результатам расчетов в 2024 гг. будет отмечаться снижение запаса калуги в лимане Амура.

Данные по естественному и искусственному воспроизводству осетровых

Информация об естественном воспроизводстве амурских осетровых рыб отсутствует. Сбор материала по данной тематике никогда на Амуре не проводился. Так же отсутствуют данные о нерестилищах осетровых в реке Амур, картирование не проводилось. Свежая, актуальная информация о нерестовой группировке отсутствует. Последние работы датированы 2009 г.

Искусственное воспроизводство осетровых рыб в бассейне Амура осуществляется на 2 ОРЗ – Анюйском (Хабаровский край) расположенном в 730 км от устья и Владимировском (ЕАО) расположенном в 960 км. Объемы выпуска молоди калуги навеской около 3 грамм в последние 10 лет варьируют в коридоре от 0,2 до 0,97 млн рыб (рис. 6.15).

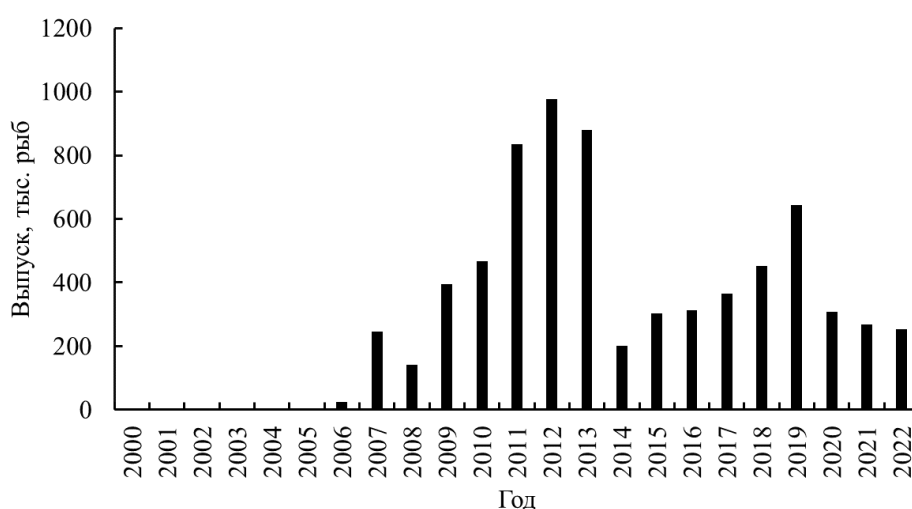


Рис. 6.15. Объемы выпуска молоди калуги в последние 20 лет.

Эффективность искусственного воспроизводства калуги до настоящего времени не определена. С 2016 г., совместно с ФГБНУ «ВНИРО» проводятся совместные работы в данном направлении с использованием молекулярно-генетических методов. Несмотря на сбор материала в течение 4 сезонов и передачи его во «ВНИРО», официальная информация о доле рыб, имеющих «заводское» происхождение не известна.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

В связи с запретом на промысел калуги ее лов проводится только в режиме НИР и для целей искусственного воспроизводства.

Для научно-исследовательских работ по изучению современного состояния популяций калуги в 2024 г. запланировано проведение работ только в реке Амур. Работы предполагается провести в три этапа. **Первый этап** предполагает проведение работ в среднем течении р. Амур в районе с. Нижнеспасское (ЕАО). Здесь планируется проведение сплавов донными сетями (30-70 мм) и мальковым бимтралом. Цель работы – изучение популяций осетровых на среднем Амуре, являющимся пограничным между Россией и КНР. Данные работы являются ежегодными и необходимы для формирования позиции РФ по запасам осетровых

в рамках Российско-Китайской смешанной комиссии в области рыболовства. **Второй этап** включает в себя участок от г. Николаевск-на-Амуре (0 км) до г. Комсомольск-на-Амуре (560 км) длиной 560 км. На данном участке планируется проведение работ по изучению распределения и биологии нагульных особей калуги, в том числе изучение естественного воспроизводства (пополнения) популяции калуги. Проведение работ должно завершиться до начала выпуска молоди с осетровых рыбозаводных заводов (ОРЗ) России и КНР (до 20.07.24). Данные работы будут проводиться мальковым бимтралом (1,5х0,5 м, кутец – дель 3-10 мм) и донными сетями (10-100 мм). **Третий этап** включает в себя работы в р. Амур от пос. Тыр до пос. Богородское. Длина участка около 100 км. Здесь запланированы работы по изучению нерестовой и нагульной частей популяции амурского осетра. Работы по изучению нерестовой группировки осетровых в р. Амур не проводятся с 2010 г. Полностью отсутствует современная информация о размерном, возрастном и половом составе производителей. Нет данных о динамике хода зрелых особей. На данном участке предполагается провести сплавы донными крупноячейными сетями (80-120 мм). Кроме того, несомненный интерес представляет изучение биологии молоди калуги на участке, на котором согласно данным съемки 2021 г. калуга наиболее многочислена в р. Амур (табл. 3.6.23). Эти работы предполагается выполнить мелкоячейными сетями (10-40 мм).

Объем НИР, необходимый для проведения работ по изучению популяции калуги в 2024 г. с использованием сетей и трала в русле Амура составит 6,5 т (табл. 6.19).

Таблица 6.19

Расчет объемов вылова калуги для проведения в 2024 г. НИР

Субъект РФ	Цель	Период работ	Район	Орудия лова	Количество операций	Улов на усилие, кг	Объем вылова, кг
ЕАО	Изучение нагульной группировки	Май-сентябрь	Пограничные воды (30-170 км Среднего Амура)	Плавные сети (30-70 мм)	50	1,5	75
ЕАО	Изучение нагульной группировки	Май-сентябрь	Пограничные воды (30-170 км Среднего Амура)	Трал	100	0,5	50
Хабаровский край	Изучение нерестовой группировки	Май-июнь	пос. Тыр – пос. Богородское (95-195 км Нижнего Амура)	Плавные сети (80-120 мм)	100	60	6000
Хабаровский край	Изучение нагульной группировки	Май-июнь	пос. Тыр – пос. Богородское (95-195 км Нижнего Амура)	Плавные сети (10-40 мм)	50	0,5	25
Хабаровский край	Изучение нагульной группировки	Июль	Пос. Николаевск-на-Амуре – г. Комсомольск-на-Амуре (0-565 км Нижнего Амура)	Плавные сети (10-100 мм)	200	1,5	300
Хабаровский край	Изучение нагульной группировки	Июль	Пос. Николаевск-на-Амуре – г. Комсомольск-на-Амуре (0-565 км Нижнего Амура)	Трал	100	0,5	50

Данные об уловах на усилие (сплав/траление) использованы следующие: плавные сети с ячеей 80-120 мм для отлова зрелых особей – 60 кг/сплав (письмо Амурского филиала Главрыбвод №01-24/445 от 22.02.22), плавные сети 30-70 мм – 1,5 кг/сплав по данным съемки 2021 г., плавные сети 10-40 мм для отлова молоди и молоди выпущенной с ОРЗ – 0,5 кг/сплав получены ориентировочно исходя из массы молоди начальных возвратных групп (0-3+) по данным съемки 2021 г., величина улова на усилие при тралении бимтралом определена ориентировочно исходя их данных опубликованных в работе Кошелева и Колпакова [35] при работе на р. Амур более крупным бимтралом (2,5 x 0,9 м).

Таким образом, для проведения НИР в реке Амур в 2024 г. понадобится калуги в пределах ЕАО 0,125 т и в пределах Хабаровского края 6,375 т.

Для проведения рыбоводных мероприятий по искусственному воспроизводству осетровых, Амурскому филиалу ФГБУ «Главрыбвод» потребуется отловить в реке Амур 0,338 т калуги в границах Хабаровского края (приложение 1).

Суммарная потребность калуги для целей НИР и искусственного воспроизводства в 2024 г. в реке Амур составит 6,838 т (табл. 6.20).

Таблица 6.20

Распределение ОДУ калуги по районам лова в 2024 г.

Район лова	Режим лова	Вылов, т
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	НИР	6,375
Бассейн реки Амур в границах ЕАО	НИР	0,125
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	Заготовка производителей	0,338
Итого:		6,838

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 2024 год 1877,8 т (табл. 6.18), планируемый вылов – в реке составит 6,838 т (табл. 6.18) и, следовательно, планируемый коэффициент эксплуатации u – 0,00364 (или 0,364%). 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 – 0,00364 (или 0,364%). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого по методу Кадди коэффициента эксплуатации равного 0,062.

Раздел 7. Промысловые пресноводные виды рыб бассейна р. Амур на территории Амурской области

В настоящее время в рыбохозяйственных водных объектах Амурской области можно выделить: 2 объекта прогнозирования промысловой категории «крупный частик» (жилые, пресноводные виды рыб, имеющие промысловый размер более 25 см): щука - *Esox reicherti* [Dybowski, 1869], ленки: ленок острорылый – *Brachymystax lenok* [Pallas, 1773] и ленок тупорылый – *Brachymystax tumensis* [Mori, 1931]; 2 объекта прогнозирования промысловой категории «мелкий частик» (жилые, пресноводные виды рыб, имеющие промысловый размер менее 25 см): хариусы: хариус нижнеамурский - *Thymallus tugarinae* [Knizhin, Antonov, Safronov&Weiss, 2007] и хариус верхнеамурский – *Thymallus grubii* [Dybowski, 1869], язь - *Leuciscus waleckii* [Dybowski, 1869], также объектом прогнозирования является карась - *Carassius gibelio* [Bloch, 1784]. Всего 6 объектов прогнозирования жилых пресноводных промысловых видов рыб. Подробный перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается ОДУ на территории Амурской области представлен в подразделе 1.3, таблица 1.5.

В 2019 г. было образовано Нижне-Бурейское водохранилище, которое также стало отдельным прогностическим районом.

Объемы общего вылова по всем прогностическим участкам Амурской области за период с 2010 по 2022 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.

Анализ доступного информационного обеспечения прогноза

Прогноз запаса жилых пресноводных промысловых видов рыб в бассейне р. Амур в пределах Амурской области на 2024 г. основан на материалах по возрастному составу и биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова во время проведения мониторинговых работ в 2010-2011 гг. и в 2016-2022 гг. (в уловах 2021-2022 гг. отсутствовали острорылый, тупорылый ленки и хариусы, в уловах 2022 г., также, отсутствовал таймень). В период с 2012 по 2015 гг. мониторинговые работы в бассейне р. Амур и малых водохранилищах ирригационных систем юга Амурской области не проводились в связи с отсутствием рыболовных участков, с полным отсутствием промысла, а также с обеспечением объемами вылова только любительского рыболовства. В этот период работы были перенесены в зону формирования Нижне-бурейского водохранилища и на Бурейское водохранилище. Данные по общему вылову в бассейне р. Амур и малых водохранилищах ирригационных систем юга Амурской области за период с 2010 по 2022 гг. получены в АТУ Росрыболовства. Данные по гидрологическому режиму бассейна р. Амур в пределах Амурской области, в части влияния их на эффективность естественного воспроизводства жилых пресноводных, промысловых видов рыб, взяты из сводок «Гидрометцентра».

Прогноз реофильных видов рыб (ленков и хариусов) основан на данных по плотности распределения этих видов по отдельным морфологическим участкам русла горных рек (на плесах), в местах их нагула. На данных по общей площади таких морфологически однородных участков (плесов) на водных объектах Амурской области, на которых проводится активный лов.

Сбор биологических данных проводился на оз. Семидомка, Тамбовском, Козмодемьяновском, Первомайском, Анновском, Новоалександровском, Правовосточном водохранилищах, в русле р. Амур, в русле рек Буряя, Зея, Селемджа, в р. Нора (приток р. Селемджа и р. Зея) и в русле Среднего Амура на участках 634, 692, 700, 750, 810, 900 и 984 км. В 2022 материал собирали на р. Зея в районе г. Свободного, на Бурейском и Нижне-Бурейском водохранилищах (рис. 7.1). Лов проводили на традиционных контрольных участках водоемов набором ставных сетей длиной 30-100 м, с шагом ячеи 10-70 мм. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51], возраст определялся в лабораторных условиях по методике Чугуновой [88].

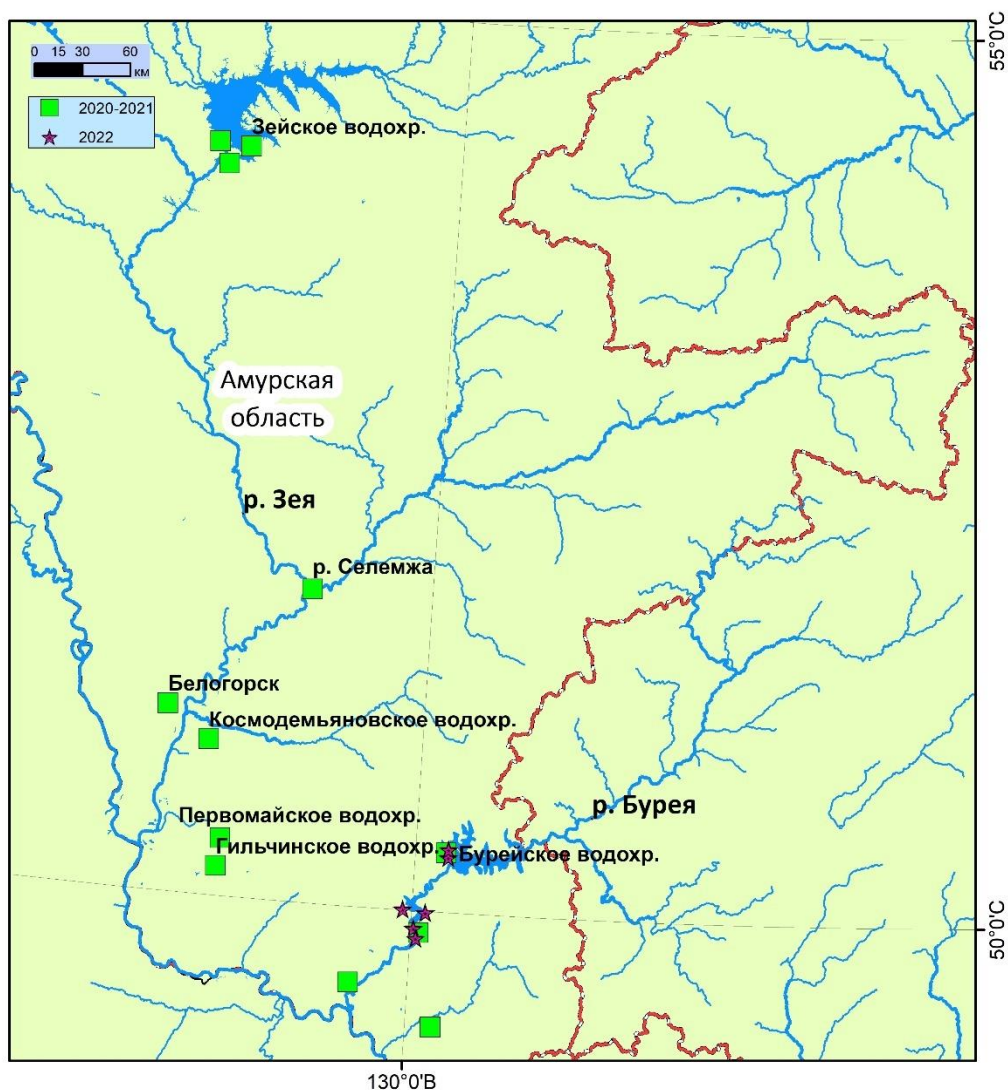


Рис.7.1. Карта-схема проведения научно-исследовательских работ в Амурской области

Прогноз запаса и ОДУ жилых пресноводных и реофильных промысловых видов рыб Нижне-Бурейского водохранилища основан на материалах по

биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова, полученных при проведении обследования зоны затопления. Материалы собраны в 2015–2017 и 2021-2022 гг. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51].

Прогноз реофильных видов рыб так же основан на данных по плотности их распределения по отдельным морфологическим участкам (на плесах) русла горных рек, впадающих в Нижне-Бурейское водохранилище, в местах их нагула. На данных по общей площади таких морфологически однородных участков (плесов) в Нижне-Бурейском водохранилище.

За весь период работ проанализировано: хариусов - 37 экз.; амурской щуки - 30 экз.; язя - 137 экз.; карася - 98 экз.

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 и возрастному составу научно-исследовательских уловов) соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

Подраздел 7.1. Бассейн р. Амур на территории Амурской области

Ленок -*Brachymystax lenok*

Ленок острорылый – *Brachymystax lenok*

Ленок тупорылый – *Brachymystax tumensis*

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 о ежегодных промысловых усилиях, 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 за ряд лет и на оценке численности ленков на отдельных эксплуатируемых водных объектах Амурской области проведенной методом площадей [1].

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Ленки – представители литофильной группы жилых пресноводных рыб. Питание разнообразное, острорылый ленок преимущественно бентофаг (зообентос, личинки насекомых, редко рыбы), тупорылый ленок в большей степени хищник, чем бентофаг. Спектр питания ленков обоих видов сильно зависит от

доступности пищи в данный сезон, в данном водоеме. Возраст массового созревания самок – 4 года. Средняя индивидуальная плодовитость около 10 тыс. икринок. Предельный наблюдавшийся возраст 10 лет. Нерест проходит в апреле-мае на галечном грунте. Характерной особенностью ленков является необходимость на зимний период перемещаться в более глубокие водоемы на зимовку. Горные притоки в своем верхнем и среднем течении не могут обеспечить условий для благоприятной зимовки данных видов. В связи с этим ленки осенью совершают миграции в более полноводные водоемы на зимовку и весной обратную миграцию в горные притоки на нерест и летний нагул.

Динамика средней массы и средней длины ленков в уловах научно-исследовательского лова за период с 2011 по 2016-2017 года (с перерывом в 5 лет между 2011 и 2016 годами) имеет определенную тенденцию на уменьшение, со временем, данных показателей. Данный факт можно объяснить увеличением молоди (мелкоразмерных рыб) в уловах. Доля самок в уловах ежегодно изменялась в широком диапазоне от 34,5% до 50,3% (табл. 7.1).

В связи с тем, что нерестилища ленка расположены в верхних частях горных притоков (рек и ручьев), а нерестовая миграция происходит в ранневесенний период (март-апрель) можно предположить, что гидрологические условия слабо влияют на эффективность естественного воспроизводства, антропогенное воздействие на популяции в нерестовый период минимально, естественное воспроизводство ленков стабильно.

Таблица 7.1

Биологические показатели ленков в научно-исследовательских уловах

Показатели	2011	2016	2017
Средняя длина рыб в улове, см	45,5	39,9	37,8
Средняя масса тела, г	1250,5	668,0	632,0
Средний возраст рыб в улове, годы	5,5	4,0	3,2
Доля самок в улове, %	50,3	34,5	41,7

Ленок в настоящее время является популярным объектом спортивного и любительского рыболовства. С 2010-2012 гг. промысловая статистика по ленку отсутствует. В связи с пересмотром условий организацией и функционирования участков для любительского рыболовства на реках Амурской области и перевод любительского рыболовства исключительно на учебные орудия лова, возникает настоятельная необходимость в прогнозировании данного объекта и развитие его промысла в Амурской области.

Максимальный вылов ленков (за последние 8 лет) наблюдался в 2013 г. (0,552 т), среднегодовой вылов составляет 0,316 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось в 2013 году и составляло 88,7 %, среднее освоение за рассматриваемый период составило 53,9%. В 2010, 2011 и 2016 гг. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков либо пользователей участков в Амурской области (табл. 7.2).

Таблица 7.2

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова ленков в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2010	-	-	-	-
2011	-	-	-	-
2012	10,0	1,33	0,492	37,0
2013	2,34	0,62	0,550	88,7
2014	2,34	0,62	0,100	16,1
2015	2,34	0,62	0,444	71,6
2016	1,4	0,37	-	
2017	1,4	0,37	0,014	3,8
2018	1,4	0,37	0,323	87,3
2019	1,4	0,37	0,287	77,6
2020	1,4	0,37	0,200	54,1
2021	1,4	0,37	-	-
2022	1,4	0,37	-	-

Определение биологических ориентиров

В настоящее время вылов ленков в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел не организован в достаточной степени. До настоящего времени лов осуществлялся только в режиме любительского рыболовства и рыболовства в целях обеспечения традиционного образа жизни КМНС. В отдельные годы уловы близки по объему к определенному к возможному вылову (освоение ОДУ около 70-89%). В 2020 году освоение составило чуть больше половины ОДУ (54,1%). В отдельные годы (2012, 2014 и 2017) освоение ОДУ очень низкое, но это связано с проблемами в организации спортивно-любительского рыболовства, а не с состоянием запасов. В условиях слабо развитого промысла основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое обеспечит стабильное состояние эксплуатируемых запасов на таком уровне продуктивности, который соответствует долгосрочным целям эксплуатации. В 2021-2022 гг. вылов ленка отсутствовал.

Статус запаса – до 2013 года восстанавливающийся, 2013-2015 года относительно 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} (2016–2019 г. уровень запаса 1,4 т, с допустимым объемом изъятия по 3,7 т) и ниже максимального граничного ориентира по биомассе B_{lim} (в период 2013-2015 г. уровень запаса 2,34 т, с уровнем изъятия около 0,62 т). В основу оценки запасов входят данные официальной статистики по уловам. В условиях развивающегося 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 ленков в последние годы должны быть не выше минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса), не достигая возможного вылова при определенном, в имеющихся условиях, MSY.

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле ленков в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого не выше минимального граничного ориентира по объему вылова и значительно ниже максимального граничного ориентира по объему вылова, (возможно 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;» [53]. Добыча ленков в водоемах Амурской области осуществляется в основном в третьем-четвертом кварталах (с 1 августа по 31 декабря).

Прогнозирование состояния запаса

Основу промыслового запаса ленка на 2024 год составят 5-7 летки, поколений 2018-2020 гг. По результатам исследований «ХабаровскНИРО» проводимых в водотоках Амурской области, было установлено, что средняя плотность ленков на плесах крупных рек составляет 345,6 экз./км². Любительское рыболовство ленка на водоемах Амурской области возможно на рыбопромысловых участках расположенных на р. Селемджа и в среднем течении р. Зея их общая площадь составляет 6,2 км². Соответственно величину запаса ленков на эксплуатируемых участках водоемов, в период его нагула 2024 г., в пределах водотоков горного типа в Амурской области возможно оценить (при средней массе в научно-исследовательских уловах за 2016 и 2017 года в 0,653 кг) на уровне 2023 г. - **1,4 т**. Оцененный запас соответствует минимальному граничному ориентиру по биомассе для данных видов.

Следует учитывать, что запас ленка по всем водным объектам в Амурской области, значительно выше экспертно оцененного запаса. Кроме того, в период миграций, возможно пополнение запасов, эксплуатируемых на ограниченных участках водотоков.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок в 4+ лет допустимо изъятие 26,6% запаса [43]. Соответственно ОДУ ленка в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2024 г. рекомендуется в **0,37 т**.

Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне минимального граничного ориентира. Выбор такого ОДУ необходим для эффективного восстановления запаса до уровня MSY.

Анализ и диагностика полученных результатов

Прогнозируемая величина биомассы ленка в бассейне р. Амур Амурской области, при слабом информационном обеспечении принимается равной самому

низкому наблюдаемому уровню биомассы ($B_{lim} = 1,4$ т).

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 ленка в бассейне р. Амур Амурской области в 2024 г., будет эксплуатироваться с наименьшей промысловой смертностью, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова ленка в бассейне р. Амур Амурской области находятся в области безопасного промыслового использования.

Хариус (виды рода *Thymallus*)

Хариус: хариус нижеамурский – *Thymallus tugarinae*

хариус вышеамурский – *Thymallus grubii*

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 о ежегодных промысловых усилиях, 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 за ряд лет и на оценке численности хариусов на отдельных эксплуатируемых водных объектах Амурской области проведенной методом площадей [1].

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Хариус – представитель литофильной группы жилых пресноводных рыб. Питание разнообразное, хариусы преимущественно бентофаги (зообентос, личинки насекомых, большая роль в питании играют воздушные насекомые, редко молодь рыб). Спектр питания хариусов обоих видов сильно зависит от доступности пищи в данный сезон, в данном водоеме. Возраст массового созревания самок – 4 года. Средняя индивидуальная абсолютная плодовитость около 4,5 тыс. икринок. Предельный наблюдавшийся возраст 7+ лет. Нерест проходит в апреле-мае на галечном грунте. Характерной особенностью хариусов является необходимость на зимний период перемещаться в более глубокие водоемы на зимовку. Горные притоки в своем верхнем и среднем течении не могут обеспечить условий для благоприятной зимовки данных видов. В связи с этим хариусы осенью совершают миграции в более полноводные водоемы на зимовку и весной обратную миграцию

в горные притоки на нерест и летний нагул.

Динамика средней массы и средней длины хариусов в уловах научно-исследовательского лова за период с 2010-2011 по 2016-2017 года (с перерывом в 5 лет между 2011 и 2016 годами) имеет некоторую тенденцию на увеличение, со временем, данных показателей. Данный факт можно объяснить как снижением молоди (мелкоразмерных рыб) в уловах, так и малочисленностью и случайным характером ежегодных выборок. Доля самок в уловах ежегодно изменялась в широком диапазоне от 41,6% до 49,3% (табл. 7.3).

В связи с тем, что нерестилища хариуса расположены в верхних частях горных притоков (рек и ручьев), а нерестовая миграция происходит в ранневесенний период (март-апрель) можно предположить, что гидрологические условия слабо влияют на эффективность естественного воспроизводства, антропогенное воздействие на популяции в нерестовый период минимально, естественное воспроизводство хариусов стабильно.

Таблица 7.3

Биологические показатели хариусов в научно-исследовательских уловах

Показатели	2010	2011	2016	2017
Средняя длина рыб в улове, см	15,5	19,1	18,2	20,1
Средняя масса тела, г	45,0	102,0	65,0	116,0
Доля самок в улове, %	45,3	46,7	41,6	49,3

Специализированный промысловый лов хариусов в водоемах Амурской области в настоящее время не ведется. С 2010 по 2012 гг. данных по вылову хариуса в водоемах Амурской области нет. В настоящее время хариусы востребованы как объект любительского рыболовства. Добывается практически круглый год (за исключением периодов запрета), облавливаются ставными и сплавными сетями, удебными орудиями лова. В связи с пересмотром условий организацией и функционирования участков для любительского рыболовства на реках Амурской области и перевод любительского рыболовства исключительно на удебные орудия лова, возникает настоятельная необходимость в прогнозировании данных объектов и развитие их промысла в Амурской области.

Максимальный вылов хариусов (за последние 8 лет) наблюдался в 2012 и 2013 г.г. (0,050 т), среднегодовой вылов составляет 0,034 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось в 2013 году и составляло 100,0 %, в 2020 г - 106,7%, среднее освоение за рассматриваемый период составило 62,1%. В 2010, 2011 и 2016 гг. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков либо пользователей участков в Амурской области (табл. 7.4).

Таблица 7.4

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова хариусов в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2010	-	-	-	-
2011	-	-	-	-
2012	4,0	1,06	0,050	4,7
2013	0,18	0,05	0,050	100,0

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2014	0,18	0,05	0,035	70,0
2015	0,18	0,05	0,041	82,0
2016	0,17	0,045	-	
2017	0,17	0,045	0,025	55,6
2018	0,17	0,045	0,013	28,9
2019	0,17	0,045	0,022	48,9
2020	0,17	0,045	0,048	106,7
2021	0,17	0,045	-	-
2022	0,17	0,045	-	-

Определение биологических ориентиров

В настоящее время вылов хариусов в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел не организован в достаточной степени. До настоящего времени лов осуществлялся только в режиме любительского и спортивного рыболовства и рыболовства в целях обеспечения традиционного образа жизни КМНС. В отдельные годы уловы близки по объему к определенному к возможному вылову (освоение ОДУ от 70-100 %). В 2020 г. вылов превысил ОДУ и составил 106,7%. В отдельные годы (2012, 2017–2019 гг.) освоение ОДУ очень низкое, но это связано с проблемами в организации спортивно-любительского рыболовства, а не с состоянием запасов. В условиях слабо развитого промысла основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое обеспечит стабильное состояние эксплуатируемых запасов на таком уровне продуктивности, который соответствует долговременным целям эксплуатации.

Статус запаса – в 2012 году экспертный, с освоением ОДУ в 4%, с 2013-2015 года относительно высокий стабильный 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} (2016–2019 г. уровень запаса 0,17 т, с допустимым объемом изъятия по 0,045 т) и ниже максимального граничного ориентира по биомассе B_{lim} (в период 2013-2015 г. уровень запаса 0,18 т, с уровнем изъятия около 0,050 т). В основу оценки запасов входят данные официальной статистики по уловам. В условиях развивающегося промысла, при предосторожном подходе необходимо добиваться восстановления запаса до стабилизации на уровне MSY , более того, добиваться значения запаса максимального (2012 год – 4,0 т) при котором биомасса запаса достигнет своего максимального уровня, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей. Объемы вылова хариусов в последние годы должны быть не выше минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса).

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле хариусов в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого не выше минимального граничного ориентира по объему вылова и значительно ниже

максимального граничного ориентира по объему вылова, (возможно 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;» [53]. Добыча хариусов в водоемах Амурской области осуществляется в основном в третьем - четвертом кварталах (с 1 августа по 31 декабря).

Прогнозирование состояния запаса

Основу промыслового запаса хариуса составят 5-7 летки, поколений 2018-2020 гг. Ввиду отсутствия данных по возрастному составу уловов в 2012-2015 гг., а также в виду малочисленности выборки полученной в процессе мониторинга 2016 и 2017 гг., недостаточно данных, необходимых для репрезентативной оценки запаса.

По результатам исследований сотрудников «ХабаровскНИРО» в водотоках Амурской области было установлено, что средняя плотность хариуса на плесах крупных рек составляет 232,6 экз./км². Любительское рыболовство хариуса в водных объектах Амурской области возможно на рыбопромысловых участках расположенных на р. Селемджа и в среднем течении р. Зея их общая площадь составляет 6,2 км². Соответственно величину запаса хариуса на эксплуатируемых участках водных объектов, в период его нагула, в пределах водотоков горного типа в Амурской области в 2024 г. (при принятой средней массе в улове за 2017 год – 116 г.), возможно оценить как и в 2018-2021 гг. - **0,17 т**. Оцененный запас соответствует минимальному граничному ориентиру по биомассе для данных видов.

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.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок в 4+ лет допустимо изъятие 26,6% запаса [43]. Соответственно ОДУ хариуса в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2024 г. составит **0,045 т**.

Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне минимального граничного ориентира. Выбор такого ОДУ необходим для эффективного восстановления запаса до уровня MSY.

Анализ и диагностика полученных результатов

Прогнозируемая величина биомассы хариуса в бассейне р. Амур Амурской области, при слабом информационном обеспечении принимается равной самому

низкому наблюдаемому уровню биомассы ($B_{lim} = 0,17$ т).

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. Амур Амурской области в 2024 г., будет эксплуатироваться с наименьшей промысловой смертностью, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова хариуса в бассейне р. Амур Амурской области находятся в области безопасного промыслового использования.

Подраздел 7.2. Нижне-Бурейское водохранилище

Хариус (виды рода *Thymallus*)

Хариус: хариус нижеамурский – *Thymallus tugarinae*

хариус вышеамурский – *Thymallus grubii*

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 о ежегодных промысловых усилиях, невозможно применение продукционных моделей.

При данном дефиците информации возможна только экспертная оценка прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова за три года и на оценке численности хариусов в Нижне-Бурейском водохранилище проведенной методом площадей [1].

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Хариус – представитель литофильной группы жилых пресноводных рыб. Питание разнообразное, хариусы преимущественно бентофаги (зообентос, личинки насекомых, большая роль в питании играют воздушные насекомые, редко молодь рыб). Спектр питания хариусов обоих видов сильно зависит от доступности пищи в данный сезон, в данном водоеме. Возраст массового созревания самок – 4 года. Средняя индивидуальная абсолютная плодовитость около 4,5 тыс. икринок. Предельный наблюдавшийся возраст 7+ лет. Нерест проходит в апреле-мае на галечном грунте. Характерной особенностью хариусов является необходимость на зимний период перемещаться в более глубокие водоемы на зимовку. Горные притоки в своем верхнем и среднем течении не могут обеспечить условий для

благоприятной зимовки данных видов. В связи с этим хариусы осенью совершают миграции в более полноводные водоемы на зимовку и весной обратную миграцию в горные притоки на нерест и летний нагул. В связи с тем, что нерестилища расположены в верхних течениях рек и ключей, а нерестовая миграция происходит в ранневесенний период (март-апрель) можно предположить, что гидрологические условия слабо влияют на эффективность естественного нереста, антропогенное воздействие на популяции в нерестовый период минимально, естественное воспроизводство хариуса стабильно.

Динамика средней массы и средней длины хариусов в уловах научно-исследовательского лова 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. 7.5).

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 7.5

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

Специализированный промысловый лов хариуса в водоемах Амурской области в настоящее время не ведется. Промысловая статистика отсутствует.

Определение биологических ориентиров

В настоящее время вылов хариусов в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел не организован. В условиях отсутствия промысла основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое в будущем обеспечит стабильное состояние эксплуатируемого запаса на таком уровне продуктивности, который будет соответствовать долговременным целям эксплуатации.

Статус запаса не выявлен, возможный ОДУ и соответственно уровень освоения не определены.

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле хариусов в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого не выше минимального граничного ориентира по объему вылова и значительно ниже максимального граничного ориентира по объему вылова, (возможно

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;» [53]. Добыча хариусов в водоемах Амурской области осуществляется в основном в третьем - четвертом кварталах (с 1 августа по 31 декабря).

Прогнозирование состояния запаса

Основу промыслового запаса хариуса составят 5-7 летки, поколений 2018-2021 гг. По результатам исследований сотрудников «ХабаровскНИРО» в водотоках Амурской области было установлено, что средняя плотность хариуса на плесах крупных рек составляет 232,6 экз./км². Величину запаса хариуса в 2024 г. на акватории Нижне-Бурейского водохранилища исходя из его площади (153 км²) можно оценить величиной до 35,588 тыс. экз. или до **4,3 т**. Оцененный запас соответствует максимальному, определенному нами, граничному ориентиру по биомассе для данных видов.

Следует учитывать, что запас хариуса по всем бассейнам водоемов горного типа, в Амурской области, значительно выше экспертно оцененного запаса. Кроме того, в период миграций, возможно пополнение запасов, эксплуатируемых на ограниченных участках водотоков.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок в 4+ лет допустимо изъятие 26,6% запаса [43], т.е. до 1,1 т. Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ хариуса в Нижне-Бурейском водохранилище на 2024 г. предлагаем ограничить величиной **0,02 т**.

Анализ и диагностика полученных результатов

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

Щука (виды рода *Esox*)

Щука амурская – *Esox reichertii*

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 за три года и на ранее проведенной для водоемов Амурской области оценке запасов.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Щука – представитель фитофильной группы жилых пресноводных рыб. Типичный хищник. Возраст массового созревания самок – 4 года. Средняя индивидуальная плодовитость около 50 тыс. икринок. Предельный наблюдавшийся возраст 10 лет. Нерест происходит в мае на затопленной наземной растительности при температуре воды до +11⁰С. Доля самок в научно-исследовательских уловах, за период 2015-2017 гг., составляла от 50,5% до 51,9%, в среднем составив 51,3% (табл. 7.6).

Динамика средней массы и средней длины щуки в уловах научно-исследовательского лова за период с 2015 по 2017 гг. не имеет четко направленной тенденции на увеличение или снижение данных показателей. Эффективность естественного воспроизводства щуки, в месте формирования ложа Нижнее-Бурейского водохранилища, в значительной степени определялась гидрологическими условиями.

В 2013 г. в результате стабильно высокого паводка в ранневесенний период сложились благоприятные условия для нереста щуки в реках и пойменной системе.

В 2014 г. условия воспроизводства для щуки были средние, затопление отдельных участков поймы зарегистрировано во время ледохода и в течение двух недель после ледохода.

В 2015-2017 гг. условия воспроизводства для щуки были средние, затопление отдельных участков поймы зарегистрировано во время ледохода и сразу после ледохода.

В 2018 г. условия воспроизводства для щуки были неблагоприятные, в связи с низким уровнем воды в период ледохода и практически отсутствием выхода паводковых вод на пойму во время ледохода и в течение более двух недель после ледохода.

В 2019 году условия воспроизводства для щуки были средние, затопление отдельных участков поймы зарегистрировано во время ледохода и в течение двух недель после ледохода.

В 2020 г. условия воспроизводства для щуки были неблагоприятные, в связи с низким уровнем воды и практически отсутствием выхода паводковых вод на пойму во время ледохода и в течение более двух недель после ледохода.

В 2021 г. в результате стабильно высокого паводка в ранневесенний период сложились благоприятные условия для нереста щуки в реках и пойменной системе.

В 2022 г. в результате стабильно высокого паводка в ранневесенний период сложились благоприятные условия для нереста щуки в реках и пойменной системе.

В настоящее время сложно спрогнозировать эффективность естественного

воспроизводства щуки в Нижне-Бурейском водохранилище, однако проводя аналогию с созданными Зейским и Бурейским водохранилищами можно заключить, что естественное воспроизводство здесь будет несколько выше. Причина тому более стабильный проектируемый уровневый режим в течении всего года в Нижне-Бурейском водохранилище.

Таблица 7.6

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

Щука является объектом как промышленного, так и любительского и спортивного рыболовства, добывается практически круглый год (за исключением периодов запрета). Облавливается ставными и сплавными сетями, а также удобными орудиями лова. Специализированный промысловый лов щуки в водоемах Амурской области, в том числе и в месте формирования Нижне-Бурейского водохранилища, в настоящее время не ведется. Промысловая статистика по данному водному объекту отсутствует.

Определение биологических ориентиров

В настоящее время вылов щуки в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел 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 не выявлен, возможный ОДУ и соответственно уровень освоения не определены.

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле щуки 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 Усури в частях указанных водных объектов, прилегающих к границе с Китайской Народной Республикой – с 11 июня по 15 июля и с 1 по 20 октября;» [53]. Добыча щуки 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 щуки составляет 50 см. Основу промыслового запаса в 2024 г. составят возрастные группы 6-9 лет. Данные возрастные группы будут сформированы поколением 2017-2019 гг. Данные поколения для рек Амурской области характеризовались как средние по численности. Ввиду недостаточности данных для оценки численности запаса щуки в Нижне-Бурейском водохранилище предлагаем использовать оценки запаса щуки для Бурейского водохранилища (65,7 т на площади 740 км²). Исходя из соотношения площадей, сравниваемых водохранилища экспертно запас щуки Нижне-Бурейского водохранилища можно оценить около **13,6 т**.

В виду тенденции последних лет на уменьшение вылова, считаем возможным, оценить промзапас щуки на 2024 г. в Нижне-Бурейском водохранилище как минимальный граничный ориентир по запасу за период 2010-2022 гг. около **13,6 т**.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок щуки в 4+ лет допустимо изъятие 26,6% [43]. Таким образом, ОДУ щуки на 2024 г. в бассейне Амура, в пределах Амурской области может быть рекомендован в объеме 3,6 т.

Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ щуки в Нижне-Бурейском водохранилище на 2024 г. предлагаем ограничить величиной **0,05 т**.

Анализ и диагностика полученных результатов

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

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. По данным исследований в р. Буря в 2015-2017 гг. средняя длина язя в уловах составила 12,5 см, средняя масса – 85,3 г., в 2021 г. средняя длина - 18,9 см, средняя масса - 124,5 г, в 2022 г. средняя длина – 20,7 см, средняя масса – 178,8 г.

Доля самок в научно-исследовательских уловах, за период 2015-2017 гг., составляла от 37,0% до 53,5%, в среднем составив 48,5% (табл. 7.7).

Динамика средней массы и средней длины язя в уловах научно-исследовательского лова за период с 2015 по 2017 гг. не имеет четко направленной тенденции на увеличение или снижение данных показателей. Эффективность естественного воспроизводства язя практически не лимитируется гидрологическими условиями. В созданном Нижне-Бурейском водохранилище естественно воспроизводству прогнозируется стабильно высоким.

Таблица 7.7

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

Промысловая статистика по Нижне-Бурейскому водохранилищу отсутствует.

Определение биологических ориентиров

В настоящее время вылов язя в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел практически не организован. В условиях отсутствия промысла основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое в будущем обеспечит стабильное состояние эксплуатируемого запаса на таком уровне продуктивности, который будет соответствовать долговременным целям эксплуатации.

Статус запаса не выявлен, возможный ОДУ и соответственно уровень освоения не определены.

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле язя в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого не выше минимального граничного ориентира по объему вылова и ниже максимального граничного ориентира по объему вылова, соответствующего MSY.

Другим правилом регулирования промысла является ограничение вылова по времени. Существует запрет на лов рыбы «...в реке Амур и впадающих в нее реках, включая заливы, разливы, озера и протоки на участке от устья реки Амур до слияния рек Шилка и Аргунь с 20 апреля по 1 августа; на зимовальных ямах реки Амур – с 20 октября по 30 апреля; в реках Амур и Уссур в частях указанных водных

объектов, прилегающих к границе с Китайской Народной Республикой – с 11 июня по 15 июля и с 1 по 20 октября;» [53]. 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

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 2024 г. предлагаем оценить около 10,6 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок в 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса [43] т.е. до 3,3 т. Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ язя в Нижне-Бурейском водохранилище на 2024 г. предлагаем ограничить величиной **0,02 т.**

Анализ и диагностика полученных результатов

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

Карась (виды рода *Carassius*)

Карась серебряный – *Carassius gibelio*

Обоснование выбора методов оценки запаса

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и 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 за три года и на ранее проведенной для водоемов Амурской области оценке запасов карася и граничных ориентиров регулирования его промысла.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Карась встречается по всем пойменным и русловым участкам Верхнего,

Среднего и Нижнего Амура. Образует локальные группировки. Является представителем фитофильной группы жилых пресноводных рыб бассейна Амура. Возраст массового полового созревания по озерам и водохранилищам Амурской области – 3 года. Средняя индивидуальная плодовитость 114 тыс. икринок. Предельный наблюдаемый возраст 9 лет. Бентофаг. Доминирующими возрастными группами в уловах научно-исследовательского лова по численности является особи 3+ и 4+ лет. Доля самок в научно-исследовательских уловах, за период 2015-2017 гг. и 2021 г. составляла от 40,0% до 83,5%, в среднем составив 69,2% (табл. 7.8).

Динамика средней массы и средней длины карася в уловах научно-исследовательского лова за период с 2015 по 2017 гг. не имеет четко направленной тенденции на увеличение или снижение данных показателей. В реках Амурской области урожайные поколения карася формируются при уровнях воды выше среднемноголетнего. Среднеурожайные поколения 2019-2021 гг. будут формировать основу промыслового запаса в 2024 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 7.8

Биологические показатели карася в научно-исследовательских уловах в 2015-2017, 2021, 2022 годах в Нижнее-Бурейском водохранилище

Показатели	2015	2016	2017	2021	2022
Средняя длина рыб в улове, см	13,5	12,5	14,5	15,9	16,3
Средняя масса тела, г	75,2	62,0	90,0	134,7	167,5
Средний возраст рыб в улове, г.	3,2	3,1	3,9	3,6	5
Доля самок в улове, %	80,6	83,5	72,9	40,0	75

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.

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.

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле карася в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого не выше минимального граничного ориентира по объему вылова и ниже максимального граничного ориентира по объему вылова, соответствующего MSY.

Другим правилом регулирования промысла является ограничение вылова по времени. Существует запрет на лов рыбы «...в реке Амур и впадающих в нее реках, включая заливы, разливы, озера и протоки на участке от устья реки Амур до слияния рек Шилка и Аргунь с 20 апреля по 1 августа; на зимовальных ямах реки Амур – с 20 октября по 30 апреля; в реках Амур и Уссури в частях указанных водных объектов, прилегающих к границе с Китайской Народной Республикой – с 11 июня по 15 июля и с 1 по 20 октября;» [53]. Добыча карася в водоемах Амурской области осуществляется в основном в третьем - четвертом кварталах (с 1 августа по 31 декабря). За это время осваивают 95-98% взятых квот.

Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера карася в водоемах юга Амурской области составляет 16 см. Основу промыслового запаса в 2024 г. составят 4-6-летки, поколения 2019-2021 гг. В прилове возможны 3-х летки. Неурожайных поколений в составе промыслового запаса не ожидается.

Ввиду недостаточности данных для оценки численности запаса карася в Нижне-Бурейском водохранилище предлагаем использовать оценки запаса карася для всех водоемов Амурской области. Таким образом, экспертно, запас карася Нижне-Бурейского водохранилища (площадь 153 км²) предлагаем оценить как минимальный граничный ориентир по запасу для карася водоемов Амурской области - около **21,3 т**.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса [43] т.е. до 6,6 т. Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ карася в Нижне-Бурейском водохранилище на 2024 г. предлагаем ограничить величиной **0,03 т**.

Анализ и диагностика полученных результатов

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

Таким образом, в 2024 г. в режиме ОДУ в водоемах Амурской области рекомендуем освоить 0,535 т ВБР (см. таблицу 7.9).

Таблица 7.9.

Объему ОДУ в водных объектах Амурской области на 2024 год (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур	Нижне-Бурейское водохранилище
Карась	-	0,03
Язь	-	0,02
Щука	-	0,05
Ленок	0,37	-
Хариус	0,045	0,02
Налим	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ОДУ водных объектов Хабаровского края на 2024 год (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур	Бассейны рек Тугуро-Чумиканского района	Бассейн реки Тумнин	Бассейн Реки Коппи
Сазан	89,8			
Щука	101,2			
Сом пресноводный	47,9			
Толстолобики	97,7			
Лещ белый амурский	25,6			
Верхогляд	66,4			
Ленок	60,0	11,2		
Таймень	8,9	10,4		
Желтопер	61,4			
Косатка-плеть	30,0			
Косатк-скрипун	80,4			
Хариус	27,4	5,12	6	14
Калуга	6,713			
Осетр амурский	2,935			

ОДУ водных объектов Еврейской автономной области на 2024 год (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур
Таймень	0,5
Калуга	0,125
Осетр амурский	0,175

Водные объекты Амурской области на 2024 год (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур	Нижне-Бурейское водохранилище
Карась	-	0,03
Язь	-	0,02
Щука	-	0,05
Ленок	0,37	-
Хариус	0,045	0,02
Налим	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Обоснование объёмов вылова амурского осетра для целей искусственного воспроизводства на 2024 год

Исходными данными для расчета послужили биотехнические показатели по выращиванию молоди амурского осетра заводским методом для Хабаровского края и ЕАО (Приложение 1, табл.6 Методики).

1. Расчет количества посадочного материала:

Для получения **0,950 млн. штук молоди амурского осетра** средней штучной навеской **2,0 грамма** требуется учесть следующие показатели (п. 6 Методики):

- выживание молоди в бассейнах (74%);
- выживание личинок в период перехода на активное питание (70%);
- выживание личинок на этапе выдерживания (75%);
- выживаемость икры за период инкубации (80%);
- средний процент оплодотворения икры (85%).

$$N_{\text{икры}} = 0,950 \left(\frac{1000000 \cdot 100^5}{85 \cdot 80 \cdot 75 \cdot 70 \cdot 74} \right) = 3\,596\,033,008 \text{ штук икры.}$$

Таким образом, для работ по оплодотворению необходимо получить **3 596 033,008 штук икры амурского осетра**.

2. Расчет количества и биомассы самок, подлежащих добыче (вылову) для получения необходимого количества посадочного материала (икры):

Необходимо определить общую массу самок, необходимых для получения доброкачественной икры для оплодотворения, учитывая среднюю относительную плодовитость самки амурского осетра 8,3 тыс.шт./кг (п. 7 Методики):

$$M_{\text{самок с добр.икрой}} = \frac{3596033,008}{8300} = 433,257 \text{ кг.}$$

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

- общую массу самок (433,257 кг);
- среднюю массу одной самки (23 кг);
- выживание самок при транспортировке (99%);
- долю самок, созревших после инъекции (90%);
- долю самок, отдавших доброкачественную икру от числа созревших (90%).

$$N_{\text{самок}} = \frac{433,257}{23,0} \times \frac{100^3}{99 \cdot 90 \cdot 90} = 23,491 \text{ экз.}$$

Таким образом, для получения 3596033,008 штук икры амурского осетра потребуется для проведения рыбоводных работ **23,491 штук самок** средним весом 23,0 кг.

Для определения общей биомассы самок, подлежащих добыче (вылову), учитываем показатель средней массы одной самки (23 кг) (п. 9 Методики):

$$M_{\text{самок вылов}} = 23,491 \text{ экз.} \times 23,0 \text{ кг} = 540,293 \text{ кг.}$$

3. Расчет количества и биомассы самцов, подлежащих добыче (вылову) для оплодотворения необходимого количества икры:

Для определения количества самцов, подлежащих добыче (вылову) требуется учесть следующие показатели (п. 10 Методики):

- количество самок, подлежащих добыче (вылову) (23,491 экз.);
- показатель соотношения полов (1:2).

$$N_{\text{самцов}} = 23,491 \text{ экз.} \times 2 = 46,982 \text{ экз.}$$

Таким образом, для оплодотворения 3596033,008 штук икры амурского осетра потребуется для проведения рыбоводных работ **46,982 штук самцов** средним весом 15,0 кг.

Для определения общей биомассы самцов, подлежащих добыче (вылову), учитываем показатель средней массы одного самца (15,0 кг) (п. 11 Методики):

$$M_{\text{самцов вылов}} = 46,982 \text{ экз.} \times 15,0 \text{ кг} = 704,730 \text{ кг.}$$

Общее количество экземпляров для добычи вылова водных биологических ресурсов **70,473 экз.**

Общий объём добычи (вылова) водных биологических ресурсов составит **1245,023 кг (1,245023 тонн).**

Согласно расчетам для осуществления выращивания и выпуска молоди амурского осетра в 2024 году, необходимо ресурсное обеспечение в следующем объеме:

- амурского осетра **1,245023 т;**

Освоение квот добычи (вылова) для целей в целях аквакультуры (рыбоводства) в 2022 году по калуги амурскому осетру составило менее 70% от выделенного ресурсного обеспечения (таблица 2). В соответствии с п.14 Приказа Минсельхоза России от 14.09.2020 г. № 542 «ОБ утверждении порядка согласования и утверждения программ выполнения научно-исследовательских работ и программ выполнения работ в области аквакультуры (рыбоводства)» при освоении квот на 70% и менее в предшествующем периоде осуществления работ, квота добычи (вылова) на планируемый период работ не может превышать 70% от квоты, предоставленной в предшествующем периоде работ.

Таким образом, объемы водных биологических ресурсов должны составить:

- амурского осетра **0,610 т;**

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

- Хабаровский край: **0,560 т амурского осетра;**
- Еврейская автономная область: **0,050 т амурского осетра**

ПРИЛОЖЕНИЕ В

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).**

Согласно расчетам для осуществления выращивания и выпуска молоди калуги в 2024 году, необходимо ресурсное обеспечение в следующем объеме **0,689825 т;**

Освоение квот добычи (вылова) для целей в целях аквакультуры (рыбоводства) в 2022 году по калуги амурскому осетру составило менее 70% от выделенного ресурсного обеспечения (таблица 2). В соответствии с п.14 Приказа Минсельхоза России от 14.09.2020 г. № 542 «ОБ утверждении порядка согласования и утверждения программ выполнения научно-исследовательских работ и программ выполнения работ в области аквакультуры (рыбоводства)» при освоении квот на 70% и менее в предшествующем периоде осуществления работ, квота добычи (вылова) на планируемый период работ не может превышать 70% от квоты, предоставленной в предшествующем периоде работ.

Таким образом, объемы водных биологических ресурсов должны составить:

- калуга **0,338 т;**

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

- Хабаровский край: **0,338 т калуги**

Литература

1. *Аксютин З.М.* 1968. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. – М.: Пищевая промышленность. 288 с.
2. *Антонов А.И., 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. Гидрологическая изученность. Т. 18. Вып. 1. Амур. Л. 1966. 487 с.
13. Гидрологическая изученность. Северо-восток // Ресурсы поверхностных вод СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1967. Т. 19. С. 386–402.
14. *Ермаков Ю.К.* 1961. «Отчет экспедиционного отряда дальневосточного государственного университета по ихтиологическому обследованию озера Ханка летом 1961 года» // Рукопись №412. Архив ТИНРО 109 стр.
15. *Егидарев Е.Г.* 2012. Картографирование и оценка пойменных комплексов в долине реки Амур. //Вестник ДВО РАН. № 2. с. 9-16
16. *Жадин В.И.* Фауна рек и водохранилищ / Тр. ЗИН Ан СССР. М.; Л., 1940. - Т.5 - Вып. 3-4. - 991 с.
17. *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.

18. Жукинский В.Н., Оксюк О.П. 1983. Методологические основы экологической классификации качества поверхностных вод // Гидробиол. журн. Т 19. № 2. С. 59–67.
19. Зиновьев Е.А. 2005 Экология и систематика хариусовых рыб Евразии. Автореф. дис. докт. биол. наук. Пермь: Пермский гос. ун-т, 70 с.
20. Зыков Л.А. 2005. Биоэкологические и рыбохозяйственные аспекты теории естественной смертности рыб. – Астрахань: Изд-во АГТУ. 373 с.
21. Зыков Л.А. Биологические и рыбохозяйственные аспекты теории естественной смертности рыб. // Дисс. на соискание ученой степени доктора биол. наук. – Астрахань, 2006. – 376 с.
22. Ивлев В.С. Экспериментальная экология питания рыб (отв. ред. Г.Е. Шульман) – Киев: Наук. думка, 1977. – 272 с.
23. 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.
24. Крыхтин М.Л. 1975. О периодических колебаниях численности жилых рыб Амура и их причинах//Вопр. ихтиологии. Т.15. вып. 5 (94) – с 919-922
25. Крыхтин М.Л. Горбач Э.И. 1978. Оптимальные параметры основных условий, определяющих естественное размножение белого амура и белого толстолобика в Амуре. Сводный отчет. Хабаровск.
26. 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.
27. 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.
28. 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
29. Крыхтин М.Л., Горбач Э.И. 1994. Осетровые рыбы Дальнего Востока // Эконом. жизнь Дальнего Востока. Т. 1. № 3. С. 86-91.
30. Курдяева В.П. 1998. Закономерности размножения верхогляда *Erythroculter erythropterus* (Basilewsky) и укляя *Culter alburnus* Basilewsky в озере Ханка //Изв. ТИНРО т.123, С. 319-342.
31. 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.
32. 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.
33. Ковшов В.А. 1957. Информационный отчет о работе АО ТИНРО за второе полугодие 1957 года. – Хабаровск. Архив ХфТИНРО, № 288 – 12 с.
34. Качество поверхностных вод Российской Федерации (Ежегодник) Под ред.

- Трофимчук М.М.- "Гидрохимический институт"- Ростов-на-Дону, - 2019. С. 561.
35. Кошелев В. Н., Колпаков Н. В. 2020. Видовой состав и распределение рыб и креветок в русле нижнего Амура // Изв. ТИНРО. Т. 200. №2 – С. 292–307.
 36. Кошелев В.Н. Амурский осетр *Acipenser schrenckii* Brandt, 1869 (распределение, биология, искусственное воспроизводство): Дис. ... канд. биол. наук. – Хабаровск, 2010. – 188 с.
 37. 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.
 38. Кульбачный С.Е., Яворская Н.М. 2013. Распределение численности и биомассы бентоса в водных объектах некоторых регионов Дальнево Востока России. // Рыбное хозяйство № 3, с. 60-61.
 39. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. 1. В. 19. – М.: Гидрометеиздат, 1986. – 414 с.
 40. Мордовин А.М. Годовой и сезонный сток рек бассейна Амура. – Хабаровск, 1996. – 37 с.
 41. Мордовин А.М., Шестеркин В.П., Антонов А.Л. 2006. Река Буря: гидрология, гидрохимия, ихтиофауна. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. 149 с.
 42. Малкин Е.М. 1999. Репродуктивная и численная изменчивость промысловых популяций рыб. – М.: Изд-во ВНИРО. – 146 с.
 43. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. 1992. Сост. Ю.Т. Сечин. М: ВНИИПРХ. 20 с.
 44. Махинов А.Н. Современное рельефообразование в условиях аллювиальной аккумуляции. - Владивосток: Дальнаука, 2006. - 232 с.
 45. Михеев П.Б. 2011. Нижнеамурский хариус *Thymallus tugarinae*: экология, морфологическая изменчивость, рыбохозяйственные аспекты. LAP Lambert Academic Publishing. 2011. 294 с.
 46. Максименко В.П., Антонов Н.П. 2003. Количественные методы оценки рыбных запасов/КамчатНИРО, Петропавловск-Камчатский. 256 с.
 47. Никольский Г.В. Рыбы бассейна Амура. М.: Ан СССР. 1956. 552 с.
 48. Новомодный Г.В., Золотухин С.Ф., Шаров П.О. 2004. Рыбы Амура: богатство и кризис. Владивосток: Апельсин. С. 21–34
 49. 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
 50. Нижнебурейский комплексный гидроузел на р. Бурее. проект, ч. У1, разд. 1. Л., Ленгидропроект, 1985, 45 с.
 51. Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 376 с.
 52. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 286 с.
 53. Правила рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна от 06 мая 2022 г. № 285.

54. *Пробатов А.Н.* 1931. Рыбы и рыболовство Амура. – ОГИЗ - Далькрайотделение. – 43 с.
55. *Пробатов А.Н.* 1935. Материалы по изучению осетровых рыб Амура // Уч. зап. ПермГУ. Т. 1. Вып. 1. С. 33-72.
56. *Пробатов А.Н.* 1935. О частичковых рыбах Амура. // Известия Пермского Биологического Научно-исследовательского института. – Том. X., вып. 1-2. С. 53-64.
57. *Пробатов С.Н.* 1958. Современный промысел и состав промысловых уловов жилых рыб нижнего течения реки Амура. Хабаровск. Отчет №136. Архив ХфТИНРО - 162 с
58. *Поляков А.В.* Программа построения карт распределения запаса и планирования съемки // М.: ВНИРО, 1995. – 46 с.
59. 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.
60. Приказ от 8 сентября 2021 г. № 618 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов» 15 с.
61. 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».
62. Правила по охране, регулированию и воспроизводству рыбных запасов в пограничных водах рек Амур и Уссури. 1994. – 3 с.
63. *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
64. Ресурсы поверхностных вод СССР, 1964. Гидрологическая изученность. Т. 18 Дальний восток Вып. 1 Амур. Ленинград: Гирометеорологическое издательство, 486 с.
65. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. А.П. Муранова. – Л.: Гидрометеоздат, 1970. – Т.18. – вып. 2. – 589 с.
66. *Рикер У.Е.* 1979. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. М.: Пищевая промышленность. - 408 с.
67. *Солдатов В.К.* 1915. Исследование осетровых Амура // Материалы к познанию русского рыболовства. Т. 3. Вып. 12. Пг.: Изд-во Киришбаума, 415 с.
68. *Соловьев И.А.* 1974. Русловой процесс и водные пути Амурского лимана.

- Владивосток. 290 с.
69. *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.
 70. *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
 71. *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.
 72. *Соловьев И.А.* 1995. Амуролиманский русловой процесс и водные пути. – Владивосток: Изд-во ДВО РАН. 271 с.
 73. *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.
 74. *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.
 75. *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.
 76. *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
 77. *Сечин Ю.Т.* 1969. Оптимальный ассортимент сетей для водохранилищ//Труды Саратовского отделения ГОСНИОРХ. – 1969.- Т.9, - с. 8-63.
 78. *Сиротский С.Е., Макаренко Е.А., Макаренко М.А.* 2009. Характеристика бассейна реки Амур по составу зообентоса // Вопр. рыболовства. Т. 10, № 3(39). С. 453–467.
 79. *Сиротский С.Е.* 1991. Первичная продукция и декструкция органического вещества бассейна Нижнего Амура. // автореф. дис. – Киев. 26 с.
 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. 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.
82. Соглашение между Правительством СССР и Правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в области рыбного хозяйства от 04 октября 1988 г.
83. *Трещев А.И.* 1974. Научные основы селективного рыболовства. М.: Пищевая промышленность, 446 с.
84. *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.
85. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об охране окружающей среды", 57 с.
86. Федеральный закон Российской Федерации от 20 декабря 2004 г. N 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов». 53 с.
87. *Черешнев И. А.* 1998. Биогеография пресноводных рыб Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 131 с.
88. *Чугунова Н.И.* 1959. Руководство по изучению возраста рыб. М., АН СССР.
89. *Шубина В.Н.* 2006. Бентос лососевых рек Урала и Тимана. - СПб.: Наука. 406 с.
90. Энциклопедия Хабаровского края и ЕАО. Хабаровск: Приамур. географ. о-во, 1995. 352 с.
91. *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.
92. 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
93. *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).
94. *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.
95. *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.
96. *TRAFFIC.* 2002. Report of Illegal Sturgeon Fishing in Amur Basin // Moscow, 45 p.
97. *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.
98. *Розенберг Г.С., Шитиков В.К., Брусиловский П.М.* Экологическое прогнозирование. (Функциональные предикторы временных рядов). — Тольятти: РАН, 1994. — 182 с.