

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

2021 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 2022 Г. (С ОЦЕНКОЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ)**

Ответственный исполнитель:
Заведующий методико-
прогностического сектора
«ХабаровскНИРО» к.б.н.

В.И. Островский

Хабаровск – 2021

**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 и рыбообразные

Исполнители:

Д.В. Коцюк, руководитель «ХабаровскНИРО», к.б.н. – подраздел 3.5, раздел 4;
Н.Н. Семенченко, вед. н.с., к.б.н., Е.В. Островская, н.с. – разделы 1, 2, 3,
подразделы 3.1, 3,3;
А.П. Шмигирилов, зав. сектором – подраздел 3.6, раздел 4;
В.Н. Кошелев, зав. сектором, к.б.н. - подраздел 3.6,
С.Е. Кульбачный, зав. лаб., к.б.н., А.В. Кульбачная, ст.н.с., к.б.н. – подраздел 3.4.

РЕФЕРАТ

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

В работе приведены результаты исследований за состоянием запасов жилых пресноводных, осетровых рыб и миноги бассейна р. Амур в водных объектах Хабаровского края, Еврейской автономной области и Амурской области, для которых определяется общий допустимый улов. Число видов водных биоресурсов, по которым законодательно (Приказы Минсельхоза России от 01.10.2013 г. № 365, от 30.12.2019 г. №733) в Хабаровском крае ОДУ определяется для 29 единиц запаса, в ЕАО – для 23 единиц запаса, для Амурской области – 14 единиц запаса.

Разработан прогноз ОДУ запасов этих биоресурсов на 2022 г., определены ориентиры управления и правила регулирования промысла большинства запасов. 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 2020 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. В результате такой гидрологической обстановки к 2022 г. ожидается сокращение запасов частичковых видов рыб Амура и снижение их

ОДУ (на 89,1 т). Запасы жилых рыб, обитающих в горных притоках р. Амур стабильны. Запасы осетровых рыб находятся на низком уровне, их промышленный вылов запрещен.

Прогноз вылова рыб, по которым устанавливается ОДУ на 2022 г. по водным объектам Хабаровского края - 2444,264848 т, Еврейской автономной области – 63,23 т, Амурской области – 59,635 т (приложение А).

Содержание:

Реферат	3
Введение	13
Раздел 1. Общая характеристика среды обитания водных биологических ресурсов	
1.1. Водные объекты Хабаровского края, Еврейской автономной и Амурской областей	15
1.2. Климат и гидрологический режим, кормовые ресурсы	22
1.3. Ихтиофауна и виды водных биологических ресурсов Хабаровского края, ЕАО и Амурской области	25
Раздел 2. Характеристика промысла пресноводных рыб в Российской части бассейна р. Амур и оценка воздействия на окружающую среду	31
2.1 История и общее состояние промысла жилых пресноводных рыб бассейна р. Амур	31
2.2 Общее состояние промысловых ресурсов Амура	39
2.3 Уровень загрязнения водной среды и влияние загрязненности на рыб	45
2.4 Экспертная оценка масштабов незаконного и неучтенного вылова рыбы	50
2.5 Предложения по сохранению и воспроизводству запасов пресноводных промысловых рыб	51
2.6 Интенсивность китайского промысла и меры регулирования промысла пресноводных рыб в приграничных с Китаем районах.	53
2.7 Оценка воздействия промысла на окружающую среду.	56
Раздел 3 Промысловые пресноводные виды рыб бассейна р. Амур территории Хабаровского края и ЕАО	59
Подраздел 3.1. Виды водных биологических ресурсов Хабаровского края и Еврейской автономной области.	59
3.1.1. Анализ доступного информационного обеспечения	59
3.1.2 Обоснование выбора методов оценки запаса	64
3.1.3. Обоснование правил регулирования промысла	67
3.1.4 Прогнозы	68
Верхогляд (виды рода <i>Chanodichthys</i>)	68
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	68
Прогнозирование состояния запаса	71
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	72
Краснопер монгольский (<i>Chanodichthys mongolicus</i>)	72
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	72
Прогнозирование состояния запаса	74
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	75

Уклей (<i>Culter alburnus</i>)	75
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	75
Прогнозирование состояния запаса	77
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	78
Лещ белый амурский (<i>Parabramis pekinensis</i>)	78
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	78
Прогнозирование состояния запаса	81
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	82
Карась (виды рода <i>Carassius</i>)	83
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	83
Прогнозирование состояния запаса	85
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	86
Сазан (<i>Cyprinus carpio</i>)	86
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	86
Прогнозирование состояния запаса	89
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	90
Конь (виды рода <i>Hemibarbus</i>)	90
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	90
Конь-губарь – <i>Hemibarbus labeo</i>	92
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	92
Прогнозирование состояния запаса	93
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	94
Конь пятнистый – <i>Hemibarbus maculatus</i>	94
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	94
Прогнозирование состояния запаса	96
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	96
Толстолобики (виды родов <i>Hypophthalmichthys</i> , <i>Aristichthys</i>)	96
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	96
Прогнозирование состояния запаса	100
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	100
Язь (виды рода <i>Leuciscus</i>)	101
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	101
Прогнозирование состояния запаса	103
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	104
Жерех (виды родов <i>Aspius</i> , <i>Pseudaspius</i>)	104
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	104
Прогнозирование состояния запаса	106
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	107
Желтопер (виды родов <i>Xenocypris</i> , <i>Plagiognathops</i>)	107
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	107
Прогнозирование состояния запаса	109
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	109
Косатка-скрипун китайская (<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>)	110
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	110

Прогнозирование состояния запаса	112
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	113
Косатка-плеть (уссурийская косатка) - <i>Leiocassis ussuriensis</i>	113
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	113
Прогнозирование состояния запаса	115
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	115
Сом пресноводный (виды родов <i>Silurus, Parasilurus</i>)	115
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	115
Прогнозирование состояния запаса	118
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	119
Щука (виды рода <i>Esox</i>)	119
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	119
Прогнозирование состояния запаса	122
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	123
Сиг (<i>Coregonus lavaretus, C. ussuriensis, C. chadary</i>)	123
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	123
Прогнозирование состояния запаса	126
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	126
Змеёголов (<i>Channa argus</i>)	127
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	127
Прогнозирование состояния запаса	129
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	130
Налим – <i>Lota lota</i>	130
Анализ доступного информационного обеспечения	130
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	130
Прогнозирование состояния запаса	132
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	132
3.1.5. Анализ и диагностика полученных результатов	132
Подраздел 3.2. Туводные рыбы подотряда Лососевидные	
Salmonoidea бассейна р. Амур	134
3.2.1. Анализ доступного информационного обеспечения	134
3.2.2 Обоснование выбора методов оценки запаса	135
3.2.3. Обоснование правил регулирования промысла	137
3.2.4 Прогнозы	138
Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	138
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	138
Прогнозирование состояния запаса	144
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	145
Анализ и диагностика полученных результатов	145
Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	145
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	145
Прогнозирование состояния запаса	151
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	152
Анализ и диагностика полученных результатов	152

Таймень (виды рода <i>Hucho</i>)	153
Информационное обеспечение прогноза	153
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	153
Прогнозирование состояния запаса	157
Обоснование рекомендуемого объема ОДУ	158
Анализ и диагностика полученных результатов	159
Подраздел 3.3 Расчет соотношения ОДУ жилых пресноводных видов рыб в Хабаровском крае и ЕАО	160
Подраздел 3. 4. Туводные лососевые рыбы бассейнов рек Тугуро-Чумиканского района	165
3.4.1 Анализ допустимого информационного обеспечения	165
3.4.2. Обоснование выбора методов оценки запаса	170
3.4.3. Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	171
3.4.4. Прогнозы	171
Хариус: хариус нижеамурский – <i>Thymallus tugarinae</i>	171
Определение биологических ориентиров	171
Прогнозирование состояния запаса	172
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	173
Обоснование правила регулирования промысла	174
Оценка воздействия промысла на окружающую среду	174
Анализ и диагностика полученных результатов	175
Ленок: ленок острорылый – <i>Brachymystax lenok</i>	175
Определение биологических ориентиров	175
Прогнозирование состояния запаса	175
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	177
Обоснование правила регулирования промысла	177
Оценка воздействия промысла на окружающую среду	177
Анализ и диагностика полученных результатов	178
Таймень: таймень сибирский – <i>Hucho taimen</i>	178
Определение биологических ориентиров	178
Прогнозирование состояния запаса	179
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	179
Обоснование правила регулирования промысла	180
Оценка воздействия промысла на окружающую среду	180
Анализ и диагностика полученных результатов	181
Подраздел 3. 5. Туводные лососевые рыбы бассейнов рек Тумнин и Коппи	182
Хариус: хариус желтопятнистый – <i>Thymallus flavomaculatus</i>	182
Анализ допустимого информационного обеспечения	182
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	182
Прогнозирование состояния запаса	183
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	183
Подраздел 3.6. Проходные рыбы и рыбообразные бассейна р. Амур	184

Миноги – <i>Lethenteron camtschaticum</i>	184
Анализ допустимого информационного обеспечения	184
Обоснование выбора методов оценки запаса	184
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	185
Определение биологических ориентиров	189
Обоснование правил регулирования промысла	190
Прогнозирование состояния запаса	190
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	192
Анализ и диагностика полученных результатов	192
Осетр амурский – <i>Acipenser schrenckii</i>	192
Анализ допустимого информационного обеспечения	194
Обоснование выбора методов оценки запаса	195
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	196
Прогнозирование состояния запаса	198
Данные по естественному и искусственному воспроизводству	200
осетровых	
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	200
Определение биологических ориентиров	201
Оценка воздействия на окружающую среду	202
Калуга – <i>Acipenser dauricus</i>	202
Анализ допустимого информационного обеспечения	205
Обоснование выбора методов оценки запаса	206
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	206
Прогнозирование состояния запаса	208
Данные по естественному и искусственному воспроизводству	211
осетровых	
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	211
Определение биологических ориентиров	212
Оценка воздействия на окружающую среду	212
Раздел 4 Промысловые пресноводные виды рыб бассейна р.	214
Амур на территории Амурской области	
Подраздел 4.1. Бассейн р. Амур на территории Амурской	
области	216
Карась – <i>Carassius gibelio</i>	216
Анализ допустимого информационного обеспечения	216
Обоснование выбора методов оценки запаса	217
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	217
Определение биологических ориентиров	220
Обоснование правил регулирования промысла	221
Прогнозирование состояния запаса	221
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	221
Анализ и диагностика полученных результатов	221
Желтопер крупночешуйный <i>Xenocypris macrolepis</i>	222
Анализ допустимого информационного обеспечения	222

Обоснование выбора методов оценки запаса	222
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	223
Определение биологических ориентиров	225
Обоснование правил регулирования промысла	226
Прогнозирование состояния запаса	226
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	226
Анализ и диагностика полученных результатов	226
Конь-губарь – <i>Hemibarbus labeo</i>	227
Анализ допустимого информационного обеспечения	227
Обоснование выбора методов оценки запаса	227
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	228
Определение биологических ориентиров	230
Обоснование правил регулирования промысла	231
Прогнозирование состояния запаса	231
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	231
Анализ и диагностика полученных результатов	231
Сом амурский – <i>Silurus asotus</i>	232
Анализ допустимого информационного обеспечения	232
Обоснование выбора методов оценки запаса	232
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	233
Определение биологических ориентиров	234
Обоснование правил регулирования промысла	235
Прогнозирование состояния запаса	235
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	236
Анализ и диагностика полученных результатов	236
Щука амурская – <i>Esox reichertii</i>	236
Анализ допустимого информационного обеспечения	236
Обоснование выбора методов оценки запаса	237
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	237
Определение биологических ориентиров	240
Обоснование правил регулирования промысла	240
Прогнозирование состояния запаса	241
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	241
Анализ и диагностика полученных результатов	241
Язь амурский – <i>Leuciscus waleckii</i>	241
Анализ допустимого информационного обеспечения	241
Обоснование выбора методов оценки запаса	242
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	242
Определение биологических ориентиров	244
Обоснование правил регулирования промысла	245
Прогнозирование состояния запаса	245
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	246
Анализ и диагностика полученных результатов	246
Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	246

Анализ допустимого информационного обеспечения	246
Обоснование выбора методов оценки запаса	247
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	247
Определение биологических ориентиров	249
Обоснование правил регулирования промысла	250
Прогнозирование состояния запаса	250
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	251
Анализ и диагностика полученных результатов	251
Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	251
Анализ допустимого информационного обеспечения	251
Обоснование выбора методов оценки запаса	252
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	252
Определение биологических ориентиров	254
Обоснование правил регулирования промысла	255
Прогнозирование состояния запаса	255
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	256
Анализ и диагностика полученных результатов	256
Подраздел 4.2. Бурейское водохранилище	256
Щука амурская – <i>Esox reichertii</i>	256
Анализ допустимого информационного обеспечения	256
Обоснование выбора методов оценки запаса	257
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	257
Определение биологических ориентиров	259
Обоснование правил регулирования промысла	260
Прогнозирование состояния запаса	260
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	261
Анализ и диагностика полученных результатов	261
Налим – <i>Lota Lota</i>	261
Анализ допустимого информационного обеспечения	261
Обоснование выбора методов оценки запаса	262
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	262
Определение биологических ориентиров	264
Обоснование правил регулирования промысла	265
Прогнозирование состояния запаса	265
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	265
Анализ и диагностика полученных результатов	265
Подраздел 4.3. Нижне-Бурейское водохранилище	266
Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	266
Анализ допустимого информационного обеспечения	266
Обоснование выбора методов оценки запаса	266
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	267
Определение биологических ориентиров	268
Обоснование правил регулирования промысла	268
Прогнозирование состояния запаса	269

Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	269
Анализ и диагностика полученных результатов	269
Щука амурская – <i>Esox reichertii</i>	269
Анализ допустимого информационного обеспечения	269
Обоснование выбора методов оценки запаса	270
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	270
Определение биологических ориентиров	271
Обоснование правил регулирования промысла	272
Прогнозирование состояния запаса	272
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	273
Анализ и диагностика полученных результатов	273
Язь – <i>Leuciscus waleckii</i>	273
Анализ допустимого информационного обеспечения	273
Обоснование выбора методов оценки запаса	273
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	274
Определение биологических ориентиров	274
Обоснование правил регулирования промысла	275
Прогнозирование состояния запаса	275
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	276
Анализ и диагностика полученных результатов	276
Карась серебряный – <i>Carassius gibelio</i>	276
Анализ допустимого информационного обеспечения	276
Обоснование выбора методов оценки запаса	276
Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла	277
Определение биологических ориентиров	277
Обоснование правил регулирования промысла	278
Прогнозирование состояния запаса	278
Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ	279
Анализ и диагностика полученных результатов	279
ПРИЛОЖЕНИЕ А	280
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	282
ПРИЛОЖЕНИЕ В	285
Литература	288

Использована систематика Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017]).

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;64;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.

По государственному заданию на 2020 год, утверждённому Федеральным агентством по рыболовству, сотрудники «ХабаровскНИРО» (Хабаровский филиал ФГБНУ «ВНИРО») выполняют государственную работу по теме: «Разработка материалов, обосновывающих общие допустимые уловы (ОДУ) водных биоресурсов и материалов, обосновывающих возможные объемы добычи (вылова) водных биоресурсов, ОДУ которых не устанавливается (рекомендованный вылов) во внутренних водах, в территориальном море, на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна 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 соответствии с Приказом Минсельхоза России от 30.12.2019 г. №733 «О внесении изменений в Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается ОДУ, утвержденный приказом Минсельхоза России от 01 октября 2013 г. № 365», в бассейне р. Амур, который относится к Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну, к водным биологическим ресурсам, для которых определяется ОДУ, отнесены 24 вида жилых пресноводных рыб, проходные амурский осетр и калуга, а также тихоокеанская минога.

В зону ответственности за разработку прогноза ОДУ водных биоресурсов «ХабаровскНИРО» входят водные объекты трех субъектов Российской Федерации – Хабаровского края, Еврейской автономной области и Амурской области [59].

Цель проводимой работы в 2020 г. – оценить численность и промысловый запас рыб и миноги, разработать прогноз изменений данных параметров на 2022 г.; определить величину общих допустимых уловов (ОДУ) этих видов биоресурсов, обитающих в бассейне р. Амур 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.

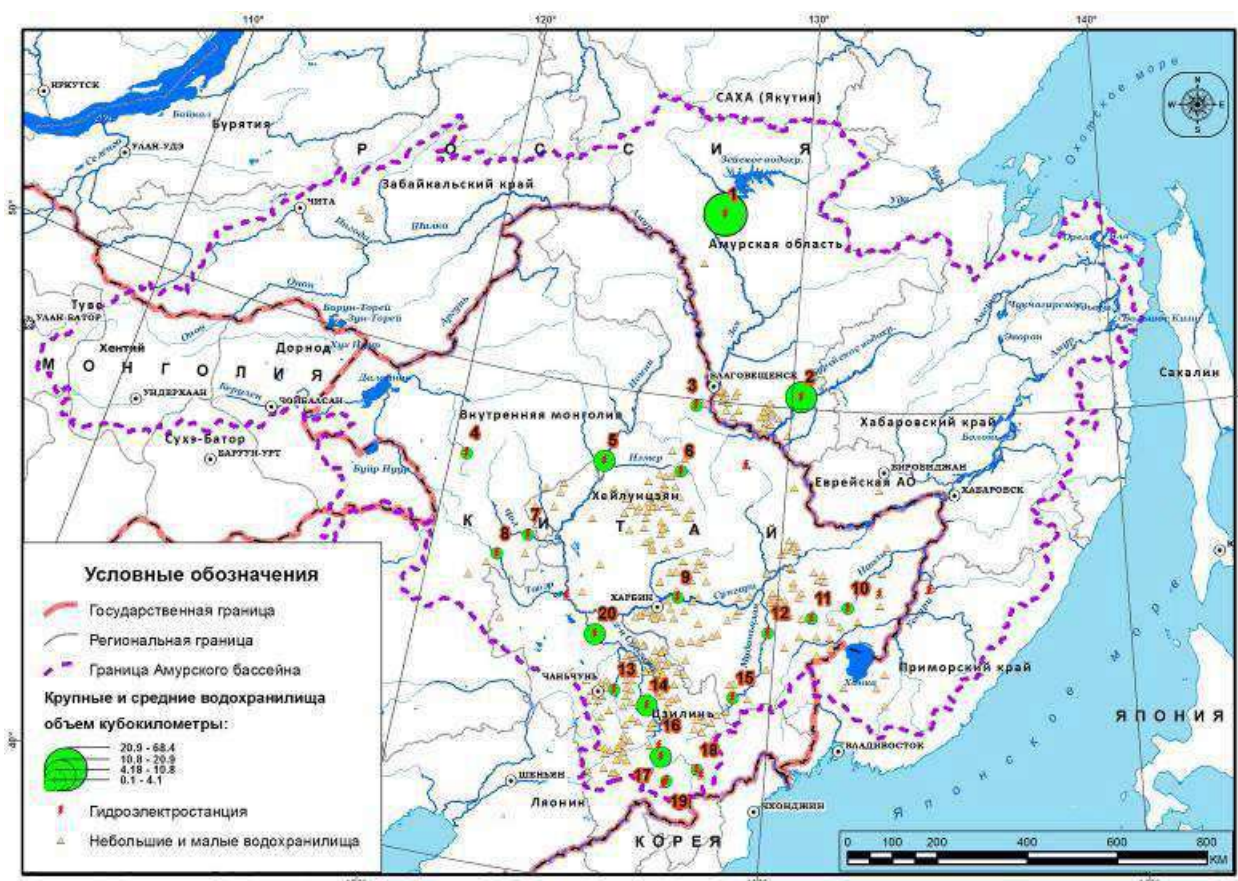


Рис. 1.1. Бассейн р. Амур на территории Амурской, Еврейской автономных областей и территории Хабаровского края. Отмечены крупные плотины в Амурском бассейне (Е.Г. Егидарев Тиг ДВО РАН и Амурский филиал WWF) prncsvr.ru/basamur/Kitai.pdf

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 и расположены более 61 тыс. озер. Речная сеть представлена преимущественно малыми водотоками, длиной менее 10 км (в среднем 93-94%) и озерами с площадью зеркала до 1 кв.км (99%).

Основные крупные левобережные притоки р. Амур – реки Зeya (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, соединенными 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 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, Зeya, 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) и Бурейское водохранилище (74 тыс. га).

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. 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 (burgess.rushydro.ru).

Основные параметры водохранилища:

НПУ (нормальный подпорный уровень) – 256 м,

УМО (уровень мертвого объема) – 236 м,

площадь водосбора при НПУ 256м – 65200 км²,

площадь водного зеркала – 740км²,

объем полный – 20,94 км³,

объем полезный – 10,7 км³,

протяженность – 234 км,

ширина узкой части – 1 км,

приплотинная ширина – 5 км,

глубина у плотины – 124 м.

Бурейское водохранилище глубокий, каньонообразный водоем с высокой годовой сработкой (до 20м и более).

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 ближайшие годы площадь водохранилищ ГЭС в Амурской области увеличилась за счет строительства плотины и начала заполнения Нижне-Бурейско водохранилища площадь которого в настоящий момент составляет 17 тыс. га, а также Граматухинского водохранилища площадью 22 тыс. га.

Введенная в эксплуатацию в 2017 г. Нижне-Бурейская ГЭС на реке Бурей в Амурской области – контррегулятор Бурейской ГЭС, гидроэлектростанция расположена в 85 км от устья Буреи. Нижнебурейская ГЭС расположена выше устья р. Дикан. Плотина - насыпная, с бетонным водосливом. Высота плотины примерно 40 м, длина по верхней кромке – около 0,5 км. Создавшееся ниже Бурейской ГЭС водохранилища сократит перепад высот с 4,0 м до 30-40 см. Суммарная мощность трех гидроагрегатов Нижнебурейской ГЭС достигает 380 тыс. кВт (11).

Нижнебурейский 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.

Нижнебурейское 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 Нижнебурейской 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 Нижнебурейского водохранилища определяется работой Бурейской ГЭС. Вследствие этого внутригодовое распределение стока в нижнем бьефе Нижнебурейской ГЭС останется без изменений. В течение года примерно 80% времени уровни Нижнебурейского водохранилища будут удерживаться 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 будет происходить в пределах от 138 до 137,5 м. Колебание уровня Нижнебурейского водохранилища в течение суток предполагается в пределах 0,2-0,3 м, в течение недели – 0,3-0,5 м (5).

Максимальные расходы и соответствующие им уровни воды в Нижнебурейском водохранилище определяются сбросами из Бурейского водохранилища, через Нижнебурейское водохранилища максимальный сток будет проходить транзитом. Максимальные в году расходы и уровни будут наблюдаться в период летне-осенних паводков.

Водохранилище Нижнебурейской ГЭС, являясь нижней ступенью в каскаде с Бурейским водохранилищем в зимней период будет находится под его значительным тепловым влиянием. Кроме того, ледотермический режим водохранилища зависит от метеорологических условий зимнего периода а так же 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 будет приближен к речным условиям (5).

По длине Нижнебурейского водохранилища вода будет охлаждаться и на определенном расстоянии достигать нулевых отметок в поверхностных слоях. Под лед будет уходить вода с температурой 1-1,5°С. На участке с ледяным покровом будет происходить дальнейшее остывание воды.

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

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

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

Преобладающая длина полынь в нижнем бьефе Нижнебурейской ГЭС будет наблюдаться на растяхи 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 будет наблюдаться 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 будет не устойчив. На 25-ти километровой приустьевой участке ледовый режим будет близок к естественным условиям. Замерзание нижнего бьефа в среднем будет происходить на 4 недели позже чем в естественных условиях.

Вскрытие реки в нижнем бьефе будет происходить спокойно по мере таяния льда. Участок реки от с. Казановка до устья будет происходить в свои естественные сроки.

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.

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 уровненного режима характеризуется наличием двух паводков – весеннего и продолжительного летне-осеннего. Низшие модули стока отличаются в зимний период. Ледостав в середине ноября, толщина первого покрова – до 1,5-1,8 см, но отдельные участки русла могут оставаться открытыми в течение всей зимы – на перекатах со скоростями 3-4 м/сек. и в местах выхода грунтовых вод. Часто образуются наледи. Ледоход обычно во второй половине апреля.

Тугуро-Чумиканский район

Тугуро-Чумиканский район – это отдаленный 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 отдаленности и труднодоступности район плохо изучен. Береговая линия Тугуро-Чумиканского района от зал. Николая до Тугурского сильно вдается в материк. Севернее прибрежная полоса от р. Уда до

Магаданской области вытянута узкой полосой вдоль западного берега Охотского моря.

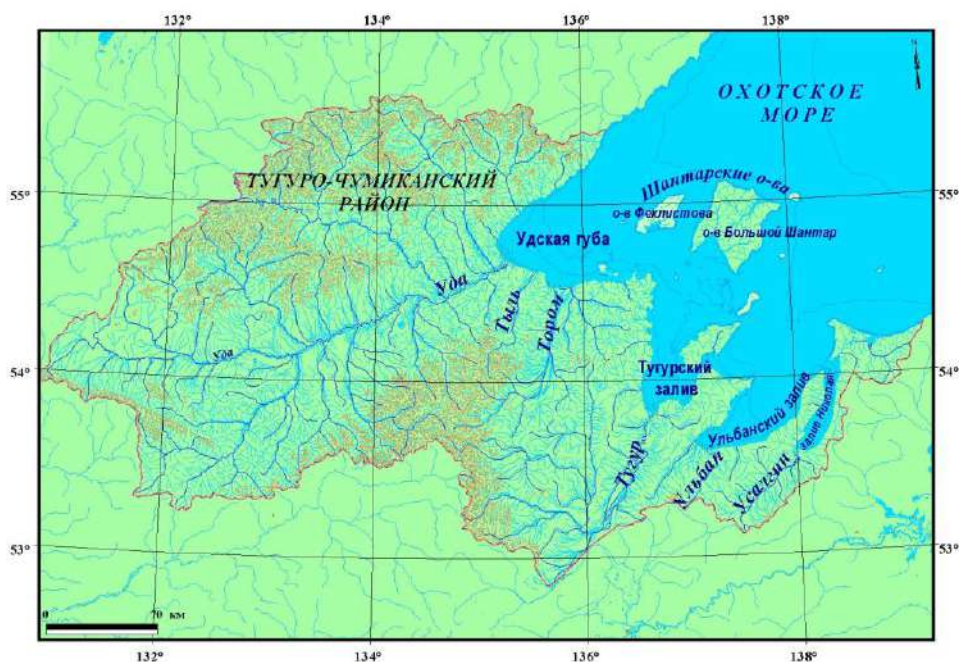


Рис. 1.2 - Карта-схема Тугуро-Чумиканского района.

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 [91; <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 [91]. По гидрологическому режиму реки близки к арктическому типу. С ноября по апрель годовой объем стока составляет около 3–5% [9].

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. 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 [80;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. [75].

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.

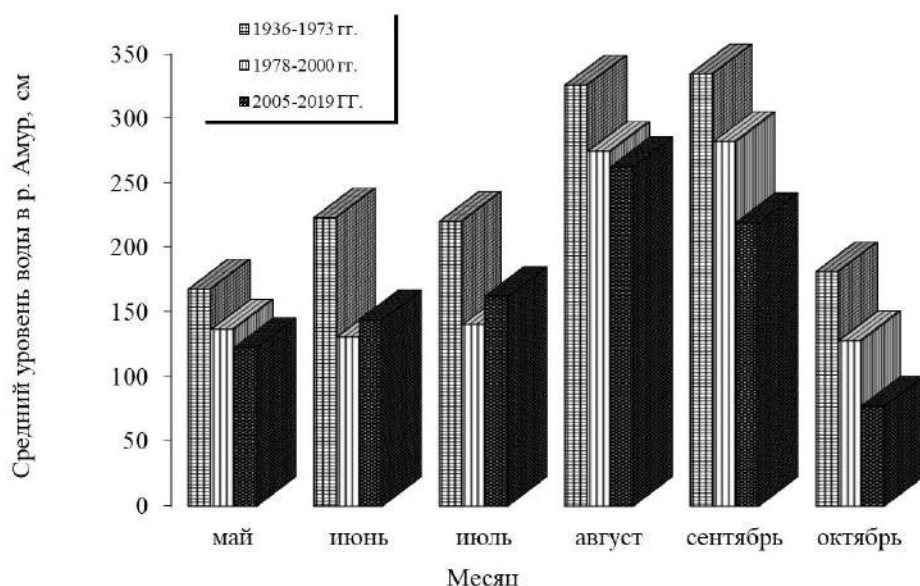


Рис. 1.3. Изменение уровня воды в р. Амур в период нереста и нагула пресноводных рыб до строительства Зейской ГЭС (1936-1973 гг.), после введения в строй Зейской ГЭС (1978-2000 гг.), после введения в строй Бурейской ГЭС (2005-2019 гг.). (По Хабаровскому гидропосту).

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 [73]. 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.

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. 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 1.1

Таблица 1.1

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 [92].

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 холодоводные реофильные рыбы, населяющие в основном верховья Амура и холодные притоки в их верхних частях.

Рыбы Бореального равнинного (щука, язь и др.) и верхнетретичного комплекса (сазан, сом, калуга, жерех, горчаки) менее 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, желтошек) 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 [88]. В связи с чем, видовой состав, численность рыб и их промысловые запасы распределены по районам пойменной системы неравномерно [77].

Перечень видов водных биологических ресурсов трех субъектов Российской Федерации – Хабаровского края, Еврейской автономной и Амурской областей включает 24 единицы запаса, к которым относятся 28 видов рыб и рыбообразных (табл. 1.2, 1.3, 1.4, 1.5). В Хабаровском крае (с учетом бассейнового распределения) ОДУ определяется для 24 единиц запаса 27 видов рыб, в ЕАО – для 23 единиц запаса (27 видов), для Амурской области – 9 единиц запаса (11 видов).

Таблица 1.2

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 1 октября 2013 г № 365)	№	Название вида	
			Русское	Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.).
1	Миноги (виды родов <i>Lampetra</i> , <i>Entosphenus</i> , <i>Lethenteron</i>)	1	Тихоокеанская минога	<i>Lethenteron camtschaticum</i>
2	Осетр амурский (<i>Acipenser schrenckii</i>)	2	Осетр амурский	<i>Acipenser schrenckii</i>
3	Калуга (<i>Huso dauricus</i>)	3	Калуга	<i>Huso dauricus</i>
4	Сазан (<i>Cyprinus carpio</i>)	4	Сазан амурский	<i>Cyprinus rubrofuscus</i> (синоним <i>Cyprinus carpio</i>)
5	Карась (виды рода <i>Carassius</i>)	5	Карась серебряный	<i>Carassius gibelio</i>
6	Верхогляд (виды рода <i>Chanodichthys</i>)	6	Верхогляд	<i>Chanodichthys erythropterus</i>
7	Конь (виды рода <i>Hemibarbus</i>)	7	Конь пятнистый	<i>Hemibarbus maculatus</i>
		8	Конь-губарь	<i>Hemibarbus labeo</i>
8	Краснопер монгольский (<i>Chanodichthys mongolicus</i>)	9	Краснопер монгольский	<i>Chanodichthys mongolicus</i>
9	Щука (виды рода <i>Esox</i>)	10	Щука амурская	<i>Esox reicherti</i>
10	Сом пресноводный (виды родов <i>Silurus</i> , <i>Parasilurus</i>)	11	Сом амурский	<i>Silurus asotus</i>
11	Толстолобики (виды родов	12	Толстолобик	<i>Hypophthalmichthys</i>

	<i>Hypophthalmichthys, Aristichthys</i>)		белый	<i>molitrix</i>
12	Налим (<i>Lota lota</i>)	13	Налим	<i>Lota lota</i>
13	Змееголов (<i>Channa argus</i>)	14	Змееголов	<i>Channa argus</i>
14	Таймень (виды рода <i>Hucho</i>)	15	Таймень сибирский	<i>Hucho taimen</i>
15	Косатка-скрипун китайская (<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>)	16	Косатка-скрипун	<i>Tachysurus sinensis</i> (текущий статус, <i>Pseudobagrus fulvidraco</i> - синоним)
16	Косатка-плеть (уссурийская косатка) (<i>Leiocassis ussuriensis</i>)	17	Косатка-плеть	<i>Tachysurus ussuriensis</i> (синоним <i>Leiocassis</i> <i>ussuriensis</i>)
17	Уклея (<i>Culter alburnus</i>)	18	Уклея	<i>Culter alburnus</i>
18	Жерех (виды родов <i>Aspius</i> , <i>Pseudaspius</i>)	19	Амурский плоскоголовый жерех	<i>Pseudaspius leptocephalus</i>
19	Желтопер (виды родов <i>Xenocypris</i> , <i>Plagiognathops</i>)	20	Желтопер крупночешуйный	<i>Xenocypris macrolepis</i>
20	Лещ белый амурский (<i>Parabramis pekinensis</i>)	21	Лещ белый амурский	<i>Parabramis pekinensis</i>
21	Язь (виды рода <i>Leuciscus</i>)	22	Язь амурский	<i>Leuciscus waleckii</i>
22	Сиг (<i>Coregonus lavaretus</i> , <i>C.</i> <i>ussuriensis</i> , <i>C. chadary</i>)	23	Сиг амурский	<i>Coregonus ussuriensis</i>
23	Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	24	Ленок острорылый	<i>Brachymystax lenok</i>
		25	Ленок тупорылый*	<i>Brachymystax tumensis</i>
24	Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	26	Хариус нижнеамурский	<i>Thymallus tugarinae</i>
		27	Хариус желтопятнистый	<i>Thymallus flavomaculatus</i>
		28	Хариус верхнеамурский	<i>Thymallus grubii</i>

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

Таблица 1.3

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

№	Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 1 октября 2013 г № 365)	№	Название вида	
			Русское	Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.).
1	Миноги (виды родов <i>Lampetra</i> , <i>Entosphenus</i> , <i>Lethentron</i>)	1	Тихоокеанская минога	<i>Lethentron camtschaticum</i>
2	Осетр амурский (<i>Acipenser</i> <i>schrenckii</i>)	2	Осетр амурский	<i>Acipenser schrenckii</i>
3	Калуга (<i>Huso dauricus</i>)	3	Калуга	<i>Huso dauricus</i>
4	Сазан (<i>Cyprinus carpio</i>)	4	Сазан амурский	<i>Cyprinus rubrofuscus</i> (синоним <i>Cyprinus carpio</i>)

5	Карась (виды рода <i>Carassius</i>)	5	Карась серебряный	<i>Carassius gibelio</i>
6	Верхогляд (виды рода <i>Chanodichthys</i>)	6	Верхогляд	<i>Chanodichthys erythropterus</i>
7	Конь (виды рода <i>Hemibarbus</i>)	7	Конь пятнистый	<i>Hemibarbus maculatus?</i>
		8	Конь-губарь	<i>Hemibarbus labeo</i>
8	Краснопер монгольский (<i>Chanodichthys mongolicus</i>)	9	Краснопер монгольский	<i>Chanodichthys mongolicus</i>
9	Щука (виды рода <i>Esox</i>)	10	Щука амурская	<i>Esox reicherti</i>
10	Сом пресноводный (виды родов <i>Silurus, Parasilurus</i>)	11	Сом амурский	<i>Silurus asotus</i>
11	Толстолобики (виды родов <i>Hypophthalmichthys, Aristichthys</i>)	12	Толстолобик белый	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
12	Налим (<i>Lota lota</i>)	13	Налим	<i>Lota lota</i>
13	Змееголов (<i>Channa argus</i>)	14	Змееголов	<i>Channa argus</i>
14	Таймень (виды рода <i>Hucho</i>)	15	Таймень сибирский	<i>Hucho taimen</i>
15	Косатка-скрипун китайская (<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>)	16	Косатка-скрипун	<i>Tachysurus sinensis</i> (Синоним <i>Pseudobagrus fulvidraco</i>)
16	Косатка-плеть (уссурийская косатка) (<i>Leiocassis ussuriensis</i>)	17	Косатка-плеть	<i>Tachysurus ussuriensis</i> (синоним <i>Leiocassis ussuriensis</i>)
17	Уклея (<i>Culter alburnus</i>)	18	Уклея	<i>Culter alburnus</i>
18	Жерех (виды родов <i>Aspius, Pseudaspius</i>)	19	Амурский плоскоголовый жерех	<i>Pseudaspius leptcephalus</i>
19	Желтопер (виды родов <i>Xenocypris, Plagiognathops</i>)	20	Желтопер крупночешуйный	<i>Xenocypris macrolepis</i>
20	Лещ белый амурский (<i>Parabramis pekinensis</i>)	21	Лещ белый амурский	<i>Parabramis pekinensis</i>
21	Язь (виды рода <i>Leuciscus</i>)	22	Язь амурский	<i>Leuciscus waleckii</i>
22	Сиг (<i>Coregonus lavaretus, C. ussuriensis, C. chadary</i>)	23	Сиг амурский	<i>Coregonus ussuriensis</i>
23	Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	24	Ленок острорылый	<i>Brachymystax lenok</i>
		25	Ленок тупорылый	<i>Brachymystax tumensis</i>
24	Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	26	Хариус нижеамурский	<i>Thymallus tugarinae ???</i>
		27	Хариус желтопятнистый	<i>Thymallus flavomaculatus</i>

Таблица 1.4

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

№	Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 1 октября 2013 г № 365)	№	Название вида	
			Русское	Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.).
1	Осетр амурский (<i>Acipenser</i>	1	Осетр амурский	<i>Acipenser schrenckii</i>

	<i>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 rubrofuscus</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	Конь (виды рода <i>Hemibarbus</i>)	6	Конь пятнистый	<i>Hemibarbus maculatus?</i>
		7	Конь-губарь	<i>Hemibarbus labeo</i>
7	Краснопер монгольский (<i>Chanodichthys mongolicus</i>)	8	Краснопер монгольский	<i>Chanodichthys mongolicus</i>
8	Щука (виды рода <i>Esox</i>)	9	Щука амурская	<i>Esox reicherti</i>
9	Сом пресноводный (виды родов <i>Silurus, Parasilurus</i>)	11	Сом амурский	<i>Silurus asotus</i>
10	Толстолобики (виды родов <i>Hypophthalmichthys, Aristichthys</i>)	12	Толстолобик белый	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
11	Налим (<i>Lota lota</i>)	13	Налим	<i>Lota lota</i>
12	Змееголов (<i>Channa argus</i>)	14	Змееголов	<i>Channa argus</i>
13	Таймень (виды рода <i>Hucho</i>)	15	Таймень сибирский	<i>Hucho taimen</i>
14	Косатка-скрипун китайская (<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>)	16	Косатка-скрипун	<i>Tachysurus sinensis</i> (Синоним <i>Pseudobagrus fulvidraco</i>)
15	Косатка-плеть (уссурийская косатка) (<i>Leiocassis ussuriensis</i>)	17	Косатка-плеть	<i>Tachysurus ussuriensis</i> (синоним <i>Leiocassis ussuriensis</i>)
16	Уклей (<i>Culter alburnus</i>)	18	Уклей	<i>Culter alburnus</i>
17	Жерех (виды родов <i>Aspius, Pseudaspius</i>)	19	Амурский плоскоголовый жерех	<i>Pseudaspius leptcephalus</i>
18	Желтопер (виды родов <i>Xenocypris, Plagiognathops</i>)	20	Желтопер крупночешуйный	<i>Xenocypris macrolepis</i>
19	Лещ белый амурский (<i>Parabramis pekinensis</i>)	21	Лещ белый амурский	<i>Parabramis pekinensis</i>
20	Язь (виды рода <i>Leuciscus</i>)	22	Язь амурский	<i>Leuciscus waleckii</i>
21	Сиг (<i>Coregonus lavaretus, C. ussuriensis, C. chadary</i>)	23	Сиг амурский	<i>Coregonus ussuriensis</i>
22	Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	24	Ленок острорылый	<i>Brachymystax lenok</i>
		25	Ленок тупорылый	<i>Brachymystax tumensis</i>
23	Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	26	Хариус нижеамурский	<i>Thymallus tugarinae ???</i>
		27	Хариус желтопятнистый	<i>Thymallus flavomaculatus</i>

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

№	Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 1 октября 2013 г № 365)	№	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	Конь (виды рода <i>Hemibarbus</i>)	2	Конь-губарь	<i>Hemibarbus labeo</i>
3	Щука (виды рода <i>Esox</i>)	3	Щука амурская	<i>Esox reicherti</i>
4	Сом пресноводный (виды родов <i>Silurus, Parasilurus</i>)	4	Сом амурский	<i>Silurus asotus</i>
5	Налим (<i>Lota lota</i>)	5	Налим	<i>Lota lota</i>
6	Желтопер (виды родов <i>Xenocypris, Plagiognathops</i>)	6	Желтопер крупночешуйный	<i>Xenocypris macrolepis</i>
7	Язь (виды рода <i>Leuciscus</i>)	7	Язь амурский	<i>Leuciscus waleckii</i>
8	Ленок (<i>Brachymystax lenok</i>)	8	Ленок острорылый	<i>Brachymystax lenok</i>
		9	Ленок тупорылый	<i>Brachymystax tumensis</i>
9	Хариус (виды рода <i>Thymallus</i>)	10	Хариус нижнеамурский	<i>Thymallus tugarinae</i> ???
		11	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 послана 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).

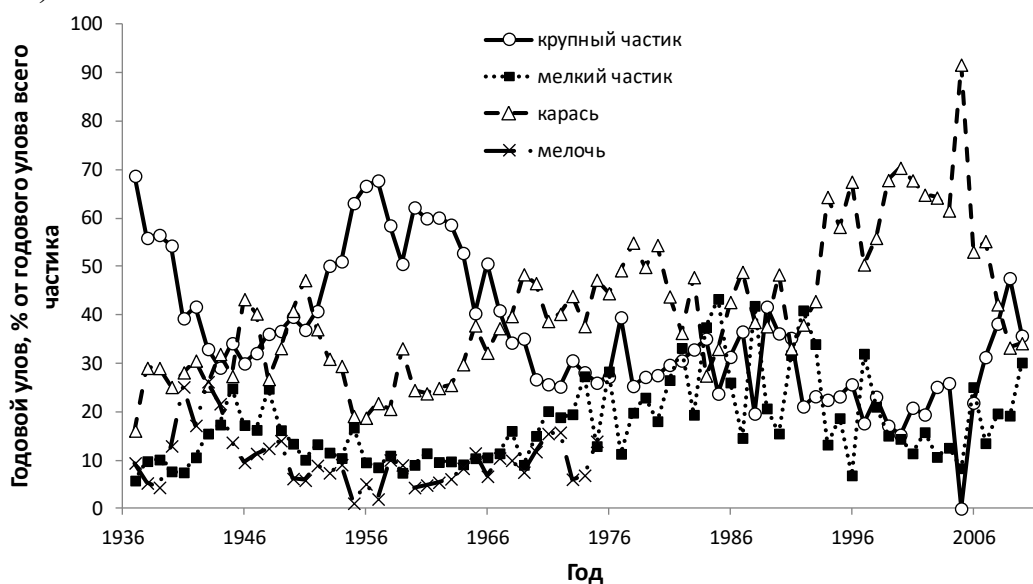


Рис. 2.1 - Динамика структуры уловов частика в р. Амур за период с 1936 г. по 2010

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 сетеволосна [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.

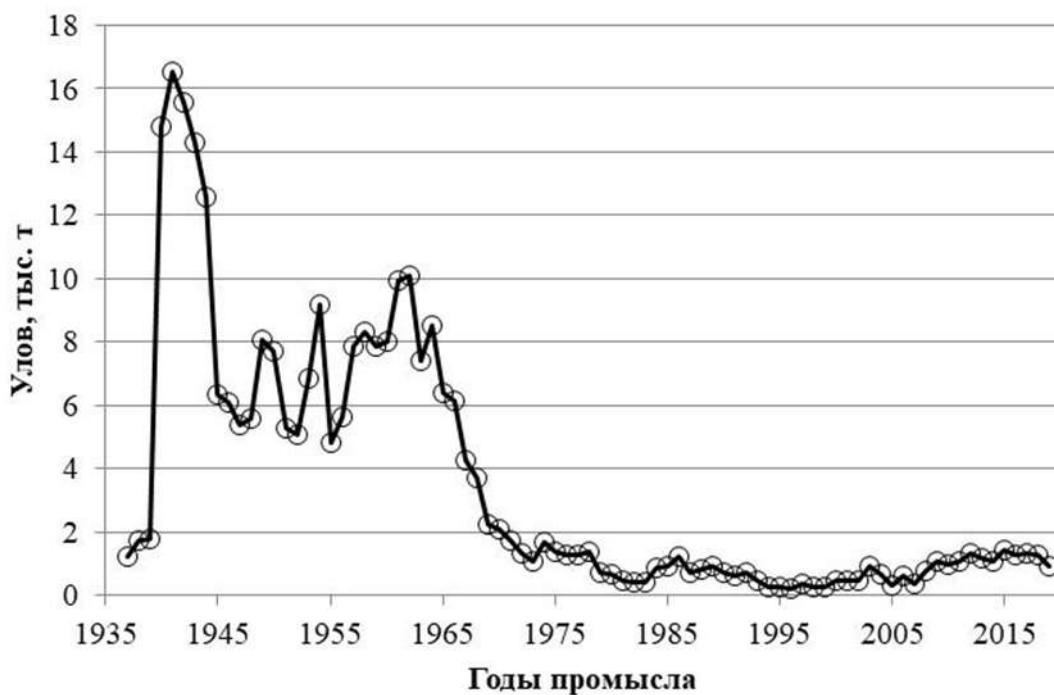


Рис. 2.2. Уловы пресноводных рыб в р. Амур

Снижение запасов промысловых пресноводных рыб произошло не только на Амуре, но и во многих водоемах России [3; 85]. 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 [81].

После периода низкой численности промысловых пресноводных рыб р. Амур и падения их уловов до минимума в 80-90-х гг. прошлого века отмечается рост уловов многих видов рыб. Промысел пресноводных рыб на р. Амур, также, как и

во всех пресноводных водоемах, развивается в новых социально-экономических условиях. Пользователями пресноводными биоресурсами являются различные частные организации, за которыми закреплены промысловые участки. Это такие пользователи, как различные общества с ограниченной ответственностью (ООО), рыболовецкие артели и колхозы, родовые общины и пр. Квоты на вылов распределяются между пользователями. Каждое предприятие имеет свою закрепленную за ним долю квоты.

На Амуре существует следующие основные виды рыболовства: промышленный лов, рыболовство в целях обеспечения ведения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, а также спортивно-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.

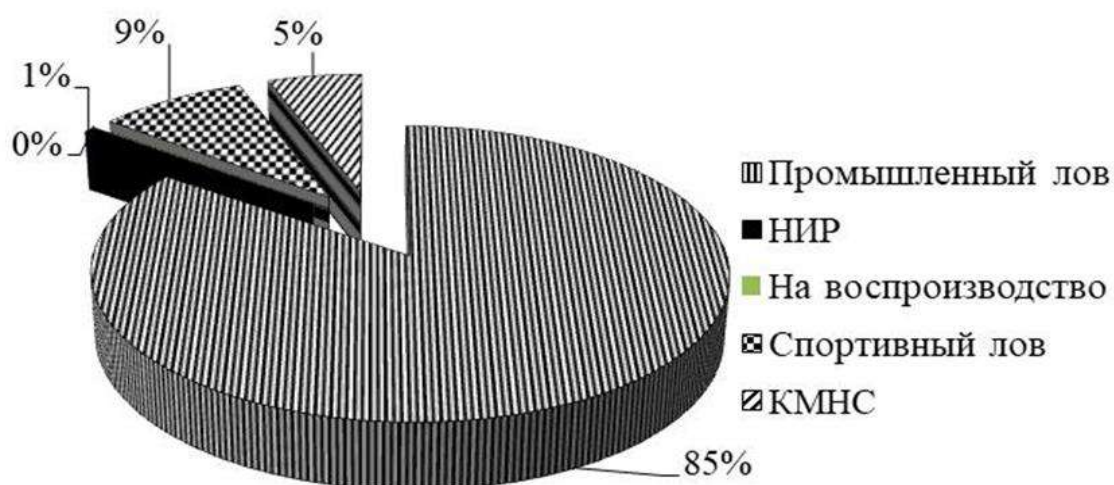


Рис. 2.3 – Распределение уловов (%) жилых пресноводных рыб по видам рыболовства

Таким образом, около 85% пресноводных рыб Амура вылавливают при проведении промышленного лова. КМНС вылавливают около 5% рыбы (по разрешениям). При проведении спортивно-любительского лова вылавливают до 9% рыбы от годового улова. Уловы рыб при проведении научно-исследовательского лова незначительные. Всего в 2020 г. на Амуре было поймано 894,17 т. пресноводных рыб, осетровых рыб и миноги.

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

2.4). Около 5% рыб ловят на территории ЕАО. Уловы рыб в Амурской области не превышают 2% .

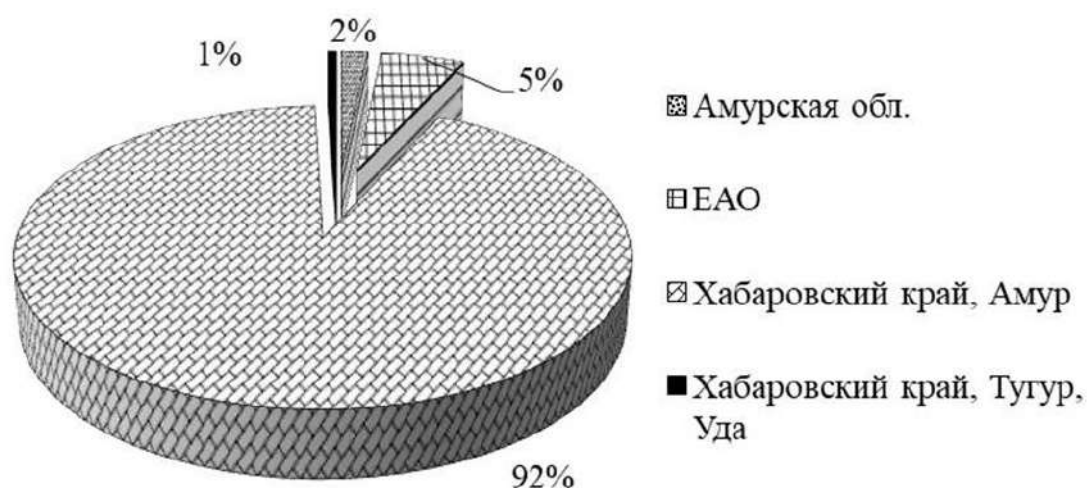


Рис. 2.4. – Распределение уловов (%) пресноводных рыб р. Амур по трем субъектам Российской Федерации

Таким образом, основным районов промысла пресноводных рыб является р. Амур на территории Хабаровского края. Кроме пресноводных рыб в Хабаровском крае в р. Амур в 2020 г было поймано еще 3,8 тыс. т корюшки, 32,2 т кеты и горбуши, то фактически весь рыбный промысел сосредоточен на территории Хабаровского края. Роль остальных субъектов в промысле рыб Амура незначительная.

Максимальные уловы рыбы в Амуре в прошлом веке достигали 57,2 тыс. т в год. В среднем за последние 3 года ежегодно добывают 20,2 тыс. т кеты и горбуши, 6,3 тыс. т корюшки, 0,7 тыс. т миноги, 1,17 тыс. т жилых пресноводных рыб. В 2020 г. годовой вылов рыб составляет 36,7 тыс. т. Доля уловов жилых пресноводных рыб в общем годовом объеме вылова рыб в 2020 г. составила 1,7% (рис. 2.5).

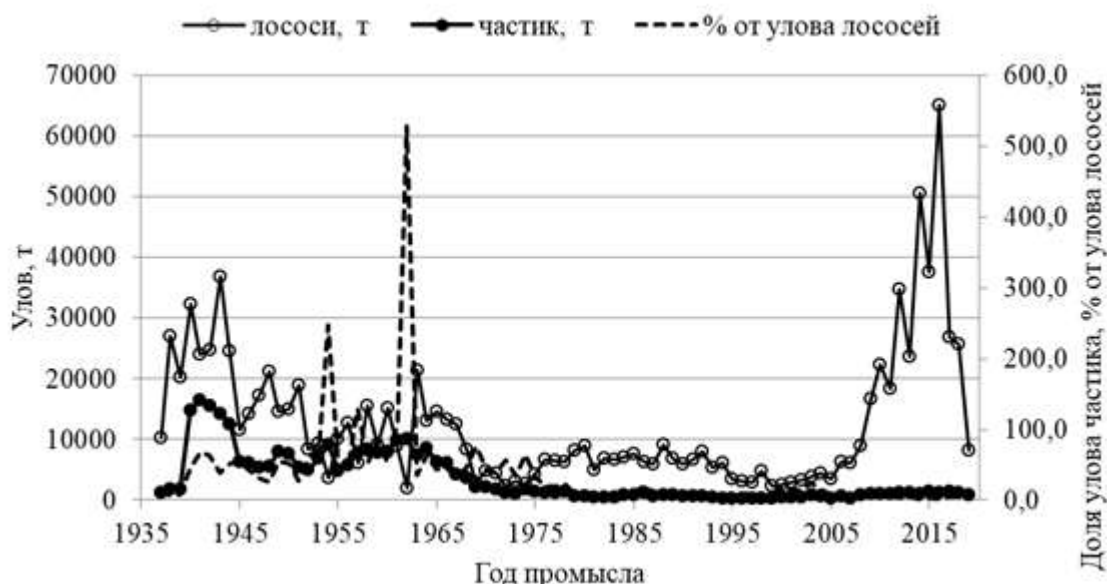


Рис. 2.5. Уловы пресноводных рыб и лососей в р. Амур за период с 1937 г. по 2020 г.

В последние 5 лет промысловый запас жилых пресноводных рыб и миноги оценивается в 9,2 тыс. т (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Промысловый запас жилых пресноводных рыб и миноги бассейна р. Амур

Промысловые категории	Промысловый запас	
	тыс. т.	%
Крупный частик	3,6	39,1
Мелкий частик	2,5	27,2
Карась	2,1	22,8
Минога	1,0	10,9

В период с 2000 г. по 2020 г. запасы промысловых жилых пресноводных видов рыб в Амуре увеличились в 2,2 раза, их ОДУ увеличился в 1,95 раза (рис. 2.5). В 2020 г. ОДУ крупного частика составил 881 т, карася 499,1 т, мелкого частика 760,3 т.

Официально освоение ОДУ пресноводных рыб в последние годы держится на уровне 30-75 % (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. Согласно Приказу Федерального агентства по рыболовству от 05.12.2019 г № 654, 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» составил 1215,5 т или около 50% от ОДУ. Освоение выделенного объема в 2020 г. составило 52 т, или 4,28% от выделенного объема. Полагаем, основываясь на биологических показателях, что величины изъятия больше, чем официальные.

Таблица 2.2

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

Год	ОДУ, т	Квота, т	Улов, т	Улов в % от ОДУ	Улов в % от квоты	Квота в % от ОДУ
2015	1905,0	1597,5	1420,5	74,6	88,9	83,9
2016	1960,6	1311,8	1235,1	63,0	94,2	66,9
2017	1939,8	1451,5	1310,9	67,6	90,3	74,8
2018	2009,3	1446,3	1266,2	63,0	87,5	72,0
2019	2132,2	1194,7	945,8	44,4	79,2	56,0
2020	2140,4	729,2	634,3	29,6	87,0	34,1

Особенно резкое падение величины годового улова пресноводных рыб отмечено в 2019-2020 гг. 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, а в 2019 г. рыбу ловили только на 116 РПУ, в 2020 г. только на 74 участках. (рис. 2.6).



Рис. 2.6. Уловы пресноводных рыб и число РПУ на промысле пресноводных рыб в период с 2011 г. по 2020 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 не полного освоения ОДУ служит то, что лов пресноводных рыб, как при проведении промышленного лова, так и при лове рыбы для обеспечения традиционного образа жизни коренных малочисленных народов проводят только во второй половине четвертого квартала (с 20 ноября по 31 декабря). За это время вылавливают 95-98% взятых квот.

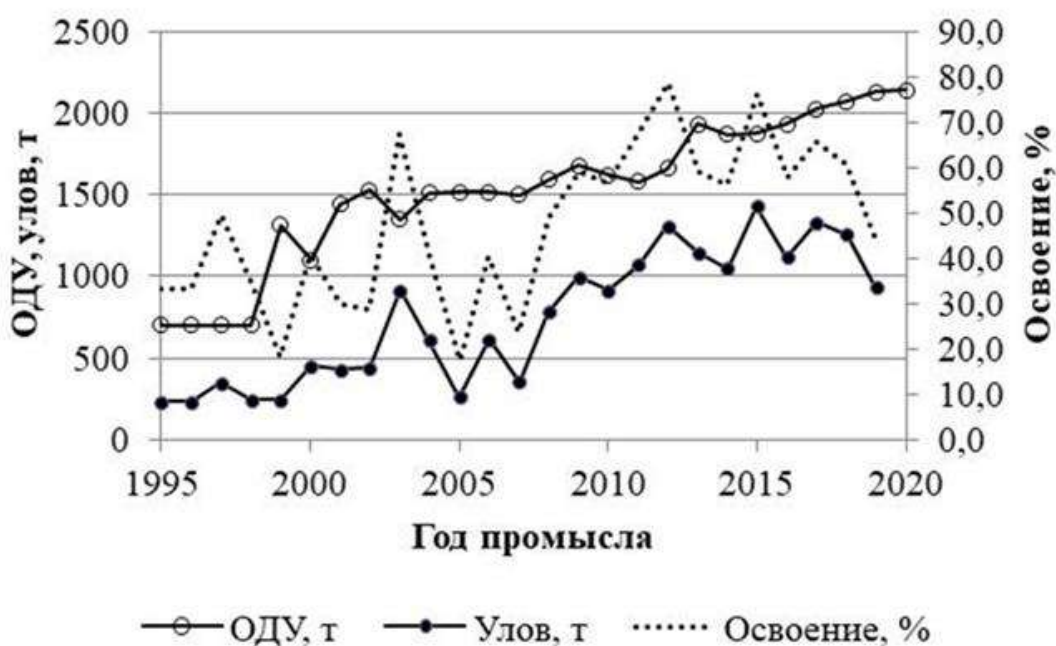


Рис.2.7. ОДУ, уловы и динамика освоения ОДУ промысловых пресноводных рыб бассейна р. Амур

Динамика промыслового запаса, ОДУ и фактического вылова частиковых рыб по промысловым группам за период с 2011 г. по 2020 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
Крупный частик			
2011	2684,5	580,4	380,8
2012	2753,95	613,2	505,3
2013	3317,3	821,7	461,3
2014	3287,2	720,6	439,7
2015	3061,8	687,3	556,2
2016	3192,0	715,0	509,8
2017	3456,7	770,7	537,5
2018	3650,1	812,65	496,28
2019	3838,4	856,5	339,84
2020	3949,7	881,0	246,9
Мелкий частик			
2011	2070,8	551,6	382,2
2012	2032,2	544,6	440,2
2013	2203,7	589,3	358,2
2014	2535,7	678,6	322,0
2015	2447,2	686,9	532,7
2016	2412,7	675,8	389,7
2017	2458,6	713,0	482,8
2018	2434,6	693,6	453,98
2019	2555,4	716,3	418,4
2020	2723,9	760,3	269,3

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т
Карась			
2011	1924,3	450,3	305,7
2012	2208	516,7	362,8
2013	1959,3	521,2	326,2
2014	1766,7	470	288,8
2015	1907	501,5	343,0
2016	2065,4	543,2	374,2
2017	2070,6	544,6	313,0
2018	2164,3	569,2	307,4
2019	2127,2	559,5	172,8
2020	2052,4	499,1	118,1
Всего частика			
2011	6679,6	1582,2	1068,8
2012	6994,15	1663,64	1308,2
2013	7480,3	1932,2	1145,7
2014	7589,6	1869,2	1050,5
2015	7415,9	1875,7	1432,9
2016	7670,1	1934,0	1120,2
2017	7985,9	2028,3	1333,3
2018	8248,98	2075,45	1257,7
2019	8521	2132,2	931,1
2020	8726	2140,4	634,3

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 частиковых видов за период 2005-2020 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

Год	Промысловые пресноводные рыбы	Карась	Количество сетей
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

2.2 Общее состояние промысловых ресурсов Амура

На основе анализа биологических показателей популяций промысловых рыб Амура в период с 2000 по 2020 гг., можно сделать вывод, что биологическое состояние популяций всех видов рыб хорошее. В уловах присутствуют как впервые созревающие особи, так и рыбы старших возрастных групп. Коэффициенты промысловой смертности не превышают коэффициенты естественной смертности. В настоящее время уровень численности пресноводных промысловых рыб соответствует водности Амура. Между водностью Амура и численностью частичковых рыб существует прямая связь. Условия размножения, выживание молоди рыб на ранних этапах эмбриогенеза, а также дальнейший рост рыб, зависят от площади затопления поймы р. Амур (мест размножения и нагула рыб фитофилов и нагула рыб пелагофилов).

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

Проведенные исследования влияния водности бассейна р. Амур на численность некоторых промысловых рыб показали, что численность рыб-фитофилов зависит от размеров залитой поймы р. Амур не только в период нереста, но также в период нагула и роста молоди. Величина уровня воды в р. Амур влияет на выживаемость, как молоди, так и взрослых рыб, нерест которых проходит и в русле реки (рыб, выметывающих пелагическую икру). Важен и зимний сток, который также значительно увеличивает выживаемость молоди [75].

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.

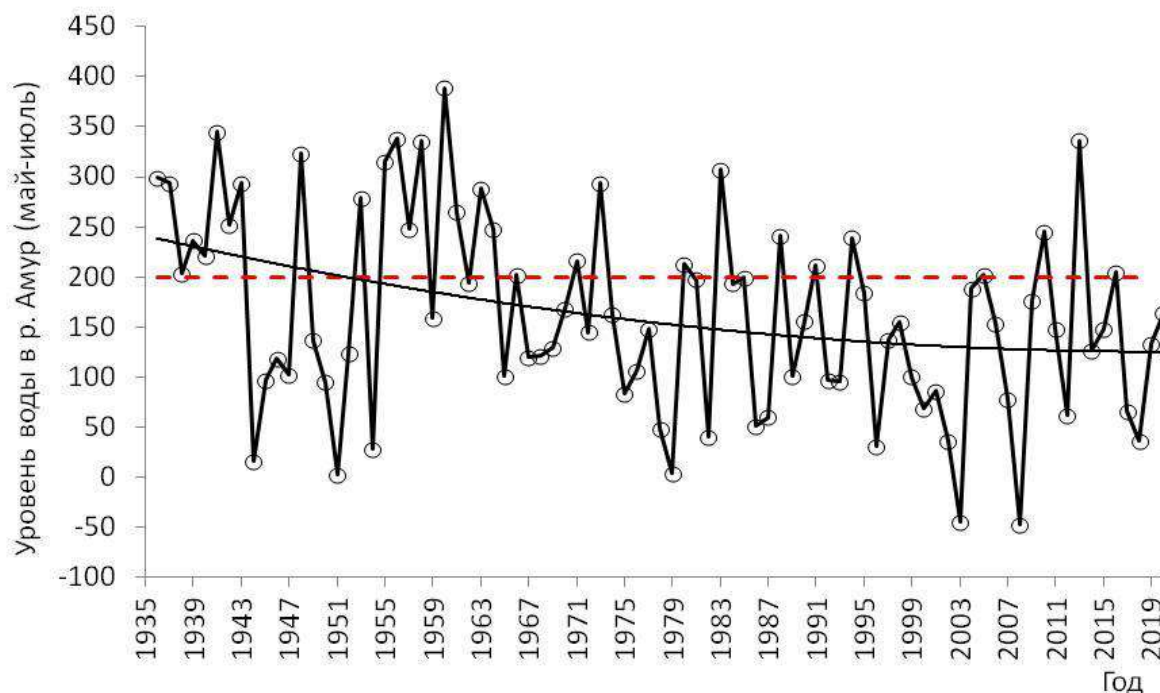


Рис. 2.8. Изменение уровня воды в бассейне р. Амур в период нереста пресноводных рыб

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.

2019-2020 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. В результате такой гидрологической обстановки к 2022 г. ожидается небольшое сокращение запасов частичковых видов рыб Амура и снижение их ОДУ.

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 2009 г. по 2020 г., представлены на рисунках 2.9-2.18. Эти рисунки характеризуют гидрологические условия обитания поколений рыб, запасы которых рассматриваются в представленном отчете.

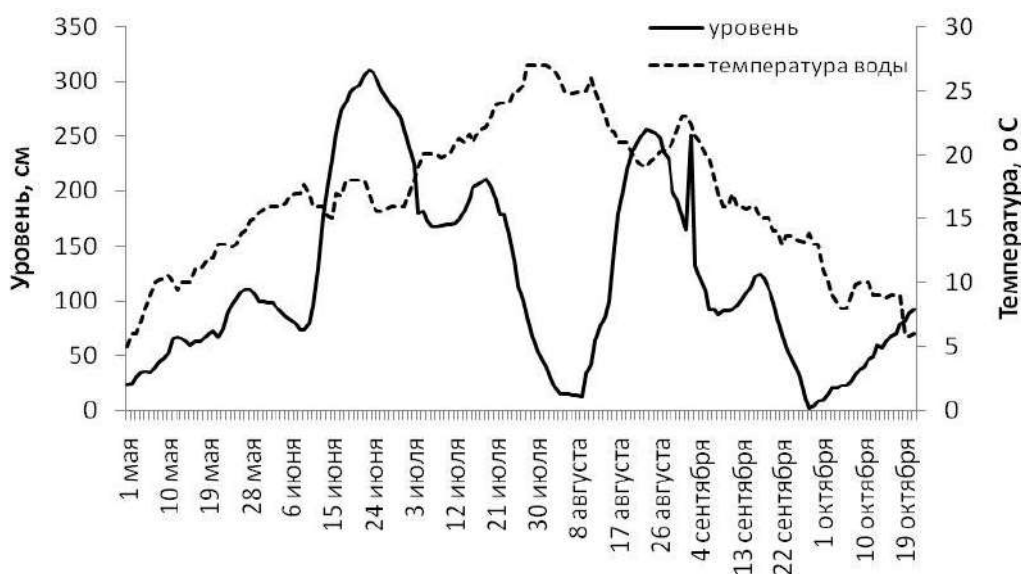


Рис. 2.9. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2011 г.

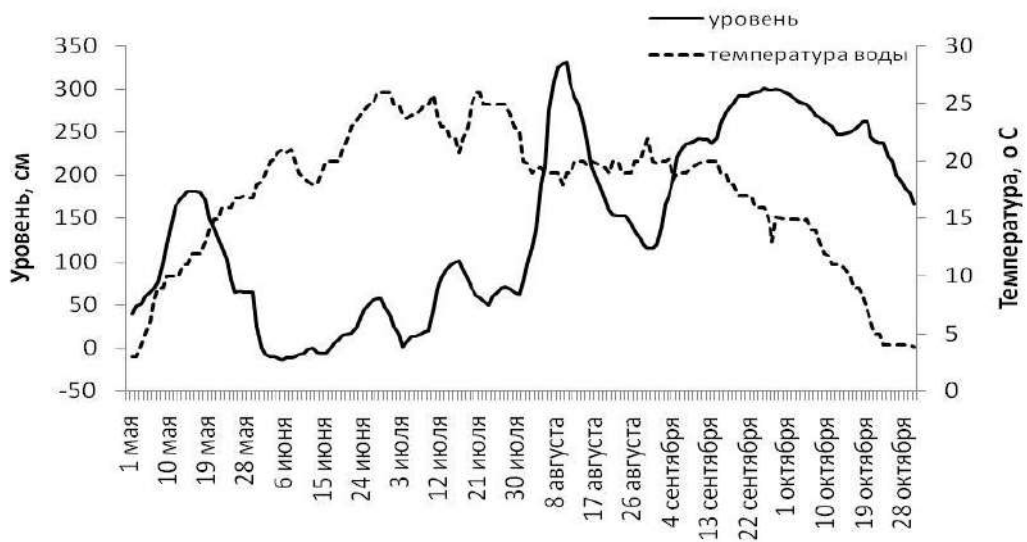


Рис. 2.10 Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2012 г.

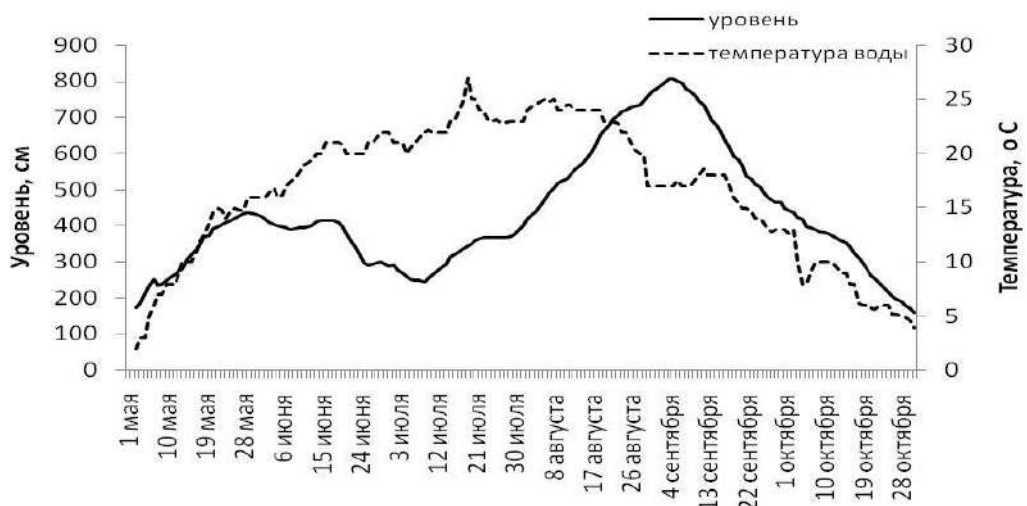


Рис. 2.11. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2013 г.

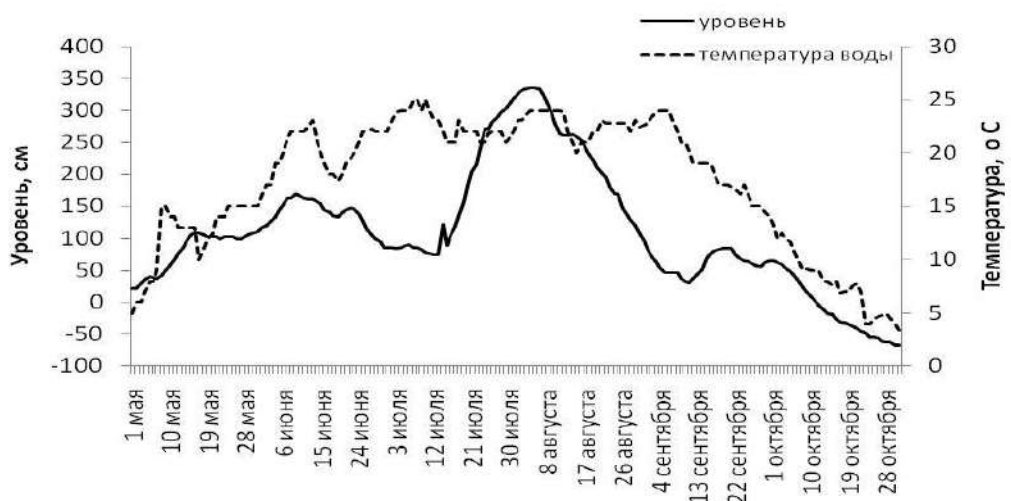


Рис. 2.12. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2014 г.

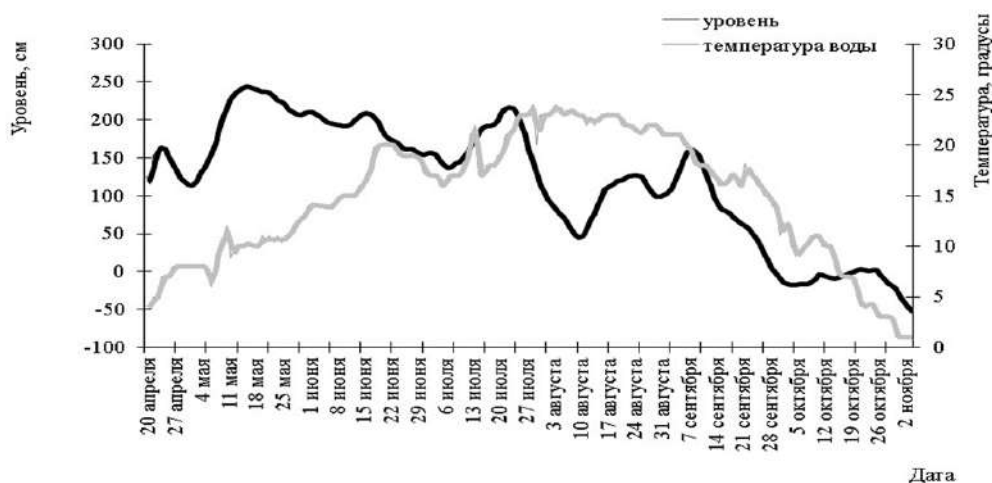


Рис. 2.13. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2015 г.

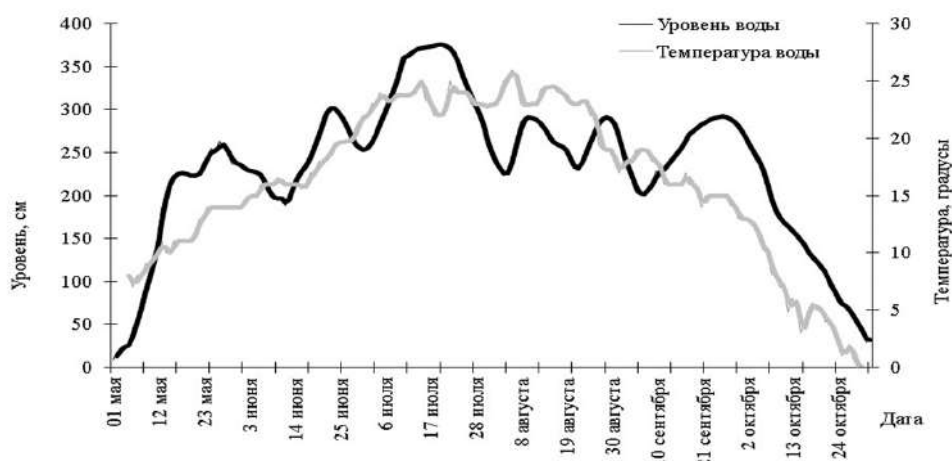


Рис. 2.14. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2016 г.

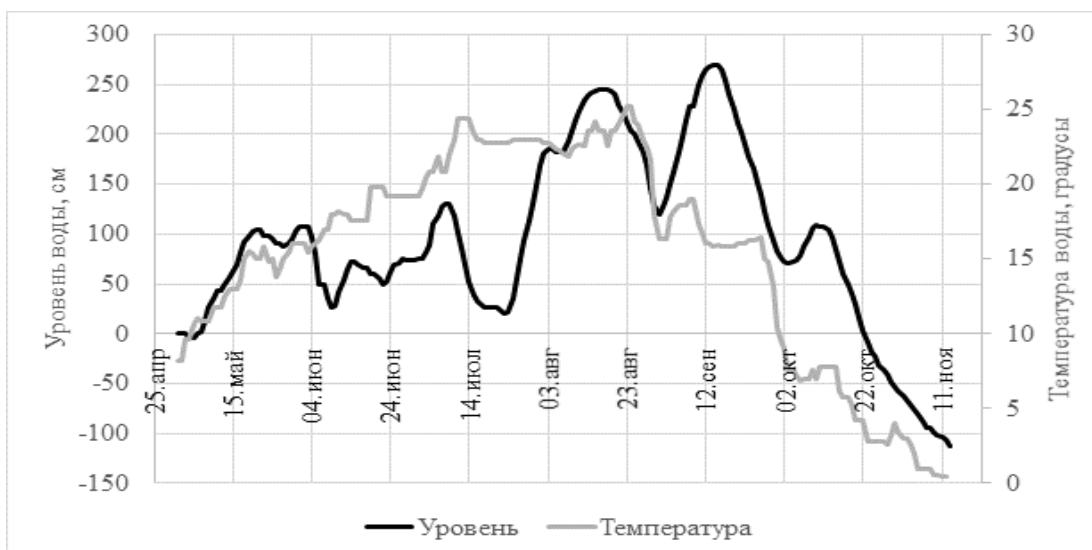


Рис. 2.15. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2017 г.

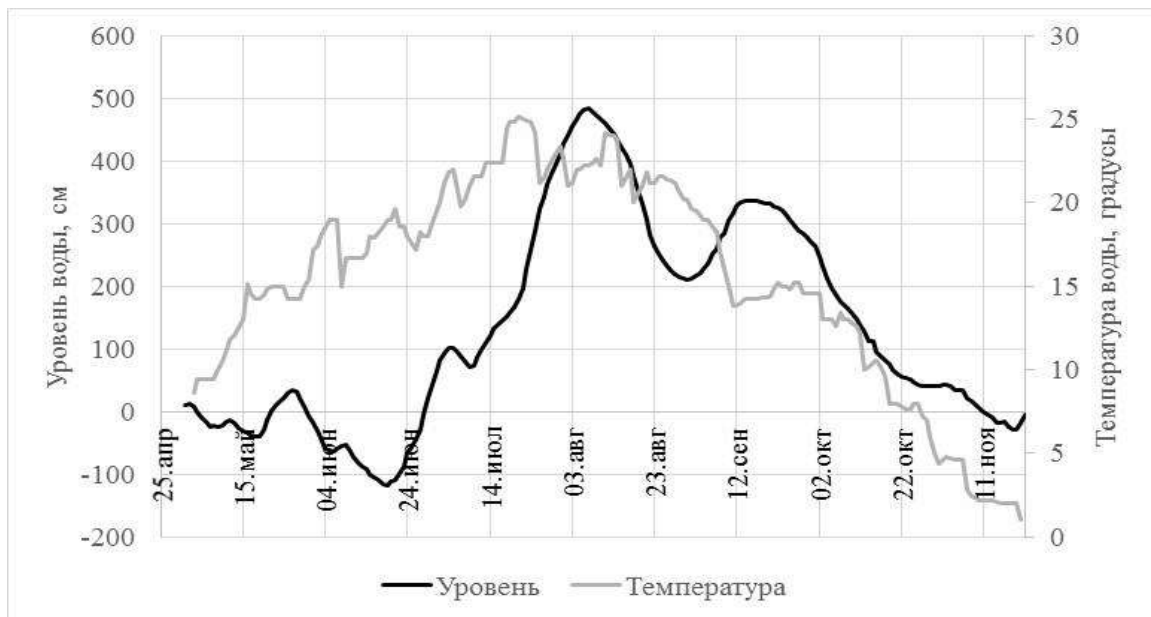


Рис. 2.16. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2018 г.

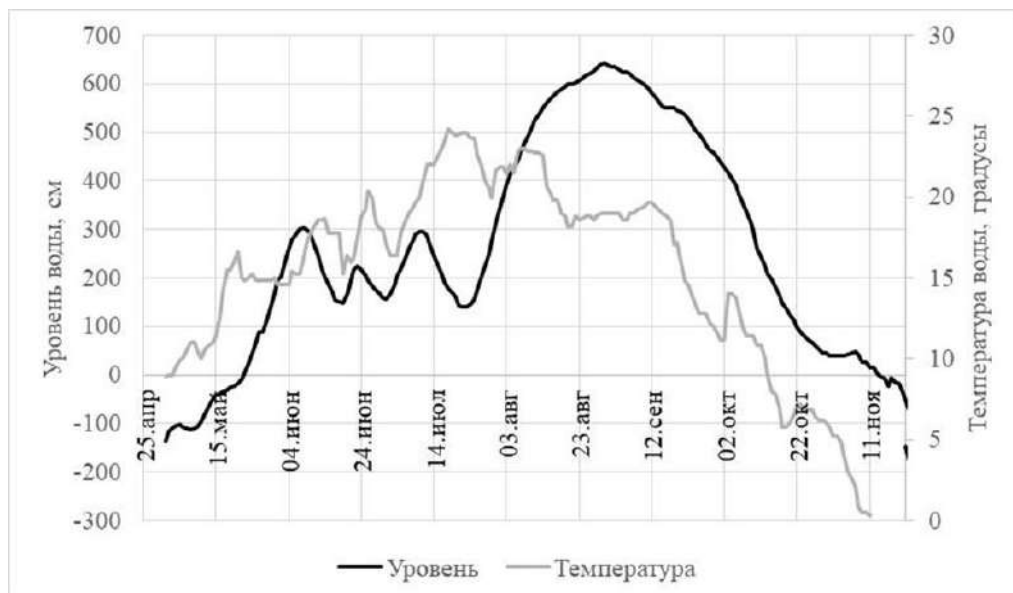


Рис. 2.17. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2019 г.

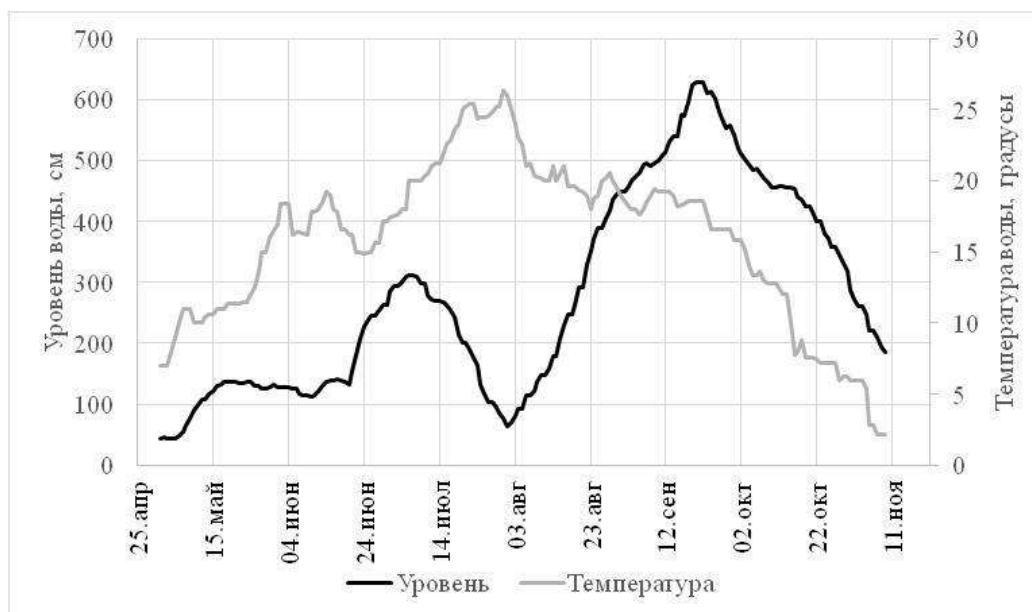


Рис. 2.18. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2020 г.

2.3. Уровень загрязнения водной среды и влияние загрязненности на рыб

Хабаровский филиал ТИНРО (ныне «ХабаровскНИРО») 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 Хэйлуунцзяна КНР проводили совместный мониторинг качества амурской воды. Кроме того, в течение 2005–2006 гг. была выполнена Русско-китайская Программа Совместного Мониторинга Амура и р. Сунгари, связанная с выбросом химических веществ в р. Сунгари.

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

Междисциплинарный подход при оценке экологической ситуации на Нижнем Амуре был апробирован в 2002 г. при выполнении проекта

«Экологический кризис на Амуре и состояние здоровья коренных малочисленных народов Севера» при спонсорской поддержке благотворительной организации «Landesverband der Inneren Mission E.V.» (Мюнстер, Германия). В проекте принимали участие ИВЭП ДВО РАН, ИТИГ ДВО РАН, НИИ охраны материнства и детства СО РАМН, Хабаровское отделение ТИНРО, Ассоциация малочисленных народов Севера Хабаровского края, Экологический фонд «Амур». Получены результаты комплексной оценки экологического состояния р. Амур и качества рыбы с использованием комбинированных методов биоиндикации и современных физико-химических методов (ИК- и УФ-спектрометрия, высокоэффективная жидкостная хроматография, газожидкостная хроматография, атомно-адсорбционная спектрометрия). При оценке качества рыбы в мышечных тканях определяли сумму летучих азотсодержащих веществ, триметиламин, гистамин, пестициды группы ДДТ и гексахлорциклопексана, 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 ПДК. Концентрации ртути в зимний период доходили до 0,72 мг/кг.

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

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

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

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

В результате совместного российско-китайского мониторинга было установлено, что в воде и донных отложениях р. Сунгари присутствуют высокие

концентрации полиароматических углеводородов. Содержание наиболее изученного и нормируемого в воде бенз(а)пирена было выше установленных нормативов для водных объектов рыбохозяйственного назначения.

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

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

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

Согласно исследованиям ФГБУ «Гидрохимического института» в 2019 г. поверхностные воды бассейна р. Амур в 94,4% створов оцениваются как «загрязненные» или «очень загрязненные» (3-й класс качества). На водных объектах бассейна р. Усури к 3-му классу качества относится 57,1% створов, 40,05% характеризуются водой 4-го класса («грязная»), 2,85% – 5-го класса («экстремально грязная»).

Удовлетворительным качеством воды 3-го класса разрядов «а» и «б» («загрязненная» или «очень загрязненная») оценивались 61,2% водных объектов Хабаровского края, 52,8% - Амурской области, 46,1% Еврейской автономной области. 4-м классом («грязная» или «очень грязная») оценивались 47% водных объектов Хабаровского края, 46,1% - Еврейской автономной области, 47,2% - Амурской области. Хорошим качеством воды 2-го класса («слабо загрязненная») оценивались отдельные створы на водных объектах Хабаровского края (2,10%) и Еврейской автономной области (7,80%).

В целом в бассейне р. Амур большинство водных объектов (63,5%) оцениваются удовлетворительным качеством воды 3-го класса; 34,7% – 4-м классом как «грязные»; 0,60% – как «экстремально грязные».

В 2019 г. р. Амур ниже г. Благовещенск и на 6 км выше г. Комсомольск-на-Амуре была отнесена к 3-му классу качества воды разряда «б» («очень загрязненная»). Улучшилось качество вод Зейского водохранилища, 11 км ниже г. Зeya и р. Усури, г. Лесозаводск (от уровня 4-го класса разряда «а» («грязная») до уровня 3-го класса разряда «а» («загрязненная»).

Объекты бассейна р. Амур испытывают различную по характеру и степени воздействия антропогенную нагрузку, включающую влияние рудоносных и коллекторно-дренажных вод, сточных вод золото- и угледобывающих предприятий, промышленных центров и др.

В Амурской области в 2019 г., сброс сточных вод в бассейн р. Амур увеличился на 3%, в сравнении с 2018 г. При этом повысилась эффективность очистки и сточные воды переведены из категории "недостаточно очищенные" в категорию "нормативно очищенные".

Источниками загрязнения водных объектов Еврейской автономной области в 2019 г. являлись предприятия жилищно-коммунального хозяйства, ОАО "РЖД", горнодобывающих предприятий и др.

В 2019 г. в р. Амур наблюдали повышенные концентрации в воде взвешенных веществ на участках в районе с. Игнашино, г. Благовещенск, ниже г. Хабаровск и в протоке Амурская в черте г. Хабаровск, где их концентрации достигали максимальные 40,4-90,4 мг/л, среднегодовые 15,7-33,0 мг/л.

Основной химический состав воды р. Амур в сложившихся условиях формирования существенно не меняется от года к году и соответствует природному. Минерализация воды р. Амур в 2019 г. варьировала от наименьших по створам значений в диапазоне 29,3-58,6 мг/л до наибольших 65,5-128 мг/л, в среднем изменяясь по течению в узком диапазоне 47,4-80,7 мг/л. Содержание сульфатных ионов соответствовало природным величинам.

Количество загрязняющих р. Амур химических веществ составляло в 2019 г. на разных участках от 6 до 9 из 16-18 определяемых.

К наиболее характерным для р. Амур загрязняющим веществам, содержание в воде которых не соответствовало нормативным требованиям, относились в 2019 г. соединения железа, алюминия, меди, марганца, органические вещества (по ХПК).

Понижилась встречаемость в поверхностных водах бассейна р. Амур дефицита и глубокого дефицита растворенного в воде кислорода, соединений никеля и свинца, отсутствовали случаи экстремально высокого загрязнения соединениями железа и марганца. Уменьшилась встречаемость загрязненности в отдельных водных объектах, их участках или створах загрязненности воды органическими веществами (по БПК₅), нитратному и нитритному азоту, соединениям меди, никеля и свинца.

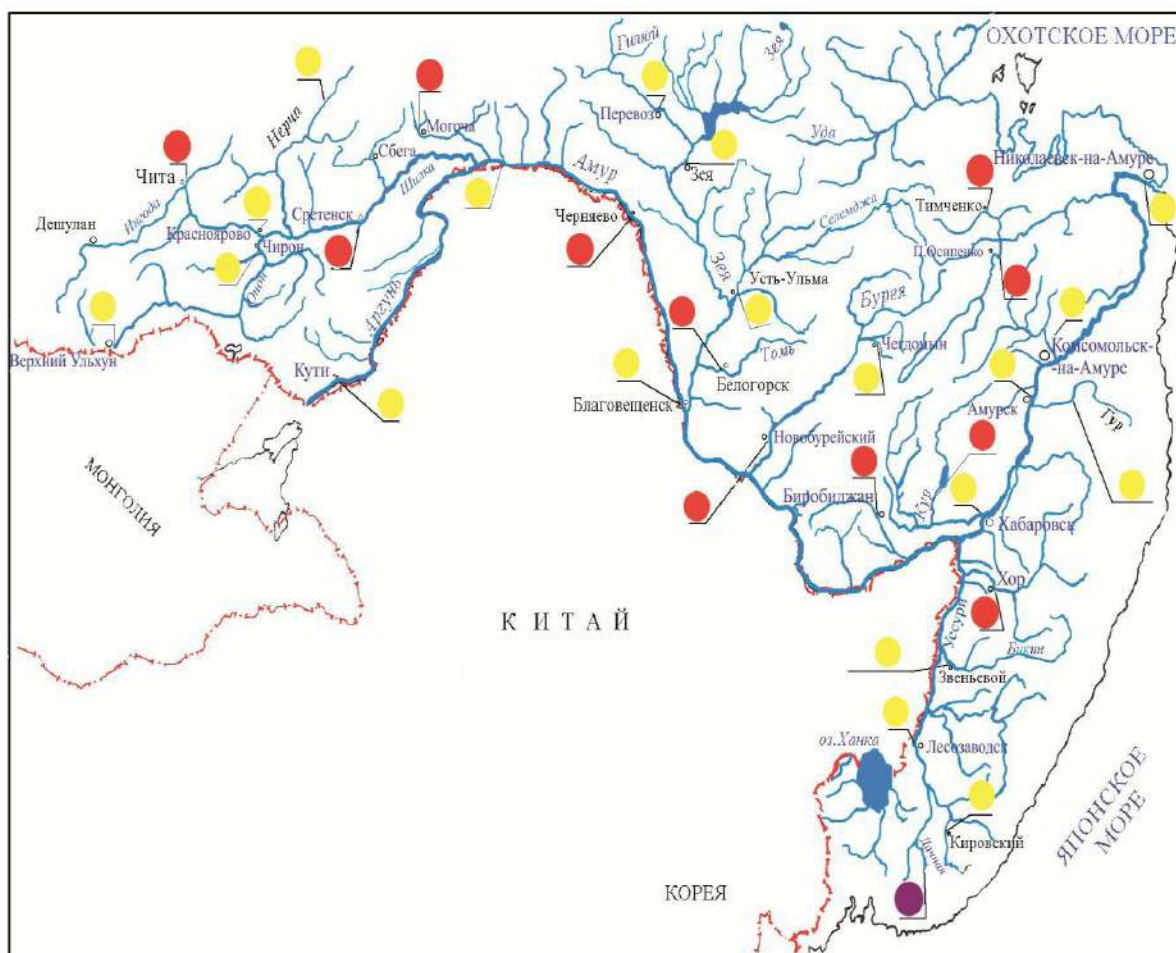


Рис. 2.19. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Амур в 2019 г.

В настоящее время в связи с сокращением финансирования, отсутствуют необходимые специалисты и 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»).

2.4 Экспертная оценка масштабов незаконного и неучтенного вылова рыбы

По материалам Амурского территориального управления Росрыболовства всего в период с 2012 по 2020 гг. на территории Хабаровского края ежегодно незаконно добывают от 0,23% до 0,7% от ОДУ пресноводных промысловых рыб (табл. 2.5). 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. 1.5). 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).

Таблица 2.5

Объем незаконного вылова пресноводных промысловых рыб в р. Амур

Вид ВБР	Доля браконьерского вылова, % от ОДУ										
	2012 г.	2015 г. Хабаровский край	2015 г. ЕАО	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
Карась	0,3	0,22	7,63	0,18	8,2	0,2	2,83	0,13	1,42	0,125	1,478
Сазан	1,08	4,31	12,55	4,16	3,8	3,52	2,03	3,34	1,745	1,235	0,959
Щука	2,17	0,56	1,82	0,43	1,4	0,39	0,40	0,42	0,506	0,328	2,165
Ленок	3,41	0,29	0,125	0,26	0,3	0,56	0,09	0,95	0,008	0,213	0,022
Таймень	0,4	0,27		0,54		0,13		0,67		0,275	
Хариус	0,69	0,85	0,7	1,41	1,3	0,87	0,16	0,49	1,200	0,249	
Верхогляд	0,06	0,93	3,91	0,23	1,0	0,12	0,02	0,13		0,216	1,048
Лещ	0,01	0,43	42,8	0,21	3,4	0,33	0,13	0,05		0,193	0,552
Сиг	0,47	0,05	0,4	0,10	0,4		0,21	0,07	11,000	0,041	5
Сом	0,39	3,61	14,08	3,41	3,0	3,10	1,14	7,16	0,152	0,838	3,389
Толстолобик	0,91	2,78	11,45	1,69	1,2	2,01	0,33	1,55	1,476	1,096	0,354
Краснопер	7,08	0,04		0,07		0,02	0,14	0,001		0,006	0,833
Кони	0,25	1,5		0,26		0,28	0,77	0,19	16,050	0,110	0,032
Косатки	0,09	0,001					0,01	0,002		0,002	
Змеёголов	0,29	0,97	4	1,22	23,2	0,89	2,10	0,50	5,500	1,647	
Уклей											
Язь		0,0002		0,01		0,03	1,16	0,02		0,021	0,013
Жерех		0,007				0,01					
Желтопер											
Налим		0,06		0,005				0,02		0,074	
Средний	0,7	0,57	5,2	0,47	2,3	0,46	0,85	0,55	0,649	0,23	0,39

Браконьерство 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.

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 на основе Федерального закона о рыболовстве, согласно которому отдается приоритет сохранению водных биоресурсов перед их использованием [87]. Согласно методологии управления промысловыми биоресурсами, основная цель пользования биоресурсами, на основе проведения ресурсных исследований, - это обеспечение восстановления эксплуатируемых запасов до уровня продуктивности, соответствующего долговременным целям эксплуатации, и поддержание их на этом уровне в течение всего промыслового периода. В связи с чем, в основе разработки Материалов ОДУ лежит анализ важнейших биологических процессов, протекающих в эксплуатируемом запасе каждого объекта промысла (ежегодном пополнении, смертности, роста и пр.), на основе многолетних ресурсных исследований дается оценка состояния запаса и определяется дальнейшая перспектива его промыслового использования. Таким образом, величина возможного вылова каждого вида рыб на каждый год биологически обоснована. И это обоснование опирается на многолетние исследования. Для вылова предлагается та часть запаса, которую можно использовать промыслом без ущерба для эксплуатируемых видов рыб.

В связи с чем, при соблюдении рассчитанной величины ОДУ для каждого вида рыб и правил рыболовства, направленных на охрану рыб, никаких особых мер регулирования промысла, направленных на увеличение численности жилых промысловых рыб бассейна р. Амур, не требуется. В настоящее время для охраны и увеличения промысловых запасов частиковых рыб существует запрет на лов рыбы в период нереста: «...в реке Амур и впадающих в нее реках, включая заливы, разливы, озера и протоки на участке от устья реки Амур до слияния рек Шилка и Аргунь с 20 апреля по 1 августа; в частях рек Амур и Усури, 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 распаления льда по 30 ноября. Для охраны рыб в зимний период лов рыбы запрещен на зимовальных ямах реки Амур – с 20 октября по 30 апреля. [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 2020 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. [71] 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, Цзянь, Сунхэ, Айгунь, Хума, на р. Уссури – г. Хутоу (против Дальнереченска) и Жаохе (против Бикина).

В 60-х годах китайские рыбаки, также как и российские, заменили сетематериалы из растительного волокна сначала на капрон, а затем на моноволокно. Интенсивность промысла возросла. Численность населения в Китае на берегах Амура все время увеличивается. Постоянно происходит увеличение и числа рыбаков. В конце 50-х годов 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 занятый на промысле жилой 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, в их последние 2-3 года 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 нет снегоходов. Они выставляют зимой сети и самоловные крючковые снасти (Отчет Тунгусской КНС, 1999 г.). Такая все возрастающая интенсивность промысла стала причиной падения запасов рыб-пелагофилов на территории России, запасы которых в 40-50-х годах были основой частикового промысла.

В конце 50-х и в начале 60-х гг. китайцы частично придерживались «Временных правил 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. По этим правилам запрещалось китайским рыбакам ловить сазана, толстолобика и амурса с 5 по 20 июля. Были установлены и промысловые меры 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 по вопросу 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 изменились, хотя все еще остаются меньше необходимых. Промысловая мера белого амурса, белого и пестрого толстолобиков, верхогляда, черного амурса, ленка, щуки и желтощека – 40 см; сазана, белого леща, сига, и аухи – 25 см; монгольского краснопера, мелкочешуйного желтопера, 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 Хэйлуцзян, рыбаками и гражданами прибрежных районов Китайская Сторона взяла на себя обязательства контролировать ситуацию с нелегальным выловом. 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 [93]. 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.

2.7. Оценка воздействия промысла на окружающую среду

В водоемах Хабаровского края, Еврейской автономной области и Амурской области осуществляется промышленное рыболовство, спортивно-любительское рыболовство и рыболовство в целях обеспечения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока.

Рыболовство на внутренних водоемах Хабаровского края, ЕАО и Амурской области, несмотря на незначительные объемы вылова и сравнительно небольшую суммарную стоимость добываемых объектов, имеет высокую социальную значимость, поскольку позволяет в значительной степени, решить проблемы занятости местного населения. Невозможно переоценить роль спортивного и любительского рыболовства для населения живущего по берегам Амура и его притоков. Особое значение имеет рыболовство на внутренних водоемах для представителей коренных малочисленных народов Севера, одним из видов хозяйственной деятельности которых является рыболовство. Подавляющая часть коренных малочисленных народов проживает на севере Хабаровского края и вдоль р. Амур: нанайцы, ульчи, нигидальцы и др.

Согласно письму Амурского ТУ Росрыболовства от 15.01.2021 № 02-44/456 количество заявок от представителей КМНС на предоставление водных биологических ресурсов в пользование в 2020 г. выросло до 31 тыс.

Таким образом, запасы пресноводных рыб внутренних водоемов являются не только важнейшей составной частью природы, но и природным ресурсом, используемом человеком для потребления и в качестве основы осуществления хозяйственной деятельности. С учетом важности использования водных биоресурсов человеком, при использовании биоресурсов приоритет отдается их сохранению и рациональному использованию [87].

Вылов (добыча) водных биологических ресурсов, является одним из способов воздействия на окружающую среду. Основная цель при разработке Хабаровским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» Материалов общего допустимого улова водных биологических ресурсов во внутренних водах Хабаровского края, ЕАО и Амурской области, является, согласно ФЗ №166 [87], прежде всего сохранение и рациональная эксплуатация биологических ресурсов. При этом необходимо вывести промысел пресноводных рыб на максимальный и устойчивый во времени уровень изъятия биоресурсов, что будет способствовать долговременной эксплуатации их без подрыва запасов.

Величина общего допустимого улова (ОДУ) - научно обоснованная величина годовой добычи (вылова) водных биоресурсов конкретного вида в определенных районах, установленная с учетом особенностей данного вида [87]. ОДУ являются количественными показателями возможного изъятия объектов промысла и устанавливаются, исходя из состояния водных биологических ресурсов, в целях обеспечения сохранения биологического разнообразия животного мира и способности водных ресурсов к воспроизводству и устойчивому существованию. 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 тем, что запасы пресноводных рыб Амура в прошлом веке были подорваны и сократились до минимума, основная цель - это восстановление их до устойчивого уровня. В настоящее время запас пресноводных рыб Амура находятся в статусе восстанавливающийся. В связи с изменением водности Амура в результате гидростроительства необходимо определить максимальные значения величин запасов каждого вида рыб в новых экологических условиях обитания. В связи с чем, при определении величины ОДУ учитывали предосторожный подход к запасам, что также направлено на сохранение и увеличение запасов пресноводных рыб.

Промысловый запас всех основных ресурсообразующих видов рыб бассейна

р. Амур в последние годы имеет устойчивую тенденцию к росту. Запасы жилых рыб, обитающих в горных и полугорных притоках р. Амур, р. Тугур, р. Коппи, р. Тумнин стабильны, т.к. фактически не используются промыслом.

С целью охраны и увеличения запасов промысел частиковых видов на р. Амур ограничен 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; в озерах Кизи, Орлик, Хаванда, Чля, Дальжа и впадающих в них реках – с распаления льда по 30 ноября...» [53]. Добыча пресноводных рыб осуществляют в основном во второй половине четвертого квартала (с 20 ноября по 31 декабря). За это время осваивают 95-98% взятых квот.

Кроме того, для достижения рыбами каждого поколения максимальной численности и биомассы, запрещен лов рыб, не достигших массового полового созревания (при котором биомасса и численность поколения достигает максимума), т.е. для всех промысловых пресноводных рыб существуют минимальные размеры, достигнув которых рыбы вступают в промысел.

Существующие до строительства ГЭС Зейская и Бурейская популяции амурского осетра и калуги промыслом не используются уже многие годы. Мониторинг состояния осетровых рыб проводится только в русле Амура с целью оценки деятельности рыбоводного осетрового завода, а также в Амурском лимане. С целью охраны осетровых в русле Амура ниже г. Хабаровска запрещен лов рыбы плавными сетями, даже при промысле тихоокеанских лососей. Таймень, который в некоторых регионах России занесен в Красные книги, в Хабаровском крае обычная рыба в многочисленных реках края. Однако, для того чтобы не подорвать численность тайменя в отдельных реках, ОДУ его распределено соответственно численности по наиболее значимым для промысла рекам. Кроме того, вылов его не разрешен при проведении промышленного лова, а на некоторых участках, выделенных для спортивного лова, тайменя ловят по принципу «поймал-отпустил».

В целях организации взаимодействия по вопросу сохранения и совместного рационального использования рыбных запасов в пограничных водах рек Амур и Уссури Россией и КНР Российская Федерация осуществляет международное сотрудничество в области охраны окружающей среды в соответствии с общепризнанными принципами и нормами международного права и международными договорами в области охраны окружающей среды.

Результаты научно-исследовательских работ специалистов «ХабаровскНИРО», проведенных в 2010–2020 гг., а также анализ архивных и ретроспективных материалов позволяют заключить, что промысел рыб не приведет к:

- разрушению донной поверхности и образованию зоны повышенной мутности, следовательно, к гибели кормовых организмов;

- уничтожению нерестовых площадей;
- нарушению условий миграции молоди рыб в период активного ската;
- нарушению нерестовых миграций рыб.

Соответственно, не окажет негативного воздействия на среду обитания водных биологических ресурсов, при выполнении комплекса природоохранных мероприятий.

В соответствии со ст. 67 ФЗ «Об охране окружающей среды», Приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 28 февраля 2018 г. N74 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля», п.п. в) п. 2 «Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания», утв. постановлением Правительства РФ от 29.04.2013 № 380 при ведении промысла необходимо предусмотреть проведение производственного экологического контроля, в том числе производственный экологический контроль в области охраны и использования водных объектов, которые являются средой обитания водных биоресурсов.

Таким образом, влияние промысла на окружающую среду незначительно, ущерб от ведения хозяйственной деятельности для экосистем, при соблюдении требований действующего законодательства, отсутствует.

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

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 амурский и др., обитают одновременно на территории всех этих районов. В связи с этим, видовой состав промысловых рыб одинаков, как на территории Хабаровского края, так и в ЕАО. и отличается от видового состава рыб, представленного в таблице 3.1 только одним видом – верхнеамурским хариусом, который имеет промысловое значение только в Амурской области. 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 rubrofasciatus* (Lacepède 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 leptoccephalus* (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 вышеамурский – *Thymallus grubii* (Dybowski 1869). Отдельно в промысловой статистике выделяются уловы карася – *Carassius gibelio* (Bloch, 1784).

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).

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 обоснования 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.

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 (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Места сбора ихтиологического материала

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 2018 г. по 2020 г. Места сбора материала представлены на рисунке 3.1.

Работы по изучению биологических показателей и численности рыб, необходимые для обоснования прогноза вылова жилых пресноводных рыб пойменной системы Хабаровского края, ЕАО и Амурской области, проводили в режиме научно-исследовательского лова на территории 6 административных районов Хабаровского края, в ЕАО и на территории Зейского водохранилища Амурской области. Экспедиции по сбору материала проходили с мая по октябрь 2020 г. Всего было проведено 6 экспедиционных выездов и более 60 однодневных выездов для сбора материала.

Сбор материала в районе пос. Искра (Нанайский район Хабаровского края) проводили в июне 2020 г. Рыбу ловили в пр. Бирушка, Синдинская, Владимирская, Пирская, а также в русловой части р. Амур. Сбор материала в районе пос. Мариинское (Ульчский район Хабаровского края) проводили с июня по октябрь. Рыбу ловили в озере Кизи, протоках Мариинская, Бараниха, Почтовая, Холан, Щучья, реке Яй. На анализ взято 324 экземпляра пресноводных видов рыб, из них 234 промысловых.

Комплексная ихтиологическая съемка с использованием НИС «Профессор Солдатов» проходила на территории Хабаровского, Нанайского и Амурского районов Хабаровского края. На территории Хабаровского района рыбу ловили в протоках Пчелиная, Пензенская, Ельнинская, Старая Бешенная, Шершиха, в оз. Кривое, Дарга, Петропавловское. На территории Нанайского района – в озерах Дабанда, Плес Широкий, протоках Иннокентьевская, Актар, Даргинская, Ельнинская, Ченки. На территории Амурского района – в озерах Мули, Омми, Падали, Хумми, в протоках Накки, Сий, Серебрянная, Хорсомоан. На анализ взято 1678 экземпляров пресноводных видов рыб, из них 1075 промысловых.

Также был проведен сбор гидробиологических образцов по трем показателям: фитопланктон, зоопланктон и макро-зообентос (пробы находятся в обработке) и проведены исследования физико-химического состояния среды по 5 показателям: t воды, содержание O_2 , рН, Ррт, прозрачность воды.

На территории ЕАО рыбу ловили в конце сентября – начале октября. Сети ставили в русле реки Бира, в заливе Степановский, в протоках Сазанья, Вознесенская, Кукелевская, Хлебница, Нижнеспаская, Забеловская, Головинская и озере Шаховское. На анализ взято 397 экземпляров пресноводных видов рыб, из них 265 промысловых.

В каждой точке сбора материала на территории ЕАО были проведены исследования физико-химического состояния среды по 5 показателям: t воды, содержание O_2 , рН, Ррт, прозрачность воды.

В Амурской области ловили в октябре на территории Зейского водохранилища. На анализ взято 195 экземпляров пресноводных видов рыб, из них 188 промысловых.

Сбор материала по туводным рыбам подотряда Лососевидные Salmonoidea собирали на р. Хор (в августе) и р. Анюй (в октябре). На анализ взято 265 экземпляров пресноводных видов рыб, из них 264 промысловых.

Всего проанализированы уловы 481 сети. Собрано 100 гидробиологических проб и проведено 100 операций по изучению физико-химического состояния среды.

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 [67].

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.

Размерный состав рыб определяли, используя ставные сети с определенной относительной уловистостью. Относительная уловистость сети – относительная вероятность поимки рыбы определенного размера в сеть с данным шагом ячеи. Кривая уловистости имеет одну вершину, отвечающую оптимальному размеру рыбы. Согласно методике Ю.Т. Сечина [78], лов рыбы проводили сетями с шагом ячеи от 10 до 70 мм и восстанавливали размерный состав рыб облавливаемого стада рыб с учетом коэффициентов улавливаемости каждого вида рыб сетью с определенным шагом ячеи. Для чего при проведении биоанализа рыб, у каждой рыбы измеряли максимальный и жаберный охваты, определили коэффициенты сжатия рыбы ячеей сети и составили таблицы охватов для каждого размера рыбы.

В дальнейшем, используя возрастные ключи, восстанавливали возрастной состав облавливаемого стада рыб.

При проведении лова сетями, начиная с шага ячеи 10-15 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 численность и оценить урожайность поколений.

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

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.

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 2022 г. были использованы материалы по возрастному составу уловов за 2018-2020 гг. Эти материалы получены практически во всех районах обитания видов. Всего в прогнозе использованы данные по уловам более 13 тыс. рыб (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Число рыб, взятых на биологический анализ, экз.

Единицы запаса	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Всего
Верхогляд	130	109	146	385
Монгольский краснопер	78	56	150	284
Уклей	157	198	135	490
Белый амурский лещ	70	64	142	276
Карась	908	1136	584	2628
Сазан	211	308	327	846
Конь	250	480	259	989
Толстолобики	422	191	811	1424
Язь	498	1053	222	1773
Жерех	116	126	123	247
Желтопер	27	175	127	329
Косатка-скрипун	373	399	199	971
Косатка-плеть	35	29	46	110
Сом пресноводный	92	110	76	278

Единицы запаса	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Всего
Щука	217	272	53	542
Сиг	119	134	172	425
Змееголов	15	5	21	41
Налим	16	22	11	49
Ленок	195	95	140	430
Хариус	170	147	170	487
Таймень	16	11	8	35
Всего	4159	5120	3585	13157

Для определения относительной промысловой биомассы пресноводных рыб в разных районах Амура мы использовали методику Сечина [78], 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 [84]. 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 ФАР.

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 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.

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 (кг) – масса возрастной группы в общем годовом улове, Wsr_t (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.

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 долгосрочным целям эксплуатации и поддержание их на этом уровне.

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

В качестве граничного ориентира по биомассе B_{lim} мы приняли минимальное наблюдаемое значение запаса за период наблюдений (2005-2020гг.). 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 2020 г. составил в среднем 2,04% (от 0,07 до 6,78%) от объема улова всех пресноводных рыб. В последние 10 лет доля годового улова верхогляда увеличилась до 3,52% (от 0,4 до 5,45%). Среднегодовой улов с 2010 г. по 2020 г. составляет 39,3 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 спортивного и любительского рыболовства. На внутреннем рынке пользуется большим спросом. Динамика промыслового запаса, ОДУ и данные официальных годовых уловов представлены в таблице 3.2 и рисунке 3.3.

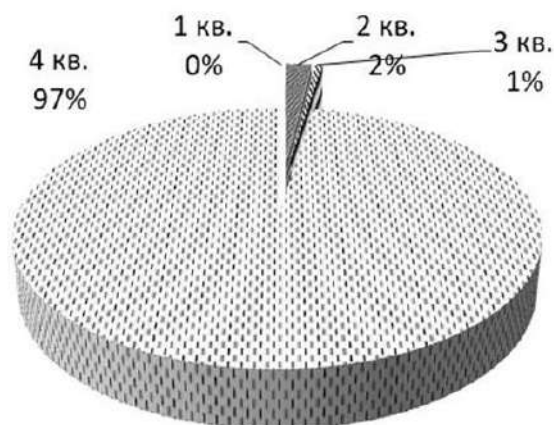


Рис. 3.2. Динамика вылова верхогляда в течение года, %

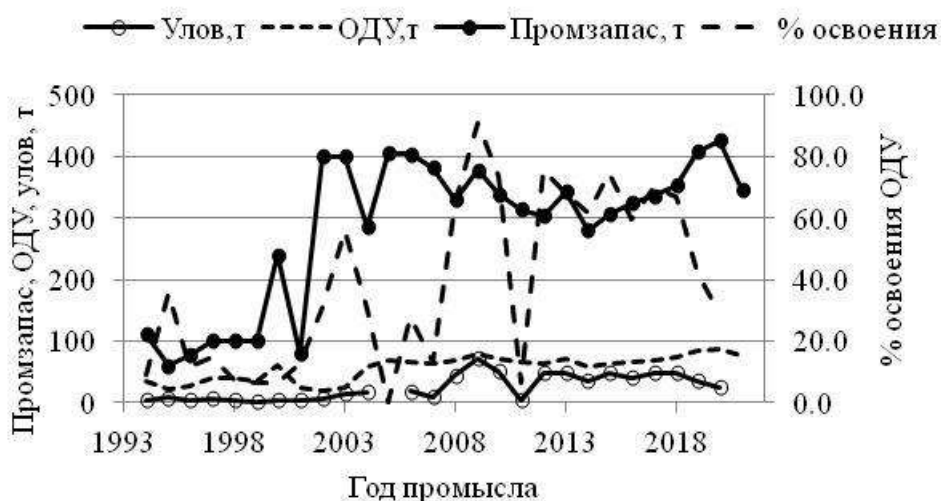


Рис. 3.3. Динамика промыслового запаса (т), ОДУ (т), вылова (т) и % освоения ОДУ верхогляда в бассейне р. Амур

Таблица 3.2

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой улов, т	% освоения ОДУ
2010	339	70,2	51,6	73,5
2011	314,9	65,2	4,3	6,5
2012	303,7	62,9	47,7	75,9
2013	343	71	48,2	67,9
2014	280,1	58,0	35,8	61,8
2015	306,4	64,0	47,7	74,5
2016	323,8	67,0	39,9	59,6
2017	336,0	69,5	48,5	69,8
2018	353,6	73,2	49,0	66,9
2019	408,3	84,5	35,8	42,4
2020	425,9	88,1	25,4	28,9
2010-2020	339.5	70,33	39,4	57,1

Снижение годового улова верхогляда в 2020 г. и падение освоения ОДУ до 29% вызвано уменьшением числа РПУ, на которых ловили верхогляда. 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 32 промысловых участках и на 19 выделенных для спортсменов-любителей.

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 [74]. Мгновенный коэффициент естественной смертности - 0,223. Биологические параметры приведены в таблицах 3.3-3.5.

Таблица 3.3

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	
2015	15,9	20,4	6,8	29,5	6,8	0	2,3	2,3	2,3		4,5	2,3	2,3	2,3		2,3	44
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		251
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	130
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			146

Таблица 3.4

Динамика средней длины и массы тела верхогляда в уловах (НИР)

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020
Длина, см	47,2	48,4	46,4	50,3	39,1
Масса, г	1215,8	1416,9	1300,0	1539,5	1033,4

Таблица 3.5

Средние биологические показатели верхогляда в уловах 2020 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	39,1
Максимальная длина рыб в улове, см	66
Средняя масса тела, г	1033,4
Максимальная масса тела, г	3233
Средний возраст рыб в улове, годы	5,5
Доля самок в улове, %	43,9

Эффективность естественного воспроизводства верхогляда за период с 2011-2020 гг.

2011 г. Оптимальные условия для нереста, очень низкие уровни воды в первые месяцы развития молоди (рис. 2.9). Поколение среднеурожайное.

2012 г. Условия для нереста неблагоприятные, оптимальные для роста и нагула молоди (рис. 2.10). Поколение не урожайное.

2013 г. Условия для нереста и нагула очень хорошие (рис. 2.11). Урожайное

поколение.

2014 г. Условия для нереста неблагоприятные, для нагула хорошие (рис. 2.12). Среднеурожайное поколение.

2015 г. Условия для роста и развития молоди не благоприятные (рис. 2.13), нерест в оптимальных условиях. Поколения среднеурожайное.

2016 г. Высокий уровень воды почти в течение всего летнего периода (рис. 2.14). Ожидается урожайное поколение

2017 г. Низкий уровень воды в период нереста и нагула (рис. 2.15). Поколение не урожайное.

2018 г. Низкий уровень воды в период нереста (рис. 2.16). Поколение среднеурожайное.

2019 г. Высокий уровень воды в период нереста (рис. 2.17). Поколение урожайное.

2020 г. Высокий уровень воды в период нереста и нагула (рис. 2.18). Поколение урожайное.

Прогнозирование состояния запаса.

Промысловая мера 60 см. Основу промыслового запаса в 2022 г. соответственно промысловому размеру составят рыбы возрастом 6 – 7 лет (среднеурожайного поколения 2015 г. и урожайного поколения 2016 г.). Пополнение запаса будет состоять из особей среднеурожайного поколения 2017 г. и урожайного поколения 2018 г. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,405$ (для рыб от 6 до 11 лет). Ожидается повышение биомассы промзапаса в 2022 г.

Численность промыслового запаса в 2022 г. составит **315,750 тыс. экз., биомасса 396 т.** (табл. 3.6).

Таблица 3.6

Расчет величины запаса и ОДУ верхогляда на 2022 г.

Возраст, Годы	Улов 2018-2020 гг., %	Численность, экз.			Биомасса промзапаса 2022, т	ОДУ, 2022	
		2020	2021	2022		Экз.	Тонн
1	3,6	766579					
2	1,8	505488	399783				
3	3	333201	317308	250954			
4	5,5	219635	220875	210339			
5	8,2	144776	153956	154825			
6	21,9	101209	104475	111100	96,358	22998	19,9
7	12,7	62905	73893	76277	82,484	15789	20,7
8	11,8	36485	43647	51272	67,118	10613	13,9
9	12,4	28668	25044	29960	46,420	6202	9,6
10	9,1	15782	19307	16866	30,385	3491	6,3
11	4,3	12679,7	10352	12664	26,148	2621	5,4
12	2,7	11220	8046	6569	15,361	1359,7	3,2
13	1,8	4420	6842	4906	12,866	1016	2,6
14	0,6	1817	2573	3983	11,614	825	2,4

15	0,3	0	1003	1420	4,571	294	0,9
16	0,3	969,2	0	521	1,839	108	0,38
17			470	0	0	0	0
18				211	0,881	44	0,18
Промзапас				315750	396,046	65360	85,6

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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 верхогляда в 2022 г. составит 85,6 т** (табл. 3.6).

Краснопер монгольский – *Chanodichthys mongolicus*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

Промысел монгольского краснопера проводится круглый год (за исключением периода запрета). Облавливается как прилов при промысле других пресноводных рыб ставными и плавными сетями, а также неводами. В промысловой статистике краснопера монгольского и амурского плоскоголового жереха не разделяли до 1998 г. Наибольшая величина улова этих двух видов была в годы Великой отечественной войны (359,8 т в 1942 г.). Среднегодовой вылов «красноперов» с 1937 г. по 1998 г. составляет в среднем 0,88% (от 0,16 до 2,32%) от объема улова всех пресноводных рыб. В последние 10 лет доля среднегодового улова только монгольского краснопера составила в среднем 4,3% (от 2,9 до 5,7%), среднегодовой улов за эти годы составляет 48,1 т.

Основной вылов краснопера монгольского, как и остальных пресноводных рыб, приходится на зимний период (рис. 3.4).

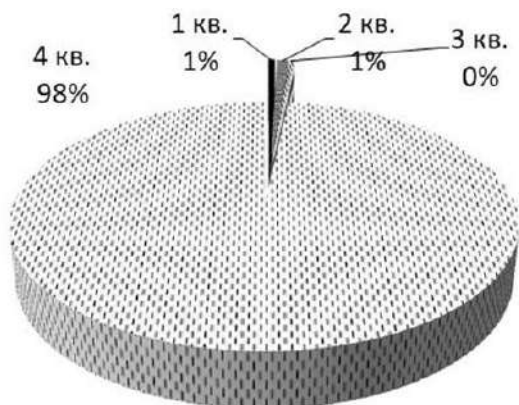


Рис. 3.4. Динамика вылова краснопера монгольского (в %)

Малоценный промысловый вид, на внутреннем рынке спросом не пользуется. Динамики промыслового запаса, ОДУ и официального вылова монгольского краснопера, представлены в таблице 3.7 и на рисунке 3.5.

Таблица 3.7

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	% освоения ОДУ
2010	193,3	42,5	28,7	67,4
2011	174,3	38,3	32,1	83,9
2012	212,6	46,8	38,0	81,3
2013	232	51	34,7	68,0
2014	308,0	67,8	54,6	80,6
2015	311,1	82,4	66,6	80,8
2016	303,0	80,3	63,7	79,4
2017	306,1	81,1	63,1	77,9
2018	310,4	82,3	62,0	75,4
2019	332,5	88,1	48,9	55,5
2020	350,8	93	36,79	39,6
2010-2020	275,8	68,5	48,1	71,8

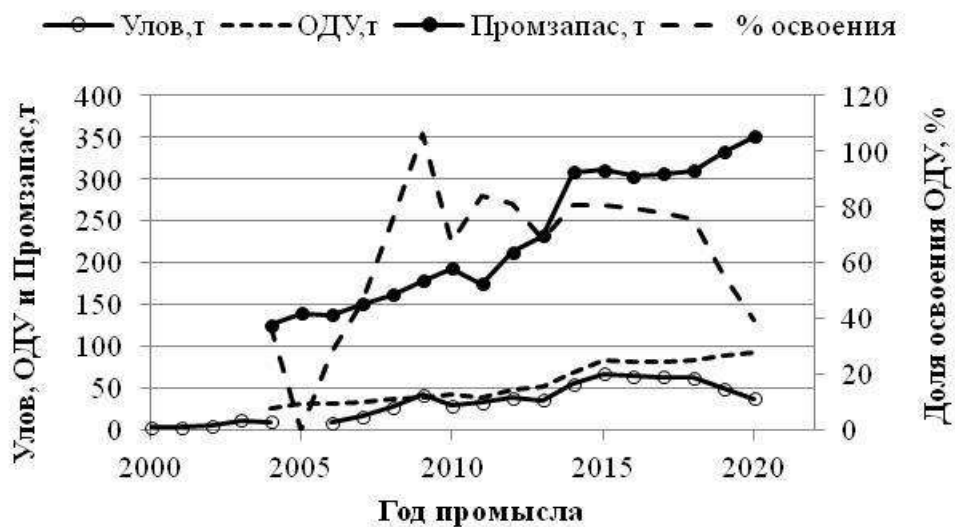


Рис. 3.5. Динамика промыслового запаса, ОДУ и уловов краснопера монгольского в Хабаровском крае и ЕАО

Снижение годового улова монгольского краснопера в 2019 и 2020 г. и падение освоения ОДУ до 39,6% (при среднем освоении в 75%) вызвано уменьшением числа РПУ, на которых ловили краснопера. У части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков, их квоты остались не использованными.

По русловым и пойменным участкам Среднего и Нижнего Амура краснопер монгольский встречается неравномерно. Относительная биомасса его варьирует в зависимости от района наблюдений. Максимальная биомасса рыб отмечена в Ульчском и Николаевском районах. Минимальная биомасса рыб на территории ЕАО. В последние годы наблюдается значительное увеличение численности по всему району обитания. Пелагофил. Основные нерестилища расположены в нижнем течении Среднего Амура. Хищник. Средний возраст наступления половой зрелости самок – 4+ лет при средней длине тела 34-36 см (табл. 3.8-3.10).

Таблица 3.8

Динамика возрастного состава (%) монгольского краснопера в уловах (НИР)

Год	Возраст, лет											Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
2014	1,3	1,3	2,6	41,5	19,5	16,9	7,8	2,6				77
2015		11,6	7,0	23,3	23,3	11,6	7,0	9,3	2,3	2,3	2,3	43
2016		3,3	1,1	7,8	31,1	20	16,7	14,5	4,4	1,1		90
2017			15,8	5,3	29,8	26,3	15,8	5,3	1,7			57
2018	9,0	15,4	5,1	0	35,9	11,5	15,4	5,1	2,6			78
2019	3,6	3,6	7,1	3,6	35,7	25	17,9	3,5	0			56
2020	1,3	12,6	2,7	58,7	10,7	9,3		2,7	2,0			150

Таблица 3.9

Динамика средних показателей длины и массы тела краснопера монгольского в уловах (НИР)

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020
Длина, см	40,1	36,2	34,5	37,3	39,9
Масса, г	950	662	666	839,1	984,2

Таблица 3.10

Средние биологические показатели краснопера монгольского в уловах по программам научно-исследовательского лова в 2020 г.

Средняя длина рыб в улове, см	39,9
Максимальная длина рыб в улове, см	50,5
Средняя масса тела, г	984,2
Максимальная масса тела, г	2036
Средний возраст рыб в улове, годы	6,4
Доля самок в улове, %	78,1

Прогнозирование состояния запаса.

Основу промыслового запаса в 2022 г. составят 4-6-годовики (поколения 2016-2018 гг.). В прилове возможны 3 летки (поколение 2019 г.). Ожидается небольшое снижение численности промыслового запаса. Мгновенный коэффициент естественной смертности – $M = 0,286$. Средний мгновенный

коэффициент общей смертности $Z = 0,582$ (для рыб возрастом от 3 до 7 лет). Величина промыслового запаса в 2022 г. составит 358,5 т (табл. 3.11).

Таблица 3.11

Расчет величины запаса и ОДУ монгольского краснопера на 2022 г.

Возраст, годы	Улов, 2018-2020 гг., %.	Численность, экз.			Биомасса запаса 2022, т	ОДУ 2022	
		Расчетная в 2020 г.	2021 г.	2022 г.		Экз.	Тонн
1	4,7	1589576					
2	7,3	952609,2	443888				
3	8,9	544574,5	490086	231645			
4	2,6	311314,8	302981	275143	89,664	72913	23,76
5	34	177968,2	157269	173564	94,687	45994	25,1
6	20	76760,01	87873	91030	71,989	24123	19,1
7	16,2	47005,89	34401	49042	51,381	12996	13,6
8	4,7	22344,04	19869	17980	24,219	4765	6,4
9	1,6	11680,21	8624	9385	14,979	2487	3,96
10			4109	3677	8,185	974	2,2
11				1238	3,399	328	0,9
Промзапас				852704	358,503	164580	95,02

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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.

Промысловая длина – 30 см. $F_{lim} = 0,265$, допустимо изъятие 26,5% запаса, что составляет **95 т** (табл. 3.11).

В последние годы промысловый запас монгольского краснопера стабильный, на уровне 300-350 т. Снижение улова в 2020 г. связано с уменьшением числа РПУ на промысле пресноводных рыб, квоты которых остались не использованными.

Уклея – *Culter alburnus*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

В промысле используется только в виде прилова при лове более ценных пресноводных рыб ставными сетями и неводами. В связи с чем, в результате сложившейся динамики промысла пресноводных рыб бассейна р. Амур в последние годы основной вылов уклея приходится на начало зимы (рис. 3.6). В данные официальной статистики годовые уловы уклея впервые были занесены в 1974 г. Доля в объеме вылова пресноводных рыб очень маленькая, в среднем составляет всего 0,1% (максимально – 0,42%). Максимальный годовой улов уклея

был в 1974 г.- 3,9 т. В последние 10 лет его улов варьировал в пределах от 0 до 3,8 т (табл. 3.12, рис. 3.7).

Обычная, часто встречающаяся рыба, но численность невысокая. Второстепенный промысловый объект. Как пищевой объект – малоценная рыба.

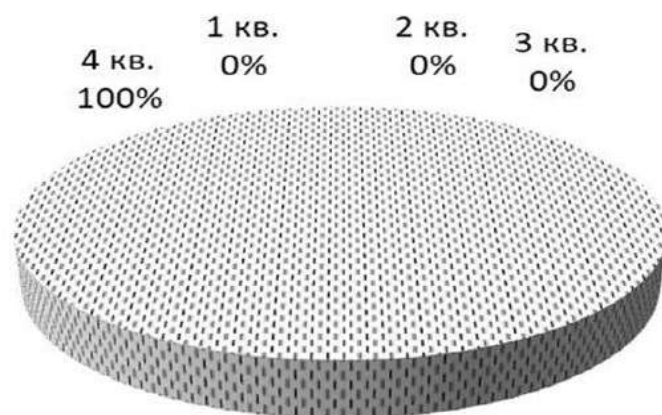


Рис. 3.6. Динамика вылова уклея в течение года, %

Таблица 3.12

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылов уклея в бассейне р. Амур

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	% освоения
2010	17	4,2	0,745	17,7
2011	22,1	6,9	0	0,0
2012	16,8	7,5	0,847	11,3
2013	22,6	7,2	0,667	9,3
2014	22,2	7,1	0,228	3,2
2015	22,0	7,9	0,612	7,7
2016	21,9	7,9	0,875	11,1
2017	18,0	6,5	3,823	59,7
2018	14,4	5,2	0,943	18,1
2019	14,6	5,3	0,995	18,8
2020	15	5,4	0,98	18,2
Среднее 2010-2020	18,8	6,5	0,974	15,9



Рис. 3.7. Динамика промыслового запаса, ОДУ и уловов (т) уклея в Хабаровском крае и ЕАО

Встречается в основном от района оз. Болонь вверх по течению Амура. Наиболее высокая плотность рыб – от оз. Болонь до пос. Головино. Держится в озерах и пойменных заливах, в русло Амура выходит только на зимовку. Созревает в возрасте 3 лет, при длине тела 15-19 см (табл. 3.13-3.15).

Начало нереста приурочено к подъему температуры воды до 20-22°C. Икра липкая, выметывается на рдесты у самой поверхности воды [30]. Абсолютная плодовитость от 17 до 100 тыс. икринок. Питается низшими ракообразными, креветками, изредка рыбой [14].

Таблица 3.13

Динамика возрастного состава (%) уклея в уловах (НИР)

Год	Возраст, года									Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2014	4,5	9,1	20,5	25,0	13,6	13,6	11,4	2,3		44
2015		6,3	22	30,8	30,2	8,8	1,3	0,6		159
2016		4,3	5,7	37,9	31,4	15,7	4,3	0,7		140
2017	0,5	0	5,9	50,0	21,4	13,6	7,7	0,9	0,5	220
2018	0	22,3	7	30,6	23,6	12,7	3,2	0,6		157
2019	2	4	6,6	23,2	31,3	24,2	8,1	0,6		198
2020	1,5	47,4	8,2	3,7	13,3	17,0	8,9			135

Таблица 3.14

Средние показатели длины и массы тела уклея в уловах (НИР)

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020
Длина, см	25,3	28,1	24,6	26,6	21,2
Масса, г	233,0	315,5	208,8	293,4	166,1

Таблица 3.15

Средние биологические показатели уклея в уловах (НИР) в 2020 г.

Средняя длина рыб в улове, см	21,2
Максимальная длина рыб в улове, см	32,5
Средняя масса тела, г	166,1
Максимальная масса тела, г	500
Средний возраст рыб в улове, годы	3,6
Доля самок в улове, %	54,7

Прогнозирование состояния запаса.

Основу промыслового запаса уклея в 2022 г. составят 3-5 годовики (поколения 2016-2018 гг.). Мгновенный коэффициент естественной смертности $M = 0,398$. Максимальная расчетная продолжительность жизни 9 лет. Асимптотическая длина рыбы – 38,75 см. Средняя величина мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,745$ (для рыб возрастом от 3 до 6 лет). Биомасса промзапаса в 2022 г. составит 17,1 т (табл. 3.16).

Таблица 3.16

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ уклея на 2022 г.

Возраст, годы	Улов в 2018-2020 гг., %.	Численность, экз.			Биомасса промыслового запаса, т 2022	ОДУ 2022	
		2020 (восстановленная)	2021	2022		Экз.	Тонн
1	1,22	294416					
2	21,84	127707	86880				
3	7,14	55362	69934	48307	5,099	17391	1,836
4	20,2	24007	27233	34799	6,099	12528	2,196
5	23,88	8621	10571	12956	3,365	4664	1,211
6	18,57	7233	2850	4629	1,658	1667	0,597
7	6,74	2977	2048	1044	0,491	376	0,177
8	0,41	225	638	549	0,327	198	0,118
9	1,22		28	94	0,069	34	0,025
Пром запас				102378	17,108	36858	6,160

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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. $F_{lim} = 0,36$. Допустимо изъятие 36,0% от промыслового запаса, т.е. **6,2 т**.

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 – 2,5% (от 2,0 до 3,5%). 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. 3.8). Таким образом, леща ловят в период зимовальной миграции.

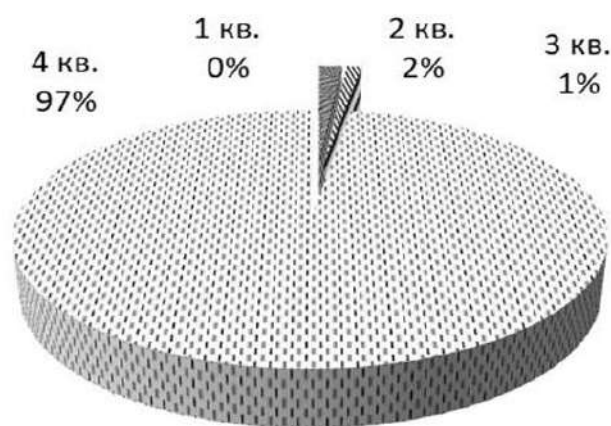


Рис. 3.8. Динамика вылова леща белого амурского в течение года, %

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. 3.17, рис. 3.9). Снижение годового улова амурского белого леща в 2020 г. и падение освоения ОДУ до 33,2% (при среднем освоении в 72,8%) вызвано уменьшением числа РПУ, на которых ловили леща. У части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков, их квоты остались не использованными.

Таблица 3.17

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова леща белого амурского

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
1980-1989*	23,54			
2010	172,7	47,2	33,474	70,9
2011	158,9	40,4	35,361	87,5
2012	155,7	37,2	31,806	85,5
2013	201,9	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	147,0	39,1	21,491	55,0
2020	148,2	39,4	13,089	33,2
Среднее 2010-2020	152,4	38,1	27,6	72,8

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

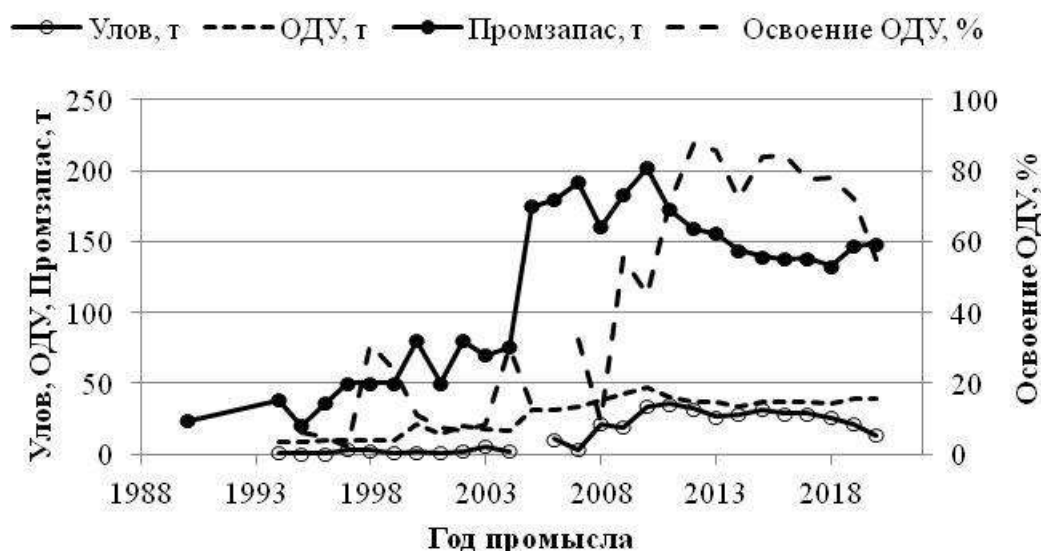


Рис. 3.9. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса и освоение ОДУ, % амурского белого леща в Хабаровском крае и ЕАО

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. 3.18-3.20). Мгновенный коэффициент естественной смертности в возрасте полового созревания (M) равен 0,251 [96].

Таблица 3.18

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

Таблица 3.19

Динамика длины и массы тела белого амурского леща в уловах (НИР)

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020
Длина, см	25,9	31,4	34,4	26,8	20,5

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020
Масса, г	373,9	540,4	882,3	589,8	286,6

Таблица 3.20

Средние биологические показатели белого амурского леща в сетных уловах по программам НИР в 2020 г.

Средняя длина рыб в улове, см	20,5
Максимальная длина рыб в улове, см	45
Средняя масса тела, г	286,6
Максимальная масса тела, г	1826
Средний возраст рыб в улове, годы	3,3
Доля самок в улове, %	72,4

Эффективность естественного воспроизводства белого амурского леща за период 2011-2020 гг.

2011 г. –Повышение уровня воды в июне сопровождалось падением ее температуры. Число дней благоприятных для нереста – не более 7-8 (рис. 2.9). Поколение неурожайное.

2012 г. – Низкий уровень воды и кратковременные подъемы уровня ее в июне-июле (рис. 2.10) стали причиной задержки нереста леща до начала августа. Поколение неурожайное.

2013 г. – Оптимальные условия для нереста и нагула (рис.2.11). Поколение урожайное.

2014 г. – Благоприятные условия для нереста сложились только к середине июля (рис. 2.12). Нерест поздний. Поколение среднеурожайное.

2015 г. - Кратковременные подъемы уровня воды в июне-июле (рис. 2.13) 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. 2.14) 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. 2.15) обусловили хороший нерест, низкий уровень воды в осенний период может стать причиной плохой выживаемости молоди. Поколение среднеурожайное.

2018 г. – Низкий уровень воды в период нереста (2.16), поколение неурожайное.

2019 г. - Подъемы воды и высокий уровень воды в период нереста и нагула молоди (рис. 2.17). Поколение урожайное

2020 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 2022 г. составят 5-7 годовики (особи 2-х среднеурожайных поколений 2015 и 2017 гг. и урожайного поколения 2016 г.). Пополнение составят 6-7 годовики, рыбы среднеурожайного и неурожайного поколений. Мгновенный коэффициент общей смертности $Z = 0,534$ (возраст рыб от 5 до 8 лет). Увеличение численности промыслового запаса не ожидается. **Численность промзапаса в 2022 г. составит 202,6 тыс. экз., биомасса 162,5 т** (табл. 3.21).

Таблица 3.21

Расчет величины запаса и ОДУ белого амурского леща на 2022 г.

Возраст, годы	Улов 2018-2020 г., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2022, т	ОДУ, 2022г.	
		2020 г. восстановленная	2021 г.	2022 г.		Экз.	Тонн
1	37,45	659538					
2	6,18	445757	314492				
3	2,54	301290	272435	193909			
4	1,81	203644	202703	184274			
5	8,36	137645	127779	127910	44402	34024	11811
6	4,36	93035	83360	80475	35317	21406	9394
7	5,09	62883	53919	49787	26640	13243	7086
8	11,27	41327	34272	30971	19676	8238	5234
9	6,9	26080	18639	18676	13806	4968	3672
10	6,54	25576	11084	9515	8054	2531	2142
11	2,18	8874	10120	5232	5007	1392	1332
12	2,18	9293	3226	4356	4662	1159	1240
13	0,72	3267	3057	1246	1478	331	393
14	2,18	10429	954	1039	1356	276	361
15	1,81	9353	2639,9	278	397	74	106
16	0,36	2045	1985	639	989,7	169,9	263
17	37,45	659538	347	379	635	101	169
			314492	48	87	12,8	23
Промзапас				708735	162,506	87925,7	43,2

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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 в 2022 г. может составить **43,2 т**. Запас стабилен на уровне 130-150 т.

Карась – *Carassius gibelio*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

Один из основных промысловых пресноводных рыб бассейна р. Амур. Ловят карася практически круглый год (за исключением периодов запрета) ставными и плавными сетями, зимой неводами и ставными сетями. Основная часть годового улова приходится на зиму (рис. 3.10).

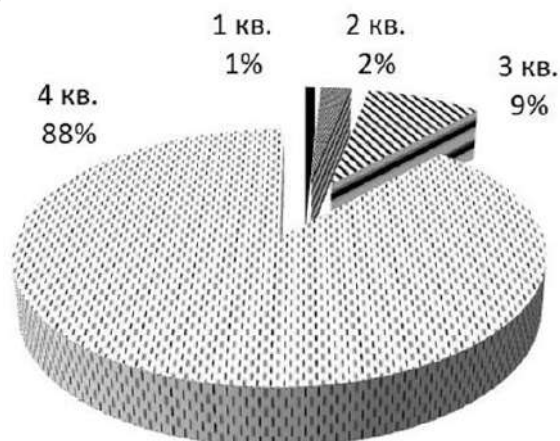


Рис. 3.10. Динамика уловов карася в течение года, %

В среднем, в 1937-2019 гг. годовой улов карася составлял 37,9% (5,35-91,7%) от вылова всех частиковых рыб. Максимальные уловы были в годы ВОВ (до 5108,7 т), в среднем составляли около 4 тыс. т. В последние 10 лет доля уловов карася в общем вылове пресноводных рыб 25,8%, а средний улов составляет 293,4 т (табл. 3.22, рис. 3.11). Ценный объект промысла. Пользуется повышенным спросом на внутреннем рынке.

Таблица 3.22

Промысловый запас, ОДУ и вылов карася в р. Амур

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
1990	1741			
2010	2010,2	470,4	312,7	66,5
2011	1924,3	450,3	305,7	67,9
2012	2208	516,7	362,8	70,2
2013	1959,3	521,2	328,2	63,0
2014	1766,7	470,0	288,8	61,5
2015	1906,9	501,5	342,9	68,4
2016	2065,4	543,2	374,2	68,9
2017	2070,6	544,6	313,0	57,5
2018	2164,3	569,2	307,4	54,0
2019	2127,2	559,5	172,8	30,9
2020	2052,4	499,1	119,067	23,8
Среднее 2010-2020	2023,2	513,2	293,4	57,5

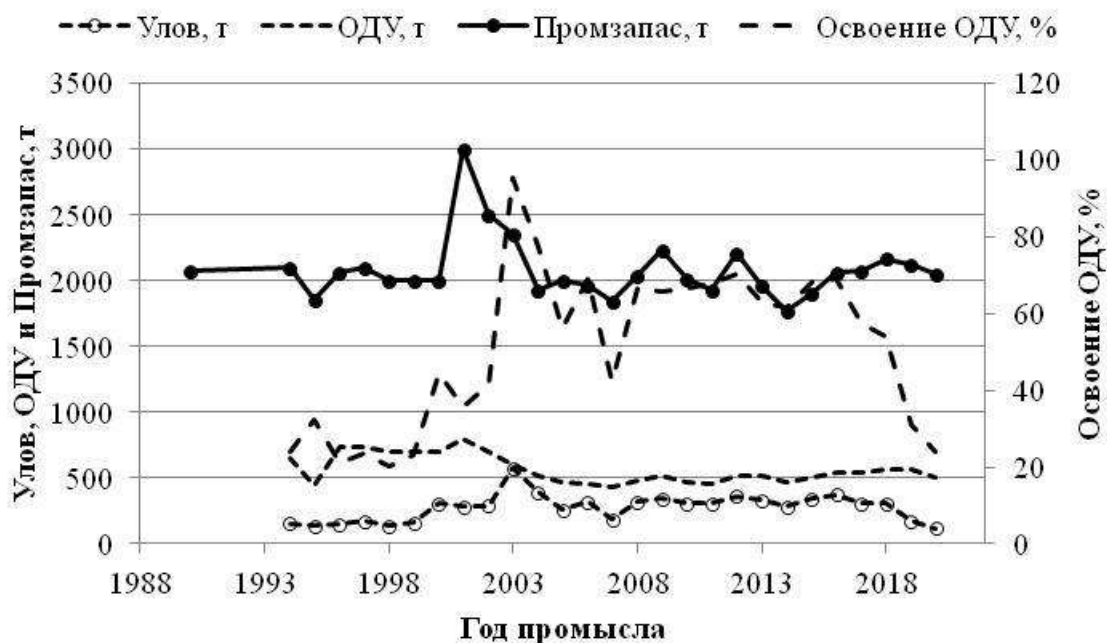


Рис. 3.11. Динамика промзапаса, ОДУ и уловов карася в Хабаровском крае и ЕАО

Карась встречается по всем пойменным и русловым участкам Среднего и Нижнего Амура. Образует локальные группировки на отдельных участках бассейна Амура. Фитофил. Начало наступления половой зрелости – 3 года. Возраст массового созревания рыб – 5+. Средняя абсолютная плодовитость 114 тыс. икринок. Предельный возраст – 15 лет (табл. 3.23-3.25). Мгновенный коэффициент естественной смертности в в возрасте массового созревания $M = 0,284$. Бентофаг.

Таблица 3.23

Возрастной состав карася в сетных уловах по программам НИР

Год	Возраст, годы															Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
2014	6,1	2,3	10,8	12,6	14,3	17,1	13,5	11,9	5,4	3,9	1,0	0,7	0,2	0,2		572
2015	2,9	22	37,3	12,9	8,7	5,8	3,6	2,6	2,3	1,5	0,3	0	0,1			690
2016	1,8	6,6	39	13,6	14,7	10,10	5,1	3,8	2,1	1,3	0,8	0,8	0,3			625
2017	0,7	1,7	30,4	28,6	7,5	6,2	6,5	6,2	4,6	2,3	2	1,4	1,3	0,6		786
2018	1,2	2,7	6,2	16,8	10,4	20,3	18,7	9,9	4,4	5,1	3,0	1,1	0,1	0,1		908
2019	2,0	2,4	5,3	16,4	13,9	16,0	15,5	11,9	5,2	6,6	2,4	1,0	1,0	0,2	0,2	1136
2020	14,2	8,4	6,2	11,9	15,3	9,6	13,9	11,4	3,8	2,9	1,4	0,7	0,3			584

Таблица 3.24

Динамика длины и массы тела карася в сетных уловах по программам НИР

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020
Длина, см	18,4	20,1	24,3	24,3	21,4
Масса, г	237,5	288,5	532,5	502,2	393,6

Средние биологические показатели карася в уловах 2020 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	21,4
Максимальная длина рыб в улове, см	37
Средняя масса тела, г	393,6
Максимальная масса тела, г	1958
Средний возраст рыб в улове, годы	5,2
Доля самок в улове, %	75,2

Эффективность естественного воспроизводства карася за период 2014-2020 гг.

2014 г. – В первой половине лета пойма была залита водой только частично (рис. 2.12), летний паводок задержался. В результате этого часть самок остались с не выметанными 2-3 порциями икры. Поколение неурожайное.

2015 г. – В первой половине лета пойма была залита частично (рис. 2.13), нерест продолжался до августа. Поколение неурожайное

2016 г. – Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.14) и высокий уровень воды в р. Амур весь летний период могли стать причиной хорошего нереста и хорошей выживаемости молоди. Нерест карася начался в середине мая. Однако, к концу августа 25,6% самок имели большое количество остаточной икры. Поколение неурожайное.

2017 г. – В весенне-летний период вода Амура не выходила на пойму (рис. 2.15). Нерест затянулся до конца августа. Поколение неурожайное.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.16). К сентябрю у многих самок осталось большое число не выметанных икринок. Поколение неурожайное.

2019 г. – В течении всего периода открытой воды уровень воды в р. Амур был высоким (рис. 2.17). Условия для нереста и нагула хорошие. Поколение урожайное.

2020 г. – В основной период нереста (май-июнь) вода Амура не выходила на пойму (рис. 2.18). Поколение неурожайное.

Прогнозирование состояния запаса.

В конце 80-х годов прошлого века впервые был рассчитан промысловый запас карася на основе анализа данных об уловах по возрастным группам [5]. Промысловый запас был оценен в среднем в **1741** 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 $V_{Loss} = 1741$ т.

Промысловая длина 20 см. Основу промыслового запаса карася в 2022 г. составят 4-6 годовики (неурожайных поколений 2016-2018 гг.). В прилове возможны 3-х годовики (особи неурожайного поколения 2019 г.). Мгновенный коэффициент общей смертности $Z = 0,493$ (возраст рыб от 3 до 8 лет). В 2022 г. ожидается снижение численности промзапаса. **Численность промзапаса ожидается в 4869,7 тыс. экз., биомасса промзапаса 1679,2 т (табл. 3.26).**

Расчет величины запаса и ОДУ карася на 2022 г.

Возраст, годы	Улов 2018-2020 г., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2022 г., т	ОДУ 2022	
		Восстановленная 2020 г.	2021 г.	2022 г.		Экз.	Тонны
1	4,4	6330302					
2	3,8	4228678	1285856				
3	5,8	2824127	2227356	681745			
4	15,5	1886097	1658737	1327758			
5	12,99	1259632	1102023	1030080	451,215	270911	118,669
6	16,1	841246	734299	693752	370,181	182457	97,358
7	16,3	592827	451344	456561	288,721	120075	75,934
8	11,1	409530	289247	274194	199,233	72113	52,398
9	4,6	172206	194615	170583	135,276	44863	35,578
10	5,3	199143	80058	111981	97,061	29451	25,527
11	2,4	91632	90083	44676	43,7696	11750	11,511
12	0,9	37601	39522	47670	50,2765	12537	13,223
13	0,6	23801	15654	20108	25,253	5288	6,642
14	0,1	5216	8874	7051	10,826	1854	2,847
15	0,1	6871	1597	3224	6,742	848	1,773
16			1084	286	0,601	75	0,158
Промзапас				4869669	1679,15	752222	441,618

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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. Предосторожный подход к управлению запасами при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова и способствует росту величины запаса при максимальном улове. $F_{lim} = 0,263$. Возможное изъятие из промысловой части запаса не более 26,3%. Таким образом, ОДУ в 2022 г. составит **441,6 т** (табл. 3.26).

Состояние промзапаса стабильное. Снижение ОДУ до 441,6 т при средней величине ОДУ в последние 10 лет в 515 т, и падение освоения ОДУ до 23,8% вызвано уменьшением числа РПУ, на которых ловили карася. У части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков, их квоты остались не использованными.

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. 3.12).

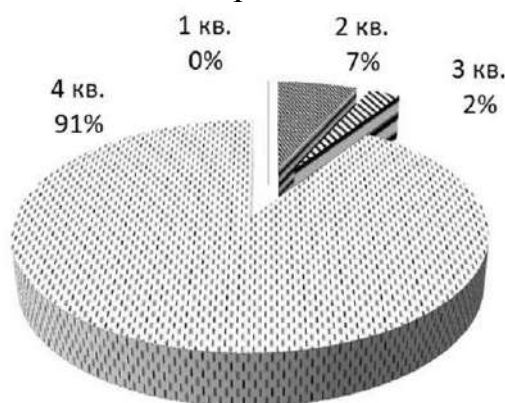


Рис. 3.12. Динамика годового вылова сазана, %

Ловят его ставными и плавными сетями, зимой неводами и ставными сетями. Годовой вылов сазана (с 1937 г. по 2020 г.) составляет в среднем 6,34% (0,97-19,84%) от объема вылова пресноводных рыб. В последние 10 лет доля уловов сазана в промысле пресноводных рыб снизилась и составляет 4,7% (3,5-5,7%) от среднегодового вылова пресноводных рыб. Средний годовой вылов сазана за эти годы составляет 53 т (табл. 3.27, рис. 3.13). Ценный промысловый вид и излюбленный объект любительского рыболовства.

Таблица 3.27

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
1990	402,0			
2010	251,2	52	34,6	66,5
2011	313,8	65	52,8	81,3
2012	329,9	68,3	52,5	76,9
2013	370,1	76,6	53,3	69,5
2014	443,0	91,7	55,4	60,4
2015	451,0	92,9	66,17	71,2
2016	456,9	94,1	72,57	77,1
2017	462,0	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	36,364	27,55
Средняя 2010-2020	441,65	91,1	53,03	61,8

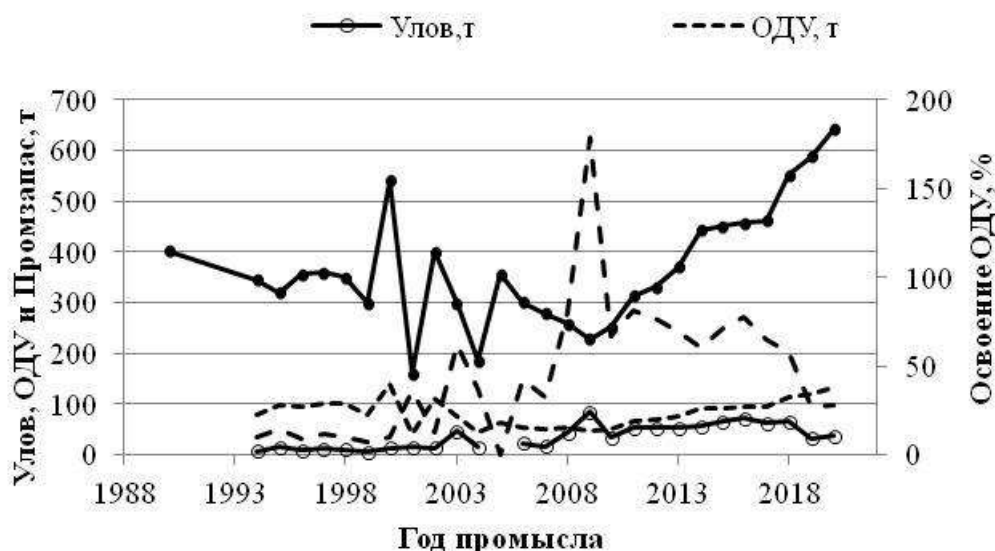


Рис. 3.13. Динамика промзапаса, ОДУ, уловов (т) и освоения ОДУ (%) сазана в пределах Хабаровского края и ЕАО

Снижение годового улова амурского сазана в 2020 г. и падение освоения ОДУ до 27,5% (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 3.28-3.30.

Таблица 3.28

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

Таблица 3.29

Динамика длины и массы тела сазана в бассейне р. Амур (НИР)

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020
Длина, см	39,3	41,1	41,7	41,7	40,3

Масса, г	1585,3	1592,3	1787,4	1720,2	1720,8
----------	--------	--------	--------	--------	--------

Таблица 3.30

Средние биологические показатели сазана в сетных уловах в 2020 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	40,3
Максимальная длина рыб в улове, см	70
Средняя масса, г	1720,8
Максимальная масса, г	6385
Средний возраст рыб в улове, годы	6,1
Доля самок в улове, %	36,1

Эффективность естественного воспроизводства за период 2014-2020 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. 2.12). Неурожайное поколение.

2015 г. – В первой половине лета пойма была залита частично (рис. 2.13), нерест продолжался до августа. Поколение среднеурожайное.

2016 г. - Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.14) 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. 2.15). Нерест затянулся до конца августа. Поколение среднеурожайное.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.16). 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. 2.17). 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. 2.18). Неурожайное 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 2022 г. составят 5-7 годовики (особи среднеурожайных поколений 2015 – 2017 гг.). В прилове возможны рыбы неурожайного поколения 2018 г. Ожидается снижение промыслового запаса сазана в 2022 г., до **527,1** т (табл. 3.31).

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ сазана на 2022 г.

Возраст, годы	Улов 2018-2020 гг., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2022 г., т	ОДУ 2022	
		2020 г. восстановленная	2021 г.	2022 г.		Экз.	Тонн
1	2,4	2888326					
2	2,6	1191829	865492				
3	7,1	491796	633803	259411			
4	4,96	202935	318685	337274			
5	8,4	83739	134138	207418	243,724	42728	50,207
6	28,96	34554	51808	89328	141,308	18401	29,109
7	25,1	23696	16914	33059,7	66,387	6810	13,676
8	11,7	11378	10649	11109,2	28,096	2288	5,788
9	4,9	5121	5138	7053	21,957	1453	4,523
10	2,01	2329,5	2337	3375	12,087	695	2,49
11	1,1	1389	1069	1497	6,126	308	1,262
12	0,4	499	638	665	2,917	137	0,601
13	0,4	618	228	381	1,964	79	0,405
14	0,2	507	275	133	0,776	27	0,16
15			216	148	0,971	31	0,2
16				107	0,784	22	0,161
Промзапас				950958,9	527,097	72979	108,582

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

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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 составит **108,6 т.**

Конь (виды рода *Hemibarbus*): **конь-губарь** – *Hemibarbus labeo* и **конь пятнистый** – *Hemibarbus maculatus*

До 2001 г, в официальной статистике годовые уловы коня-губаря и коня пятнистого не разделяли, с 2009 г, данные уловам коней снова были объединены.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

Промысел коней ведется практически круглый год (за исключением периодов запрета). В зимний, весенний и летний периоды вылов коней незначителен, меньше 1 % от годового улова. Основной вылов коней приходится на конец ноября – начало декабря, т.е. на период начала их зимовки (рис. 3.14).

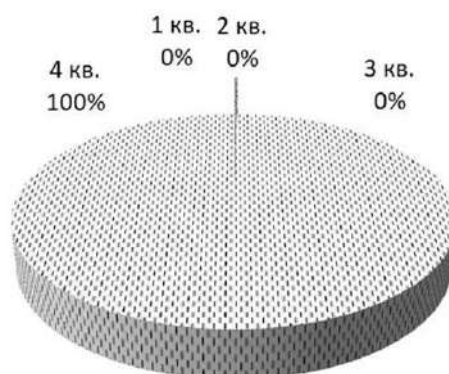


Рис. 3.14. Динамика годового вылова коня-губаря и коня пятнистого, %

Динамика промзапаса, ОДУ и официальной статистики вылова коней представлены в таблице 3.32 и на рисунке 3.15.

Таблица 3.32

Промысловый запас, ОДУ и годовой вылов коней в бассейне р. Амур

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2010	225	59,9	32,53	54,3
2011	307,2	81,7	51,57	63,1
2012	346	92	59,76	65,0
2013	365,9	97,3	54,83	56,4
2014	385,3	102,6	62,7	61,1
2015	418,4	113,3	74,25	65,6
2016	456,3	123,7	90,8	73,4
2017	481,1	134,8	100,5	74,5
2018	495,2	134,1	93,58	69,8
2019	497,9	135,0	73,923	54,8
2020	518,2	140,4	51,9	36,98
Среднее 2010-2020	408,77	110,4	67,8	61,4



Рис. 3.15. Динамика уловов, ОДУ, промзапаса (т) и освоение ОДУ (%) коней в Хабаровском крае и ЕАО (до 2004 г. промзапас и ОДУ коней не определяли).

Конь-губарь – *Hemibarbus labeo*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

Второстепенный промысловый вид. На внутреннем рынке спросом не пользуется. Запасы полностью не используются. Для полного использования промыслового запаса требуется проведение специализированного лова. Обычно конь-губарь попадает в сети как прилов при лове других видов пресноводных рыб плавными сетями, реже, в зимний период проводят специализированный лов неводами подо льдом. Доля в объеме вылова пресноводных рыб в среднем составляет 1,0% (с 2001 г. по 2008 г.). Среднее значение годового улова коня-губаря за этот же период – 6,58 т (рис. 3.16). В последние годы спрос на коня-губаря вырос. Начиная с 2009 г. уловы коня-губаря и коня пятнистого в официальной статистике уловов не разделяют (исключение 2017 и 2018 гг.).

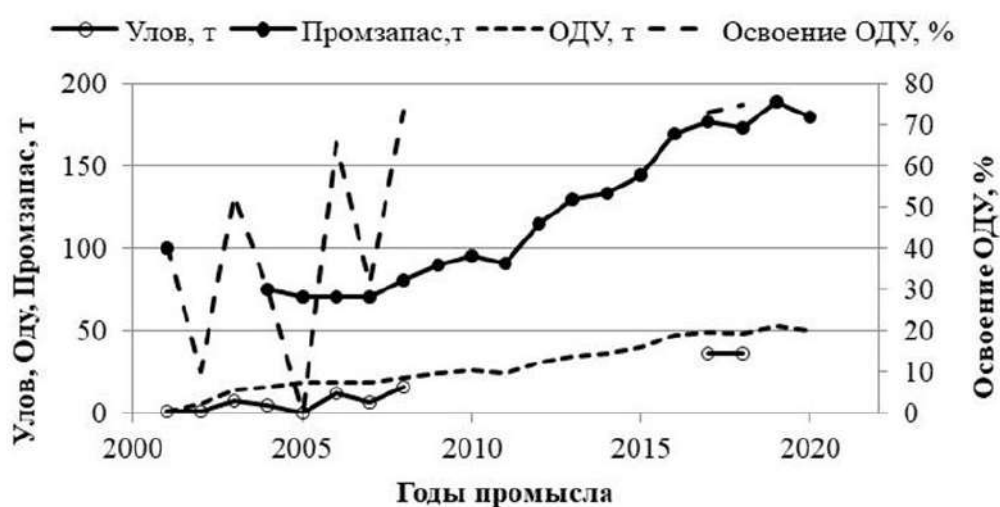


Рис.3.16. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) коня-губаря.

Таблица 3.33

Промысловый запас, ОДУ и годовой вылов коня-губаря в бассейне р. Амур

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2010	95	25,3		
2011	90,2	24		
2012	114,8	30,5		
2013	129,4	34,4		
2014	133,3	35,5		
2015	144,4	39,8		
2016	169,5	46,8		
2017	176,4	48,7	73,0	35,6
2018	173,222	47,8	74,6	35,7
2019	189	52,2		
2020	179,5	49,6		
Среднее 2010-2020	145,0	39,5	73,8	35,6

Обитает в бассейне р. Амур от верховьев до лимана, в р. Сунгари, р. Уссури и оз. Ханка. Типичная русловая рыба. Держится у дна на быстром течении. В

озера заходит редко. Сроки нереста разные в разных участках Амура. В оз. Болонь – середина или конец июня, в оз. Удыль – май-июнь, в р-не Благовещенска – начало июля. Икра откладывается на галечном грунте, на перекатах перед омутами. Половой зрелости достигает в возрасте 5+ лет, часть самок созревает на год раньше. Средняя абсолютная плодовитость – 105 тыс. икринок. Динамика уровня воды в бассейне р. Амур не отражается на эффективности естественного воспроизводства. Бентофаг. Основа питания – личинки хирономид, моллюски, личинки поденок, редко – рыба. Мгновенный коэффициент естественной смертности $M = 0,299$. Основные биологические показатели приведены в таблицах 3.34 и 3.35.

Таблица 3.34

Год	Возраст, лет													Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
2014	15,9	14,5	29,0	14,5	8,7	5,8	4,3	4,3	1,5	0,0	1,5			69
2015		5,1	41	12,8	2,5	7,7	5,1	10,3	10,3	2,6			2,6	39
2016		0,8	8,7	18,3	38,9	4,8	5,5	11,9	7,1	4				126
2017			15,7	27,5	7,8	3,9	0	17,7	7,8	15,7	3,9			51
2018	0,9	3,7	5,6	5,6	27,1	27,1	14	6,5	6,5	1	1	1		107
2019	0,7	0,7	1,4	0,7	3,5	14,6	43,7	18,7	9	6,3	0,7			144
2020					8,5	6,1	44	20,7	12,2	6,1	1,2	1,2		82

Таблица 3.35

Средняя длина рыб в улове, см	34,1
Максимальная длина рыб в улове, см	44,0
Средняя масса тела, г	719,9
Максимальная масса тела, г	1352
Средний возраст рыб в улове, годы	7,8
Доля самок в улове, %	66,7

Прогнозирование состояния запаса.

Минимальная величина промыслового запаса была определена в 2005 г. - $V_{Loss} = 79$ т. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,624$ (для рыб возрастом от 3 до 8 лет). Основу промыслового запаса в 2022 г. составят рыбы, возрастом 5+-6+ лет поколения 2016-2017 гг. Годовой улов коней известный за последние годы – 35,608 т. Промысловый запас коня-губаря в 2022 г. составит 220,3 т (табл. 3.36).

Таблица 3.36

Возраст, годы	Улов 2018-2020 гг., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2022, т	ОДУ 2022	
		2020 г.	2021 г.	2022 г.		Экз.	Тонн
1	0,7	2051578					
2	1,7	1158967	389719				
3	5,3	654718	403155	135640			
4	7	369860	283816	175033			

5	12,6	208939	189846	146027	51,619	40303	14,25
6	17,2	118033	114703	106844	53,1996	29489	14,68
7	25,8	67010	64408	66464	44,528	18344	12,3
8	14,2	30481	30594	37354	32,513	10310	8,97
9	7,9	18267	13475	17104	18,816	4721	5,19
10	6	9658	7786	7228	9,827	1995	2,71
11	1,3	2064	3680	3682	6,073	1016	1,68
12	0,3	1511	685	1492	2,941	412	0,81
13			409	222	0,516	61	0,14
14				94	0,254	26	0,07
Промзапас				697184	220,3	106768	60,8

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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. Предосторожный подход к управлению запасами при применении F_{lim} , рассчитанному по методу Кадди заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова и способствует росту величины запаса при максимальном улове. $F_{lim} = 0,276$, допустимо изъятие 27,6 % от запаса. В 2022 г. ОДУ коня-губаря составит **60,8 т** (табл. 3.36). Запас коня-губаря относится к неопределенным, т.к. во все годы промысла промысловый запас использовался только частично, как прилов. С ростом спроса увеличивается и эксплуатируемая величина запаса.

Конь пятнистый – *Hemibarbus maculatus*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

Многочисленный вид. Доля в объеме вылова пресноводных рыб в среднем составляет 2,01% (с 2001 г. по 2008 г.). Среднее значение годового улова коня пятнистого за эти годы составило 12,432 т. В 2017 г. и 2018 г. средний улов за год составил 61,4 т. Обычно, пятнистый конь попадает в сети как прилов при лове других более ценных видов пресноводных рыб ставными сетями. В зимний период проводят специализированный лов неводами подо льдом. Второстепенный промысловый вид. Объект спортивного рыболовства. Динамика промыслового запаса, ОДУ и известные величины уловов представлены на рисунке 3.17.

Таблица 3.37

Промысловый запас, ОДУ и годовой вылов коня пятнистого в бассейне р. Амур

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2010	130	34,6		
2011	217	57,7		
2012	231,2	61,5		
2013	236,5	62,9		
2014	247,6	65,9		
2015	274	73,4		

2016	286,8	76,9		
2017	304,7	81,6	64,9	64,9
2018	321,9	86,3	57,9	57,9
2019	308,9	82,8		
2020	338,7	90,8		
Среднее 2010-2020	263,4	70,4	61,4	73,3

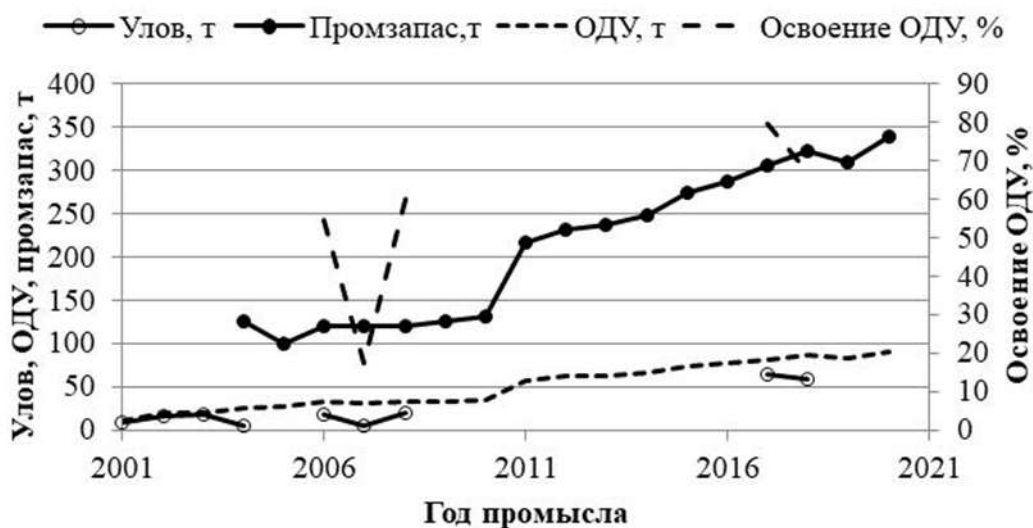


Рис. 3.17 Динамика промыслового запаса, ОДУ и уловов (т) пятнистого коня.

Основные биологические показатели приведены в таблицах 3.38 и 3.39.

Таблица 3.38

Возрастной состав коня пятнистого в сетных уловах (НИР)

Год	Возраст, года													Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
2014	4,5	15,3	4,5	24,3	16,2	13,5	9,0	6,4	2,7	2,7	0,0	0,9		111
2015		20	12,4	30,2	17,3	9,4	4,4	3,6	1,8	0,9				225
2016	0,5	3,5	5,6	23,5	18,9	17,9	15,3	8,7	5,1	0,5	0,5			196
2017		4,7	6,5	23,7	21,1	15,1	10,8	8,6	4,3	2,2	2,6	0,4		232
2018	6,3	9,8	25,2	22,4	18,9	9	2,1	0	3,5	1,4	0,7	0	0,7	143
2019	0,9	3,9	4,8	7,1	26,5	17,8	19,6	10,4	6,6	1,8	0,3	0,3		336
2020		7,3	6,2	7,9	26,6	23,2	18,7	7,3	2,8					177

Таблица 3.39

Биологические показатели коня пятнистого в сетных уловах 2020 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	25,8
Максимальная длина рыб в улове, см	35,9
Средняя масса тела, г	313,3
Максимальная масса тела, г	802
Средний возраст рыб в улове, годы	5,8
Доля самок в улове, %	63,3

Встречается по всему бассейну Среднего и Нижнего Амура. Держится как в русле Амура, так и по пойменным заливам. Для нереста выбирает места с

высоким берегом (грунт-песок) сильно поросшие травянистой растительностью. Мечет икру на корни растений в заливных протоках и озерах. Температура нереста 19-24°C. Половозрелым становится в возрасте 4-5 лет. Плодовитость у рыбы среднего размера до 40 тыс. икринок.

Прогнозирование состояния запаса.

Минимальная величина промыслового запаса была определена в 2005 г. - $B_{Loss} = 100$ т. Основу промыслового запаса составят рыбы, возрастом 4+-6+ лет поколения 2016-2018 гг. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,598$ (для рыб возрастом от 3 до 8 лет), Средний годовой улов коней за последние 2 года – 62,9 т. **Биомасса промзапаса** пятнистого коня в 2022 г. – **354,6** т. Расчет величины запаса представлен в таблице 3.40.

Таблица 3.40

Расчет величины запаса и ОДУ коня пятнистого на 2022 г.

Возраст, годы	Улов 2018 - 2020 гг. %	Численность, экз.			Биомасса промзапаса 2022 г., т	ОДУ, 2022 г.	
		Восстановленная, 2020 г.	2021 г.	2022 г.		Экз.	Тонн
1	1,8	4707285					
2	6,1	2516526	469089				
3	9,6	1345438	1021550	191352			
4	10,7	719326	660591	508867	69,699	136376	18,679
5	24,8	384581	376325	356217	77,988	95466	20,901
6	17,4	205613	191474	215321	69,155	57706	18,534
7	15,5	152265	99384	111486	49,507	29878	13,268
8	7,3	734393	69152	56790	33,389	15219	8,948
9	4,9	51423	31781	37418	28,179	10028	7,552
10	1,2	13734	20167	15399,7	14,472	4127	3,878
11	0,3	3769	4695	8391	9,634	2249	2,582
12	0,2	2169	1051	1564	2,156	419	0,578
13	0,2	2712	435	246	0,401	66	0,107
14			302	55	0,104	15	0,028
				0,98			
Промзапас				1503108	354,684	351549	95,1

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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. Промысловая длина – 20 см, M в возрасте массового созревания самок – 0,290, $F_{lim} = 0,268$. Без ущерба для популяции допустимо изымать 26,8% промысловой части запаса. Таким образом, в 2022 г. ОДУ пятнистого коня в бассейне р. Амур составит **95,1** т (табл. 3.40).

Запас пятнистого коня, так же, как и коня-губаря относится к неопределенным. Промысловый запас этих рыб во все годы промысла использовался только частично, как прилов. С ростом спроса на международном

рынке на эти виды рыб увеличивается и эксплуатируемая величина запаса.

Промысловый запас коней в 2022 г. – **575 т**, ОДУ – **155,9**.

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

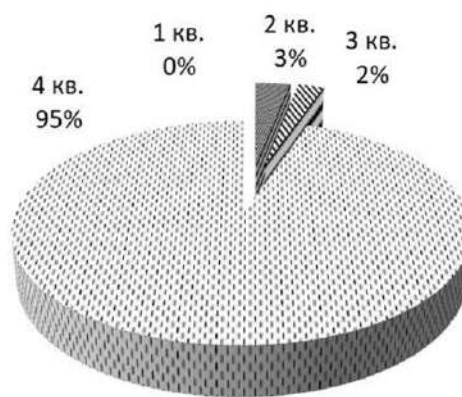


Рис. 3.18. Динамика вылова толстолобика белого в течение года, %

Среднегодовой вылов толстолобика с 1937 г. по 2020 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 - 3,5% (от 1,5 до 4,8%). Максимальный улов в эти годы составил 57,3 т (табл. 3.41, рис. 3.19). Ценный промысловый вид.

Таблица 3.41

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
1990	295,8			
2010	306,1	56,9	30,8	54,2
2011	394	73,3	51,1	69,8
2012	431,4	80,2	54,0	67,3
2013	460,3	85,6	51,3	60,4
2014	482,2	89,7	38,5	42,9
2015	388,7	82,8	57,3	69,2
2016	396,6	84,5	39,1	46,2
2017	411,9	87,7	49,5	56,4
2018	433,7	92,4	48,6	52,6
2019	431,5	91,9	13,5	14,7
2020	437,7	93,2	11,8	12,7
Среднее 2010-2020	405,8	83,5	40,5	49,7

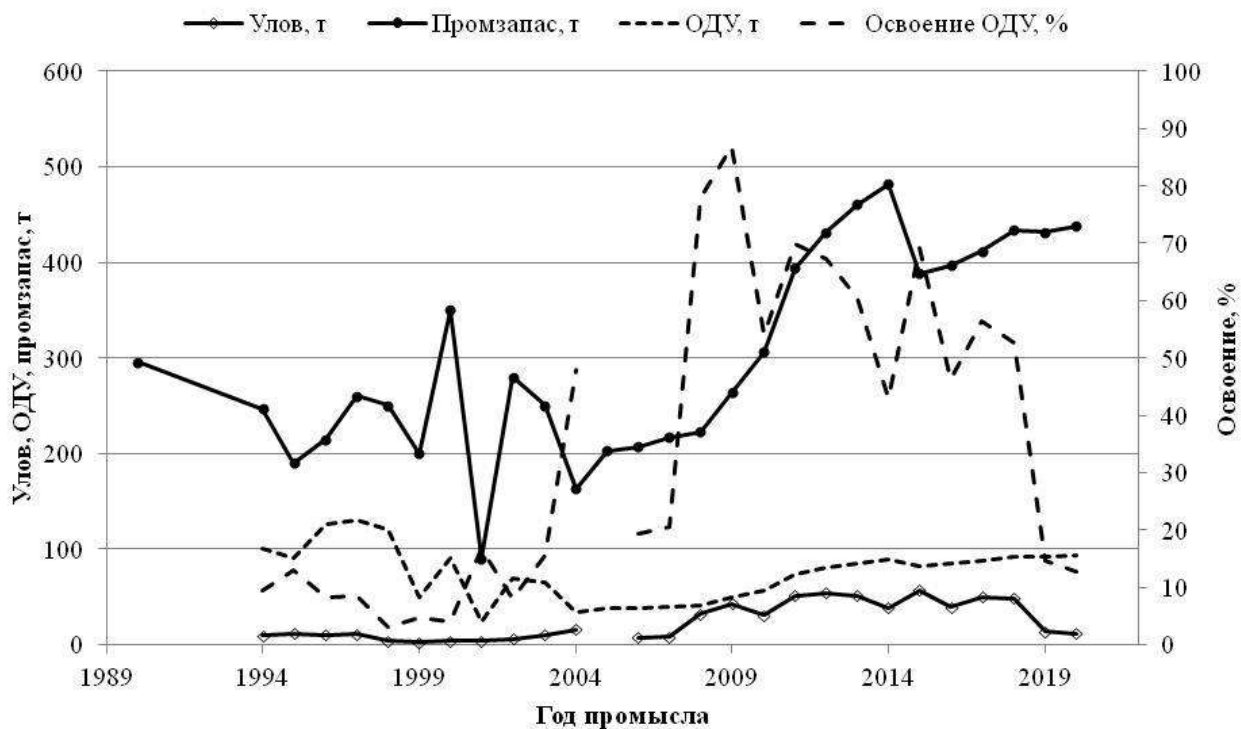


Рис. 3.19. Динамика уловов, ОДУ, промзапаса (т) и освоение ОДУ(%) белого толстолобика в пределах Хабаровского края и ЕАО

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 проходит переоформление договоров на аренду рыболовных участков. Часть предпринимателей не успели переоформить РПУ, их квоты остались не использованными. 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.

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 3.42-3.44.

Таблица 3.42

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		191,0
2020	31,3	51,4	4,7	3,8	0,1	3,3	4,1	1,2	0,1		811

Таблица 3.43

Средние показатели длины и массы тела толстолобика в уловах

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020
Длина, см	30,8	28,0	32,7	37,5	27,3
Масса, г	947,3	1103,3	971,7	1511,1	550,4

Таблица 3.44

Средние биологические показатели белого толстолобика в уловах 2020 г.

Средняя длина рыб, см	27,3
Максимальная длина рыб, см	69
Средняя масса тела, г	550,4
Максимальная масса тела, г	5040
Средний возраст рыб, годы	2,2
Доля самок, %	53

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 2013-2019 гг.

2013 г. – Оптимальные условия для нереста и нагула (рис. 2.11). Поколение урожайное.

2014 г. – Хорошие условия для нереста и нагула (рис. 2.12). Поколение урожайное.

2015 г. – В нерестовый период наблюдалось 2 подъема воды. Небольшой в конце апреля и второй с начала до середины мая (рис. 2.13). 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. 2.14) 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. 2.15). Урожайность поколения средняя.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.16). К сентябрю у многих самок осталось большое число невыметанных икринок. Поколение неурожайное.

2019 г. – В основной период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высоким (рис. 2.17). Поколение урожайное.

2020 г. - Хорошие условия для нереста и нагула (рис. 2.18). Поколение урожайное.

Прогнозирование состояния запаса.

Минимальная величина промыслового запаса была определена в 2005 г. - $B_{Loss} = 203$ т. Промысловая мера - 60 см. Возраст созревания 50 % самок – 6 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 2022 г. составят рыбы урожайных поколений 2014 г., 2016 г. и неурожайного поколения 2015 г. Пополнения составят особи среднеурожайного поколения 2017 г. Ожидается что численности промзапаса увеличится. **Биомасса промзапаса составит 557,3 т** (табл. 3.45).

Таблица 3.45

Расчет величины запаса и ОДУ толстолобика на 2022 г.

Возраст, годы	Улов 2018-2020 гг., %	Численность, экз.			Биомасса запаса, 2022, т	ОДУ, 2022	
		2020, восстановленная	2021	2022		Экз.	Тонн
1	25,9	1943653					
2	48,5	930267	577398				
3	7,2	435369	438602	277632			
4	4,1	205860	217549	220519			
5	3,5	97338	116629	124185			
6	3,8	46025	59078	71753	236,949	15283	50,47
7	5,3	21763	28602	37879	157,802	8068	33,612
8	1,5	5386	12907	18650	94,627	3972	20,156
9	0,2	707	3126	8391	51,469	1787	10,963
10			400	1992	14,347	424	3,056
11				246	2,148	52	0,457
Промзапас				761247	557,3	29586	118,7

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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 толстолобика в 2022 г. составит **118,7 т** (табл. 3.45).

Промысловый запас толстолобика с 2011 г. стабилен на уровне 400-500 т.

Язь (виды рода *Leuciscus*)

Язь – *Leuciscus waleckii*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

Промысел язя в основном носит специализированный характер. Ловят его закидными неводами практически круглый год, хотя основные уловы приходятся 4 квартал года. В большом количестве он попадает в невода при промысле корюшки (2 квартал года) (рис. 3.20).

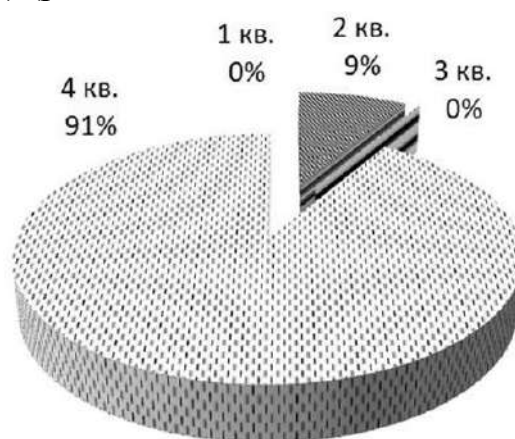


Рис. 3.20. Динамика уловов язя в течение года, %

Язь относится к группе рыб, называемой «мелкий частик». Размеры его небольшие, но роль в промысле пресноводных рыб бассейна р. Амур довольно значительная. Доля в объеме вылова пресноводных рыб в среднем за весь период промысла составляет 9,7% (2,03-25,5%). Максимальный годовой улов язя был в 1943 г. – 1300 т. В последние 10 лет доля вылова язя в общем объеме промысла пресноводных рыб тоже довольно большая – 12,9%. В среднем ежегодно добывают 144 т (максимальный улов 239,8 т) (табл. 3.46, рис. 3.21). При ежегодном проведении специализированного лова язя годовые уловы его могут быть значительно больше. До 2005 г. промысловый запас и ОДУ для этого вида рыб не определяли. Обычный многочисленный вид. Особенно много язя в нижней части Нижнего Амура. Объект любительского рыболовства. На внутреннем рынке пользуется повышенным спросом.

Таблица 3.46

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2010	793,9	211,2	143,8	68,1
2011	827	220	159,6	72,5
2012	898,3	238,9	183,4	76,8
2013	956,2	254,4	125,9	49,5

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2014	1207,3	321,1	51,7	16,1
2015	1211,9	328,4	239,8	73,0
2016	1179,1	319,5	108,0	33,8
2017	1065,8	288,8	164,5	57,0
2018	1108,4	300,4	170,9	56,9
2019	1156	313,3	140,0	44,7
2020	1325	359,1	100,2	27,9
Среднее 2010-2020	1066,3	286,8	144,3	52,4



Рис. 3.21 Динамика годовых уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) язя в Хабаровском крае и ЕАО

Язь встречается от верховьев р. Амур до его лимана. Численность рыб увеличивается вниз по течению Амура. Самая высокая численность - в нижней части Нижнего Амура (Николаевский и Ульчский районы), где он доминирует по численности в уловах. Держится как в пойменной системе Амура, так и в предгорных притоках. Пищей служат зоопланктон, бентос, воздушные насекомые, рыба. Литофил. Нерест проходит в русле и нижней части притоков Амура в основном во второй половине апреля на галечных косах. Первые рыбы созревают в возрасте 3 лет. Возраст половой зрелости самок – 4 года при длине тела рыб – 18-19 см. Возрастной состав и другие биологические показатели язя представлены в таблицах 3.47-3.49. Предельный возраст 10 лет. Мгновенный коэффициент естественной смертности $M = 0,293$.

Таблица 3.47

Динамика возрастного состава язя в сетных уловах (НИР)

Год	Возраст, годы								Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	
2014	19,4	11,5	35,6	23,8	5,6	2,3	1,5	0,3	340
2015		10,6	39,7	26,3	14,2	6,4	1,4	1,4	141
2016	8,2	2	37,3	43,5	7,8	1,2			244
2017		0,4	57,8	31,4	6,5	3,6	0,3		277
2018	63,3	16,5	11,4	3,6	2,8	2		0,4	498
2019	22,3	3,9	44,4	21,8	5,7	1,7	0,1	0,1	1053
2020	7,7		19,2	15,4	15,4	28,8	13,5		222

Таблица 3.48

Динамика средних показателей длины и массы тела язя

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020
Длина, см	15,6	16,4	11,1	13,8	19,8
Масса, г	71,2	72,7	45,5	57,9	163,2

Таблица 3.49

Средние биологические показатели язя в уловах 2020 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	19,8
Максимальная длина рыб в улове, см	28
Средняя масса тела, г	163,2
Максимальная масса тела, г	380
Средний возраст рыб в улове, годы	4,7
Доля самок в улове, %	55

Прогнозирование состояния запаса.

Минимальная величина промыслового запаса была определена в 2005 г. - $B_{Loss} = 715,2$ т. До 2005 г. промысловый запас рыб, относимых к мелкому частику не определяли. Основу промыслового запаса язя в 2022 г, составят 3-5 годовики (поколения 2017-2019 гг.). Средняя величина мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,617$ (для рыб возрастом от 3 до 6 лет). **Биомасса промзапаса в 2022 г. составит 1361,6 т (табл. 3.50).**

Таблица 3.50

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ амурского язя на 2022 г,

Возраст, Годы	Улов 2018 - 2020 гг., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2022, т	ОДУ 2022 г.	
		2020 г.	2021 г.	2022 г.		Экз.	Тонн
1	34,5	331376734					
2	7,7	26945152	141153519				
3	33,7	8352914	15340107	81107085			
4	16,1	2572561	4091475	8629388	779,475	2338564	211,238
5	5,1	821601	1101386	2191847	332,275	593990	90,047
6	2,2	437634	353805	593910	137,45	160950	37,249
7	0,5	841181	182693	184228	60,971	49926	16,523
8	0,2	33215	32884	88382	39,875	23952	10,806

9	34,5	331376734	11670	14129	8,378	3829	2,27
10	7,7	26945152		4205	3,184	1140	0,863
Промзапас				92813174	1361,608	3172351	368,996

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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. $F_{lim} = 0,271$. Допустимо изъятие 27,1% промысловой части запаса. Таким образом, ОДУ язя в 2022 г. составит **369 т** (табл. 3.50).

Биомасса промыслового запаса стабильна, держится на уровне 1100-1300 т. Плохо осваиваются квоты амурского язя в Ульчском и Николаевском районах (особенно в 2014 г. и 2016 г.). Это вызвано тем, что основные силы рыбопромышленников в этом районе направлены на освоение квот кеты и горбуши.

Жерех (виды родов *Aspius*, *Pseudaspius*).

Амурский плоскоголовый жерех - *Pseudaspius leptcephalus*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

Как объект промысла жерех является малоценной рыбой. Используется в свежем и соленом виде. Ранее статистикой вылов жереха учитывался совместно с краснопером монгольским. С 1998 г. вылов учитывается отдельно. Доля в общем объеме вылова пресноводных рыб в период с 1998 по 2020 гг. составляет 1,57% (от 0,015 до 3,16%). В последние 10 лет доля жереха в общем годовом улове частика выросла до 2,5% (1,48-3,16). Максимальный улов жереха был в 2017 г. - 38,091 т. Годовая динамика промысла, динамика промыслового запаса и ОДУ представлены в таблице 3.51, и на рисунках 3.22, 3.23. Обычно жереха ловят при лове более ценных видов рыб - верхогляда, леща, сазана. Ловят ставными и плавными сетями, а также неводами. Объем вылова зависит от организации промысла крупного частика.

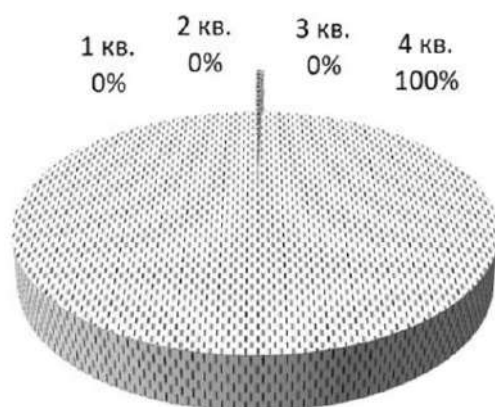


Рис. 3.22. Годовая динамика промысла амурского плоскоголового жереха, %

Таблица 3.51

Промысловый запас, ОДУ и вылов амурского плоскоголового жереха в бассейне р. Амур

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2010	85	14,0	14,0	70,3
2011	145,7	24,5	24,5	71,8
2012	169,5	31,3	31,3	78,9
2013	163,7	25,4	25,4	66,3
2014	175,1	33,1	33,1	80,8
2015	176,3	33,7	33,7	80,7
2016	181,8	32,8	32,8	76,0
2017	195,6	38,1	38,1	82,1
2018	203,4	33,6	33,6	69,7
2019	223,3	26,4	26,4	50,0
2020	243,9	14,0	19,6	33,9
Среднее 2010-2020	178,48	27,9	28,4	69,1

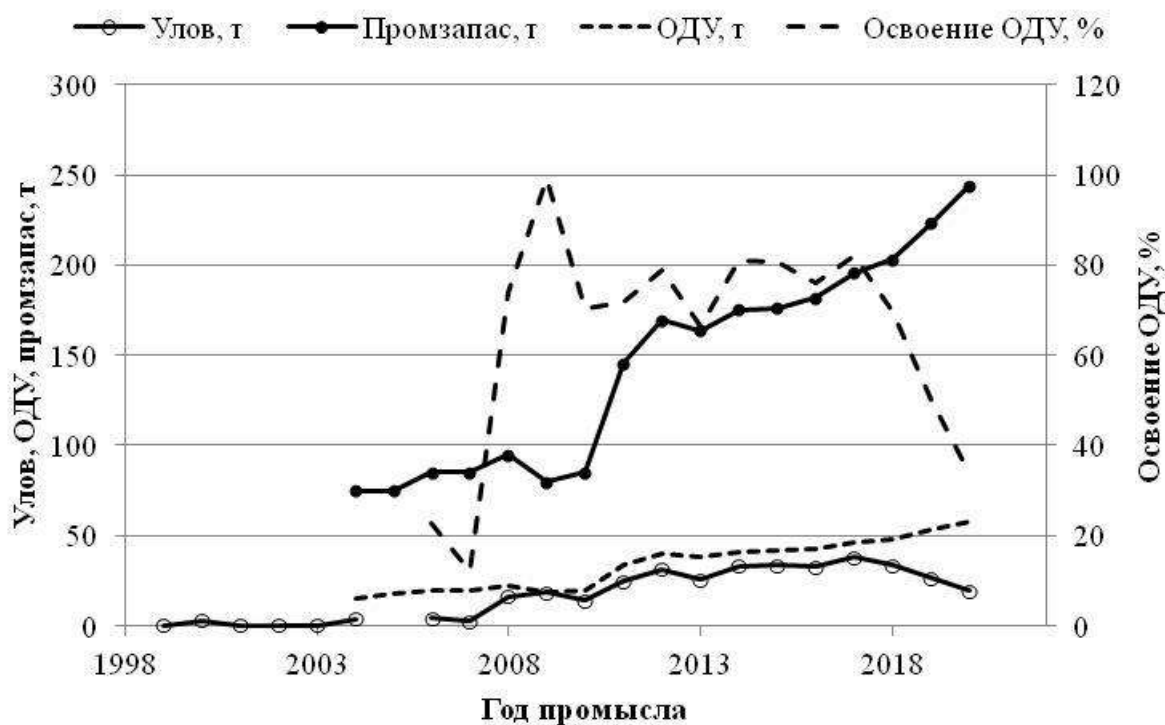


Рис. 3.23. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоения ОДУ (%) амурского плоскоголового жереха

Жерех - субэндемик Амура. Встречается в бассейне р. Амур, от истоков реки до лимана и на о-ве Сахалин. Держится в русле рек с холодной водой. Летом выходит в озера и русло Амура. Далеко не мигрирует. Зимует в глубоких частях озер. Относится к группе литофильных рыб, но икра не клейкая. Выметанная икра закатывается под камни, где и развивается. Основные нерестилища расположены в среднем течении Нижнего Амура. Половозрелыми становятся в возрасте 4-6 лет при длине тела 32 см. Возрастной состав и другие биологические показатели жереха представлены в таблицах 3.52-3.53. Нерестится жерех в мае – первых числах июня, при температуре воды 15° С. Типичный пелагический хищник.

Промысловая длина рыбы – 25 см.

Таблица 3.52

Возрастной состав жереха в сетных уловах, %

Год	Возраст, годы									Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2014	23,4	13,1	5,8	18,3	27,7	9,5	2,2			137
2015	1,5	2,9	11,6	40,6	15,9	18,8	7,3	1,4		69
2016	2,0	6,1	0	55,8	24,5	6,8	3,4	0,7	0,7	147
2017	0,6	20,5	13	25,5	23,6	14,9	1,9			161
2018	7,8	7,8	1,7	1,7	52,6	25,9	1,7	0,8		116
2019	46	4,8	2,4	4,7	26,2	11,9	2,4	0,8	0,8	126
2020	7,3	7,4	1,6	2,4	49,6	27,6	3,3	0,8		123

Таблица 3.53

Биологические показатели жереха в сетных уловах по программам НИР в 2020 г.

Средняя длина рыб в улове, см	36,9
Максимальная длина рыб в улове, см	52
Средняя масса тела, г	734,9
Максимальная масса тела, г	1515
Средний возраст рыб в улове, годы	4,8
Доля самок в улове, %	53,1

Прогнозирование состояния запаса.

Минимальная величина промыслового запаса была определена в 2005 г. - $B_{Loss} = 75$ т. До 2005 г. промысловый запас амурского плоскоголового жереха не определяли. Основу промыслового запаса в 2022 г. составят 3-4 - годовики (поколения 2018-2019 гг.). В прилове возможны 2-х годовики (поколение 2020 г.). Мгновенный коэффициент естественной смертности – $M = 0,338$. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,699$ (рыб возрастом от 3 до 7 лет). Промысловый запас в 2022 г. составит **267,7** т (табл. 3.54).

Таблица 3.54

Расчет величины запаса и ОДУ жереха на 2022 г.

Возраст, годы	Улов в 2018-2020 гг., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2022, т	ОДУ 2022	
		2020 г.	2021 г.	2022 г.		Экз.	Тонн
1	0,27	3231366					
2	0,55	1584850	1382374				
3	0,82	776848	838169	734282			
4	1,10	380789	378517	409455	102,488	97041	24,289
5	1,37	196477	194169	194627	74,118	46126	17,566
6	1,64	101563	78348	100123	51,049	23729	12,099
7	1,92	11899	39394	39136	24,223	9275	5,741
8	2,19	4139,6	4365	18464	13,504	4376	3,2
9	2,47	1463	1392	1854	1,6	439	0,379
10			435	515	0,549	122	0,13

11				133	0,157	31	0,037
Промзапас					267,688	181139	63,441

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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. $F_{lim} = 0,237$, без ущерба для популяции допустимо изымать 23,7% промысловой части запаса. В 2022 г. ОДУ жереха составит **63,4т** (табл. 3.54).

Желтопер (виды родов *Xenocypris*, *Plagiognathops*)

Желтопер крупноречушный - *Xenocypris macrolepis*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

Второстепенный, малоценный объект промысла. Промысел желтопера специализированный, ведется в зимний период, орудия лова – закидные невода (рис. 1.1.35). 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 2020 г. – 4,4%. Максимальный улов в 2012 г. составил 130,273 т (табл. 3.55, рис. 3.24-3.25). Вылавливают в 4 квартале года.

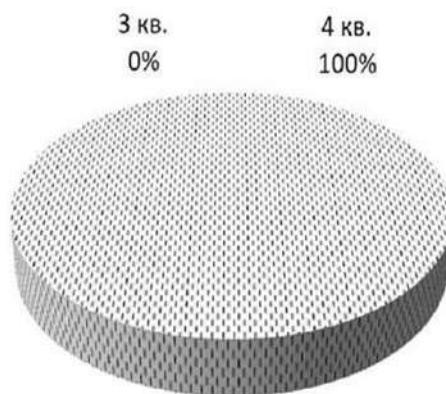


Рис. 3.24. Поквартальное распределение промысла желтопера в течение года, %

Таблица 3.55

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2010	725,6	193	65,05	33,7
2011	609,3	162,1	107,48	66,3
2012	557,7	148,4	130,28	87,8
2013	547,9	145,8	127,24	87,3
2014	514,2	136,8	121,04	88,5
2015	461,2	147,6	128,886	87,3
2016	422,2	135,1	106,457	78,8
2017	421,7	134,9	108,47	80,4

2018	387,3	124	88,155	71,1
2019	395,3	126,5	82,04	64,9
2020	366,3	117,2	58,7	50,1
Средний 2010-2020	491,7	142,85	102,2	72,4



Рис. 3.25. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) крупночешуйного 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 3.56-3.58.

Таблица 3.56

Динамика возрастного состава желтопера в сетных уловах по программам НИР

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

Таблица 3.57

Средние показатели длины и массы тела желтопера в сетных уловах (НИР)

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020
Длина, см	19,7	13,8	17,4	12,9	15,14
Масса, г	74,8	17,5	98,2	58,7	48,6

Таблица 3.58

Биологические показатели желтопера в сетных уловах при проведении НИР в 2020 г.

Средняя длина рыб в улове, см	15,14
Максимальная длина рыб в улове, см	19,5
Средняя масса тела, г	48,6
Максимальная масса тела, г	105,2
Средний возраст рыб в улове, годы	3,4
Доля самок в улове, %	64,5

Прогнозирование состояния запаса.

Основу промысла в 2022 г. составят 3-5-годовики (поколения 2017-2019 гг.). Численность рыб в возрасте 3+ и 4+ высокая (табл. 3.65). Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,650$ (для рыб возрастом от 3 до 5 лет). В 2022 г. промысловый запас составит **298,3 т** (табл. 3.59).

Таблица 3.59

Расчет величины запаса и ОДУ желтопера на 2022 г.

Возраст, годы	Улов 2018-2020 г., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2022 г., т	ОДУ, 2022	
		2020 г., восстановленная	2021 г.	2022 г.		Экз.	Тонн
1	22.2	10395348					
2	9.4	5255680	905736				
3	34.3	2760800	2124352	378125	15,589	120999.8	4,988
4	21.3	1657362	1124424	1110208	87,261	355267	27,924
5	8.8	712889	717354	630187	81,707	201659.9	26,146
6	3.9	356126	286870	369766	72,164	118325	23,093
7			114949	115284	31,793	36891	10,174
8				26343	9,802	8429.6	3,136
Промзапас				2629913	298,316	841572.3	95,461

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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 в 2022 г. составит **95,5 т** (табл. 3.59).

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 закрывают уловы язя, т.к. в низовьях Амура желтопер встречается единично.

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%). Годовая динамика промысла, динамика ОДУ, промзапаса и уловов представлены в таблице 3.60 и на рисунках 3.26-3.27.

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.

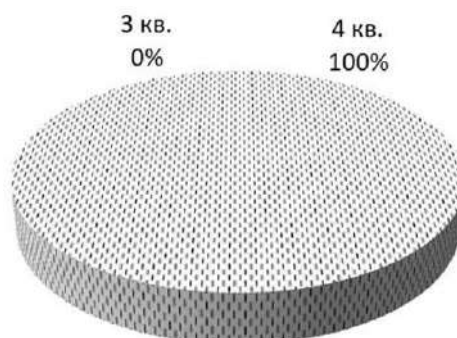


Рис. 3.26. Динамика вылова косаток в течение года, %

Начиная с 2010 г. в промысловой статистике уловы косаток были разделены по видам. Что дало возможность с 2010 г. оценивать промысловый запас и определять ОДУ для каждого вида отдельно. Динамика ОДУ, промыслового запаса и уловов косатки-скрипун представлены в таблице 3.60.

Таблица 3.60

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

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2010			19,929	
2011	171,6	45,6	38,193	83,8
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
Среднее 2011-2020	237,99	64,73	45,3	74,54

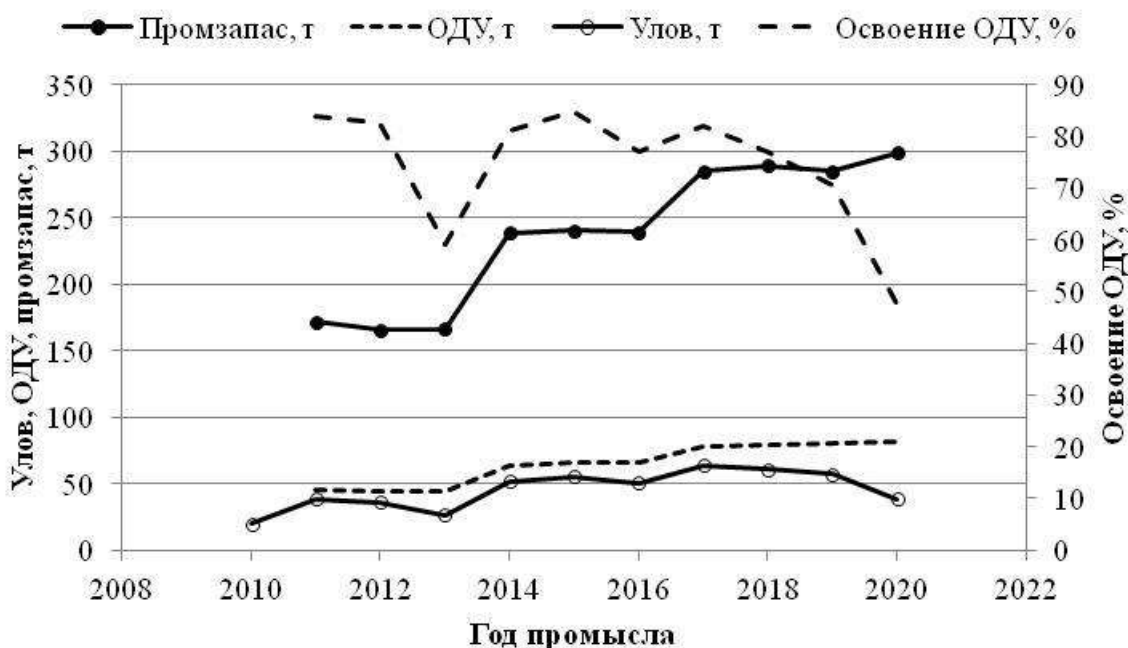


Рис. 3.27 Динамика годовых уловов, ОДУ и промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) косаток-скрипун Хабаровского края и ЕАО

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 3.61 и 3.62.

Таблица 3.61

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

Год	Возраст, годы											Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
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

Таблица 3.62

Биологические показатели косатки-скрипуна в уловах 2020 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	15,3
Максимальная длина рыб в улове, см	31,1
Средняя масса тела, г	70,8
Максимальная масса тела, г	360
Средний возраст рыб в улове, годы	2,1
Доля самок в улове, %	54,3

Прогнозирование состояния запаса.

Промысловый размер – 18 см (возраст самок 3+). Основу промыслового запаса косатки-скрипуна в 2022 г. составят 3-5 годовики (поколения 2017-2019 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 2022 г. промысловый запас составит **249,3 т** (табл. 3.63).

Таблица 3.63

Расчет промыслового запаса и ОДУ китайской косатки-скрипун на 2022 г.

Возраст, годы	Улов 2018-2020 гг., %	Численность, экз.			Биомасса, 2022 г., т	ОДУ 2022	
		2020	2021	2022		Экз.	Тонн
1	0,10	6789536					
2	0,21	2642881	617798				
3	0,31	1029043	1165920	285252	30,811	77874	8,411
4	0,41	400673	493784	657714	98,279	179556	26,83
5	0,52	156008	202103	287096	55,179	78377	15,064
6	0,62	145128	83707	119156	28,131	32529	7,68
7	0,72	95302	65291	47426	13,323	12947	3,637
8	0,83	55240	39838	34049	11,120	9295	3,036
9	0,93	42050	20637	18322	6,834	5002	1,866
10	1,04	11638	13395	7959	3,344	2173	0,913
11	1,14	4474	2955	4036	1,888	1104	0,515
12			806	617	0,318	168	0,087
13				88	0,0498	24,1	0,014

Промзапас				1461715	249,2768	399049	68,05
-----------	--	--	--	---------	-----------------	--------	--------------

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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 граничного ориентира управления как функции M по методу Кадди – $F_{lim} = 0,273$, допустимо изъятие 27,3% от запаса. Таким образом, ОДУ косатки-скрипуна в 2022 г. составит **68,1 т** (табл. 3.63).

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

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

Начиная с 2010 г. в промысловой статистике уловы косаток были разделены по видам. Что дало возможность с 2010 г. оценивать промысловый запас и определять ОДУ для каждого вида отдельно. Динамика ОДУ, промыслового запаса и уловов косатки-плеть представлены в табл. 3.64 и на рис. 3.28.

Таблица 3.64
Динамика промыслового 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, %
2010			1,1	
2011	35,4	10,2	8,4	82,6
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	45,2
Среднее 2011-2020	81,76	21,81	14,95	76,96

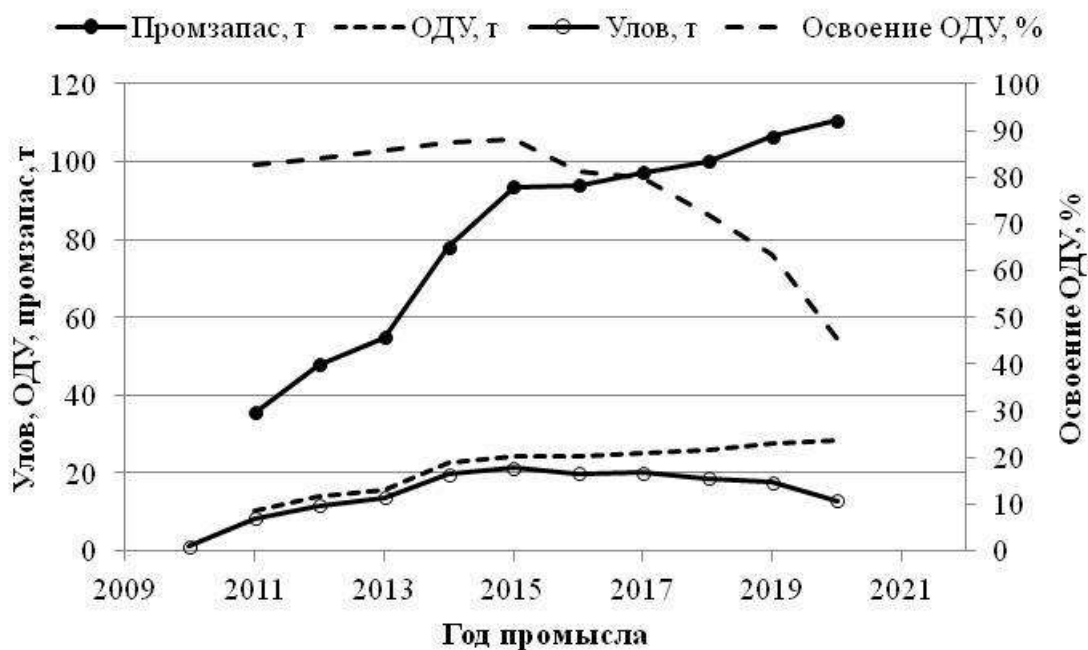


Рис. 3.28. Динамика годовых уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) косаток-плеть Хабаровского края и ЕАО

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 3.65, 3.66. Нерестится в июне-июле, при температуре выше 20°C. Максимальная плодовитость достигает 8000 икринок.

Таблица 3.65

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

Таблица 3.66

Средние биологические показатели косатки-плеть в сетных уловах (НИР, 2020 г.)

Средняя длина рыб в улове, см	28,8
Максимальная длина рыб в улове, см	52
Средняя масса тела, г	224
Максимальная масса тела, г	775
Средний возраст рыб в улове, годы	4,5
Доля самок в улове, %	49,1

Прогнозирование состояния запаса.

Основу промыслового запаса косатки-плеть в 2022 г. составят 3-5 годовики (поколения 2017-2019 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 2022 г. промысловый запас составит **129,8 т** (табл. 3.67).

Таблица 3.67

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ косатки-плеть на 2022 г.

Возраст, годы	Улов 2018-2020 гг., %	Численность, экз.			Биомасса, т 2022	ОДУ, 2022	
		2020, восстановленная	2022	2022		Экз.	Тонн
1	0,93	1490124					
2	4,6	823427	446502				
3	55,5	455017	419807	228843			
4	14,8	251437	223898	229704	41,558	59493	10763
5	7,41	138942	134539	126787	31,6996	32838	8210
6	2,78	76778	71810	73182	23,833	18954	6173
7	2,8	42426	38858	37616	15,318	9743	3967
8	3,7	23444	19129	18663	9,223	4834	2389
9	4,6	12955	7049	7969	4,672	2064	1209,9
10	1,8	7159	7904	2362	1,613	612	418
11	0,9	3956	2631	1880	1,474	487	382
			906	332	0,295	86	77
				95	0,095	25	25
Промзапас				498,59	129,78	129136	33,613

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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 граничного ориентира управления как функции M по методу Кадди - $F_{lim} = 0,259$. Таким образом, ОДУ косатки-плеть в бассейне р. Амур в 2022 г. составит **33,6 т** (табл. 3.67).

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.

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. 3.29).

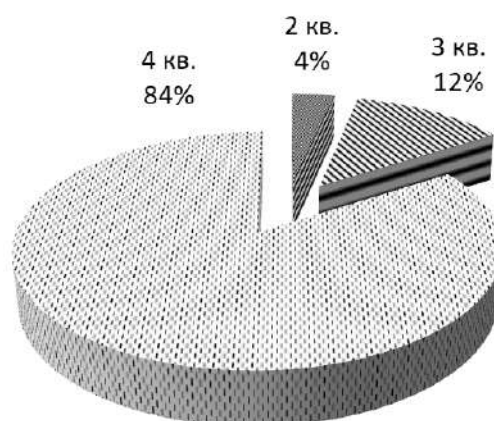


Рис. 3.29. Динамика вылова пресноводного сома в течение года, %

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 2020 г. составляет в среднем 3,76% (от 0,59 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 2,27% (от 0,97 до 2,67%) (табл. 3.68, рис. 3.30).

Таблица 3.68

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
1990	168,5			
2010	112,3	26,3	20,6	78,3
2011	127,5	32,4	10,4	32,1
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
Среднее 2010-2020	179,1	41,85	25,62	62,76

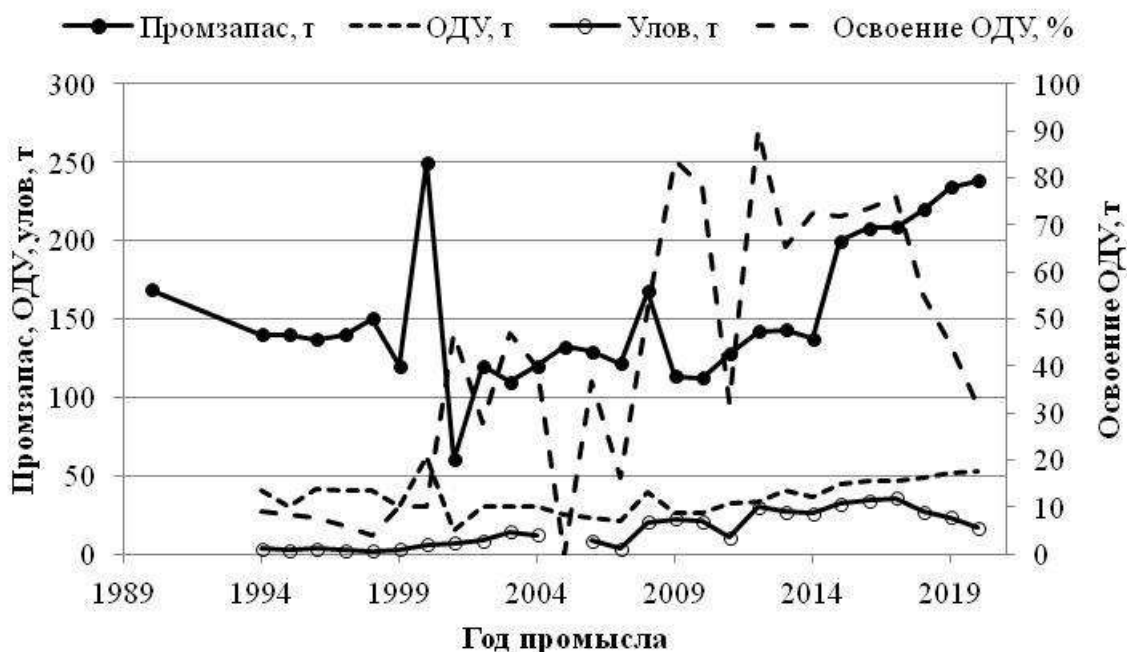


Рис 3.30. Динамика уловов, ОДУ , промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) сома в пределах Хабаровского края и ЕАО

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 затапливаемую 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 3.69-3.71.

Таблица 3.69

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

Таблица 3.70

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020
Длина, см	51,6	51,9	53,1	54,4	57,1
Масса, г	1263,7	1258,6	1410,5	1533,8	1754,3

Таблица 3.71

Средняя длина рыб в улове, см	57,1
Максимальная длина рыб в улове, см	69,5
Средняя масса тела, г	1754,3
Максимальная масса тела, г	3135
Средний возраст рыб в улове, годы	5,3
Доля самок в улове, %	74,5

Эффективность естественного воспроизводства пресноводного сома за период 2014-2020 гг.

2014 г. – В июне-июле нерестилища были залиты водой только частично, так что основной нерест проходил поздно (после 25 июля) (рис. 2.12). Часть икры (50-70%) у самок осталась не выметанной. Неурожайное поколение.

2015 г. – В первой половине лета пойма была залита частично (рис. 2.13), нерест продолжался до августа. Поколение среднеурожайное.

2016 г. – Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.14) 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. 2.15) стали причиной низкой эффективности нереста, большая часть икры осталась к сентябрю не вметанной. Неурожайное поколение.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.16). Поколение неурожайное.

2019 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высокий (рис. 2.17). Поколение урожайное.

2020 г. – Пойма была залита с конца июня до начала августа (рис. 2.18). Поколение среднеурожайное.

Прогнозирование состояния запаса.

Основу промыслового запаса пресноводного сома в 2022 г. составят 5 и 6 годовики, особи среднеурожайного поколения 2016 г. и неурожайного поколения 2017 г. В прилове возможны особи неурожайного поколения 2018 г. Ожидается незначительное снижение биомассы промзапаса сома к 2022 г. В 2022 г. биомасса промзапаса – **236,3** т (табл. 3.72). Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,479$ (для рыб возрастом от 3 до 8 лет).

Таблица 3.72

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ сома пресноводного на 2022 г.

Возраст, годы	Улов 2018 - 2020 гг., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2022 г., т	ОДУ 2022	
		2020	2021	2022		Экз.	Тонн
1	2,53	2463314					
2	3,97	171199	143777				
3	28,88	113927	92567	78327	34,620		
4	18,77	71537	69186	61229	30,3085		
5	11,9	45061	46621	49266	42,861	10986	9558
6	14,8	56357	29813	33726	42,394	7521	9454
7	9,75	37699	36790	21267	34,282	4742	7645
8	4,3	17135	23839	25385	48,17978	5661	10744
9	3,6	14687	10348	15677	34,929	3496	7789
10	0,4	1518	8367	6404	16,035	1428	3576
11	0,7	3155	806,5	4814,2	13,032	1074	2906
12	0	0	1544	426	1,299	95	289,6
13	0	0	0	739,6	2,527	165	563,6
14	0,36	1834	0	0	0	0	0
15			641	0	0	0	0
16				204	0,725	46	162
Промзапас				157908	236,3	35214	52,687

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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 граничного ориентира управления как функции M по методу Кадди – $F_{lim} = 0,223$, допустимо изъятие 22,3% от численности промысловой части запаса. Таким образом, ОДУ пресноводного сома в 2022г. составит **52,7 т** (табл. 3.72).

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.

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. 3.30).

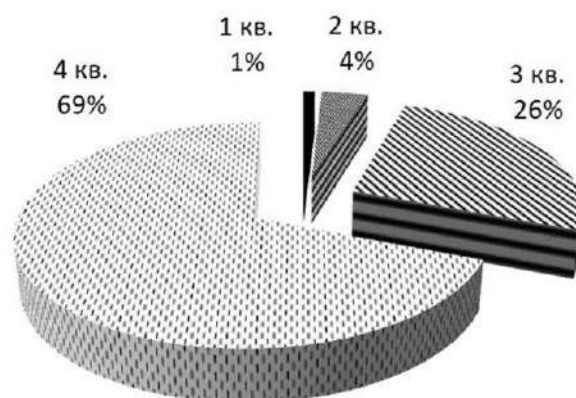


Рис. 3.30. Динамика годового вылова амурской щуки, %

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 2020 г. - 13,3% (2,75-37,33%) от объема вылова всех пресноводных рыб. В последние годы доля щуки в уловах снизилась и в последние 10 лет в среднем составляет всего 6,25% (3,8-7,5%). Максимальный улов щуки был в 1961 г. – 3384,1 т. В последние 10 лет среднегодовой улов щуки – 70,7 т, максимальный – 93,9 т (табл. 3.73, рис. 3.31).

Таблица 3.73

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, %
2010	175,4	46,7	35,8	76,6
2011	198,5	52,8	55,1	104,4
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
Среднее 2010-2020	495,9	118,13	70,67	63,42

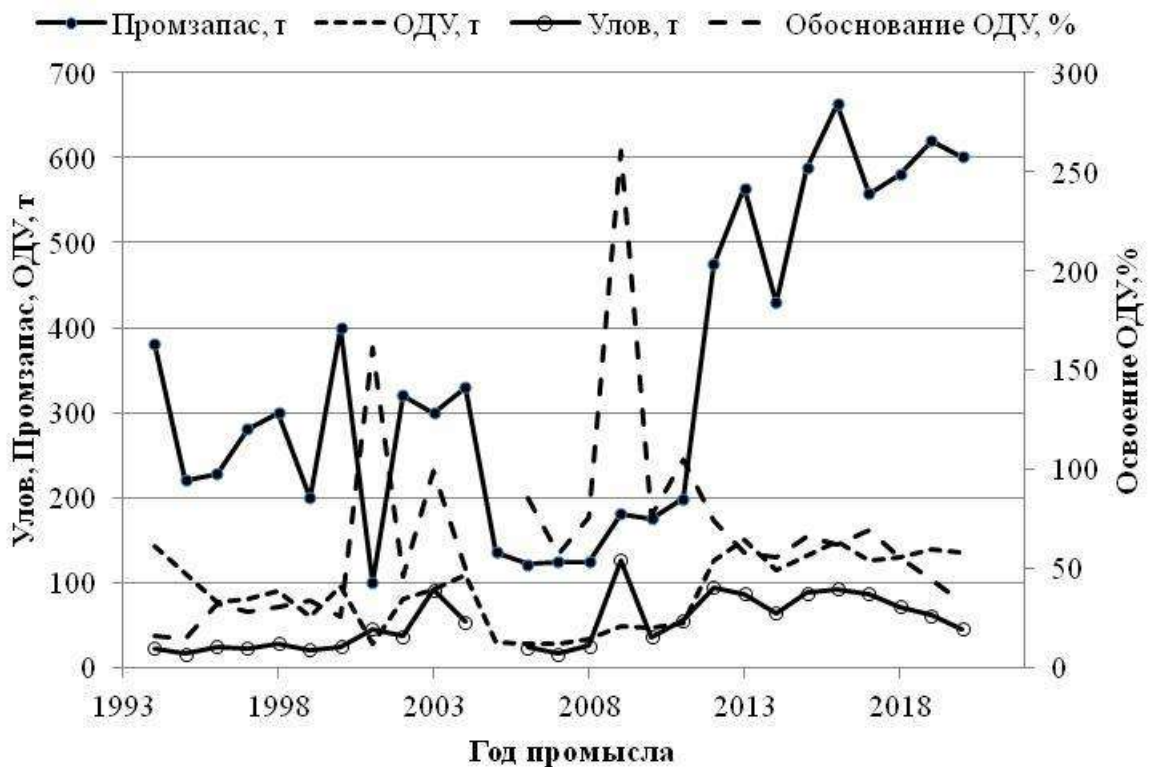


Рис. 3.31. Динамика уловов, ОДУ, промзапаса (т) и освоение ОДУ (%) щуки в Хабаровском крае и ЕАО

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 3.74-3.76.

Таблица 3.74

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

Таблица 3.75

Средние показатели длины и массы тела щуки в сетных уловах по программам НИР

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020
Длина, см	43,2	43,2	52,8	50,4	46
Масса, г	794,8	832	1402,2	1282	990

Таблица 3.76

Средние биологические показатели щуки в сетных уловах по программе НИР в 2020 г.

Средняя длина рыб в улове, см	46
Максимальная длина рыб в улове, см	77
Средняя масса тела, г	990
Максимальная масса тела, г	3634
Средний возраст рыб в улове, годы	3,8
Доля самок в улове, %	31,6

Эффективность естественного воспроизводства за период 2014-2020 гг.

2014 г. - В период нереста щуки (май) уровень воды в районе г. Хабаровска поднялся до отметки 160 см (рис. 2.12). Залита водой меньшая часть нерестилиц. 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 среднеурожайное (рис. 2.13).

2016 г. – Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.14) и высокий уровень воды в р. Амур весь летний период могли стать причиной хорошего нереста и хорошей выживаемости молоди. Поколение урожайное.

2017 г. – Подъем воды в мае, конце июня (рис. 2.15) и высокий уровень воды в р. Амур в летний период могли стать причиной хорошего нереста и хорошей выживаемости молоди. Поколение урожайное.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.16). Поколение неурожайное.

2019 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высоким (рис. 2.17). Поколение урожайное.

2020 - В основной период нереста (май-июнь) 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 2022 г. составят возрастные группы 5-7 – годовиков (поколения 2015-2017 гг.). Таким образом, основу промыслового запаса щуки составят рыбы среднеурожайного и урожайного поколений. Ожидается повышение промзапаса. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности рыб возрастом от 4 до 8 лет (Z) составляет 0,441. **Промысловый запас в 2022 г. составит 496,2 т (табл. 3.77).**

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ щуки на 2022 г.

Возраст, годы	Улов 2018-2020 гг., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2022, т	ОДУ 2022	
		2020, восстановленная	2021	2022		Экз.	Тонн
1	1,7	395350					
2	6,1	278455	78635				
3	11,1	190211	114546	32771			
4	43,2	212442	98339	61330	57,73	13738	12,932
5	22,5	74806,5	116740	61379	88,742	13749	19,878
6	8,9	60629,1	38919	73742	151,392	16518	33,912
7	2,6	41415,5	36338	25530	70,501	5719	15,792
8	2,2	7342	26313	23971	85,575	5369	19,169
9	0,7	2499	3898	16998	76,111	3808	17,049
10	0,2	645,1	1274	2407	13,196	539	2,956
11	0,2	674	309	733	4,829	164	1,082
12	0,4	1428	295	161	1,255	36	0,281
13	0,2	769,7	554	135	1,228	30	0,275
14			254	213	2,887	48	0,647
15				28,7	0,437	7	0,098
Промзапас				205298	496,153	45987	111,1

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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 граничного ориентира управления как функции M по методу Кадди - $F_{lim} = 0,224$, следовательно, ОДУ щуки в 2022 г. составит **111,1 т** (табл. 3.77).

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

Сиг (*Coregonus lavaretus*, *C. ussuriensis*, *C. chadary*)

Сиг амурский - *Coregonus ussuriensis*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

Амурский сиг – ценный промысловый вид. Самые большие уловы сигов была в годы Великой отечественной войны (488,4 т в 1942 г.). Доля годового улова сигов с 1937 г. по 2020 г. составляет 2,2% (от 0 до 7,9%) от объема улова всех пресноводных рыб. В последние 10 лет его доля в уловах увеличилась и составляет 4,8% (от 3,6 до 6,8%). Величина среднегодового улова уменьшилась в 1,23 раза (среднегодовой улов в период с 1937 г. по 2009 г. составлял 75,1 т, а с 2010 г. по 2020 г. – 54,2 т) (табл. 3.78, рис. 3.33). В уловах может встречаться сиг-

хадары *Coregonus chadary* (Dyowski, 1869), в промышленной статистике эти виды не разделяют. Но в уловах на территории Нижнего Амура сиг-хадары фактически не встречается.

Основной промысел сигов сосредоточен в нижней части Нижнего Амура. В период нерестовой миграции его легко ловят плавными, ставными сетями и неводами. В связи с этим основной вылов сигов приходится на ноябрь и декабрь (рис. 3.32).

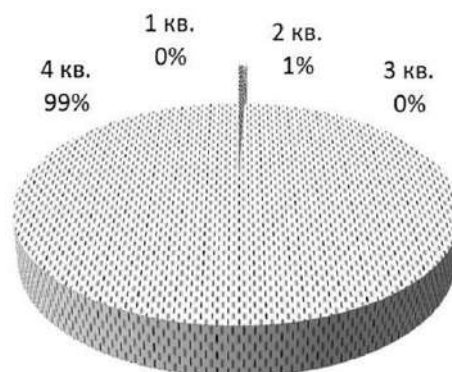


Рис. 3.32. Сезонная динамика вылова сига, %

Ценный промысловый вид, один из наиболее предпочитаемых видов спортивного и любительского рыболовства. На внутреннем рынке пользуется большим спросом.

Таблица 3.78

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылов амурского сига, а также освоение ОДУ (%)

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, т
2010	389,9	80,7	64,8	80,3
2011	392,2	81,3	66,7	82,0
2012	430,1	89	69,6	78,1
2013	433	89,6	61,7	68,8
2014	435,4	90,1	43,4	48,1
2015	390,8	85,2	69,0	81,0
2016	411,4	89,7	45,6	50,9
2017	398,2	86,8	56,4	65,0
2018	423,3	92,3	60,1	65,1
2019	412,4	89,9	37,7	42,0
2020	421,4	91,9	21,4	23,2
Среднее 2010-2020	412,55	87,86	54,22	62,23

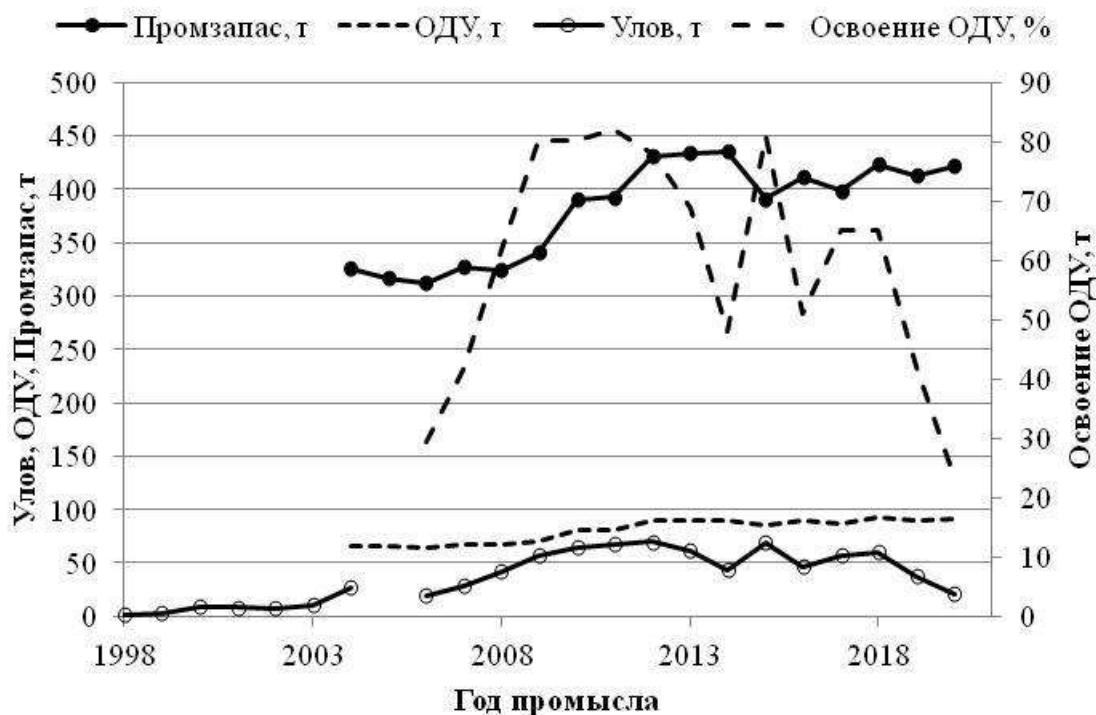


Рис. 3.33. Динамика годовых уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) амурского сига в р. Амур в пределах Хабаровского края и ЕАО

Сиг распространен по всему бассейну Среднего и Нижнего Амура со значительным увеличением численности в районах, расположенных ниже по течению. Половозрелые особи сига летом держатся в нижней части русел горных притоков и в озерах, в которые впадают горные притоки. В ноябре и начале декабря сиг скатывается из горных речек и озер в русло Амура. Нерест в октябре-декабре в притоках и русле р. Амур. Ранней весной из русла Амура мигрирует обратно в места летнего обитания. Плодовитость от 25 до 90 тыс. икринок. Личинки выходят из икры в мае и скатываются вниз по течению Амура. Половозрелые особи – хищники. Возраст половой зрелости самок 6 лет, при средней длине тела 35,8 см. Мгновенный коэффициент естественной смертности $M = 0,233$. Биологические показатели рыб представлены в таблицах 3.79-3.81.

Таблица 3.79

Возрастной состав (%) сига в сетных уловах (НИР)

Год	Возраст, годы									Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2014				14,8	13,0	37,0	22,2	11,1	1,9	54
2015				8,7	17,4	47,8	26,1			23
2016	4,6	0	0,8	5	27,5	35,4	15,4	10,9	0,4	163
2017		1,1	0	1,1	0	42,9	27,5	16,4	11,0	91
2018	0	0	0,8	5,9	25,2	40,3	16	10,9	0,9	119
2019	0	0	6,0	5,2	10,4	47,8	24,6	6,0		134
2020	2,9	3,5			26,7	34,3	18	9,9	4,7	172

Таблица 3.80

Динамика средней длины и массы тела сига в сетных уловах (НИР)

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020
Длина, см	36,0	41,3	35,4	35,3	34,8
Масса, г	684,0	1073	710,2	664,1	644

Таблица 3.81

Биологические показатели сига в сетных уловах 2020 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	34,8
Максимальная длина рыб в улове, см	47
Средняя масса тела, г	644
Максимальная масса тела, г	1550
Средний возраст рыб в улове, годы	5,9
Доля самок в улове, %	49,2

Прогнозирование состояния запаса.

Промысловая длина сига – 35 см. Основу промыслового запаса в 2022 г. составят 6-8 годовики (поколения 2014-2016 гг.). Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности $Z = 0,496$ (для рыб в возрасте от 4 до 8 лет). Согласно расчетам, запас сига в 2022 г. составит **550,6 т** (табл. 3.82).

Таблица 3.82

Расчет величины запаса и ОДУ сига на 2022 г.

Возраст, годы	Улов 2018-2020 гг., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2022, т	ОДУ 2022	
		Восстановленная, 2020 г.	2021 г.	2022 г.		Экз.	Тонн
1	1,2	1812841					
2	1,4	1204687	538696				
3	2,1	799611	589322	263801	29,79		
4	3,3	530741	446740	330033	72,815		
5	21,2	352279	325365	275394	92,257	20112	6,738
6	40,2	288220	228059	222577	118,055	25736	13,65
7	19,5	143792	172032	155499	128,426	27996,7	23,123
8	8,9	68372	81223	110579	115,842	25254	26,455
9	2,1	17217	35752	48084	59,642	13002	16,127
10			7921	18476	29,562	6445	10,311
11				3316	6,8	1482	3,04
Промзапас				833927	550,584	120028	99,44

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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.

Значение граничного ориентира управления как функции М по методу Кадди – $F_{lim} = 0,218$, без ущерба для популяции можно изъять 21,8% от численности промыслового запаса. Таким образом, в 2022 г. ОДУ сига в бассейне р. Амур составит **99,4 т** (табл. 3.82).

Промысловый запас сига стабилен и находится на уровне 350-450 т.

Змееголов - *Channa argus*

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

Ценная промысловая рыба. В российских водах бассейна Амура змееголов встречается в небольшом количестве и промыслового значения не имеет. Спросом на внутреннем рынке не пользуется. Среднегодовой улов змееголова за период 1940-2020 гг. составлял 0,124%, при варьировании в пределах 0,0-0,91% от всего объема вылова пресноводных рыб. Максимальный годовой улов (77,7 т) отмечен в 1941 г. В последние 10 лет средний годовой улов змееголова составлял 1,01 т. Таким образом, уловы змееголова всегда были небольшие (табл. 3.97, рис. 3.34). В основном, добывают змееголова в осенне-зимний период, когда он выходит на зимовку в русло Амура. В настоящее время основными орудиями лова являются ставные сети и закидные невода, в которые змееголов попадает в виде прилова при промысле частичковых рыб.

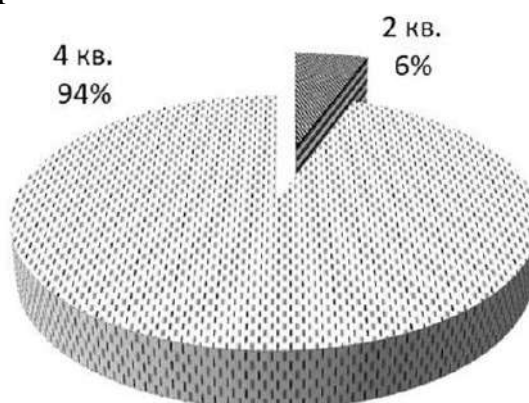


Рис. 3.33. Динамика уловов змееголова в течение года, %

Таблица 3.83

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова змееголова в бассейне р, Амур

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Официальный вылов, т	Освоение ОДУ, %
2010	5	1,6	1,03	64,4
2011	5,2	1,6	1,22	76,1
2012	6,6	2	0,77	38,3
2013	7,2	2,2	0,85	38,8
2014	7,4	2,3	0,96	41,8
2015	9,7	2,7	0,858	31,8
2016	9,5	2,7	1,15	42,6
2017	8,7	2,4	1,441	60,0
2018	8,5	2,4	1,611	67,1

2019	8,9	2,5	0,898	35,9
2020	8,9	2,5	0,37	14,8
Средние 2010-2020	7,78	2,26	1,01	46,5

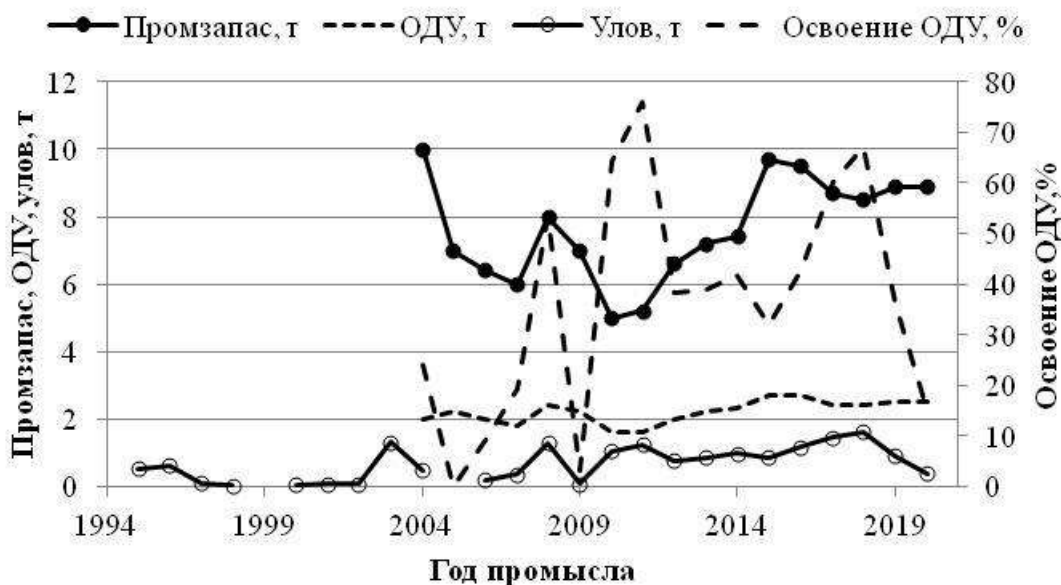


Рис. 3.34. Динамика уловов, ОДУ, промзапаса (т) и освоение ОДУ (%) змееголова в бассейне р. Амур

Встречается змееголов в основном в южной части бассейна Амура. Живет в неглубоких сильно заросших и хорошо прогреваемых придаточных водоемах Амура. На зиму уходит в более глубокие места, зимует небольшими группами. Нерестится с середины мая до середины июля при температуре воды 18-27°C. Устраивает гнезда из растительности недалеко от берега на глубине около 2 м. Плодовитость 20-50 тыс. икринок. При резком повышении уровня воды часть икры может вымываться из гнезда и сноситься вниз по течению. Самец охраняет икру и личинок в течение 2-х недель. Растет змееголов очень быстро. Первые рыбы созревают уже в возрасте 2 лет, при длине более 30 см. Возраст половой зрелости 3-4 года, при длине тела 44 см. Хищник. Численность повсеместно низкая, зависит от числа пойменных водоемов, в которых живет и размножается змееголов. В последние 30 лет число водоемов, пригодных для жизни змееголова уменьшилось, т.к. после введения в строй нескольких ГЭС средний уровень воды в бассейне р. Амур снизился почти на метр. Биологические показатели змееголов представлены в таблицах 3.84-3.86.

Таблица 3.84

Динамика возрастного состава змееголова в сетных уловах (НИР)

Год	Возраст, годы							Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	
2014	9,4	46,9	21,9	9,4	3,1	6,3	3	32
2015		42,9	35,7	0	14,3	7,1		14
2016	20	40	20		20			5

2017	30	20	10	0	20	10	10	10
2018	13,3	6,7	53,3	6,7	0	13,3	6,7	15
2019	0	0	60,0	20,0	20,0			5
2020	4,8	33,3	23,8	14,3	9,5	9,5	4,8	21

Таблица 3.85

Динамика средних показателей длины и массы тела змееголова в сетных уловах (НИР)

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020
Длина, см	35,8	41,7	47,6	46,1	46,9
Масса, г	560	1596	1662	1180	1537,1

Таблица 3.86

Биологические показатели змееголова в сетных уловах 2020 г. (НИР)

Средняя длина рыб в улове, см	46,9
Максимальная длина рыб в улове, см	71,3
Средняя масса тела, г	1537,1
Максимальная масса тела, г	4380
Средний возраст рыб в улове, годы	3,4
Доля самок в улове, %	66,7

Прогнозирование состояния запаса.

Основу промыслового запаса 2022 г. составят поколения 2018-2019 гг., пополнение – рыбы поколения 2020 г. Уровень воды в Амуре в 2016 г. в период нереста змееголова был достаточно высоким, для того чтобы нерестилища были залиты водой. Поколение урожайное. **Расчетные значения биомассы промзапаса змееголова в 2022 г. 12,9 т** (табл. 3.87). Промысловая длина змееголова - 40 см. Мгновенный коэффициент естественной смертности – $M = 0,305$. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности змееголова в возрасте 2-6 лет (Z) составляет 0,604.

Таблица 3.87

Расчет величины запаса и ОДУ змееголова на 2022 г.

Возраст, годы	Улов 2018-2020 гг., %	Численность, экз.			Биомасса запаса 2022, т	ОДУ 2022	
		2020 г., восстановленн ая	2021 г.	2022 г.		Экз.	Тонны
1	7,3	23363					
2	19,5	4871	6941				
3	39	4551	2496	3693	4,134	1038	1,162
4	12,2	719	2589	1542	2,83	433	0,795
5	7,3	318	366	1563	4,075	439	1,145
6	9,8	429	141	206	0,714	58	0,201
7	4,9	219	186	77	0,323	22	0,091
			91	98	0,513	28	0,144
				44	0,286	12	0,08
Промзапас				7223	12,875	2030	3,618

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

В качестве граничного 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.

Значение граничного ориентира управления как функции M по методу Кадди – $F_{lim} = 0,281$. ОДУ змееголова в 2022 г. составит **3,6 т** (табл. 3.87).

Налим – *Lota lota*

Анализ доступного информационного обеспечения.

При проведении НИР в 2020 г было поймано всего 10 налимов. В связи с тем, что промысловый лов налима давно не проводят, возможности и финансирования для сбора необходимой информации сотрудниками ХабаровскНИРО нет. Единственная информация – исторические ряды уловов.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

Налим на территории Хабаровского края и ЕАО относится к мало востребованным видам рыб, его запасы практически не используются. Для полного использования промыслового запаса налима необходимо проведение специализированного промысла в зимний период. С этой целью под лед, на дно реки выставляют вентера высотой 1,2 м и длиной 15-20 м, входным отверстием по течению реки, проверяют их раз в один-два дня. Учитывая малую ценность налима и трудность проведения специализированного лова, в настоящее время ни на одном РПУ его не проводят. Иногда налим попадает в ставные сети. Налима добывают как прилов при промысле других пресноводных рыб как при проведении промышленного лова, так и при проведении спортивно-любительского лова, а также при проведении рыболовства в целях обеспечения традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Хабаровского края. Прилов налима при промысле жилых пресноводных рыб небольшой. В разных административных районах прилов в среднем составляет от 0,345% до 5,8%. ОДУ налима составляет около 1% от ОДУ всех жилых пресноводных рыб. С 1937 г. по 2018 г. доля среднегодового улова налима в объеме вылова всех пресноводных рыб составляла в среднем всего 0,76% (0,05-4,58%). Средний улов налима в эти годы равен 16,9 т, а максимальный – 109,9 т (1941 г.). В последние 10 лет доля налима в общем вылове пресноводных рыб увеличилась (до 1,131%), а вылов составил в среднем 13,5 т. Чаще всего налим попадает в сети в холодное время года – конец осени, начале зимы. Иногда его ловят весной и летом в предгорных притоках с более холодной водой, чем в

Амуре.

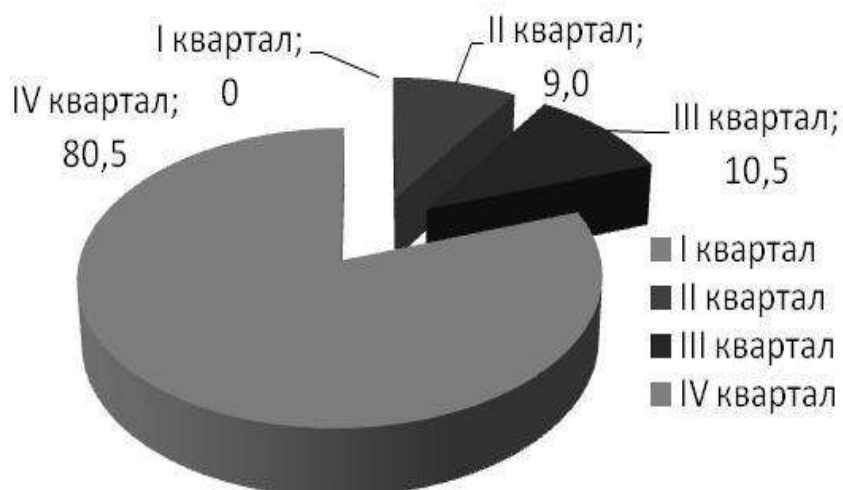


Рис. 3.35. Динамика годового улова налима в бассейне р. Амур, %

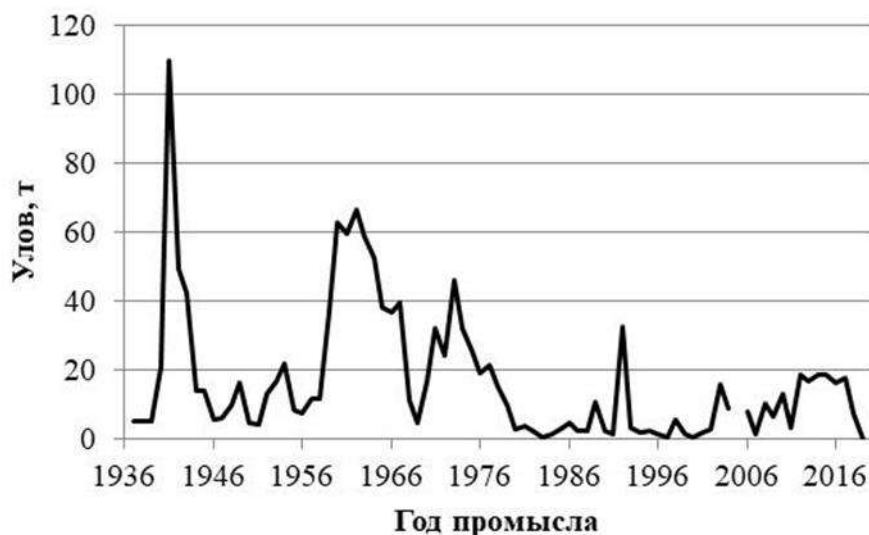


Рис.3.36 Динамика уловов (т) налима в р. Амур

За весь период промысла налима в р. Амур максимальный вылов был в 1941 г и составил всего 109,9 т.

Холододлюбивая рыба. Летом в бассейне Амура держится в основном в горных притоках с холодной прозрачной водой. На зиму выходит в основное русло Амура, где в декабре-феврале нерестится при температуре воды около 0°C. Нерестилища расположены в местах выхода ручьев, где вода хорошо аэрируется. Икра держится во взвешенном состоянии или оседает на дно. Развивается при температуре 0°C, но выклев происходит при температуре воды от 1,5 до 4°C, обычно с распадением льда. Средняя плодовитость 400-500 тыс. икринок. Созревает при длине тела 59-65 см в возрасте 5-6 лет. Хищник, питается преимущественно ночью.

Биологические показатели налимов представлены в таблицах 3.88-3.89.

Таблица 3.88

Возрастной состав (%) налима в сетных уловах (НИР)

Год	Возраст, годы							Экз.
	1	2	3	4	5	6	7	
2019	4,6	9,1	31,8	18,2	31,8	4,5		22
2020		10,0	20	0	40	20	10	10

Таблица 3.89

Биологические показатели налима в сетных уловах 2020 г. (НИР)

Показатели	Самки	Самцы	Неполовозрелые	Доля самок, %
Средняя длина рыб в улове, см	52,2	45,7	30	77,7
Максимальная длина рыб в улове, см	54	47	30	
Средняя масса тела, г	1031	895	340	
Максимальная масса тела, г	1495	905	340	
Число рыб, экз.	7	2	1	

Прогнозирование состояния запаса.

Численность налима невелика, но встречается он по всему Амуру, как в ЕАО, так и в Хабаровском крае. Резких изменений в условиях обитания и роста молоди не отмечено. Условия обитания налима за последние годы не изменились, промысловая нагрузка минимальная, поэтому состояние промзапаса условно принимаем стабильным, но по причине отсутствия исследований оцениваем на минимальном уровне в 100 т, что дает возможность рекомендовать к вылову 20 т налима. Незначительный объем ОДУ налима, определяемый фактически как неизбежный прилов, не может привести к подрыву его запасов. В связи с чем в 2022 г. промысловый запас оставляем на уровне 2020 г. - 100 т.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ.

Рекомендуемый вылов в 20 т близок к вылову рыб в период с 2012 по 2017 гг., который в среднем составлял 17,5 т. В настоящее время объем ОДУ в 20 т превышает фактические объемы случайного прилова ставными и плавными сетями, удебными снастями. Даже при падении запасов всех видов жилых пресноводных рыб при проведении специализированного лова налима в 90-х гг. прошлого века только на рыбокомбинате с. Елабуга его вылавливали более 30 т.

Промысловая длина налима – 45 см. Мгновенный коэффициент естественной смертности $M = 0,220$. Значение граничного ориентира управления как функции M по методу Кадди – $F_{lim} = 0,206$, без ущерба для популяции можно изъять 20,6% от численности промыслового запаса. Таким образом, в 2022 г. ОДУ налима составит **20,6 т.**

3.1.5. Анализ и диагностика полученных результатов

Статус запасов пресноводных рыб – восстанавливающийся. Управление запасами промысловых рыб Амура направлено на восстановление запасов. При той информации, которую мы можем получить при проведении НИР можно было

использовать только упрощенную версию «предосторожного подхода», при этом не используется риск-анализ. Статус запасов – восстанавливающийся, т.е. управление запасами промысловых рыб Амура должно быть направлено на восстановление запасов. При дефиците информации о размерах запаса и при предосторожном подходе к управлению промыслом, на промысле пресноводных рыб применяется квотирование годового вылова. 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. Риск подрыва запасов снижается и тем, что когда вылов подходит к 70% от величины промысел останавливают. В связи с чем, каждый пользователь по правилам рыболовства обязан сообщать каждые 5 дней число и массу выловленных рыб каждого вида в ТУ.

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 спортивного и любительского рыболовства. Специализированный промысел отсутствует. Официальная статистика по вылову формируется только за счет учета объемов, выловленных при организации спортивного и 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 A_c и A_b , 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 [78], 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 2020 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 2040 рыб (табл. 3.105).

Число рыб, взятых на биологический анализ в 2013-2020 гг., экз.

Вид	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Всего
Хариус нижеамурский	48	72		128	271	115	147	170	951
Хариус желтопятнистый	19	53	65		110	55			302
Ленок острорылый	16		9	10	68	18	40	26	187
Ленок тупорылый	35	8	15	15	258	177	55	114	677
Таймень сибирский	73	25	6	25	79	16	11	8	243
Всего	191	158	95	178	786	379	253	318	2358

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 – пережат, 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 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 [76]. 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. 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.

3.4.5 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. 3.37-3.38)

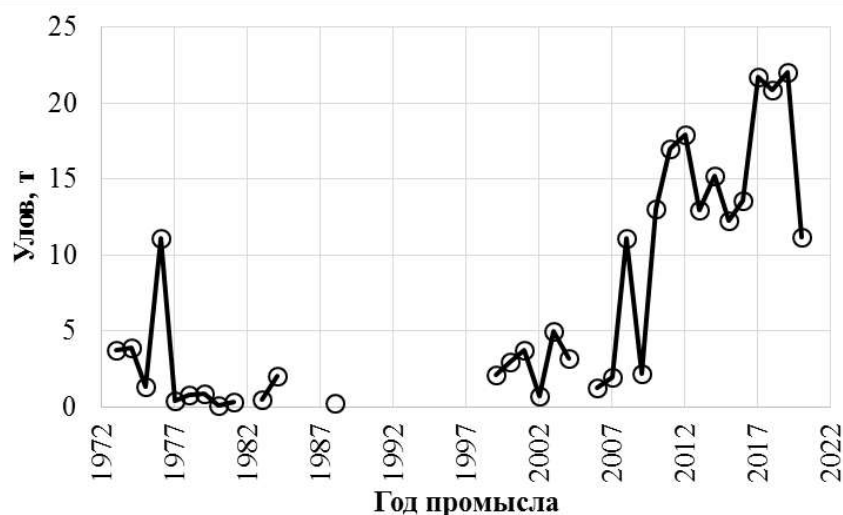


Рис. 3.37 Динамика уловов хариусов

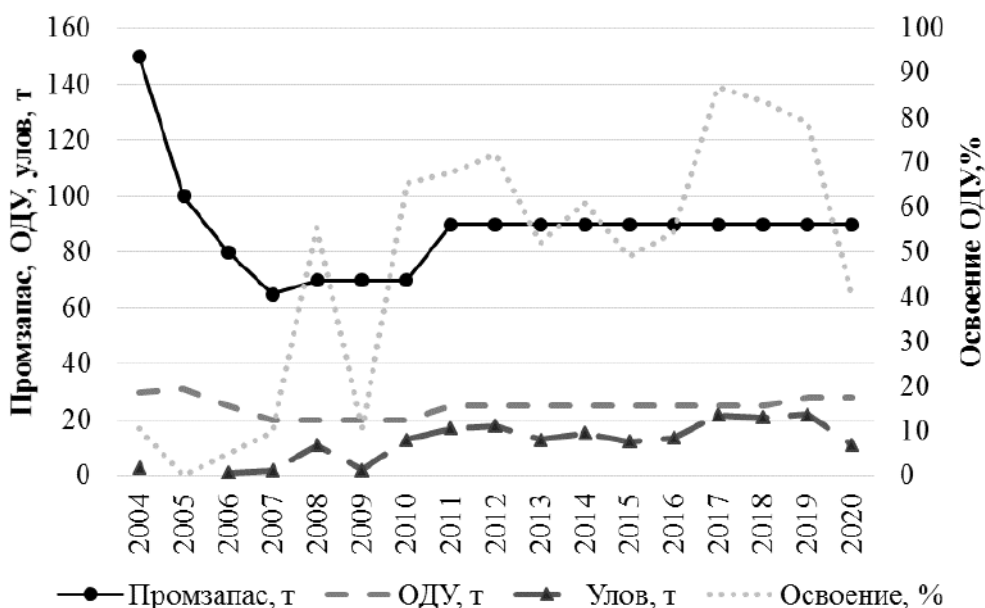


Рис.3.38 Динамика промысла хариусов в р. Амур

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 65,0% (табл. 3.106).

Таблица 3.106

Динамика освоения квот хариусов бассейна р. Амур

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ОДУ, т	25	25	25	25	25	25	25	25	28	28
Вылов, т	17,0	18,0	13,0	15,3	12,2	13,6	21,7	20,9	22,0	11,2
Освоение, %	67,9	71,9	51,9	61,0	48,9	54,3	86,8	83,5	78,7	39,8

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

На биологический анализ в 2020 г. нижнеамурского хариуса ловили в притоках и русле р. Анюй (табл. 3.107, 3.108).

Таблица 3.107

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

Год	Место лова	Возраст, годы							Экз.
		1	2	3	4	5	6	7	
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	26,0	46,2	23,0	3,9	0,1	0,2	893

Таблица 3.108

Биологические показатели нижнеамурского хариуса (НИР)

Биологические показатели	2013	2014	2016	2017	2018	2019	2020
Средняя длина рыб в улове, см	19,0	17,6	15,5	20,6	18,9	17,6	19,1
Максимальная длина рыб в улове, см	27,5	26,5	24,0	27,6	36,5	25,0	28,0
Средняя масса тела, г	104,5	91,6	57,5	130,7	116,8	90,9	120,3
Максимальная масса тела, г	289,8	259,7	194,0	292,3	680	262	355,0
Средний возраст рыб в улове, годы	3,1	2,8	2,5	3,5	3,1	2,8	3,3
Доля самок в улове, %	49,0	69,2	49,6	46,2	48,0	53,8	47,3

Основные биологические показатели нижнеамурского хариуса, рассчитаны

на основании коэффициентов линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл.3.109).

Таблица 3.109

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 $Z = 0,833$ (рис. 3.39)

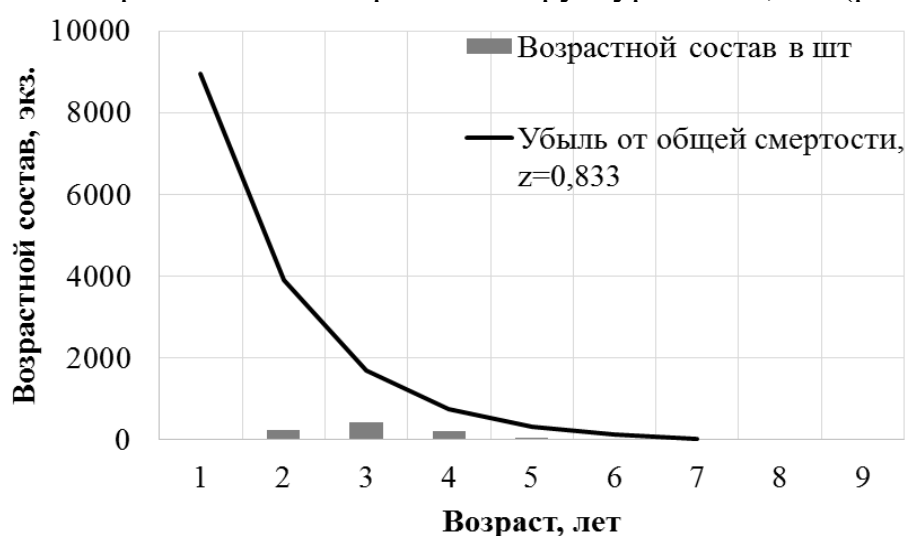


Рис. 3.39. Возрастной состав облавливаемых популяций нижеамурского хариуса и убыль рыб под воздействием общей смертности

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. 3.40).

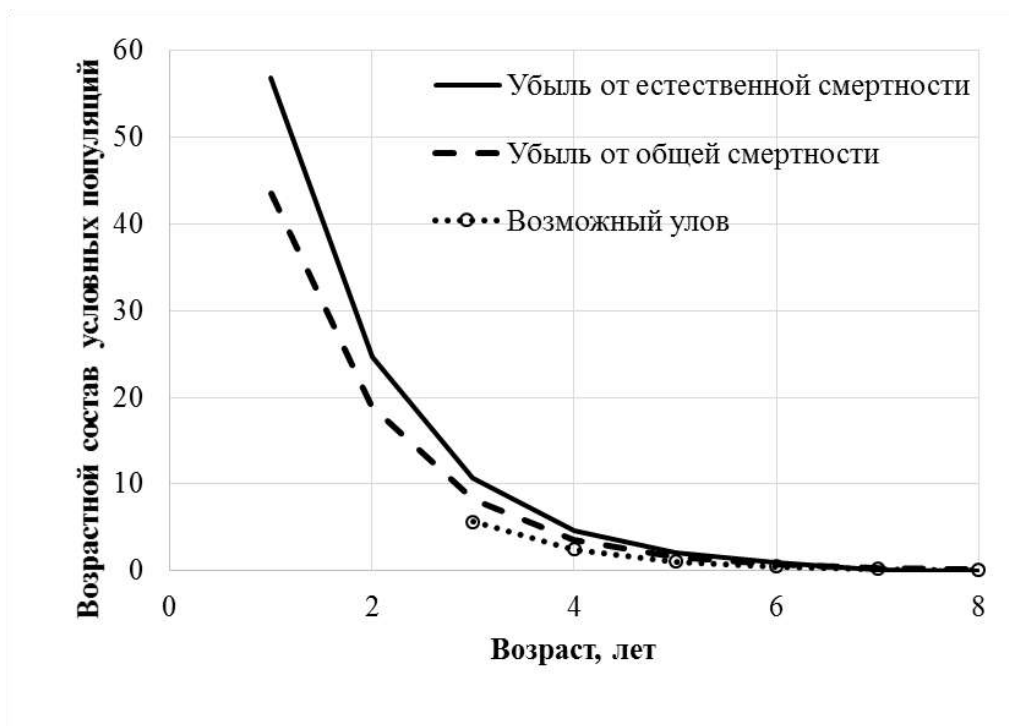


Рис. 3.40. Возрастной состав популяции нижеамурского хариуса, условной популяции хариуса, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов хариусов с допустимым изъятием 31,1% (Малкин,1999; для возраста созревания 3 года)

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. 3.40). Что подтверждается и коэффициентом эксплуатации $u = 0,118$ (т.е. в настоящее время из запаса добывают 11,8% рыб), который определяли по формуле:

$$u = F \times A / Z [67]$$

Желтопятнистый хариус, в отличие от нижеамурского, населяет верхнее течение крупных горных рек амурского бассейна. На биологический анализ желтопятнистого хариуса ловили в притоках р. Анюй- р. Манома и р. Заур, а также в притоке р. Хор – в р.Чукен. Биологические показатели желтопятнистого хариуса в уловах при проведении НИР представлены в таблицах 3.110 и 3.111), а также приведены биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл. 3.112). Асимптотическая длина определена методов Форда-Уолфорда

Таблица 3.110

Динамика возрастного состава желтопятнистого хариуса в уловах (НИР)

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

Таблица 3.111

Биологические показатели желтопятнистого хариуса (НИР)

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

Основные биологические показатели желтопятнистого хариуса, рассчитаны на основании коэффициентов линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл.3.112).

Таблица 3.112

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 $Z = 0,789$ (рис. 3.41)

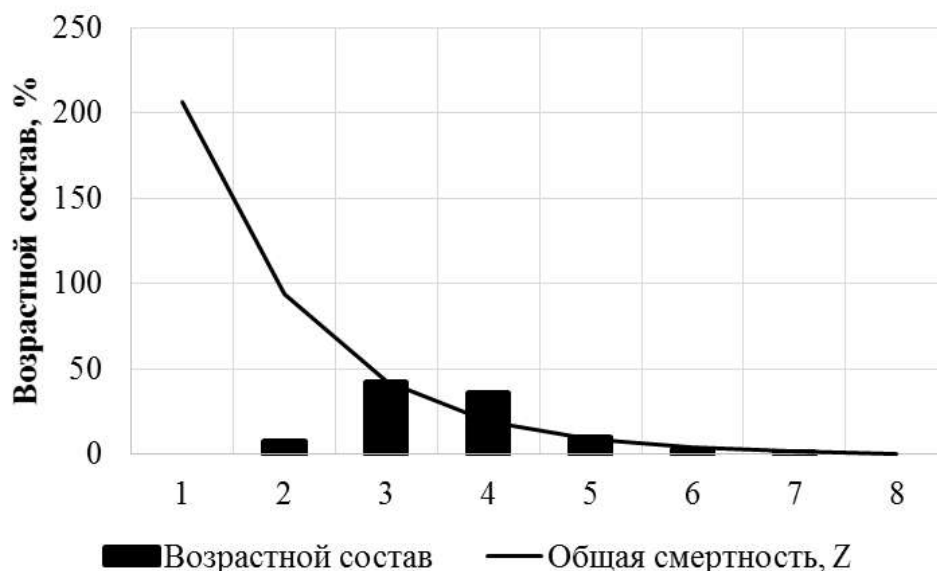


Рис. 3.41. Возрастной состав облавливаемых популяций желтопятнистого хариуса и убыль рыб под воздействием общей смертности

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, выраженные в процентах показаны на рисунке 3.42.

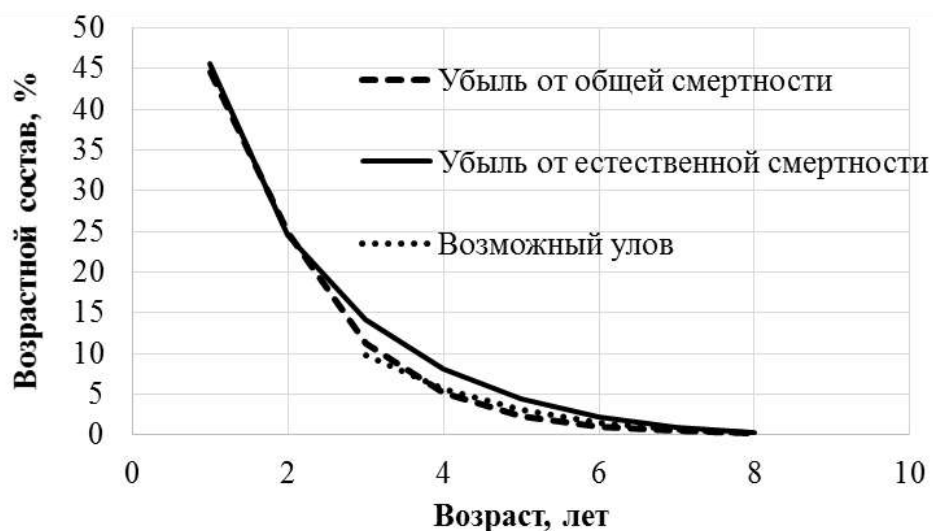


Рис. 3.42. Возрастной состав популяции желтопятнистого хариуса, условной популяции хариуса, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов хариусов с допустимым изъятием 31,1% (Малкин, 1999; для возраста созревания 3 года).

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 $u = 0,119$, т.е. в настоящее время из запаса добывают 11,9%.

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. 3.113). 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 3.113

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
Перекааты	291,5	163,2	25,6
Ямы	1761,9	550,0	70,1
Плесаы	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. 3.114). Сведения по протяженности рек взяты из литературных источников [65].

Таблица 3.114

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
Перекааты	262,83	158,08	64,16
Ямы	197,11	85,12	73,33
Плесаы	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. 3.115) рассчитали запас хариусов в реках амурского бассейна в пределах Хабаровского края и ЕАО, который оказался равным 90 т.

Таблица 3.115

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

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

Численность хариусов в водоемах неподверженных интенсивному антропогенному воздействию относительно стабильна [19]. В Хабаровском крае и ЕАО доля таких водотоков более 75%. Поэтому, можно утверждать, что запас находится в относительно стабильном состоянии. Таким образом запас хариусов в 2022 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. Таким образом, в реках Амурского бассейна в пределах Хабаровского края и ЕАО ОДУ хариусов составит 28 т. Учитывая многолетнюю практику промысла мелкого частика в данных субъектах РФ **в пределах ЕАО ОДУ хариусов в 2022 г. составит 0,6 т, в пределах Хабаровского края – 27,4 т.**

Анализ и диагностика полученных результатов.

Наблюдение за динамикой запаса за 16-летний период показывают, что в период с 2004 до 2007 года происходило снижение запаса, 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 на высоком уровне, после чего условия для воспроизводства и промысловый пресс стали стабильными, 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.

Ленок - *Brachymystax lenok*

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

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла.

Амурский бассейн населяют два вида ленков – ленок острорылый *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773) и ленок тупорылый *Brachymystax tumensis* (Mori, 1931). Промысел ленков обоих видов не стабильный. Тупорылый ленок обычен в прилове при зимнем промысле частичковых рыб в Амуре, где он часто зимует. Острорылый ленок обычен в крупных горных притоках Амура, в которых остается на зимовку. Оба вида являются одними из наиболее популярных объектов 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. 3.43-3.44).

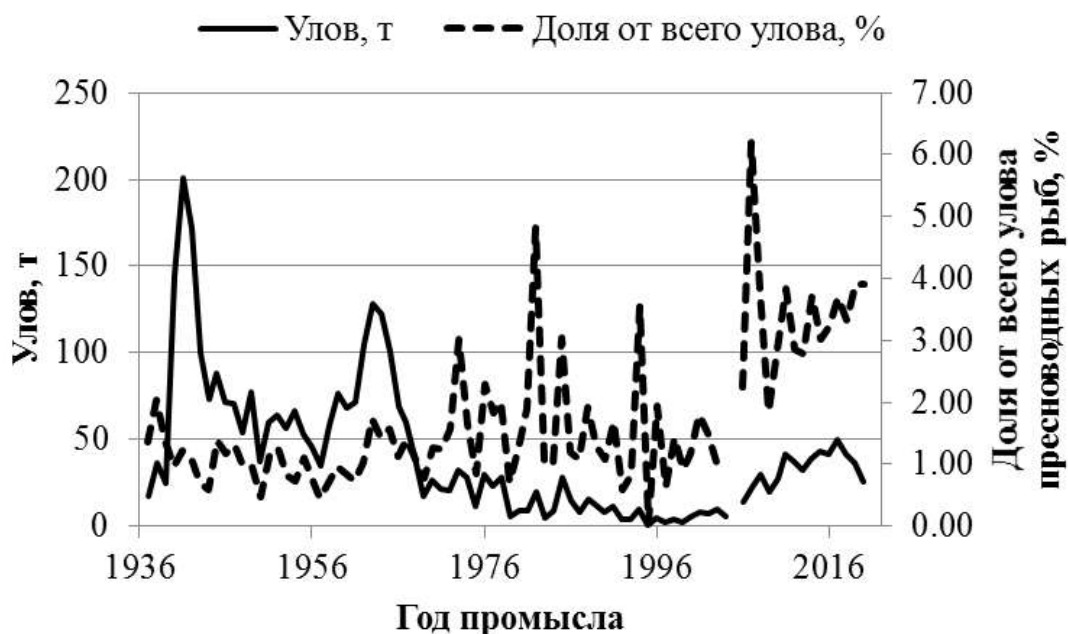


Рис. 3.43. Динамика годовых уловов ленков в горных притоках р. Амур

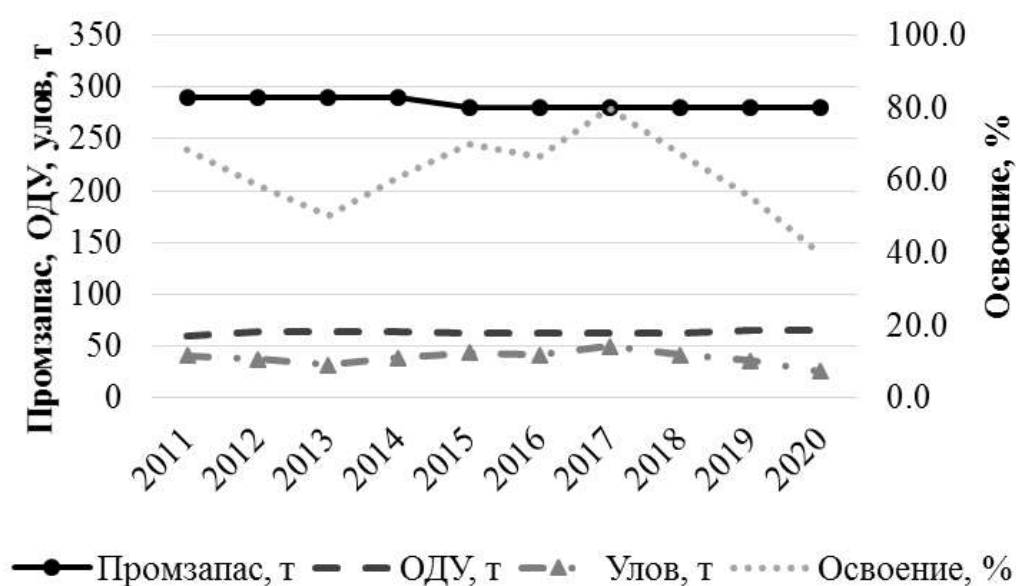


Рис. 3.44. Динамика промзапаса, ОДУ, уловов (т) и освоение ОДУ (%) ленков горных притоков р. Амур

В связи с трудностями организации специализированного промысла ленков, освоение выделяемых квот часто низкое, в среднем за последние годы составляет около 61,6 % (табл. 3.116).

Таблица 3.116

Динамика освоения квот ленков бассейна р. Амур

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ОДУ, т	60	64	64	64	62	62	62	62	65,5	65,5
Улов, т	41,1	37,4	32,1	39,0	43,3	41,2	49,4	41,8	36,3	25,9
Освоение, %	68,5	58,4	50,1	61,0	69,8	66,5	79,7	67,4	55,4	39,5

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. 3.117 и 3.118), а также биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл. 3.119). Асимптотическая длина определена методом Форда-Уолфорда

Таблица 3.117

Возрастной состав тупорылого ленка в уловах 2015-2020 гг., %

Год	Место лова	Возраст									Число экз.
		2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	
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	20,0	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	Реки Амгунь, Анюй, Тунгуска, Хор, оз. Кизи	10,1	17,4	28,3	20,5	10,9	7,0	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	8,0	20,3	32,6	20,1	8,3	6,2	2,6	1,7	0,2	576

Таблица 3.118

Средние биологические показатели тупорылого ленка в уловах

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Средняя длина рыб в улове, см	37,9	28,1	35,3	35,1	31,9	36,5
Максимальная длина рыб в улове, см	43,4	38,0	58,0	61,0	55	53,0
Средняя масса тела, г	776,8	362,6	779,0	700,5	703,3	802,5
Максимальная масса тела, г	1170	780	2830	2452	2554	2017
Средний возраст рыб в улове, годы	4,6	3,5	4,5	4,3	4,1	4,7
Доля самок в улове, %	60,0	58,0	61,0	48,4	48,1	62,2

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 0,622 (рис. 3.45).

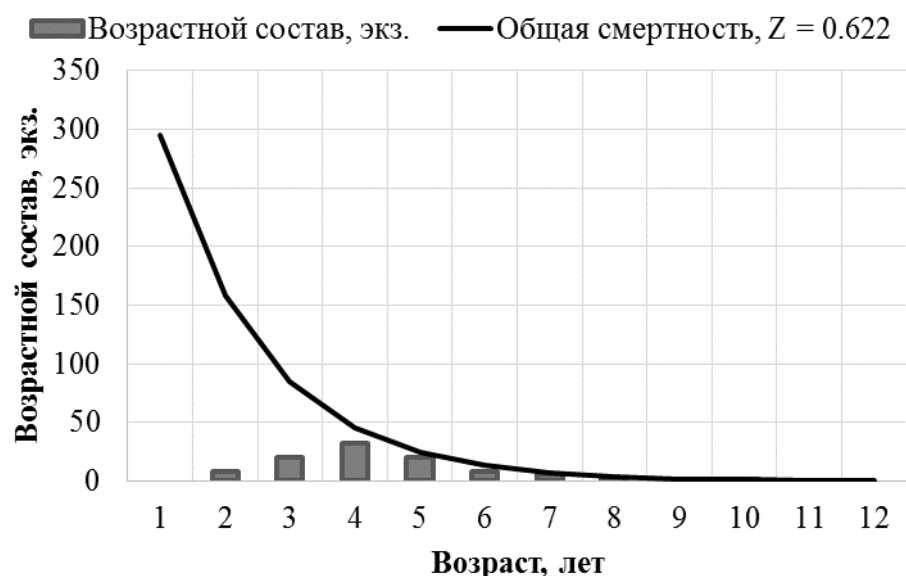


Рис. 3.45. Возрастной состав облавливаемых популяций тупорылого ленка и убыль рыб под воздействием общей смертности

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. 3.46).

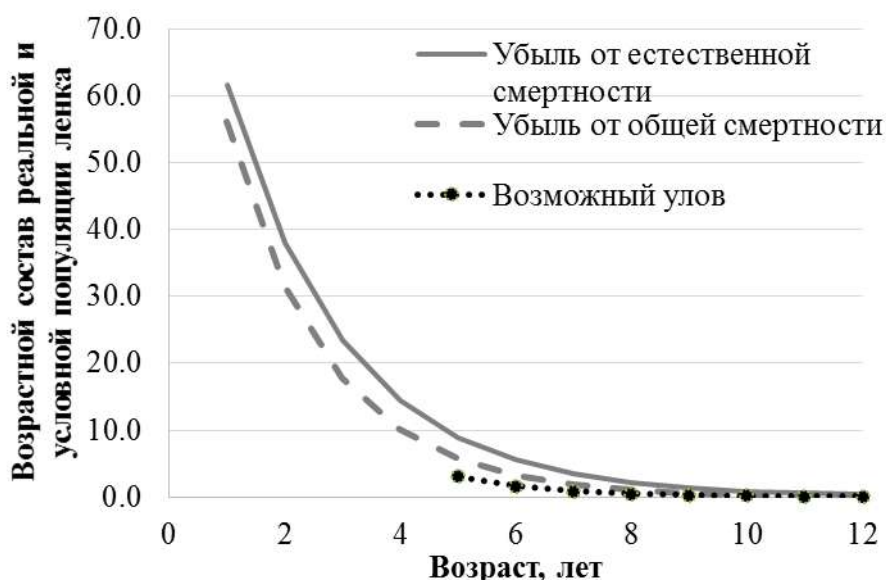


Рис. 3.46. Возрастной состав популяции тупорылого ленка, условной популяции ленка, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов тупорылого ленка с допустимым изъятием 23,4 % (Малкин,1999; для возраста созревания 5 лет)

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. 3.45). Коэффициентом эксплуатации $u = 0,104$, т.е. из запаса вылавливается только 10,4%.

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

Биологические показатели ленка острорылого в уловах, при проведении НИР (табл. 3.120 и 3.121), а также биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл. 3.122). Асимптотическая длина определена методом Форда-Уолфорда.

Таблица 3.120

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

Год	Место лова	Возраст										Экз.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2020	р. Анюй			28,5	38,2	23,8	9,5						21
2019	Реки Анюй, Хор		25	15	37,5	15	5	2,5					40
2018	Реки Анюй, Хор		16,7	57,1	9,5	7,2	7,1	2,4					42
2017	Реки Анюй, 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		0,5	11,1	26,8	29,5	17,9	10,0	2,1	0,5	1,1	0,5		190

Таблица 3.121

Средние биологические показатели острорылового ленка в уловах (НИР).

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Средняя длина рыб в улове, см	38,5	22,3	37,6	32,8	31,5	35,0
Максимальная длина рыб в улове, см	69,5	28,0	65,0	52,0	53,5	49,5
Средняя масса тела, г	1179,2	173,7	886,8	609,1	574,5	674,8
Максимальная масса тела, г	4542	320	3300	2070	2135	1545
Средний возраст рыб в улове, годы	4,9	2,5	4,6	3,9	3,7	4,1
Доля самок в улове, %	60,0	50,0	57,8	41,2	62,5	52,9

Таблица 3.122

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 0,538 (рис. 3.47).

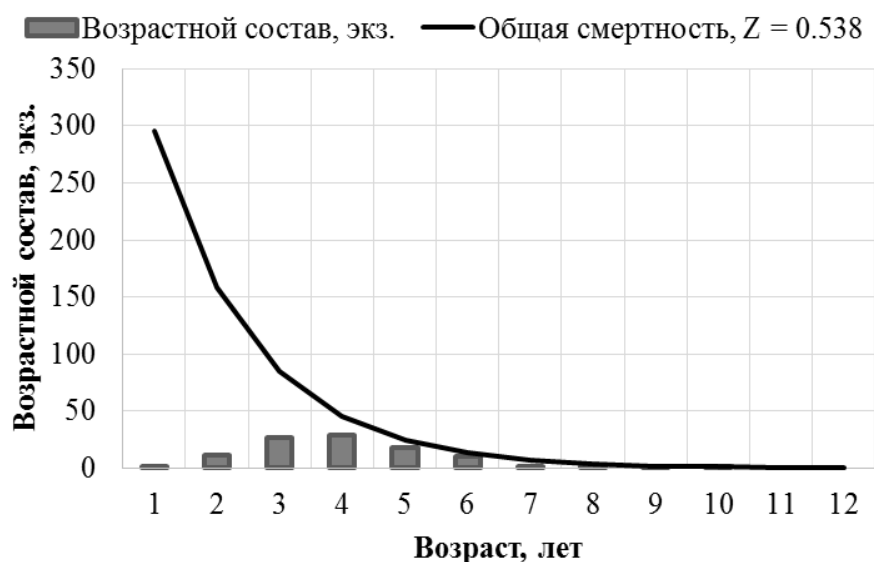


Рис. 3.47. Возрастной состав облавливаемых популяций острорылового ленка и убыль рыб под воздействием общей смертности.

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. 3.48).

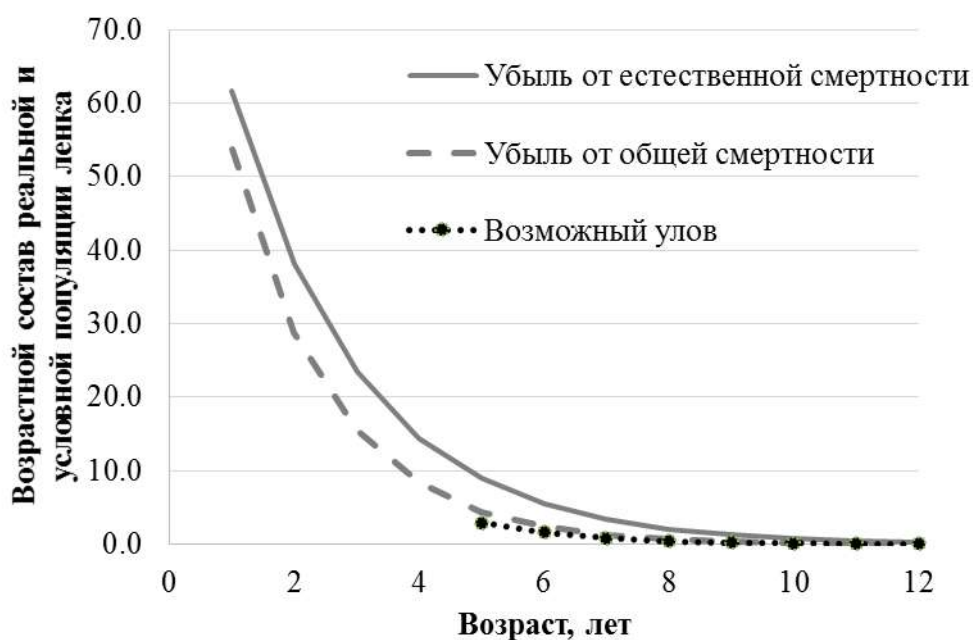


Рис. 3.48. Возрастной состав популяции острорылого ленка, условной популяции ленка, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов острорылого ленка с допустимым изъятием 23,4 % (Малкин, 1999; для возраста созревания 5 лет)

Таким образом, эксплуатация острорылого ленка начинается с возраста 1-2-х лет. Промыслом облавливаются почти все возрастные группы ленков. Однако, промысловая нагрузка на популяции острорылого ленка очень низкая (рис. 3.48). Коэффициентом эксплуатации $u=0,045$, т.е. из запаса вылавливается только 4,5% 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 ленков. Исследования проводили в период открытой воды, во время нагула. В связи с тем, что в малых реках численность ленков промыслового размера крайне низкая, запас оценивали по суммарной площади водной поверхности водотоков длиной свыше 50 км. Поэтому все горные и предгорные реки амурского бассейна (в пределах Хабаровского края и ЕАО), потенциально пригодные для нагула ленков, разделили на 2 категории: средние (от 51 до 199 км) и крупные (свыше 200 км). В каждой категории таких рек были выбраны модельные водотоки. Плотность рыб в этих реках оценивали отдельно по биотопам при анализе неводных уловов, уловов плавной и накидной сетью в средней части рек (табл. 3.123). 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 3.123

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
Плеса	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. 3.124). Сведения по протяженности рек взяты из литературных источников [65].

Таблица 3.124

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
Плеса	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 2022 г., вероятно, существенно не изменится и составит не менее 280 т. Соответственно допустимому значению интенсивности вылова ОДУ ленков в пределах Хабаровского края и ЕАО в 2022 г. составит **65,5 т.** Соответственно многолетней практике освоения запаса крупного частика в данных субъектах РФ **в пределах ЕАО ОДУ ленков в 2022 г. составит 5,5 т, в пределах Хабаровского края – 60 т.**

Анализ и диагностика полученных результатов

Наблюдение за динамикой запаса за 10-летний период показывают, что

запас ленка в реках Хабаровского края и ЕАО относительно стабилен. Небольшое снижение запаса отмечено в 2015 году, после чего произошла стабилизация запаса на данном уровне. Условия для воспроизводства запаса 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.

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. 3.49-3.50).



Рис. 3.49. Динамика годовых уловов тайменя и доли его улова от всего годового улова пресноводных промысловых рыб.

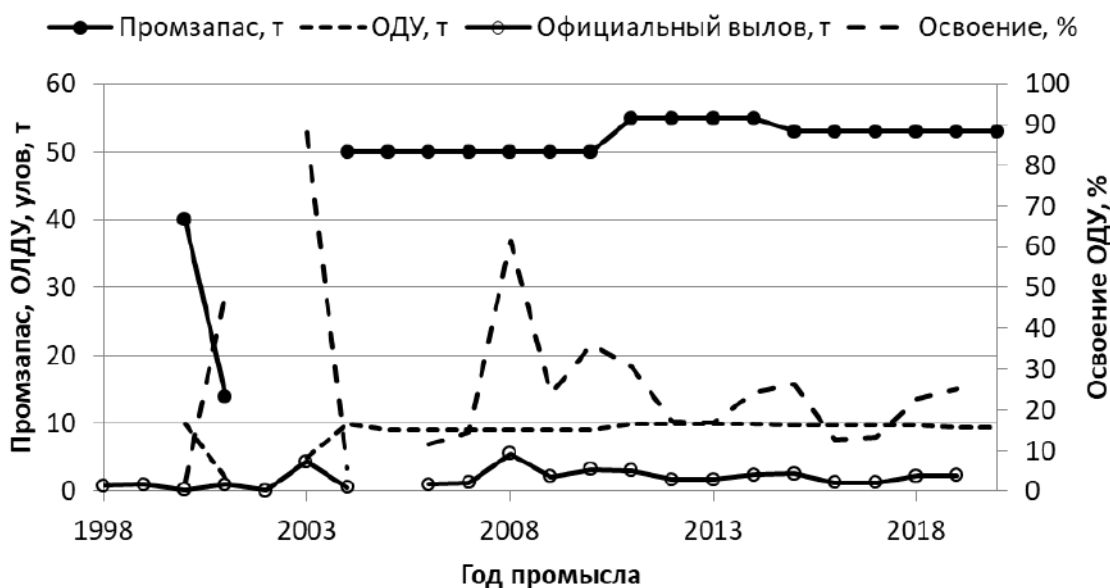


Рис. 3.50. Динамика промыслового запаса, ОДУ, уловов (т) и освоения ОДУ (%) тайменей р. Амур

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 20% (табл. 3.125).

Таблица 3.125

Динамика освоения квот тайменя бассейна р. Амур

Показатель	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ОДУ, т	10	10	10	9,8	9,8	9,8	9,4	9,4	9,4
Вылов, т	1,721	1,685	2,428	2,587	1,243	1,311	2,242	2,368	0,171
Освоение, %	17,2	16,9	24,3	26,4	12,7	13,4	23,9	25,2	1,82

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 руло 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. 3.126 и 3.127), а также биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам,

приведенным в работе Зыкова [20] (табл. 3.128). Асимптотическая длина определена методов Форда-Уолфорда.

Таблица 3.126

Возрастной состав (%) тайменя в уловах (НИР)

Год	Место лова	Возраст											Экз.	
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
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		30,1	21,9	13,0	16,4	6,2	6,8	0,7	1,4	2,1		0,7	0,7	146

Таблица 3.127

Средние биологические показатели тайменя в уловах 2015-2020 гг. (НИР)

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Средняя длина рыб в улове, см	33,2	42,9	49,9	47,1	41,5	46,6
Максимальная длина рыб в улове, см	75,5	90,0	117	88	82	64
Средняя масса тела, г	480	1347,8	2106	1542,5	1320	1418
Максимальная масса тела, г	4540	7330	15760	6480	5170	3000
Средний возраст рыб в улове, годы	2,9	3,9	4,3	4,3	3,9	4,4
Доля самок в улове, %	67,0	66,7	43,6	33,3	42,9	25,0

Таблица 3.128

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 0,444 (рис. 3.51).

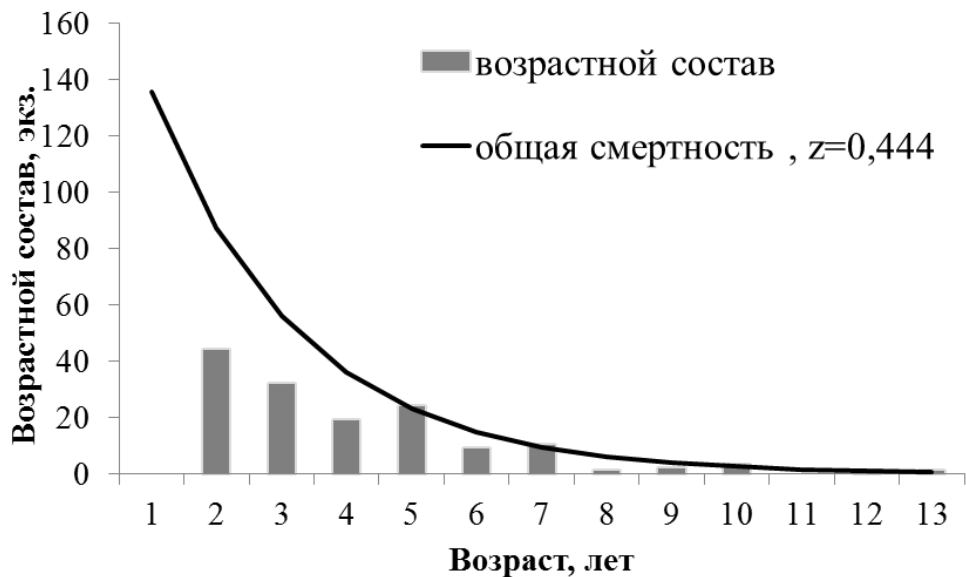


Рис. 3.51. Возрастной состав облавливаемых популяций тайменя, и убыль рыб под воздействием общей смертности (промысла, любительского лова, естественной смертности и пр.)

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. 3.52).

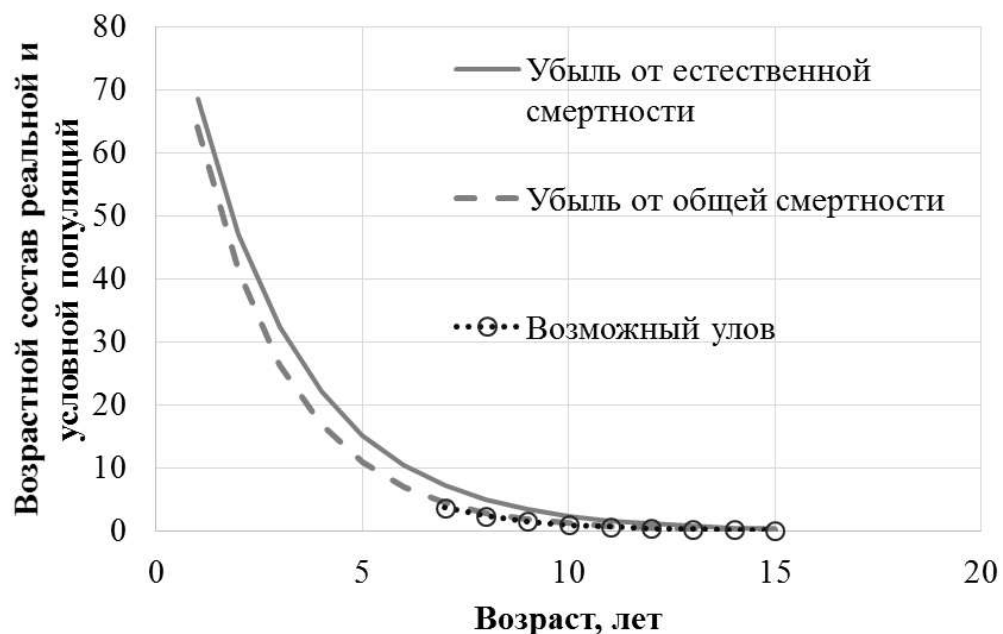


Рис. 3.52. Возрастной состав популяции обыкновенного тайменя, условной популяции тайменя, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов тайменя с допустимым изъятием 17,7 % (Малкин, 1999; для возраста созревания 7,5 лет)

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 $u = 0,05$, т.е. из запаса вылавливается только 5% из возможных 17,7%.

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

Прогнозирование состояния запаса.

При оценке запаса учитывали суммарную площадь водной поверхности рек и их биотопов, использующихся тайменем для нагула, плотности распределения особей промыслового размера по биотопам контрольных рек, данных о полной массе тела тайменя. Исследования проводили в период открытой воды, во время нагула. В связи с тем, что в малых реках таймень промыслового размера отсутствует, запас оценивали по суммарной площади водной поверхности водотоков длиной свыше 50 км. Поэтому все горные и предгорные реки амурского бассейна (в пределах Хабаровского края и ЕАО), потенциально пригодные для нагула этого вида, разделили на 2 категории: средние (от 51 до 199 км) и крупные (свыше 200 км). В каждой категории таких рек были выбраны модельные водотоки. Плотность рыб в этих реках оценивали отдельно по биотопам при анализе неводных уловов, уловов плавной и накидной сетью в средней части рек (табл. 3.129). 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 3.129

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. 3.130). Сведения по протяженности рек взяты из литературных источников [65].

Таблица 3.130

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

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

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

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 2022 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 2022 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. 3.131).

Таблица 3.131

Распределение общего допустимого улова тайменя по рекам и административным районам Хабаровского края на 2021 г.

Административный район, Хабаровский край	Река	Площадь водосбора реки, км ²	Доля (%) ОДУ	ОДУ (т) на 2022 г.
Хабаровский	Р. Тунгуска с притоками р. Урми и р. Кур	30200	15,444	1,397
Нанайский	Р. Анюй с притоками	12700	6,494	0,587
Им. Лазо	Р. Хор	24700	12,631	1,139
	Р. Кия	1290	0,660	0,062
Амурский	Р. Эльбан (оз. Омми)	1400	0,716	0,062
	Р. Харпи (оз. Болонь)	5470	2,797	0,249
	Р. Симми с притоком р. Сельгон	5450	2,787	0,249
Комсомольский	Р. Писуй	820	0,419	0,036
	Р. Мачтовая	1450	0,741	0,071
	Р. Горин	22400	11,455	1,032
	Р. Гур	11800	6,034	0,543
Ульчский	Р. Бичи, р. Пильда (оз. Удыль)	6290	3,216	0,294

	Р. Лимури	3710	1,897	0,169
	Р. Акча	922	0,471	0,045
	Р. Яй	3790	1,938	0,178
	Р. Саласу (оз. Хаванда)	1189	0,608	0,053
Николаевский	Р. Джапи с р. Ул (оз. Орель)	3680	1,882	0,169
Им. Полины Осипенко	Р. Амгунь с притоками	55500	28,381	2,563
Всего	Реки, длина которых более 100 км	192716	100	8,900

Анализ и диагностика полученных результатов

Наблюдение за динамикой запаса за 16-летний период показывают, что запас тайменя в реках Хабаровского края и ЕАО относительно стабилен. Небольшое увеличение запаса отмечено с 2010 по 2014 год, после чего произошло небольшое снижение запаса и его стабилизация на данном уровне. Условия для воспроизводства запаса 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.

Таблица 3.132

Сводная таблица промыслового запаса и ОДУ водных биологических ресурсов горных притоков р. Амур Хабаровского края и ЕАО на 2022 год

Объекты промысла	Промысловый запас, т	ОДУ, 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 жилых пресноводных видов рыб в Хабаровском крае и ЕАО

В русле и пойменной системе бассейна Амура в 2022 г., в пределах Хабаровского края и ЕАО, ОДУ всех частиковых рыб составит 1971,8 т (табл. 3.133).

Таблица 3.133

Прогноз запаса и ОДУ пресноводных рыб, обитающих в русле и пойменной системе бассейна р. Амур на 2022 год (Хабаровский край и ЕАО)

Объекты промысла и вид рыб	Промзапас, т	ОДУ, т
Крупный частик:	3665,1	801,9
Сазан	527,1	108,6
Щука	496,2	111,1
Сом пресноводный	236,3	52,7
Толстолобики	557,3	118,7
Лещ белый	162,5	43,2
Верхогляд	396	85,6
Сиг	550,6	99,4
Краснопер монгольский	358,5	95
Жерех	267,7	63,4
Змееголов	12,9	3,6
Налим	100	20,6
Карась	1679,2	441,6
Мелкий частик	2631,1	728,3
Желтопер	298,3	95,5
Конь-губарь	220,3	60,8
Конь пятнистый	354,7	95,1
Язь	1361,6	369
Уклей	17,1	6,2
Косатка плеть	129,8	33,6
Косатка скрипун	249,3	68,1
Всего частика	7975,4	1971,8

В 40-80-х годах прошлого века на территории ЕАО в бассейне р. Амур существовал хорошо организованный промысел пресноводных рыб. Это был богатый промысловый район. Еврейская автономная область до 1991 г. входила в состав Хабаровского края. Вероятно, поэтому сведений об уловах рыб только на территории ЕАО нет. Однако судить о том, какие запасы рыб были на этой территории можно по уловам Хабаровского рыбокомбината (рис. 3.53), который начал свою работу в 1940 г. В сферу деятельности Хабаровского рыбокомбината входили следующие промысловые участки: Амур вниз от Хабаровска примерно на 70 км и вверх до района Ленинского рыбозавода включительно; нижнее течение Усури почти до Бикина и рыболовные участки реки Тунгуски (Кур-Урмийский район) с рыбозаводом в с. Николаевке. В состав его входили Ленинский и Николаевский рыбозаводы, рыббаза Краснореченская. В период с 1940 г. по 1956 г. Хабаровский рыбокомбинат в год ловил около 1 тыс. т.

пресноводных рыб (до 25% годового улова рыб Амура).

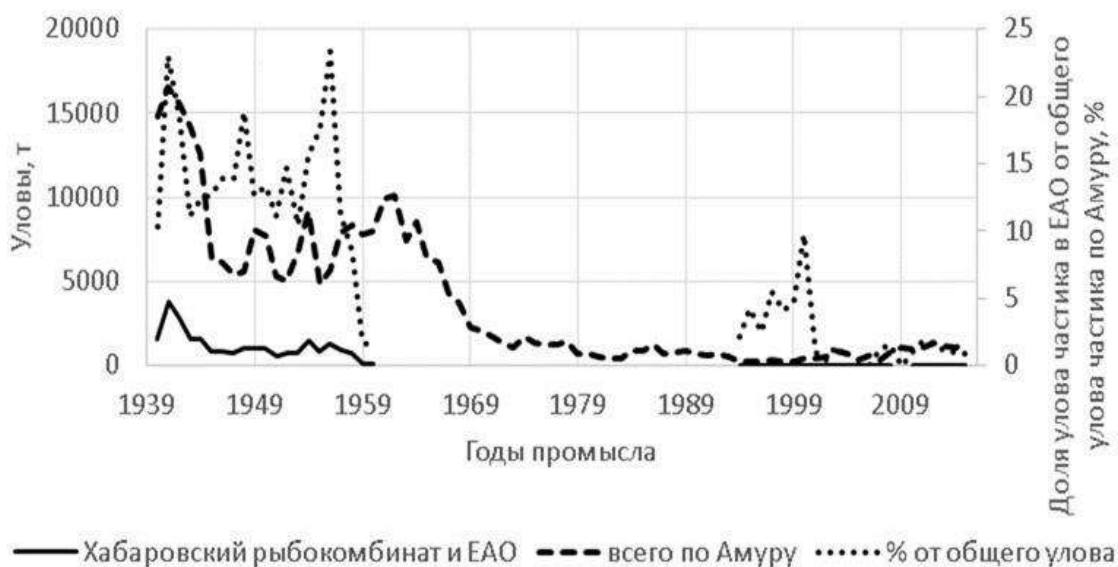


Рис. 3.53. Динамика уловов жилых пресноводных рыб на территории ЕАО и общих годовых уловов этих рыб по Амуру.

Однако к началу 90-х годов прошлого века, промысловые запасы пресноводных рыб р. Амур были сильно подорваны. Промысловые запасы частиковых на участке Амура от с. Нижнеспасское до устья р. Биры по оценке начала 90-х гг. составляли около 100 т. Возможный вылов был не более 25 т. Годовые уловы в последние годы колеблются в пределах 10-20 т. С 1991 г. ЕАО отделилась от Хабаровского края. С этого времени ЕАО имела собственный объем рыбодобычи. С ликвидацией Ленинского рыбозавода и рыббаз промышленный лов рыбы в пограничных водах прекратился. В небольшом объеме добыча рыбы осуществлялась второстепенными рыбоготовителями (погранзаставами, кооператорами и пр.). В период с 1992 г. по 2004 г. годовой улов составлял около 7 т, или 2,42% от годового улова рыб в Хабаровском крае. В период с 2006 г. по 2019 г. средний годовой улов составляет 11,99 т (рис. 3.54).

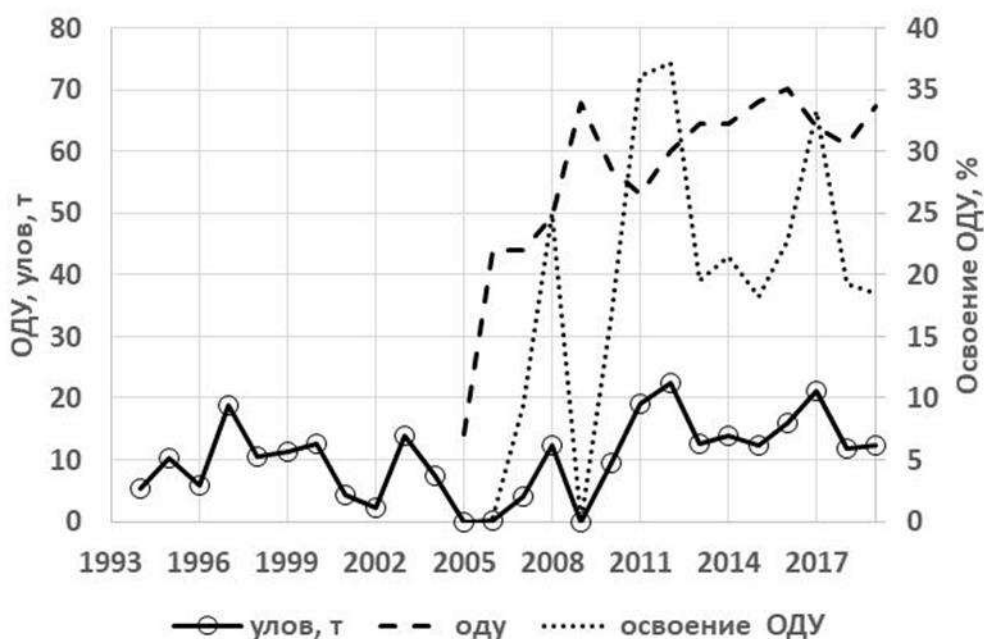


Рис. 3.54. Динамика годовых уловов, ОДУ и освоение квот пресноводных рыб (без вьюна) на территории ЕАО

В последние годы ежегодно невостребованными остается около 76 % ОДУ, или 50 т рыбы (табл. 3.134).

Таблица 3.134

Освоение ОДУ и взятых квот жилых пресноводных рыб на территории ЕАО

Год	ОДУ	Квота	Улов	Освоения ОДУ, %	Не использованные	
					тонны	% от ОДУ
2013	64,4	13,88	12,61	19,6	51,8	80,4
2014	64,5	13,85	10,48	16,2	54,0	83,8
2015	68,1	14,57	12,37	18,2	55,7	81,8
2016	70,2	14,57	12,05	17,2	58,15	82,8
2017	63,9	24,933	21,231	33,2	42,7	66,8
2018	66,15	20,853	14,513	23,8	46,5	76,2
2019	67,24	21,393	12,414	18,5	54,8	81,5
2020	76,5868	29,985	22,48	29,8	53,7	70,2

В 2017 г. начат промышленный лов пресноводных рыб. В 2019 г. как и в 2017 рыбу ловили на 10 участках, выделенных для организации спортивно-любительского рыболовства и на 2 РПУ, где проводили промышленный лов рыбы. Несмотря на организацию промышленного рыболовства освоение ОДУ осталось фактически на прежнем уровне (табл. 3.134). В 2020 на одном РПУ (Ленинский район, РПУ №45), а так же на 10 участках, выделенных для организации спортивно-любительского рыболовства. Несмотря на незначительное увеличение освоения ОДУ в 2020 г., невостребованными остались довольно большие объемы (более 70% ОДУ).

Запасы промысловых рыб на территории ЕАО восстанавливаются очень медленно. Прежде всего, это связано с высокой интенсивностью промысла рыб китайскими рыбаками.

В дальнейшем с развитием промышленного лова, необходимо учитывать запасы рыб в разных районах ЕАО. Так, на территории Смидовичского района можно выловить до 30% от ОДУ, в Биробиджанском 20%, Октябрьском 10%, в Ленинском 40%.

Расчет соотношения промзапаса и ОДУ жилых пресноводных видов рыб, обитающих на территории Еврейской автономной области

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 рыб для Хабаровского края и Еврейской автономной области на 2022 г.. Промысловый запас и ОДУ рыб ЕАО представлен в таблице 3.135.

Таблица 3.135

Промысловый запас (т) и ОДУ (т) пресноводных промысловых пресноводных рыб, обитающих в пойменной системе р. Амур на территории Еврейской автономной области в 2022 г.

Вид	Промысловый запаса, т	ОДУ, т
Крупный частик:	168,7	38,3
Сазан	8,8	1,8
Щука	5,8	1,3
Сом пресноводный	13,3	3
Толстолобики	58,5	12,5
Лещ белый	18	4,8
Верхогляд	44,4	9,6
Сиг	0,6	0,1
Краснопер монгольский	11,8	3,1
Жерех	0	0
Змееголов	5,2	1,6
Налим	2,3	0,5
Карась	17,3	4,5
Мелкий частик	47,3	13,6
Желтопер	14,4	4,6
Конь-губарь	1,7	0,5
Конь пятнистый	20,4	5,5
Язь	5,1	1,2
Уклей	1,0	0,4
Косатка плеть	1,5	0,4
Косатка скрипун	3,2	1,0
Всего частика	233,3	56,4

ОДУ пресноводных рыб, обитающих в русле и пойменной системе р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2022 г. представлен в таблице 3.136.

Таблица 3.136

ОДУ (т) пресноводных рыб, обитающих в русле и пойменной системе р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2022 г.

Объекты промысла и вид рыб	ОДУ, т	
	Хабаровский край	ЕАО
Крупный частик:	763,6	38,3
Сазан	106,8	1,8
Щука	109,8	1,3
Сом пресноводный	49,7	3
Толстолобики	106,2	12,5
Лещ белый	38,4	4,8
Верхогляд	76	9,6
Сиг	99,3	0,1
Краснопер монгольский	91,9	3,1
Жерех	63,4	0
Змееголов	2	1,6
Налим	20,1	0,5
Карась	437,1	4,5
Мелкий частик	714,7	13,6
Желтопер	90,9	4,6
Конь-губарь	60,3	0,5
Конь пятнистый	89,6	5,5
Язь	367,8	1,2
Уклей	5,8	0,4
Косатка плеть	33,2	0,4
Косатка скрипун	67,1	1
Всего частика	1915,4	56,4

Раздел 3.4. 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*

3.4.1. Анализ доступного информационного обеспечения

Описание района исследований

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. 3.4.1). Из-за своей отдалённости и труднодоступности район плохо изучен.

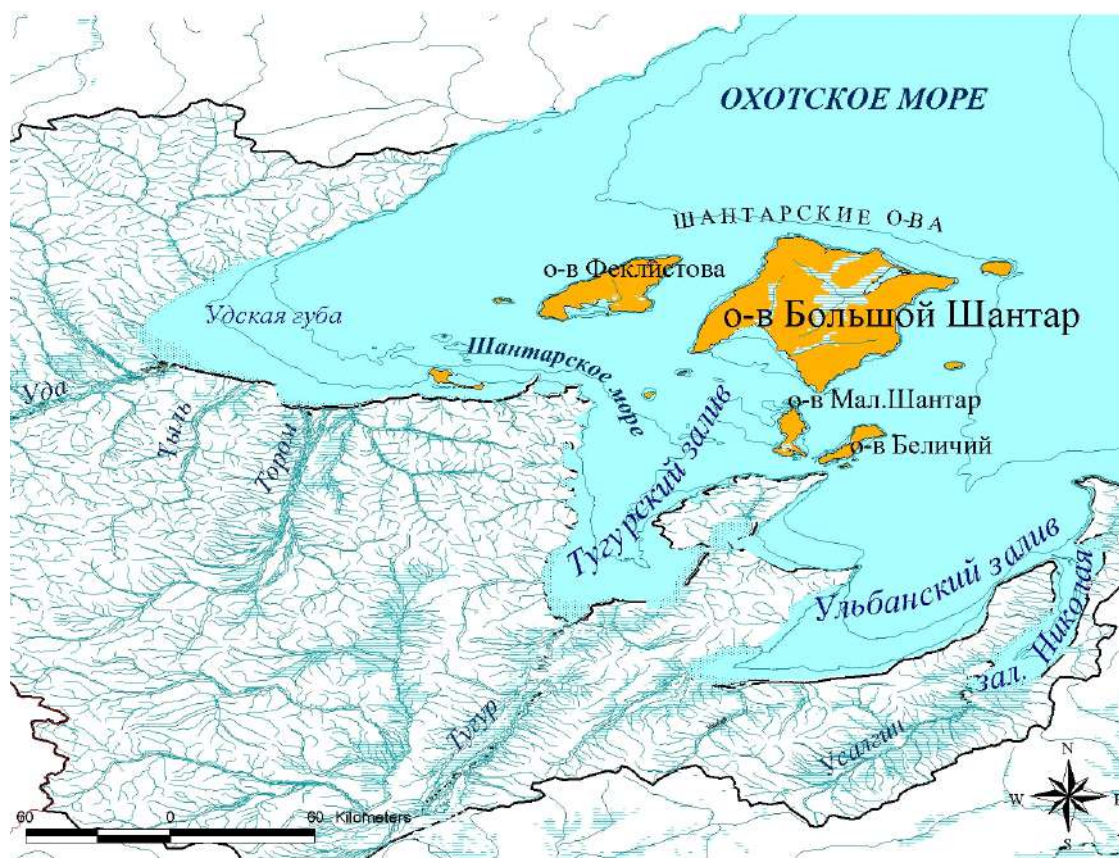


Рис. 3.4.1. Карта-схема Тугуро-Чумиканского района.

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.

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.

Река Тугур – в верхнем течении пролегает 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. 3.4.1). 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)

Река 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. 3.4.1). Вода соответствует I классу качества «очень чистые» и ксеносапробной зоне. Численность олигохет составляла 16 экз./м².

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

Хирономидный индекс 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 хирономид из подсем. Chironominae.

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

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

Таблица 3.4.1 – 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.3.4.2). 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 3.4.2 – Определение качества воды р. Ассини 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. 3.4.3).

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 3.4.3 – Определение качества воды р. Тугур разными методами

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

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

3.4.2. Обоснование выбора методов оценки запаса

Прогноз запаса туводных лососей р. Тугур основан на оценке плотности рыб методом неводного облова на контрольных точках. Учётные работы проводили с использованием закидного невода длиной 100 м, с ячейей 30 мм, в период с июня по сентябрь. Проанализирован улов на усилие и состав улова 100 замётов невода на 20 станциях сбора материала. Коэффициент уловистости невода принят равным 1. Протяжённость контрольных участков в бассейне р. Тугур составляла 8 км. Сведения по протяжённости рек взяты из литературных источников [91, 13]. Материалы, собранные в последние годы, получены при

проведении мальковых съемок тихоокеанских лососей, учебного лова и анализа улова ставных сетей. Эти данные не в полной мере отражают структуру запаса и использованы лишь для анализа биологического состояния туводных лососей.

На биологический анализ в 2020 г. взято 252 экз. хариусов. Вследствие относительно редких поимок тайменей в биологический анализ включены все таймени за период 2007-2020 гг. (408 экз.). Биологический анализ ленков в 2020 г. включал 112 экз. Сведения о вылове предоставлены Амурским территориальным управлением Росрыболовства.

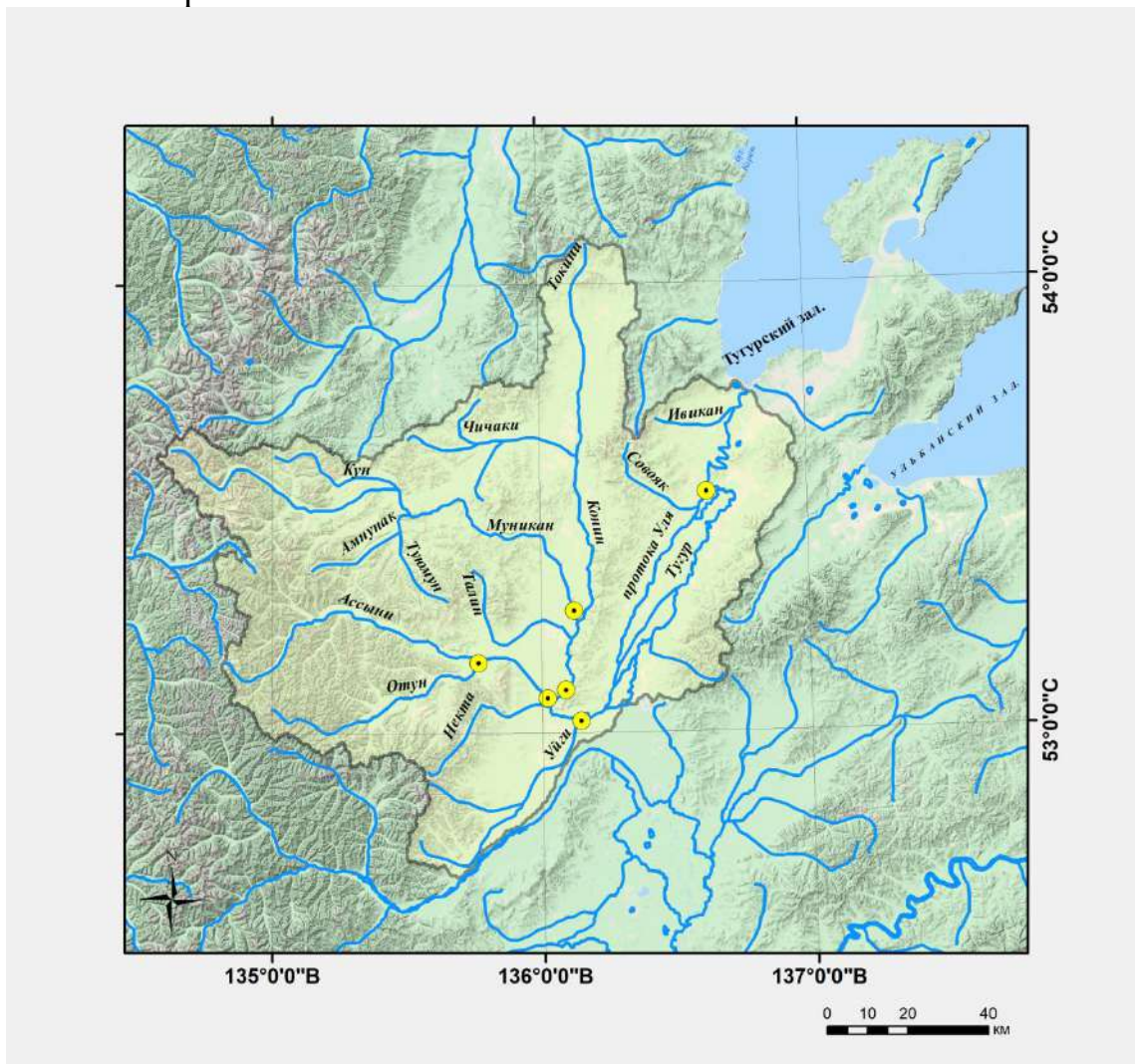


Рис. 3.4.2. Карта-схема бассейна р. Тугур

3.4.3. Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В бассейне р. Тугур специализированного промысла туводных лососёвых нет. Они являются объектами спортивно-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. 3.4.4). В 2018 г. освоение превысило 50%.

Таблица 3.4.4

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
	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	-
	Ленок	28,81	6,27	-
	Таймень	34,9	2,2	-

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

3.4.4 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 32,9% (рис. 3.4.2), возрастной состав был представлен рыбами от 1+ до 5+ лет (табл. 3.4.5). Средняя длина тела рыб в улове составила 18,8 см (табл. 3.4.6), масса тела рыб промыслового размера в среднем составляла 119,3 г.

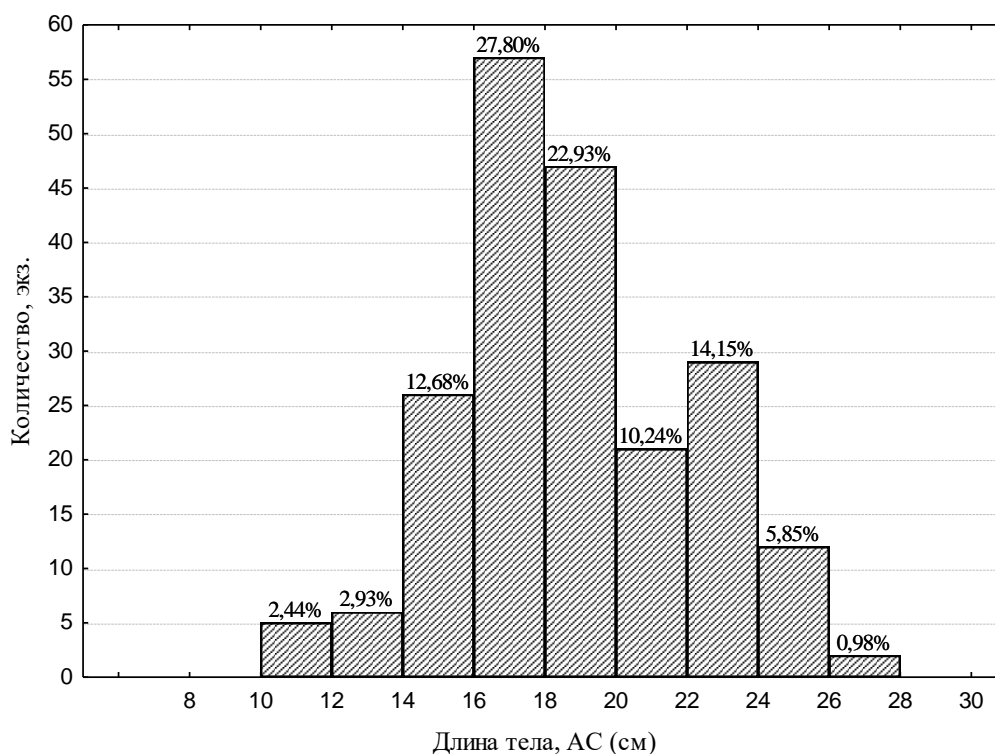


Рис. 3.4.2. Распределение нижеамурского хариуса по длине тела в неводных уловах 2020 г. (n = 252 экз.)

Таблица 3.4.5

Возрастной состав нижеамурского хариуса в уловах 2020 г. (%)

Возраст, лет				
1+	2+	3+	4+	5+
4,6	25,6	44,3	17,7	7,8

Таблица 3.4.6

Средние биологические показатели нижеамурского хариуса в уловах 2020 г. (n = 252 экз.)

Средняя длина рыб в улове, см	18,8
Максимальная длина рыб в улове, см	27,3
Средняя масса тела, г	76,4
Максимальная масса тела, г	208,3
Доля самок в улове, %	51,7

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. 3.4.7).

Таблица 3.4.7

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 33394 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе тела рыб, достигших промысловых размеров равной 0,119 кг, их суммарная биомасса составляет 3,97 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 2022 г. составит 3,97 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 2022 г. в бассейне р. Тугур составит 1,24 т.

С целью развития спортивно-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 2022 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 24,8 т. Учитывая это, **ОДУ нижеамурского хариуса в 2022 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 7,4 т. В том числе в: р. Уда – 1,4 т, р. Тугур – 1,2 т, р. Тором – 1,2 т, р. Ал – 1,2 т, р. Тыл – 1,2 т, р. Усалгин – 1,2 т.**

Обоснование правила регулирования промысла

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

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Результаты научно-исследовательских работ специалистов «ХабаровскНИРО», проведённых в 2010–2020 гг., а также анализ архивных и ретроспективных материалов позволяют заключить, что промысел рыб не приведёт к:

- разрушению донной поверхности и образованию зоны повышенной мутности, следовательно, к гибели кормовых организмов;
- уничтожению нерестовых площадей;
- нарушению условий миграции молоди рыб в период активного ската;
- нарушению нерестовых миграций рыб.

Соответственно, не окажет негативного воздействия на среду обитания водных биологических ресурсов, при выполнении комплекса природоохранных мероприятий.

В соответствии со ст. 67 ФЗ «Об охране окружающей среды», Приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 28 февраля 2018 г. N 74 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля», п.п. в) п. 2 «Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания», утв. постановлением Правительства РФ от 29.04.2013 № 380 при ведении промысла необходимо предусмотреть проведение производственного экологического контроля, в том числе производственный экологический контроль в области охраны и использования водных объектов, которые являются средой обитания водных биоресурсов.

Анализ и диагностика полученных результатов

Наблюдения за динамикой запаса за 13-летний период показывают, что запас нижеамурского хариуса в реках Тугуро-Чумиканского района относительно стабилен. Условия для воспроизводства запаса стабильны,

промышленный 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.

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 2020 г. был представлен особями до 10+ лет. Доля рыб, превышающих промысловую меру (45 см), составляет 81%. Размножается не ежегодно. После нереста часть рыб погибает, причём самцов гибнет больше, чем самок. Средняя масса ленка промыслового размера в бассейне р. Тугур составляла 1,64 кг. Возрастной состав и некоторые биологические характеристики ленков приведены в таблицах 3.4.8-3.4.9.

Таблица 3.4.8

Возрастной состав (%) ленков в уловах 2020 г. (n = 112 экз.)

Возраст, лет					
5+	6+	7+	8+	9+	10+
3,3	10,2	20,5	47,2	17,8	1,0

Таблица 3.4.9

Средние биологические показатели ленка в уловах в 2020 г. (n = 112 экз.)

Средняя длина рыб в улове, см	48,5
Максимальная длина рыб в улове, см	62
Средняя масса тела, г	1554
Максимальная масса тела, г	2980
Доля самок в улове, %	85

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. 3.4.10).

Таблица 3.4.10

Расчётная численность ленков в бассейне р. Тугур

Реки	Длина реки, км	Средняя ширина русла, м	Протяженность мест обитания, км	Площадь мест обитания, тыс. м ²	Плотность, экз./1 м ²	Численность на всем участке обитания, экз.
Тугур	175	50	175	8750	0,002	17500
Уля	60	20	40	800	0,001	800
Уйги	80	20	40	800	0,001	800
Ассыни	110	30	50	1500	0,002	3000
Отун	74	15	20	300	0,0006	180

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.	
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

Так как в 2019-2020 гг. не удалось обловить мелкоразмерную часть популяции ленка, доля рыб, превышающих промысловую меру, составила 81,0 %. В связи с этим мы используем данные, полученные при неводных обловах в 2018 г, где доля рыб, превышающих промысловую меру (45 см), составляла 25,4% (рис. 3.4.3). Соответственно, из 34080 экз. ленков в бассейне р. Тугур 8656 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе тела рыб промысловых размеров 1,56 кг, их запас составит 13,5 т.

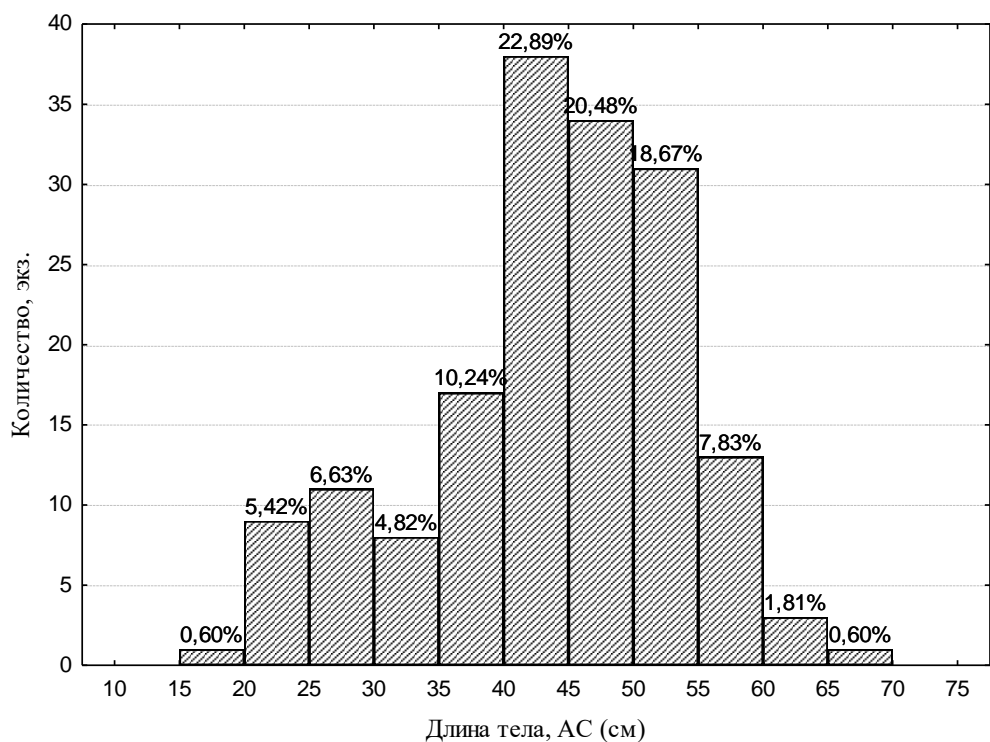


Рис. 3 4.3. Распределение ленков по длине тела в уловах 2018 г. (n = 166 экз.)

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 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 2022 г. составит 13,5 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 2022 г. составит 2,9 т.

С целью развития спортивно-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 2022 году. Экстраполяция полученных данных о запасах 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 54 т. Учитывая это, **ОДУ ленков в 2022 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 11,8 т. В том числе в: р. Уда – 2,95 т, р. Тугур – 2,95 т, р. Тором – 2,95 т, р. Ал – 2,95 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%.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Результаты научно-исследовательских работ специалистов «ХабаровскНИРО», проведённых в 2010–2020 гг., а также анализ архивных и ретроспективных материалов позволяют заключить, что промысел рыб не приведёт к:

- разрушению донной поверхности и образованию зоны повышенной мутности, следовательно, к гибели кормовых организмов;
- уничтожению нерестовых площадей;
- нарушению условий миграции молоди рыб в период активного ската;
- нарушению нерестовых миграций рыб.

Соответственно, не окажет негативного воздействия на среду обитания водных биологических ресурсов, при выполнении комплекса природоохранных мероприятий.

В соответствии со ст. 67 ФЗ «Об охране окружающей среды», Приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 28 февраля 2018 г. N 74 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля», п.п. в) п. 2 «Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания», утв. постановлением Правительства РФ от 29.04.2013 № 380 при ведении промысла необходимо предусмотреть проведение производственного экологического контроля, в том числе производственный экологический контроль в области охраны и использования водных объектов, которые являются средой обитания водных биоресурсов.

Анализ и диагностика полученных результатов

Наблюдения за динамикой запаса за 13-летний период показывают, что запас ленка в реках Тугуро-Чумиканского района относительно стабилен. Условия для воспроизводства запаса 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.

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 12,08 кг, доля рыб, достигших промысловой меры, составила 32,6%, максимальная длина тела 165 см, масса – 41,7 кг, возраст – 40 лет (табл. 3.4.11-3.4.12).

Таблица 3.4.11

Возрастной состав (%) сибирского тайменя в уловах 2007-2020 гг., (n = 408 экз.)

Возраст, лет							
1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
14	32,9	19,6	17,3	10	3,4	1,7	1,1

Таблица 3.4.12

Средние биологические показатели сибирского тайменя в уловах 2007-2020 г., (n = 408 экз.)

Средняя длина рыб в улове, см	60,9
Максимальная длина рыб в улове, см	165
Средняя масса тела, г	4676
Максимальная масса тела, г	41700

Средний возраст рыб в улове, лет	7,9
Доля самок в улове, %	54,4

Прогнозирование состояния промысла

При подсчёте суммарной площади водной поверхности биотопов, пригодных для нагула сибирского тайменя промысловой длины, не учитывались перекаты, поскольку на них нагуливается только молодь. Учитывая площадь мест пригодных для обитания сибирского тайменя, плотность рыб в реке, получены сведения о численности рыб этого вида в бассейне р. Тугур (табл. 3.4.13).

Таблица 3.4.13

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 1335 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе рыб достигших промысловых размеров 12,08 кг, их суммарная биомасса составляет 16,12 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 запаса на хорошем уровне способствует лов по принципу «поймал-отпустил». Таким образом, вероятно, запас промысловых особей сибирского тайменя в бассейне р. Тугур в 2022 г. составит 16,12 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. Следовательно, в 2022 г. можно рекомендовать к вылову 2,85 т тайменя р. Тугур. Таким образом, ОДУ тайменя в р. Тугур в 2022 г. составит - 2,85 т.

С целью развития спортивно-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 2022 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 64,48 т. Учитывая это, **ОДУ сибирского тайменя в 2022 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 11,4 т. В том числе в: р. Уда – 4,0 т, р. Тугур – 2,85 т, р. Тором – 2,3 т, р. Ал – 2,25 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.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Результаты научно-исследовательских работ специалистов «ХабаровскНИРО», проведённых в 2010–2020 гг., а также анализ архивных и ретроспективных материалов позволяют заключить, что промысел рыб не приведёт к:

- разрушению донной поверхности и образованию зоны повышенной мутности, следовательно, к гибели кормовых организмов;
- уничтожению нерестовых площадей;
- нарушению условий миграции молоди рыб в период активного ската;
- нарушению нерестовых миграций рыб.

Соответственно, не окажет негативного воздействия на среду обитания водных биологических ресурсов, при выполнении комплекса природоохранных мероприятий.

В соответствии со ст. 67 ФЗ «Об охране окружающей среды», Приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 28 февраля 2018 г. N 74 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации

и о результатах осуществления производственного экологического контроля», п.п. в) п. 2 «Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания», утв. постановлением Правительства РФ от 29.04.2013 № 380 при ведении промысла необходимо предусмотреть проведение производственного экологического контроля, в том числе производственный экологический контроль в области охраны и использования водных объектов, которые являются средой обитания водных биоресурсов.

Анализ и диагностика полученных результатов

Наблюдения за динамикой запаса за 13-летний период показывают, что запас тайменя в реках Тугуро-Чумиканского района относительно стабилен. Условия для воспроизводства запаса 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.

Раздел 3.5. Туводные лососевые рыбы бассейнов рек Тумнин и Коппи

Хариус (виды рода *Thymallus*)

Хариус: хариус желтопятнистый – *Thymallus flavomaculatus*

Анализ доступного информационного обеспечения.

В 2019 г. исследования хариуса проводились в ходе проведения мониторинга водных биоресурсов в бух. Мучке и в ближайших реках (рр. Тумнин, Мучке, Эгге). Материал собирался с использованием ставных сетей, различных ловушек и удебных орудий лова. Так как исследования в р. Тумнин проводились на приустьевом участке хариус в уловах не встречался.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В бассейнах рек Северного Приморья хариус всегда являлся популярным объектом спортивно-любительского рыболовства. Желтопятнистый хариус, в основном, вылавливается в бассейнах рек Тумнин и Коппи. Промысловая статистика представлена в таблице 3.5.1. В последние годы величина востребованных объемов, по сравнению с величиной ОДУ незначительна. Вылов осуществлялся крючковой снастью: удочками, спиннингом.

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 3.5.1

ОДУ и вылов хариуса в реках Северного Приморья

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	-	-	-	-

В подзоне Приморье (Хабаровский край) хариус встречается в бассейнах рек Тумнин и Коппи. Весь жизненный цикл хариуса проходит в пресных водах. В

пределах бассейнов исследуемых рек хариус встречается практически повсеместно и является одним из доминирующих видов. По данным съемок 2012-2013 гг., в бассейне р. Тумнин, хариус в неводных уловах отмечается на протяжении практически всего обследованного русла реки (260 км), показатель встречаемости [52] составляет от 0,48. В мае хариус поднимается в верховья рек на нерест. На зимовку спускается в среднюю и нижнюю часть течения основного русла. Средняя масса хариуса в уловах составляла 187 г, при длине (АС) 13,5 см. Возрастной состав хариуса в улове представлен рыбами от 1+ до 5+ лет.

Прогнозирование состояния запаса

Наиболее подробная съемка хариуса в реках Северного Приморья проводилась в 2013 г. На тот период времени она для рек Тумнин и Коппи составила порядка 1,0 млн. экз. или 280 тонн. 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 должно быть стабильно.

Анализ численности и плотности хариуса на различных участках рек в различных бассейнах показывают уменьшение показателей с продвижением от устья к истоку. Например, в бассейне р. Амур средняя плотность хариуса промыслового размера в Нижнем течении Амура (Хабаровский край) составляет 480,6 экз./км², а на Среднем и Верхнем Амуре (Амурская область) снижается до 232,6 экз./км². Аналогичная закономерность (исключая приустьевой солоноватый участок) прослеживается и в бассейне р. Тумнин по данным съемки 2013 г. Так общая полость хариуса в местах его обитания в среднем течении составляет 0,078 экз./м², а в верхнем – 0,046 экз./м².

Принимая за условие, что воспроизводство хариуса в реках Северного Приморья довольно стабильно (низкое влияние гидрологических факторов) и в рамках преосторожного подхода беря при оценке запаса минимальные плотности (по верхнему течению р. Тумнин), т.е. 460,0 экз./м² соотнеся с площадью основных мест обитания в р. Тумнин полагаем, что величина запаса хариуса не может быть меньше 0,989 млн. экз., а учитывая, что доля половозрелых рыб составляет 38 %, величина промыслового запаса может составить 0,376 млн. экз. или **70,2 тонн**. Учитывая, что протяжённость р. Коппи составляет 60% от протяженности р. Тумнин, общая величина промыслового запаса хариуса для этих двух рек может составить **112,4 т**.

Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ

Согласно концепции Е.И. Малкина [1999] без ущерба для популяций данных рек можно изъять 26,6 % запаса, т.е. 30,0 т. Исходя из минимально необходимых объёмов для проведения научно-исследовательских работ предлагается установить ОДУ хариуса для рек Северного Приморья в **0,1 т.**, в том числе: для р. Тумнин – **0,05 т.**, для р. Коппи – **0,05 т.**

Подраздел 3.6. Проходные рыбы и рыбообразные бассейна р. Амур

Миноги (виды родов *Lethenteron*)

Миноги – *Lethenteron camtschaticum*

Анализ доступного информационного обеспечения прогноза

Прогноз запаса миноги в бассейне р. Амур в пределах Хабаровского края и ЕАО на 2022 г. основан на материалах по биологическим показателям особей из уловов во время проведения мониторинговых работ в период с 1990 по 2020 гг. На данных по оценке численности нерестовых группировок миноги в русле Амура в 1984, 1990, 19891, 1997, 2006, 2008 и 2009 годах, по данным массового мечения. На данных по общему вылову миноги и количеству ежегодно выставляемых орудий лова (промысловые усилия) в бассейне р. Амур в пределах Хабаровского края и ЕАО за период 37 лет (с 1984 по 2020 гг.) получены в ФГБУ «Амуррыбвод (до 2008 года), а позднее в АТУ Росрыболовства.

Сбор биологических и статистических данных проводился в п. Найхин Нанайского района Хабаровского края (750 км от устья Амура), в с. Елабуга Хабаровского района хабаровского края (810 км от устья Амура), в с. Владимировка, ЕАО (900 км от устья Амура), в с. Бельго, Комсомольского района Хабаровского края (550 км от устья Амура), на протоке Пензенская в ЕАО (940 км от устья Амура), в русле Амура, в районе о. Большой Уссурийский Хабаровский район Хабаровского края (955 км от устья Амура).

Всего, за указанный период, проанализировано 3073 экз. миноги. Лов проводили на традиционных контрольных участках водоемов набором ставных миножых ловушек вентерного типа, с ячеей 6,0 мм, установленных в подледном режиме. Биологический анализ проводился по общепринятой методике [51].

Количество и качество доступного материала (объем общего вылова за 37 лет, данных по промысловым усилиям (за 37 лет), непрерывный ряд данных по биологическим характеристикам миноги в научно-исследовательских уловах) соответствует II уровню информационного обеспечения, что предполагает использование продукционных моделей. «ХабаровскНИРО» готовится к применению данных моделей, но трудности возникают в связи с моноцикличностью вида, поэтому в настоящее время оцениваем наш уровень информационного обеспечения как III уровень.

Обоснование выбора методов оценки запаса

Имеющееся в нашем распоряжении 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). Метод невозможно применить вследствие того, что минога является моноциклическим видом, в

следствии чего изучению подвергается одновозрастная нерестовая группировка миноги (часть времени минога нагуливается в море). Это не дает возможности рассчитывать коэффициенты смертности.

Применение для составления прогноза продукционных моделей типа Combi ver. 2.0. в нашем случае затруднено, что связано с моноцикличностью вида. В настоящий момент «ХабаровскНИРО» продолжает попытки по адаптации данного типа моделей к биологическим особенностям данного объекта, но результат ожидается только в случае серьезной модификации модели и вводимых данных.

На данном этапе работы с моделями и при дефиците иной информации возможна только экспертная оценка прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде общих уловов и средних биологических показателях особей из уловов научно-исследовательского лова за ряд лет.

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Жизненный цикл тихоокеанской миноги делится на два периода - речной, и морской (табл. 3.6.1). Нерестовая миграция миноги начинается в конце сентября – начале ноября и продолжается до января следующего года. Протяженность миграции более 1000 км. Каждая группировка состоит из особей одного поколения. Минога литофил. По косвенным данным (находки отнерестившихся миног, находки миног в желудках хищников, содержание в аквариуме) нерест проходит в русле Среднего Амура в марте- мае, после этого минога погибает. Возраст пресноводного периода личинкой до «метоморфоза» по рекам, по заливным озерам и водохранилищам Хабаровского края и ЕАО – 5 лет. Продолжительность нагула в море до нерестовой миграции – 1 год (табл. 3.6.1). Средняя индивидуальная плодовитость около 85 тыс. икринок. Предельный наблюдаемый возраст 6 лет. Паразитирует на пелагических видах рыб.

Таблица 3.6.1.

Жизненный цикл нерестовых группировок миноги в Амуре

Время промысла	Нерест март-май	Стадия пескоройки			Метаморфоз скат	Море	Возврат потомков на нерест
декабрь-2004	2005	2006	2007	2008	апрель-2009	2009-2010	декабрь-2010
декабрь-2005	2006	2007	2008	2009	апрель-2010	2010-2011	декабрь-2011
декабрь-2006	2007	2008	2009	2010	апрель-2011	2011-2012	декабрь-2012
декабрь-2007	2008	2009	2010	2011	апрель-2012	2012-2013	декабрь-2013
декабрь-2008	2009	2010	2011	2012	апрель-2013	2013-2014	декабрь-2014
декабрь-2009	2010	2011	2012	2013	апрель-2014	2014-2015	декабрь-2015
декабрь-2010	2011	2012	2013	2014	апрель-2015	2015-2016	декабрь-2016
декабрь-2011	2012	2013	2014	2015	апрель-2016	2016-2017	декабрь-2017
декабрь-2012	2013	2014	2015	2016	апрель-2017	2017-2018	декабрь-2018
декабрь-2013	2014	2015	2016	2017	апрель-2018	2018-2019	декабрь-2019
декабрь-2014	2015	2016	2017	2018	апрель-2019	2019-2020	декабрь-2020
декабрь-2015	2016	2017	2018	2019	апрель-2020	2020-2021	декабрь-2021
декабрь-2016	2017	2018	2019	2020	апрель-2021	2021-2022	декабрь-2022

Размерно-весовые показатели, и упитанность миноги в 2018 году, как и предыдущие годы, стабильны и не отличаются от среднегодовалых показателей. В уловах нерестовой группировки миноги в среднем преобладает и стабильно сохраняется модальная группа длиной 40–43,5 см, массой 90–120 г (табл. 3.6.2). Чаще всего в нерестовой группировке отмечается преобладание самцов над самками, только при исследованиях выборки 2018 года в соотношении полов отмечено небольшое преобладание самок. Эффективность естественного воспроизводства миноги, как литофила, практически не лимитируется гидрологическими условиями.

Таблица 3.6.2

Биологические характеристики проходной тихоокеанской миноги в бассейне р. Амур

Дата и место лова	Удаление от устья, км	Длина тела, см		Масса тела, г		♀/♂	КУФ	n, экз.
		Пределы	М	Пределы	М			
п. Найхин, 1990 г.	750	36-49	43	71-184	110	0,51	0,14	155
с. Елабуга, 1991 г.	810	35-49	40	59-149	100	0,69	0,14	100
с. Славянка, 1994 г.	710	35-52	42	51-200	102	0,96	0,14	100
с. Владимировка, 1995 г.	900	36-57	41	62-170	106			111
с. Владимировка, 1996 г.	900	36-48	41	59-148	96			100
п. Найхин, 1997 г.	750	36-49	42	59-149	95	0,59	0,13	300
с. Бельго, 2000 г.	550	36-52	42	60-180	105	0,39	0,13	220
пр. Пензенская, 2001 г.	940	38- 47	42,5	67-144	105,5	0,92	0,14	100
с. Владимировка, 2004 г.	900	34-49,5	41	55-179	90	0,55	0,12	100
о.Б.Уссурийский, 2005 г.	948	36-48,7	41,9	64-168	105	1,59	0,14	109
с. Елабуга 2006 г.	810	36,4-51	43,3	65-183	118	1,4	0,14	96
с. Елабуга 2007 г.	810	34-50	41,5	58-178	103	0,68	0,14	120
с. Елабуга 2008 г.	810	38-52	43,5	77-149	105	0,82	0,13	100
с. Елабуга 2009 г.	810	34-50	41,1	58-180	98	0,65	0,12	100
с. Елабуга 2010 г.	810	34-52	41,3	46-204	100,2	0,66	0,14	300
пр. Пензенская, 2011 г.	940	36-48	42,1	59-147	94,8	0,91	0,13	100
пр. Пензенская, 2012 г.	940	39-46	41,9	74-118	93,9	0,64	0,13	100
пр. Пензенская, 2013 г.	940	39,2-49,1	43,4	80-150	110,8	0,54	0,14	100
пр. Пензенская, 2014 г.	940	34,0-49,0	39,9	60-144	96,7	0,60	0,15	130
пр. Пензенская, 2015 г.	940	36,5-47,3	41,5	72-168	113,3	0,50	0,16	58
пр. Пензенская, 2016 г.	940	35,0-51,0	40,5	60-151	101	0,58	0,14	100
пр. Пензенская, 2017 г.	940	35,5-52,3	43,2	72-191	120	0,59	0,15	100
о. Б. Уссурийский, 2018 г.	955	35,0-51,0	40,3	60-195	100	1,16	0,15	67
о.Б.Уссурийский, 2019 г.	955	35,5-50,0	42,2	60-175	95,8	0,98	0,15	107
с. Елабуга 2020 г.	810	34,5-47,5	40,8	58-174	99,5	0,89	0,14	100

Промысел тихоокеанской миноги сосредоточен на участке бассейна Амура расположенном в 750-950 км от устья. Рыбу вылавливают ловушками вентерями, которые устанавливаются подо льдом на путях нерестовой миграции с конца ноября по январь включительно. В конце 80-х годов прошлого века ежегодный вылов миноги превышал 100 т, но с 1990 г. он существенно уменьшился, что связано с уменьшением потребительского спроса. В 2005 г. промысел в Амуре был запрещен в связи с аварией на химическом заводе в КНР. Позже, несмотря на

хорошее состояние запаса, объемы вылова миноги были не стабильными с резкими перепадами, ее отлавливали то в незначительных количествах только в режиме НИР, то осуществлялся полномасштабный промысел. Так в 2012-2013 гг. промысел миноги был возобновлен на уровне 350 тонн. В 2014 г. промысел, как и ранее, не проводился, вылов осуществлялся только в режиме НИР. В 2015 г. промысел был возобновлен на уровне 2012-2013 гг. В 2016 г. промысел не проводился, вылов осуществлялся только в режиме НИР. В 2017 г. промысел был возобновлен на уровне 2015 г. В 2018-2020 гг. промысел снова не проводился, вылов осуществлялся только в режиме НИР и обеспечения традиционного образа жизни КМНС.

Снижение вылова миноги с 1990 г. обусловлено уменьшением интенсивности промысла – до 1990 г. выставляли в среднем 340 ловушек, начиная с 1990 по 2004 гг. – 62 шт., а с 2005 – 11 шт. В 2012-2013 гг. выставлено 390-395 ловушек, в 2014 и 2016 гг. интенсивность промысла снизилась до 20-21 ловушки, в 2015 и 2017 гг. вновь было выставлено 160-170 ловушек и в 2018 г. количество ловушек вновь снизилось до 41 шт. На таком же уровне 48–50 ловушек была интенсивность промысла в 2019 и 2020 годах (рис.3.6.1, табл. 3.6.3).

В настоящее время промысел миноги в водных объектах Хабаровского края и ЕАО не стабилен. Уловы в отдельные периоды близки по уровню к определенному возможному вылову (освоение ОДУ около 80-90%), а в период до 1990 года и допускалось превышение ОДУ в 2,5 раз (1988 год). Следует отметить, что после 2000 года освоение объемов резко упало и связано это с проблемами в организации промысла, а не с состоянием запасов. Так, с резким снижением интенсивности промысла, когда выставляться стало на порядок меньше ловушек, чем до 2000 года (табл. 3.6.3, рис. 3.6.2) снизился общий объем вылова, не зависящий от ОДУ и никогда его не превышающий.

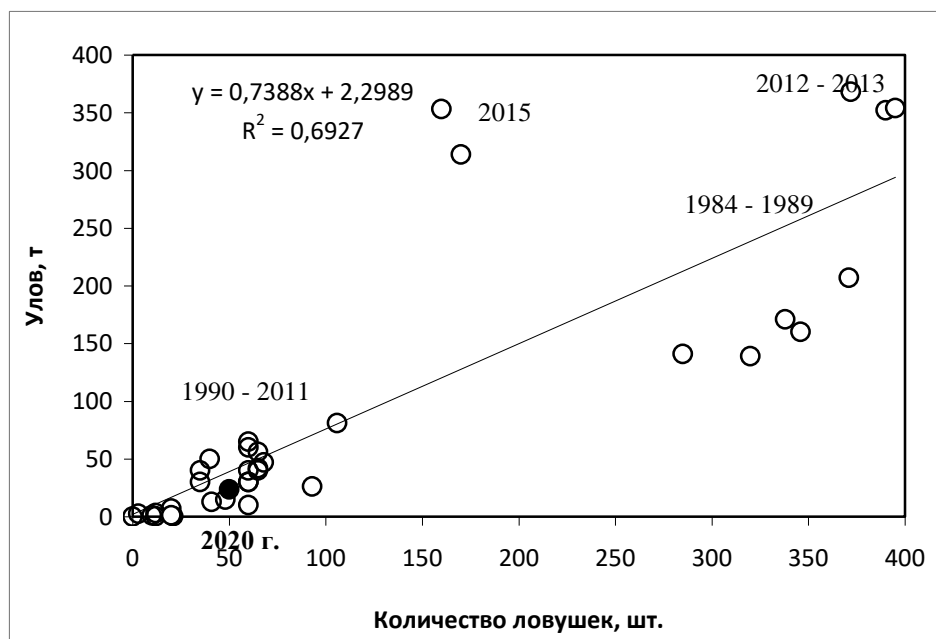


Рис. 3.6.1. Зависимость годового вылова миноги от количества выставленных ловушек

Таблица 3.6.3

Общие уловы, кол-во выставяемых орудий лова и ОДУ миноги

Год	Улов, т	ОДУ	Кол-во ловушек, шт.	Улов на одно орудие лова, кг	Освоение квот, %
1984	139	650	320	434	21,4
1985	171	160	338	506	107
1986	160	150	346	462	106
1987	207	150	371	558	138
1988	368	150	372	989	245
1989	141	150	285	494	94
1990	81	200	106	760	40,5
1991	47	200	68	691	23,5
1992	42	250	65	646	16,8
1993	56	200	65	861	28
1994	40	100	65	615	40
1995	30	100	60	500	30
1996	26	100	93	280	26
1997	40	100	35	1142	40
1998	60	50	60	1000	120
1999	50	50	40	1250	100
2000	30	200	35	857	15
2001	10	200	60	167	5
2002	65	200	60	1080	32,5
2003	30	200	60	500	15
2004	40	200	60	666	20
2005	-	500	-	-	-
2006	2,5	500	3	833	0,5
2007	0	500	0	0	0
2008	1,2	230	10	120	0,52
2009	6,8	500	20	340	1,36
2010	3,0	500	12	250	0,6
2011	0,3	500	12	25	0,06
2012	352,0	500	390	903	70,4
2013	353,82	500	395	896	70,8
2014	0,185	500	21	9	0,04
2015	353,118	500	160	2207	70,6
2016	1,002	500	20	50,1	0,2
2017	313,711	500	170	1845	62,7
2018	12,720	500	41	310	2,54
2019	14,718	500	48	306,6	2,94
2020	23,477	500	50	469,5	4,70

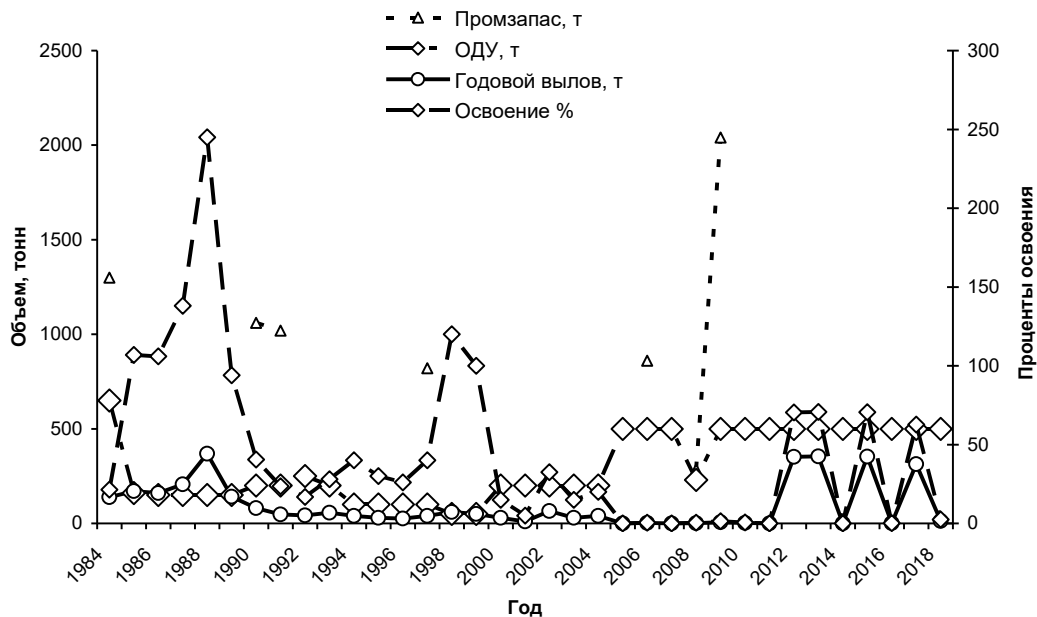


Рис. 3.6.2. Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова миноги в бассейне р. Амур в пределах Хабаровского края и ЕАО

Определение биологических ориентиров

В условиях слабо развитого промысла, мало влияющего на величину запаса, основной целью управления данным запасом, является обоснование такой величины промыслового изъятия, которое обеспечит восстановление промысла и не приведет к снижению продуктивности эксплуатируемого запаса, находящегося на уровне, соответствующем долговременным целям эксплуатации. Статус запаса – стабильный. По данным массового мечения отслеживается некоторое понижение запаса во времени, в то же время данные последнего мечения (оценка около 20 млн особей, при среднегодовом в 10 млн особей) показывают широкую вариабельность запаса.

При дефиците информации о размерах запаса и при предосторожном подходе к управлению промыслом, в качестве основного целевого ориентира выбран уровень изъятия выше минимального граничного ориентира по биомассе V_{lim} (до 1990 г. уровень изъятия составлял около 150 т) и ниже максимального граничного ориентира по биомассе V_{lim} (максимальный объем изъятия в период 1984 году, уровень изъятия - около 650 т). В основу оценки запаса входят данные официальной статистики по уловам. В условиях развитого промысла, при предосторожном подходе, объемы вылова миноги в каждый год должны быть выше минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса) и ниже (не достигая) максимального, при котором биомасса запаса достигнет своего максимального уровня, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей.

Обоснование правила регулирования промысла

При промысле миноги в водных объектах Хабаровского края и ЕАО

основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого выше минимального граничного ориентира по объему вылова и ниже максимального граничного ориентира по объему вылова.

Добыча миноги в водоемах Хабаровского края и ЕАО осуществляется в основном в четвертом квартале (с 1 декабря по 31 декабря). За это время осваивают 95-98% взятых квот.

Прогнозирование состояния запаса

Запас миноги относительно стабилен. Следовательно, при стабильном использовании около 340 ловушек средние годовые уловы до и после 1990 г. были бы сопоставимы (рис. 3.6.3).

Вместе с отсутствием направленной изменчивости относительных уловов и, соответственно, запаса необходимо отметить увеличение размаха их варьирования по мере уменьшения количества выставляемых ловушек (рис. 3.6.4). Поскольку запас не зависит от количества выставляемых ловушек, можно заключить что, чем меньше интенсивность промысла (количество выставляемых ловушек), тем менее надежны данные промысловой статистики.

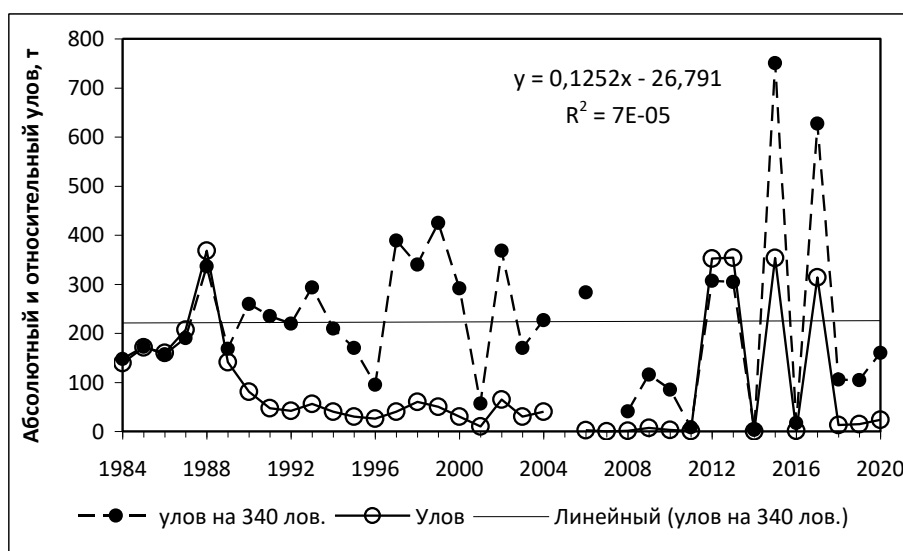


Рис. 3.6.3. Динамика абсолютного и относительного уловов миноги

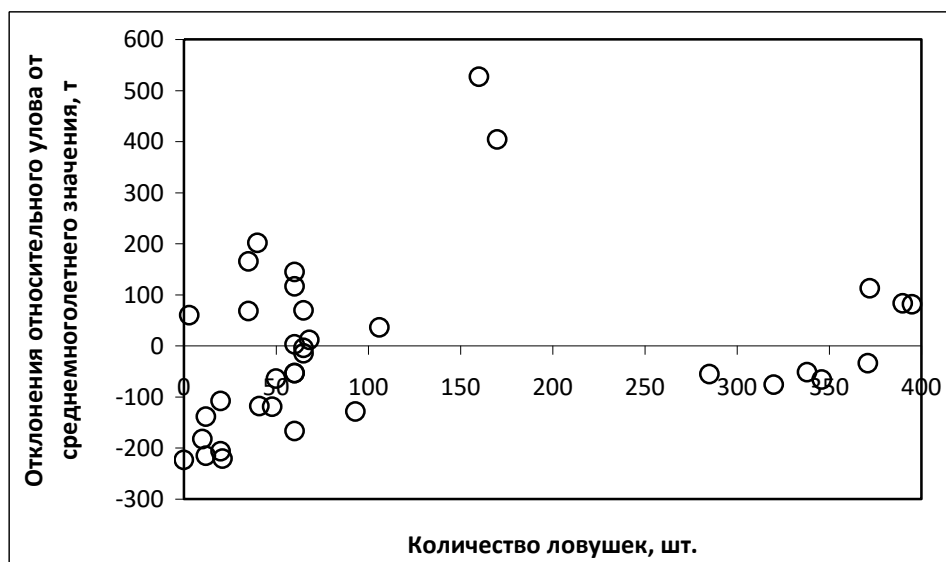


Рис. 3.6.4. Отклонения относительных уловов миноги от среднемноголетнего значения в связи с изменчивостью количества выставяемых ловушек

Численность промысловой части популяции оценивали по результатам мечения. В связи со сложностью организации не только зимнего промысла, но и мечения, запас оценивали не каждый год. В среднемноголетнем плане запас можно охарактеризовать как относительно стабильный, близкий к 10 млн экз., без явно выраженного тренда (рис. 3.6.5).

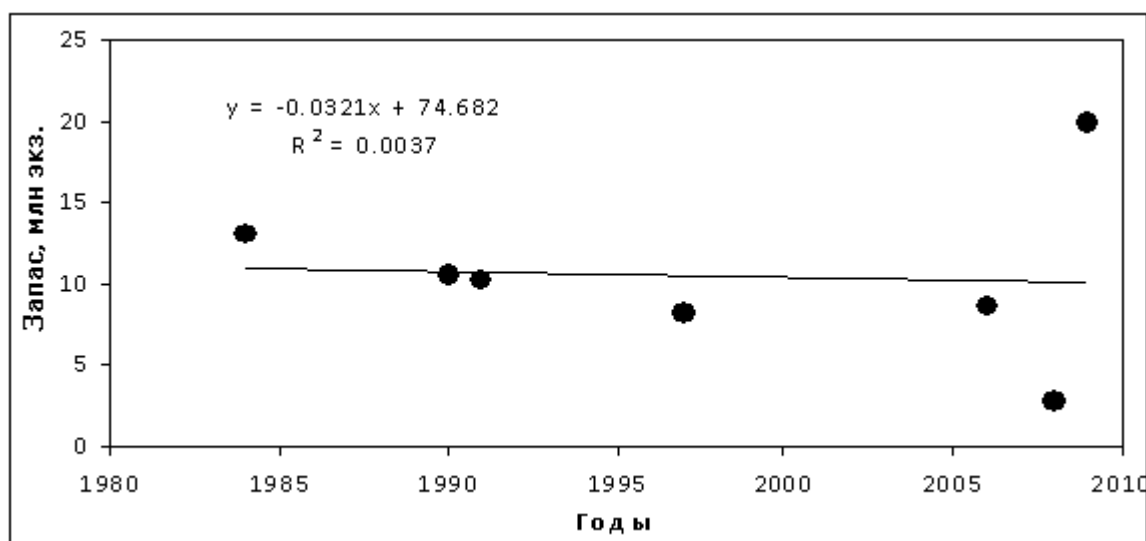


Рис. 3.6.5. Динамика запаса оцененного по результатам мечения

Большой разброс оценок запаса в последние годы, вероятно, обусловлен малым количеством ловушек, выставяемых при проведении НИР.

Учитывая относительную стабильность запаса в прошлые годы, отсутствие промысла, можно предположить, что в ближайшие годы его значение существенно не изменится и будет близким к 10 млн экз. При средней массе тела близкой к 100 г, биомасса запаса составит около **1000 т**.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

Поскольку минога является хищником, уничтожающим большое количество молоди кеты во время миграции в море, рекомендуем осваивать не менее 50% запаса. Таким образом, ОДУ миноги в бассейне р. Амур, в пределах Хабаровского края и ЕАО в 2022 г. составит 500 т. Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне целевого ориентира для эффективного ведения промысла и в то же время для восстановления запаса до уровня MSY (выше минимального ориентира и ниже MSY или максимального ориентира).

Протяженность участка русла Амура, пригодного для промысла миноги, составляет около 230 км, из которых 1/5 часть расположена в пределах ЕАО. При условии равномерного распределения промыслового усилия по местам промысла в ЕАО может быть освоена 1/5 часть запаса. Таким образом, **в 2022 году, ОДУ в пределах Хабаровского края рекомендуем освоить 400 т миноги.**

Анализ и диагностика полученных результатов

Наблюдение за динамикой запаса за 37-летний период (рис. 3.6.2) показывают, что в рассматриваемый период с 1984 до 2020 гг. запас несколько понижался, в то же время имел широкий диапазон варьирования (резкое повышение в 2009 г.). В случае восстановления интенсивности промысла до уровня 1984–1990 годов (путем постановок более 300 ловушек) мы сможем оценить влияние на запас принятого уже на протяжении 12 лет (с 2005 года) уровня изъятия. Далее мы будем регулировать промысел миноги с учетом оцененных в новых условиях граничных и целевых ориентиров.

Осетр амурский – *Acipenser schrenckii*

В прогнозе обобщены результаты наблюдений за состоянием запасов амурского осетра, промысел, которого запрещен с 1958 г. Вылов осетра ведется в режиме НИР и для целей искусственного воспроизводства. Работы по изучению амурского осетра велись в русле реки Амур и Амурском лимане, включая территории Хабаровского края и ЕАО. Проанализированы данные многолетних наблюдений за популяцией амурского осетра и среды его обитания по их состоянию на 2020 г. На основании данных учетных съемок дана оценка современного состояния запаса. Запланированные на 2022 г. работы по изучению амурского осетра не захватывают ареал Зейско-буреинской популяции амурского осетра занесенного в Красную книгу РФ и будут проводится минимум в 400 км от ее ареала.

Общая характеристика р. Амур и Амурского лимана.

Амурский осетр обитает в русловой части Амура, редко в крупных притоках (рр. Зeya, Бурea, Уссyри). Наиболее многочислен осетр в Амурском лимане. Главная река бассейна – Амур, берет свое начало от слияния рек Аргуни и Шилки (рис. 3.6.6).

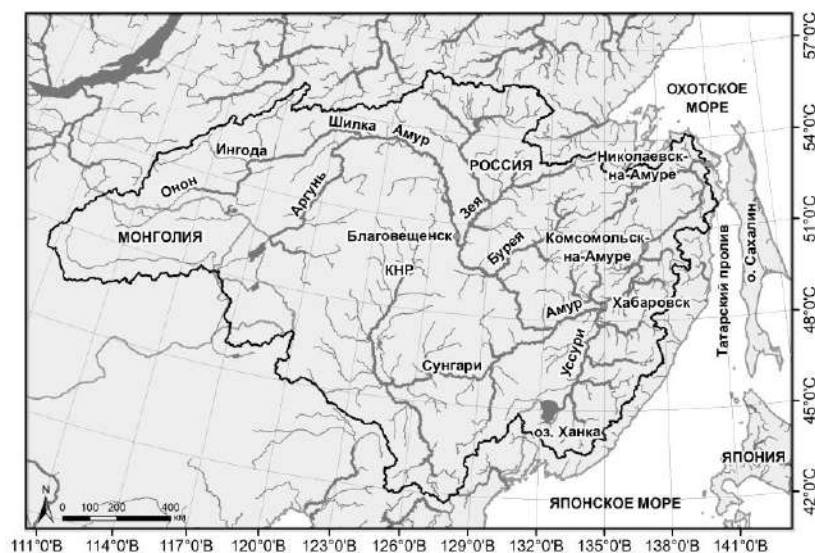


Рис. 3.6.6. Карта-схема бассейна реки Амур

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, 73, 8]. Температурные условия в течение года обуславливают длительность ледостава, который продолжается в Амуре у Николаевска-на-Амуре в среднем 183 сут, у Хабаровска – 151 сут [39]. Толщина льда в конце зимы, в зависимости от района, варьирует от 0,7 до 1,8 м [73].

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 [70].

Кормовая база осетра в р. Амур состоит, главным образом, из представителей зообентоса [47]. По данным Сиротского с соавторами [79] 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 [79].

Анализ доступного информационного обеспечения

Ареал амурского осетра охватывает русло Амура от устья до слияния Шилки и Аргуни (2844 км) образующих Амур, несколько крупных притоков (рр. Зeya, Буряя, Уссyри) и Амурскй лиман [36]. В настоящее время амурскй 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 амурскй 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 2022 г. положены результаты работ в реке Амур и Амурском лимане. В Амурском лимане в 2016 г. была выполнена сетная съемка (37 сплавов, общей протяженностью 23,9 км) (рис. 3.6.7). Общая обследованная площадь лимана составила 5490 км². В качестве орудий лова использовали наборы сетей ячеей от 40 до 240 мм. Проанализировано 69 экз. молоди и половозрелых особей амурского осетра.

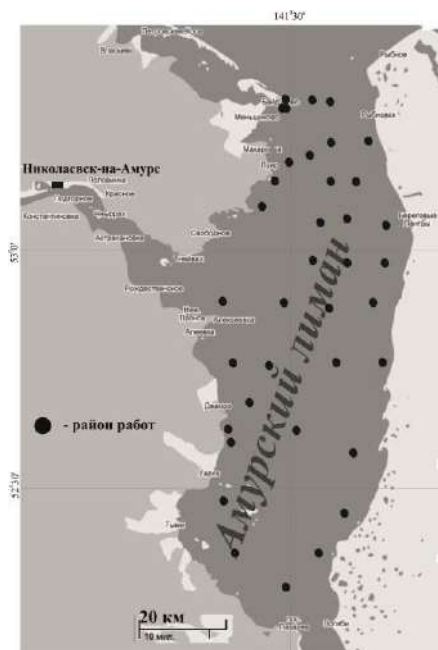


Рис. 3.6.7. Карта-схема выполненных сетных станций в Амурском лимане в июне 2016 г.

В реке Амур в 2016–2020 гг. обследован участок русла Амура от устья реки до пос. Владимировка (950 км от устья). На локальных участках выполнен 392 сплав донными сетями с ячеей от 30 до 100 мм. Проанализировано 373 экз. молоди амурского осетра.

За период исследований в 2016-2020 гг. получены материалы, позволяющие частично судить о пространственном распределении и размерно-возрастной структуре амурского осетра. Численность осетра оценена только в лимане Амура (2016 г.) Информация о размерно-возрастной структуре и численности осетра для Амурского лимана, где вид может достичь половой зрелости имеется только для двух лет наблюдений – 2011 и 2016 гг. В русловой части Амура последние данные о численности осетра представлены съемкой 2011 г. В настоящее время (2016–2020 гг.) в реке подавляющую часть улова составляет не крупная молодь в возрасте $0^{+}-3^{+}$ (<1,0 кг), что не позволяет рассчитать запас. Таким образом, представленный материал не позволяет аналитически оценить состояние запаса с использованием различного рода моделей.

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

Обоснование выбора методов оценки запаса

Оценку численности и биомассы амурского осетра в Амурском лимане осуществляли методом сплайн аппроксимации с учетом района исследований и батиметрического диапазона [72], компьютерная программа его реализации – Map Designer for Windows ver. 2.1 [58]. При этом приняли коэффициент влияния глубины равным 1000, параметр сглаживания – 0,032. Коэффициент уловистости плавных сетей для осетровых в реке Амур и лимане не определен. В этих условиях при расчетах принят коэффициент уловистости равный 1, как не завышающий расчетную численность по отношению к фактической. Для оценки

возрастной структуры улова использовали матрицу вероятностей соответствия особи определенной длины конкретному возрасту. Значения коэффициента выживания рассчитывали по методу Рикера [67].

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. 3.6.4) значительно меньше браконьерского [31, 97, 48] составляющего для амурского осетра 50-100 тонн в год.

Таблица 3.6.4

ОДУ и вылов амурского осетра в бассейне Амура и лимане, т

	Годы										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ОДУ	13,790	18,482	5,61	5,212	3,862	2,270	2,096	2,696	2,696	2,219	2,219
Вылов в русле, т	13,722	0,636	1,366	1,372	1,362	1,318	0,7772	1,3714	0,60346	0,2017	0,5046
Вылов в лимане, т	-	1,434	-	0,010	-	-	0,3066	-	-	-	-

При проведении съемки в 2016 г., наибольшие уловы амурского осетра зафиксированы на мелководных участках северо-западной части (до 14 экз. за сплав) и центральной частях лимана (до 6 экз. за сплав). Уловы амурского осетра в 2016 г. были ниже, чем при проведении съемки в 2007 и 2011 гг., когда максимальный улов в центральной части лимана, теми же орудиями лова, составлял 15–22 экз. за сплав. Как и ранее, амурский осетр единично отмечен в южной и юго-восточной частях лимана. Амурский осетр в 2016 г. отмечен в уловах на 22 из 37 станций.

В 2016 г. отмечено некоторое увеличение средних размеров осетра в лимане реки по сравнению с 2007 и 2011 гг. (табл. 3.6.4, рис. 3.6.8) и рост доли половозрелых особей (2016 г. – 43,6 %, 2011 г. – 30,5 % 2007 г. – 21,9 %). Увеличение доли старших размерно-возрастных групп в 2016 г. и рост размерно-весовых показателей произошло по причине снижения доли младших возрастных групп. Таким образом, наблюдаем слабое пополнение в популяции амурского осетра, которое в настоящее время большей частью – 51,2 % (устная информация от Мюге Н.С., ФГБНУ «ВНИРО»), формируется за счет искусственного воспроизводства.

Таблица 3.6.4

Размерно-весовые показатели амурского осетра в уловах в лимане Амура

Год	Длина тела АС, см	Масса тела Q, кг	п, экз.
2016	$99,9 \pm 2,28^*$ 66–150,5	$7,48 \pm 0,568$ 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
2007	$\frac{88,1 \pm 1,73}{53-158}$	$\frac{5,3 \pm 0,44}{0,93-34,5}$	96

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

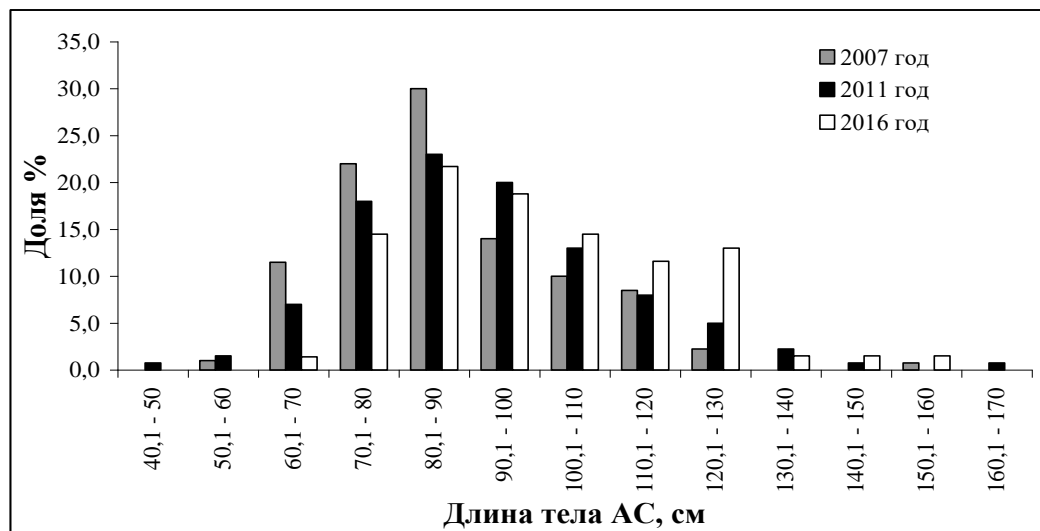


Рис.3.6.8. Распределение амурского осетра по длине, лиман Амура

В русловой части Амура при проведении работ на локальных участках в 2016-2020 гг. в уловах доминирует некрупная молодежь в возрасте 0⁺-2⁺ (табл. 3.6.5). Доля половозрелых особей (≥ 100 см) в реке составила 0,8% (3 из 373 экз.). Ранее, в 20-ых годах прошлого века, половозрелые особи осетра составляли на разных участках Амура от 11,7 до 66,7% улова [55]. Уменьшение крупных рыб в уловах амурского осетра в русловой части реки, обусловленное, по нашему мнению, значительным браконьерским промыслом при осуществлении традиционного лова КМНС и при лове кеты в режиме промысла в Нанайском, Амурском, Комсомольском и Ульчском районах.

Таблица 3.6.5

Размерно-весовые показатели амурского осетра в уловах в русле Амура

Год	Длина тела АС, см	Масса тела Q, кг	п, экз.
2016-2020	$\frac{47,6 \pm 0,94}{14-113}$	$\frac{0,92 \pm 0,069}{0,01-11,9}$	373
2015	$\frac{71,2 \pm 1,27}{32-112}$	$\frac{2,34 \pm 0,14}{0,18-9,5}$	112
2011	$\frac{71,5 \pm 2,01^*}{12-122}$	$\frac{3,018 \pm 0,22}{0,009-12,7}$	140
2008	$\frac{71,8 \pm 1,4}{30-131}$	$\frac{2,514 \pm 0,14}{0,12-10,6}$	151

Численность амурского осетра в реке Амур по результатам съемки 2011 г.

на 925 км участке низовьев реки составила 25,2 тыс. экз. биомассой 83,3 т. (таблица 3.6.6).

Таблица 3.6.6.

Численность амурского осетра в реке Амур в разные годы исследований

Год	Численность, тыс. экз.	Источник
1973	116,0	[26]
1990	95,0	[29]
2008	63,1	Наши данные
2011	25,2	Наши данные

Отмечается устойчивая тенденция снижения численности амурского осетра в реке Амур, обусловленная браконьерством.

Прогнозирование состояния запаса

Согласно результатам съемки 2016 г. в Амурском лимане численность амурского осетра оценена в 201,0 тыс. экз., биомасса – 1605,0 т (рис. 3.6.9).

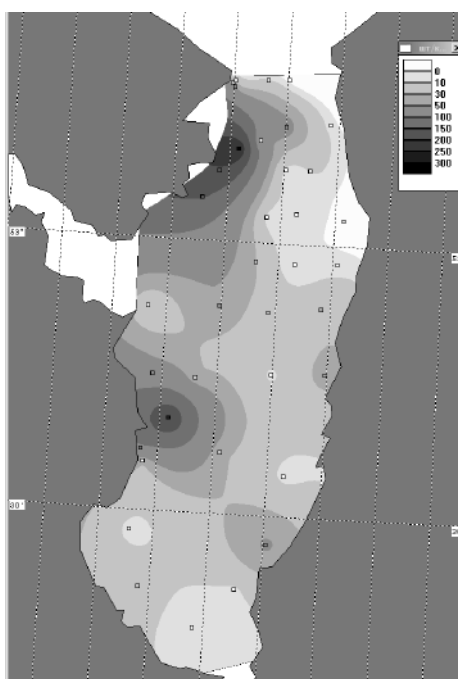


Рис. 3.6.9. Карта-схема распределения плотности амурского осетра по данным сетных уловов в Амурском лимане, 2016 г.

Ранее, в лимане Амура в 2007 и 2011 гг. были проведены съемки по единой методике (табл. 3.6.7). Съемка 2007 г. в лимане реки была рекогносцировочной и охватила только часть лимана Амура. В свою очередь, съемки 2011 и 2016 гг. сходны по используемым орудиям лова и сетке станций (38 и 37 станций соответственно). Сравнение результатов съемок 2011 и 2016 гг. показывает, что при большей площади охвата в 2016 г. численность осетра в лимане реки снизилась.

Таблица 3.6.7

Численность и биомасса амурского осетра в Амурском лимане

Год	Численность, тыс. экз.	Биомасса, т	Расчетная площадь, км ²	Плотность, т/км ²
2007	44,3	223,1	1445	0,15
2011	240,0	1572,6	4553	0,34
2016	201,0	1605,0	5490	0,29

К настоящему времени накоплены материалы, свидетельствующие о том, что массовое созревание самок осетра наступает в 20 лет. Численность амурского осетра в русле и лимане Амура старше 19 лет в 2016 г. составляет 43,3 тыс. экз., биомасса 676,6 т. Значение коэффициента выживания амурского осетра в русле и лимане Амура составило 0,741. Прогнозируемая численность амурского осетра старше 19 лет в русле и лимане Амура в 2022 г. составит 18,8 тыс. экз., биомасса 361 т (табл. 3.6.8).

Таблица 3.6.8

Прогноз численности и биомассы особей амурского осетра старше 19 лет в Амурском лимане на 2022 г.

Возраст, лет	Численность, экз.							Средняя масса особей в возрастной группе, кг	Биомасса возрастной группы в 2021 г., т
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.		
14+	8927								
15+	14506	6615							
16+	16239	10749	4902						
17+	7966	12033	7965	3632					
18+	11952	5903	8916	5902	2691				
19+	11026	8856	4374	6606	4373	1994			
20+	7764	8170	6562	3241	4895	3240	1478	12,8	18,9
21+	6481	5753	6054	4862	2402	3627	2401	13,4	32,2
22+	9088	4802	4263	4486	3603	1780	2688	14	37,6
23+	6481	6734	3558	3159	3324	2670	1319	14,9	19,7
24+	4501	4802	4990	2636	2341	2463	1978	16,4	32,4
25+	3183	3335	3558	3698	1953	1735	1825	17,8	32,5
26+	2290	2359	2471	2636	2740	1447	1286	18,9	24,3
27+	1078	1697	1748	1831	1953	2030	1072	21,2	22,7
28+	568	799	1257	1295	1357	1447	1504	25,9	39,0
29+	744	421	592	931	960	1006	1072	27,5	29,5
30+	580	551	312	439	690	711	745	27,3	20,3
31+	185	430	408	231	325	511	527	28,2	14,9
32+	158	137	319	302	171	241	379	33,1	12,5
33+	100	117	102	236	224	127	179	36,3	6,5
34+	38	74	87	76	175	166	94	39,2	3,7
35+	79	28	55	64	56	130	123	43	5,3
36+		59	21	41	47	41	96	45	4,3
37+			44	16	30	35	30	47	1,4
38+				33	12	22	26	50	1,3
39+					24	9	16	53	0,8
40+						18	7	56	0,4

41+							13	59	0,8
Итого, старше 19 лет	43318	40268	36401	30213	27282	23456	18858		361

По результатам расчетов в течение 2017-2022 гг. отмечается 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 в последние 10 лет варьируют в коридоре от 1,0 до 2,2 млн рыб (рис. 3.6.10).

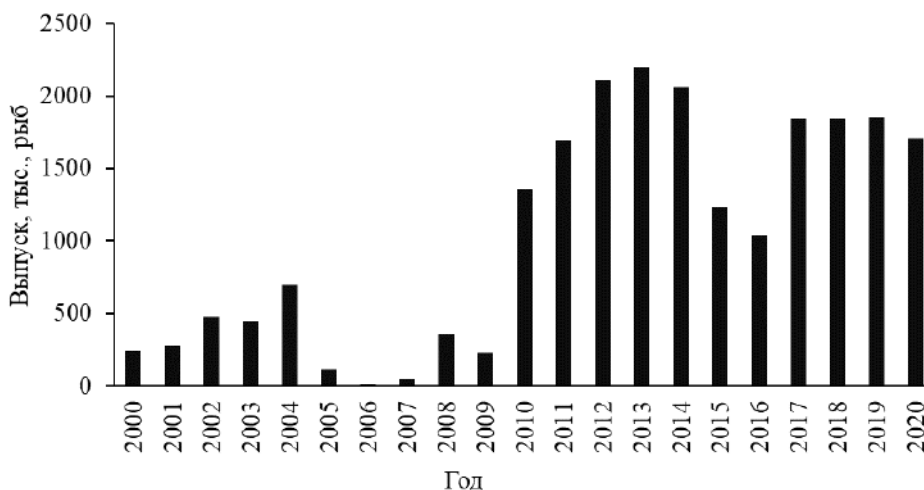


Рис. 3.6.10. Объемы выпуска молоди амурского осетра в последние 20 лет

Эффективность искусственного воспроизводства амурского осетра 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 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 2022 г. запланировано проведение работ в реке. Работы

предполагается провести на двух локальных участках, в районе с. Киселевка (Хабаровский край) - 50 сплавов и на среднем участке Амур в районе с. Нижнеспасское (ЕАО) - 50 сплавов. Средний улов нагульных особей в реке Амур в 2016-2020 гг. составил 1,0 кг/1 сплав. Таким образом, объем НИР, необходимый для проведения работ по изучению популяции амурского осетра в русле Амура в пределах ЕАО составит 0,05 т (50 сплавов x 1,0 кг/сплав), в пределах Хабаровского края – 0,05 т (50 сплавов x 1,0 кг/сплав).

Для проведения рыбоводных мероприятий по искусственному воспроизводству осетровых, Амурскому филиалу ФГБУ «Главрыбвод» потребуется отловить в реке Амур 1,195023 т производителей амурского осетра в границах Хабаровского края и 0,05 т в границах ЕАО (приложение Б).

Суммарная потребность амурского осетра для целей НИР и искусственного воспроизводства в 2022 г. в реке Амур составит **1,345023** т (табл. 3.6.9).

Таблица 3.6.9

Распределение ОДУ амурского осетра по районам лова в 2022 г.

Район лова	Режим лова	Вылов, т
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	НИР	0,050
Бассейн реки Амур в границах ЕАО	НИР	0,050
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	Заготовка производителей	1,195023
Бассейн реки Амур в границах ЕАО	Заготовка производителей	0,05
Итого:		1,345023

Определение биологических ориентиров

По возрастному составу уловов в Амурском лимане в 2016 году рассчитали коэффициенты смертности популяции осетра. Мгновенный коэффициент общей смертности Z равен 0,300; действительный коэффициент общей смертности A равен 0,259; коэффициент выживания S равен 0,741; мгновенный коэффициент естественной смертности M (определен по Л.А. Зыкову [20]) равен 0,073; мгновенный коэффициент промысловой смертности F равен 0,227; действительный коэффициент эксплуатации в популяции u равен 0,196. 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 0,062, согласно переводным коэффициентам получаем максимально возможный коэффициент эксплуатации данной популяции u он равен 0,064 (или 6,4% от запаса). При таком состоянии популяции, когда реальный коэффициент промысловой смертности в три раза превышает коэффициент естественной смертности максимально возможная эксплуатация - 6,4% от запаса [4]. По факту запас амурского осетра на 2022 год составит 361 т (табл. 3.6.8), планируемый вылов в реке и лимане – 1,345023 т (табл. 3.6.9) и, следовательно, планируемый коэффициент эксплуатации u – 0,0037 (или 0,37%). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого по методу Кади коэффициента эксплуатации.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

При осуществлении вылова амурского осетра и калуги для целей НИР и искусственного воспроизводства работы ведутся как правило крупноячейными сетями с ячейей 40-120 мм. Прилов других видов рыб в такие сети минимален и не превышает 1-2%, и может быть выпущен в естественную среду обитания живым и без повреждений. Работы в режиме НИР в 2022 г. предполагают отлов и проведение биологического анализа без вскрытия рыб, с последующим выпуском в естественную среду обитания. Беря во внимание опыт Амурского филиала в искусственном воспроизводстве осетровых (2009-2020 гг.) следует констатировать высокую выживаемость отловленных особей калуги при проведении НИР. Таким образом, воздействие на окружающую среду при проведении НИР и мероприятий по искусственному воспроизводству минимально.

Используемые при проведении НИР донные сети в теории снижают продуктивность бентосных биоценозов, повреждаемых нижними подборами и грузами орудий лова. Но площади обловов весьма малы относительно остальной площади дна Нижнего Амура, и в целом ущерб от действия данных орудий лова незначителен.

Калуга –*Huso dauricus*

В прогнозе обобщены результаты наблюдений за состоянием запасов калуги, промысел, которой запрещен с 1958 г. Вылов калуги ведется в режиме НИР и для целей искусственного воспроизводства. Работы по изучению вида велись в русле реки Амур и Амурском лимане, включая территории Хабаровского края и ЕАО. Проанализированы данные многолетних наблюдений за популяцией калуги и среды его обитания по их состоянию на 2020 г. На основании данных учетных съемок дана оценка современного состояния запаса. Запланированные на 2022 г. работы по изучению калуги не захватывают ареал Зейско-буреинской популяции вида, занесенную в Красную книгу РФ и будут проводиться минимум в 400 км от ее ареала.

Общая характеристика р. Амур и Амурского лимана.

Калуга обитает в русловой части Амура, редко в крупных притоках (рр. Зeya, Бурea, Уссури). Наиболее многочислена в Амурском лимане. Главная река бассейна – Амур, берет свое начало от слияния рек Аргуни и Шилки (рис. 3.6.11).

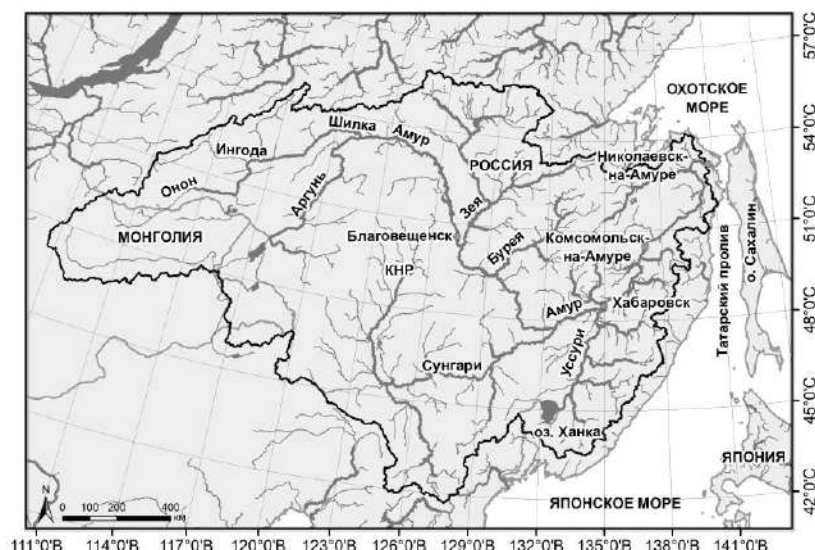


Рис. 3.6.11. Карта-схема бассейна реки Амур

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, 73, 8]. Температурные условия в течение года обуславливают длительность ледостава, который продолжается в Амуре у Николаевска-на-Амуре в среднем 183 сут., у Хабаровска – 151 сут [39]. Толщина льда в конце зимы, в зависимости от района, варьирует от 0,7 до 1,8 м [73].

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 [70].

Кормовая база калуги Амура состоит, главным образом, из представителей зообентоса (без моллюсков) у молоди и некрупных рыб у половозрелых особей [47]. По данным Сиротского с соавторами [79] 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 [79]. 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. 3.6.12), 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.

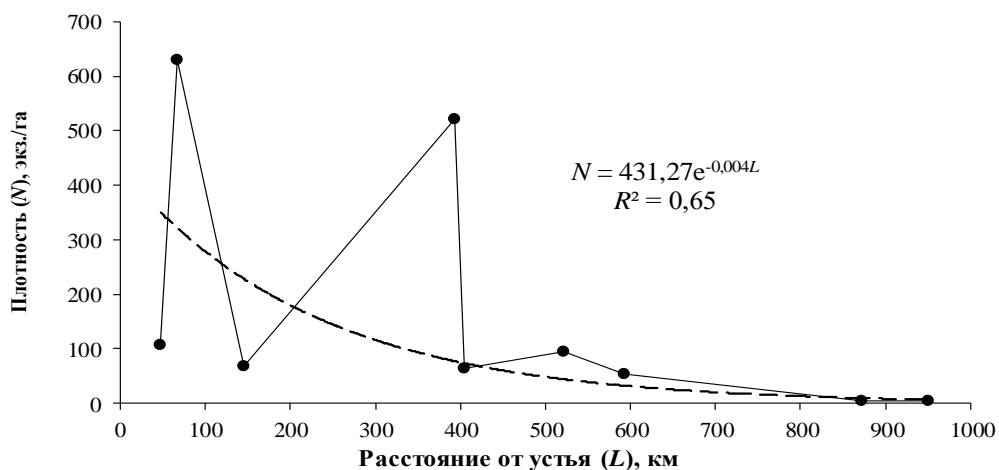


Рис. 3.6.12. Изменение численности рыб (экз./га) вдоль русла реки Амур

Анализ доступного информационного обеспечения

Ареал калуги охватывает русло Амура от устья до слияния Шилки и Аргуни (2844 км) образующих Амур, несколько крупных притоков (рр. Зея, Буряя, Усури) и Амурский лиман [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 2022 г. положены результаты работ в реке Амур и Амурском лимане. В Амурском лимане в 2016 г. была выполнена сетная съемка (37 сплавов, общей протяженностью 23,9 км) (рис. 3.6.13). Общая обследованная площадь лимана составила 5490 км². В качестве орудий лова использовали наборы сетей ячеей от 40 до 240 мм. Проанализировано 66 экз. калуги.

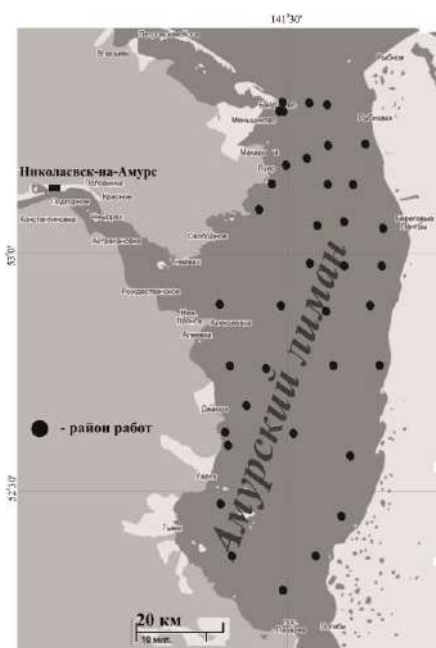


Рис. 3.6.13. Карта-схема выполненных сетных станций в Амурском лимане в июне 2016 г.

В 2016–2020 гг. обследован участок русла Амура до пос. Владимировка (950 км). На локальных участках выполнен 291 сплав донными сетями с ячеей от 30 до 100 мм. Проанализировано 228 экз. калуги.

За период исследований в 2016-2020 гг. получены материалы, позволяющие лишь частично судить о пространственном распределении и размерно-возрастной структуре калуги. Численность калуги оценена только в лимане Амура (2016 г.) Информация о размерно-возрастной структуре и численности калуги для Амурского лимана, где вид может достичь половой зрелости имеется только для двух лет наблюдений – 2011 и 2016 гг. В русловой части Амура последние данные о численности калуги представлены съемкой 2011 г. В настоящее время (2016–2020 гг.) в реке подавляющую часть улова составляет не крупная молодь (<1,0 кг), что не позволяет рассчитать запас. Таким образом 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 [72], компьютерная программа его реализации – Map Designer for Windows ver. 2.1 [58]. При этом приняли коэффициент влияния глубины равным 1000, параметр сглаживания – 0,032. Коэффициент уловистости плавных сетей для осетровых в реке Амур и лимане не определен. В этих условиях при расчетах принят коэффициент уловистости равный 1, как не завышающий расчетную численность по отношению к фактической. Для оценки возрастной структуры улова использовали матрицу вероятностей соответствия особи определенной длины конкретному возрасту. Значения коэффициента выживания рассчитывали по методу Рикера [67].

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. 3.6.10) значительно меньше браконьерского [97, 48, 31] и составляет 200-300 т в год.

Таблица 3.6.10

ОДУ и вылов калуги в бассейне Амура и лимане, т

	Годы										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ОДУ	22,069	31,659	11,38	8,85	3,845	2,530	4,685	3,222	3,222	2,607	2,607
Вылов в русле, т	22,042	0,145	1,388	1,250	1,015	0,694	0,745	0,389	0,066	0,414	0,1229

Вылов в лимане, т	-	4,323	0,045	0,137	-	-	1,724	-	-	-	-
-------------------	---	-------	-------	-------	---	---	-------	---	---	---	---

При проведении съемки в 2016 г., наибольшие уловы калуги зафиксированы на мелководных участках центральной и юго-западной частях лимана (до 10 экз. за сплав). Калуга отмечена на 28 из 37 контрольных станциях. Наиболее крупные особи калуги встречались в уловах в южной и центральной частях лимана. В мелководной центральной части (глубина 1-3 м) в уловах, как правило, встречаются не крупные особи.

В 2016 г. отмечено некоторое увеличение средних размеров калуги в лимане реки по сравнению с 2007 и 2011 гг. (табл. 3.6.11, рис. 3.6.14) и рост доли половозрелых особей (2016 г. – 34,9 %, 2011 г. – 18,3 % 2007 г. – 17,5 %). Увеличение доли старших размерно-возрастных групп в 2016 г. и рост размерно-весовых показателей произошло по причине снижения доли младших возрастных групп. Таким образом, отмечаем слабое пополнение в популяции калуги, которое в настоящее время большей частью – 76,8% (устная информация от Мюге Н.С., ФГБНУ «ВНИРО»), формируется за счет искусственного воспроизводства.

Таблица 3.6.11

Размерно-весовые показатели калуги в уловах в лимане Амура

Год	Длина тела АС, см	Масса тела Q, кг	п, экз.
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
2007	$\frac{127,3 \pm 3,49}{49-231}$	$\frac{21,8 \pm 2,31}{0,7-122,2}$	114

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

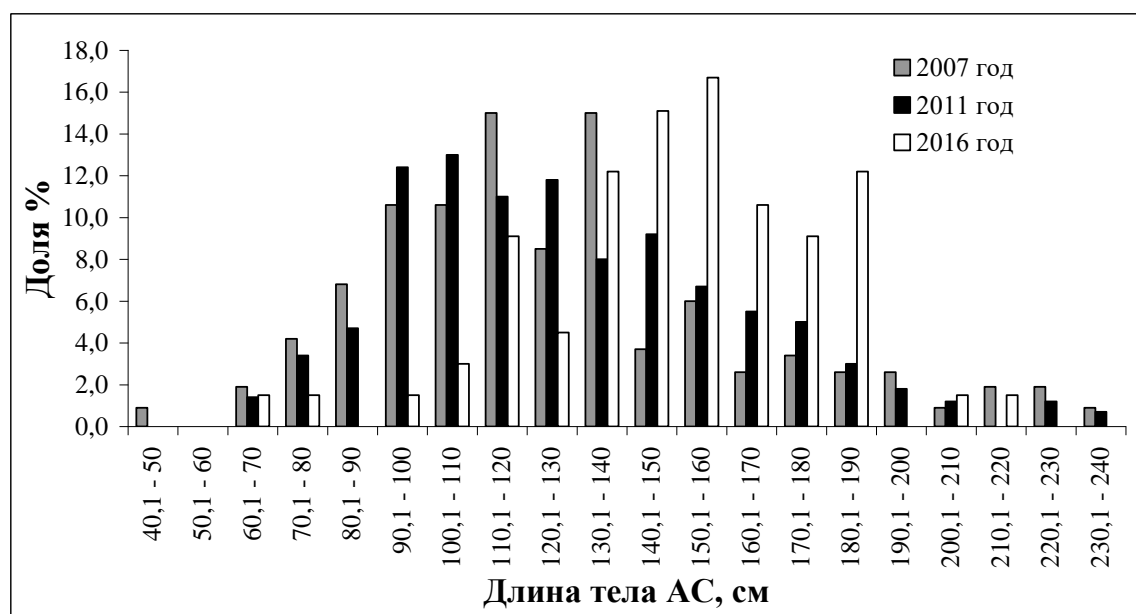


Рис.3.6.14. Распределение калуги по длине, лиман Амура

В русловой части Амура при проведении работ на локальных участках в 2016-2020 гг. в уловах доминирует некрупная молодь в возрасте 1⁺ (табл. 3.6.12). 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.

Таблица 3.6.12

Размерно-весовые показатели калуги в уловах в русле Амура

Год	Длина тела АС, см	Масса тела Q, кг	п, экз.
2016-2020	$\frac{48,7 \pm 0,99}{18-97}$	$\frac{1,02 \pm 0,071}{0,025-7,1}$	228
2015	$\frac{59,0 \pm 4,1}{47-102}$	$\frac{1,544 \pm 0,563}{0,580-8,2}$	15
2011	$\frac{65,1 \pm 3,6}{9,4-125}$	$\frac{2,783 \pm 0,465}{0,006-14,1}$	53
2008	$\frac{62,8 \pm 3,0}{31-101}$	$\frac{1,857 \pm 0,310}{0,18-8,5}$	29

Численность калуги в реке Амур по результатам съемки 2011 г. на 925 км участке низовьев реки составила 19,1 тыс. экз. тыс. экз. биомассой 51,9 т. Ранее, при проведении съемки в 2008 г., численность калуги на том же участке составляла 13,7 тыс. экз. (26 т) (таблица 3.6.13). По-прежнему отмечается депрессивное состояние калуги в реке Амур, обусловленное браконьерством.

Таблица 3.6.13.

Численность калуги в реке Амур в разные годы исследований

Год	Численность, тыс. экз.	Источник
1973	48,0	[26]
1990	45,0	[29]
2008	13,7	Наши данные
2011	19,1	Наши данные

Прогнозирование состояния запаса

Согласно результатам съемки 2016 г. в Амурском лимане численность калуги оценена в 262,0 тыс. экз., биомасса – 5183,0 т (рис. 3.6.15).

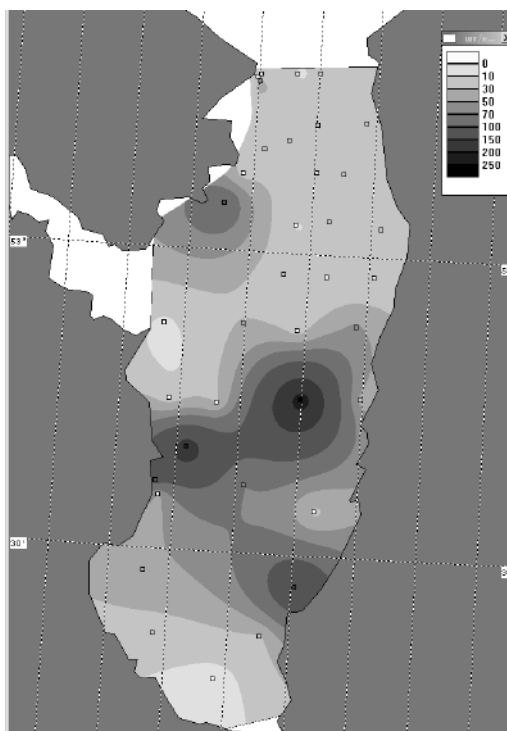


Рис. 3.6.15. Карта-схема распределения плотности калуги по данным сетных уловов в Амурском лимане, 2016 г.

Ранее, в лимане Амура в 2007 и 2011 гг. были проведены съемки по единой методике (табл. 3.6.14). Съемка 2007 г. в лимане реки была рекогносцировочной и охватила только часть лимана Амура. В свою очередь, съемки 2011 и 2016 гг. сходны по используемым орудиям лова и сетке станций (38 и 37 станций соответственно). Сравнение результатов съемок 2011 и 2016 гг. показывает, что при большей площади охвата в 2016 г. численность калуги в лимане реки снизилась.

Таблица 3.6.14

Численность и биомасса калуги в Амурском лимане

Год	Численность, тыс. экз.	Биомасса, т	Расчетная площадь, км ²	Плотность, т/км ²
2007	121,4	2731	1445	1,88
2011	395,0	6416	4553	1,41
2016	262,0	5183	5490	0,94

К настоящему времени накоплены материалы, свидетельствующие о том, что массовое созревание самок калуги наступает в 26 лет. Численность калуги в русле и лимане Амура старше 25 лет в 2016 г. составляла 29,8 тыс. экз., биомасса 2281 т. Значение коэффициента выживания калуги в лимане Амура составило 0,831. Прогнозируемая численность калуги старше 25 лет в лимане Амура в 2021 г. составит 38,6 тыс. экз., биомасса 2847,7 т (табл. 3.6.15).

Прогноз численности и биомассы особей калуги старше
25 лет в Амурском лимане на 2022 г.

Возраст, лет	Численность, экз.							Средняя масса особей в возрастной группе, кг	Биомасса возрастной группы в 2020 г., т
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.		
20+	19415								
21+	23428	16134							
22+	13963	19469	13407						
23+	11961	11603	16179	11141					
24+	10581	9940	9642	13445	9258				
25+	7670	8793	8260	8013	11173	7693			
26+	6972	6374	7307	6864	6659	9285	6393	57,9	370,2
27+	5516	5794	5297	6072	5704	5534	7716	62	478,4
28+	3203	4584	4815	4402	5046	4740	4599	66,3	304,9
29+	3984	2662	3809	4001	3658	4193	3939	70,7	278,5
30+	2226	3311	2212	3165	3325	3040	3484	75,3	262,3
31+	2561	1850	2751	1838	2630	2763	2526	80	202,1
32+	1141	2128	1537	2286	1527	2186	2296	84,8	194,7
33+	1105	948	1768	1277	1900	1269	1817	89,7	163,0
34+	1392	918	788	1469	1061	1579	1055	94,8	100,0
35+	854	1157	763	655	1221	882	1312	100	131,2
36+	203	710	961	634	544	1015	733	105,3	77,2
37+	144	169	590	799	527	452	843	110,7	93,3
38+	120	120	140	490	664	438	376	116,3	43,7
39+	100	100	100	116	407	552	364	122	44,4
40+	179	83	83	83	96	338	459	127,8	58,7
41+	60	149	69	69	69	80	281	133,7	37,6
42+	60	50	124	57	57	57	66	139,8	9,2
43+		50	42	103	47	47	47	145,9	6,9
44+			42	35	86	39	39	152,2	5,9
45+				35	29	71	32	158,6	5,1
46+					29	24	59	165,2	9,7
47+						24	20	171,9	3,4
48+							20	176	3,5
Итого, старше 25 лет	29820	31155	33197	34450	35286	38608	38476		2883,9

По результатам расчетов в 2022 гг. отмечается стабилизация 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 в последние 10 лет варьируют в коридоре от 0,2 до 0,97 млн рыб (рис. 3.6.16).

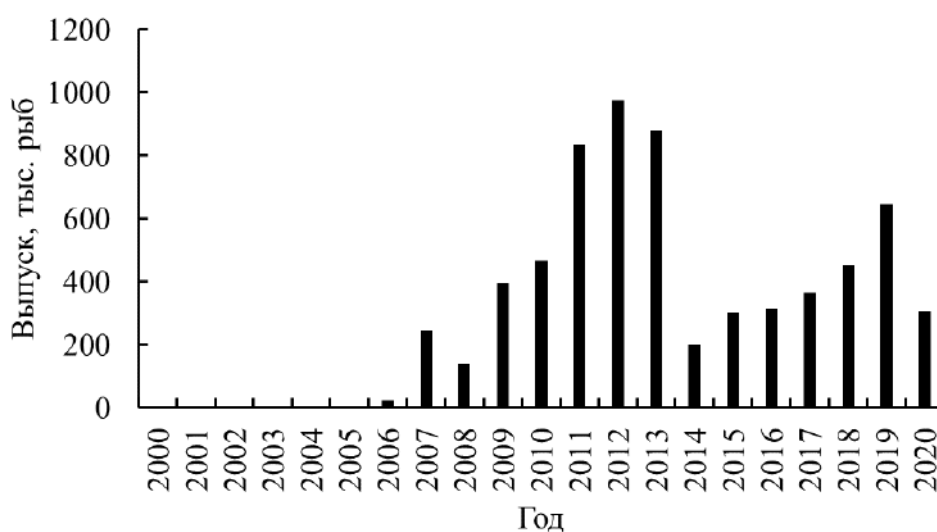


Рис. 3.6.16. Объемы выпуска молоди калуги в последние 20 лет

Эффективность искусственного воспроизводства калуги до настоящего времени не определена. С 2016 г., совместно с ФГБНУ ВНИРО проводятся совместные работы в данном направлении с использованием молекулярно-генетических методов. Несмотря на сбор материала в течение 4 сезонов и передачи его во ВНИРО, официальная информация о доле рыб, имеющих «заводское» происхождение не известна.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

В связи с запретом на промысел калуги ее лов проводится только в режиме НИР и для целей искусственного воспроизводства.

Для научно-исследовательских работ по изучению современного состояния популяций калуги в 2022 г. запланировано проведение работ в реке. Работы предполагается провести на двух локальных участках, в районе с. Киселевка (Хабаровский край) - 50 сплавов и на среднем участке Амур в районе с. Нижнеспасское (ЕАО) - 50 сплавов. Средний улов нагульных особей в реке Амур в 2016-2020 гг. составил 0,6 кг/1 сплав. Таким образом, объем НИР, необходимый для проведения работ по изучению популяции калуги в русле Амура в пределах

ЕАО составит 0,03 т (50 сплавов х 0,6 кг/сплав), в пределах Хабаровского края – 0,03 т (50 сплавов х 0,6 кг/сплав). Для проведения рыбоводных мероприятий по искусственному воспроизводству осетровых, Амурскому филиалу ФГБУ «Главрыбвод» потребуется отловить в реке Амур 0,589825 т калуги в границах Хабаровского края и 0,1 т в границах ЕАО (приложение В).

Суммарная потребность калуги для целей НИР и искусственного воспроизводства в 2022 г. в реке Амур составит 0,749825 т (табл. 3.6.16).

Таблица 3.6.16

Распределение ОДУ калуги по районам лова в 2022 г.

Район лова	Режим лова	Вылов, т
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	НИР	0,03
Бассейн реки Амур в границах ЕАО	НИР	0,03
Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края	Заготовка производителей	0,589825
Бассейн реки Амур в границах ЕАО	Заготовка производителей	0,1
Итого:		0,749825

Определение биологических ориентиров

По возрастному составу уловов в Амурском лимане в 2016 году рассчитали коэффициенты смертности популяции калуги. Мгновенный коэффициент общей смертности Z равен 0,185; действительный коэффициент общей смертности A равен 0,169; коэффициент выживания S равен 0,831; мгновенный коэффициент естественной смертности M (определен по Л.А. Зыкову [20]) равен 0,090; мгновенный коэффициент промысловой смертности F равен 0,095; действительный коэффициент эксплуатации в популяции u равен 0,087. 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 0,075, согласно переводным коэффициентам получаем максимально возможный коэффициент эксплуатации данной популяции u он равен 0,076 (или 7,6% от запаса). При таком состоянии популяции, когда реальный коэффициент промысловой смертности примерно равен коэффициенту естественной смертности, максимально возможная эксплуатация - 7,6% от запаса [4]). По факту запас калуги на 2022 год составит 2883,9 т (табл. 3.6.16), планируемый вылов – в реке и лимане составит 0,749825 т (табл. 3.6.16) и, следовательно, планируемый коэффициент эксплуатации u – 0,00025 (или 0,025 %). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого, по методу Кади, коэффициента эксплуатации.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

При осуществлении вылова амурского осетра и калуги для целей НИР и искусственного воспроизводства работы ведутся как правило крупноячейными сетями с ячейей 40-120 мм. Прилов других видов рыб в такие сети минимален и не превышает 1-2%, и может быть выпущен в естественную среду обитания живым и

без повреждений. Работы в режиме НИР в 2022 г. предполагают отлов и проведение биологического анализа без вскрытия рыб, с последующим выпуском в естественную среду обитания. Беря во внимание опыт Амурского филиала в искусственном воспроизводстве осетровых (2009-2020 гг.) следует констатировать высокую выживаемость отловленных особей калуги при проведении НИР. Таким образом, воздействие на окружающую среду при проведении НИР и мероприятий по искусственному воспроизводству минимально.

Используемые при проведении НИР донные сети в теории снижают продуктивность бентосных биоценозов, повреждаемых нижними подборами и грузами орудий лова. Но площади обловов весьма малы относительно остальной площади дна Нижнего Амура, и в целом ущерб от действия данных орудий лова незначителен.

Раздел 4 – Промысловые пресноводные виды рыб бассейна р. Амур на территории Амурской области

В настоящее время в рыбохозяйственных водных объектах Амурской области можно выделить: 4 объекта прогнозирования промысловой категории «крупный частик» (жилые, пресноводные виды рыб, имеющие промысловый размер более 25 см): щука - *Esox reicherti* [Dybowski, 1869], сом пресноводный - *Silurus asotus* [Linnaeus, 1758], налим - *Lota lota* [Linnaeus, 1758], ленки: ленок острорылый – *Brachymystax lenok* [Pallas, 1773] и ленок тупорылый – *Brachymystax tumensis* [Mori, 1931]; 5 объектов прогнозирования промысловой категории «мелкий частик» (жилые, пресноводные виды рыб, имеющие промысловый размер менее 25 см): хариусы: хариус нижеамурский - *Thymallus tugarinae* [Knizhin, Antonov, Safronov&Weiss, 2007] и хариус вышеамурский – *Thymallus grubii* [Dybowski, 1869], конь-губарь - *Hemibarbus labeo* [Pallas, 1776], желтопер - *Xenocypris macrolepis* [Bleeker, 1871], язь - *Leuciscus waleckii* [Dybowski, 1869], также объектом прогнозирования является карась - *Carassius gibelio* [Bloch, 1784]. Всего 9 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 условиях Амурской области целесообразно разделить промысловых видов рыб и объемов ОДУ по типам водоемов. Традиционно выделяются следующие прогностические участки: Зейское водохранилище, Бурейское водохранилище и бассейн р. Амур (р. Амур с притоками, а также озера и малые водохранилища ирригационных систем юга Амурской области). С 2019 г. виды ВБР Зейского водохранилища были исключены из Перечня видов водных биологических ресурсов в отношении которых устанавливается общий допустимый улов [63]. В 2019 г. было образовано Нижне-Бурейское водохранилище, считаем данный водный объект отдельным прогностическим районом и предлагаем на 2022 г. обосновать объёмы ОДУ под НИР.

Объемы общего вылова по всем прогностическим участкам Амурской области за период с 2010 по 2020 г. изменялись в пределах от 13,669 до 69,619 тонн в год с короткими периодами увеличения или снижения вылова без явно выраженной тенденции. Средний объем вылова за этот период составил 47,698 т. При этом 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 (табл. 4.1).

В 2009 г. закончилось заполнение Бурейского водохранилища, НПУ был достигнут в августе. В Бурейском водохранилище, в последние 7 лет, вылов щуки амурской не стабилен и варьирует в пределах 0,694-15,82 т, устойчивой тенденции к снижению вылова не отмечается. Вылов других промысловых видов в водохранилище (налима) в с 2013 г. по 2018 г. достаточно стабилен, в 2019 и 2020 годах вылов налима не фиксировался (табл. 4.2).

За период с 2013 по 2018 гг., в бассейне р. Амур, отмечался достаточно стабильный вылов практически всех значимых промысловых видов рыб: карася, щуки, сома пресноводного, ленка, желтопера, коня, язя и хариуса. Что может свидетельствовать и об относительной стабильности запасов. Однако в период 2019 и 2020 гг. вылов практически всех рыб снизился, что объясняется значительным снижением интенсивности промысла и других видов рыболовства (в спортивном рыболовстве запрещено применение ставных сетей) (табл. 4.3).

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

Таблица 4.1

Вылов в водоемах Амурской области, т

Годы	Озера и реки	Бурейское водохранилище	Общий вылов
2010	-	-	-
2011	24,554	26,740	51,294
2012	42,891	26,728	69,619
2013	42,980	26,145	69,125
2014	31,518	35,920	67,438
2015	37,596	21,665	59,261
2016	28,377	20,101	48,478
2017	16,595	7,060	23,655
2018	28,030	30,241	58,271
2019	12,823	3,348	16,171
2020	12,739	0,930	13,669

Таблица 4.2

Уловы основных промысловых рыб в Бурейском водохранилище, т

Виды рыб	Годы							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Щука	10,265	15,820	7,595	5,862	2,050	13,231	2,253	0,694
Налим	7,139	8,620	7,537	5,985	2,005	6,005	0,0	0,0
ВСЕГО	17,404	24,44	15,132	11,847	4,055	19,236	2,253	0,694

Таблица 4.3

Вылов рыбы в озерных и речных водоемах Амурской области, т

Виды рыб	Годы							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Щука	3,642	1,901	2,760	0,695	0,489	1,786	0,128	0,174
Сом пресноводный	2,029	1,771	1,675	1,111	0,569	1,995	0,051	0,390
Ленок	0,550	0,100	0,444		0,014	0,323	0,287	0,200
Карась	8,249	8,273	8,973	1,206	6,188	7,007	1,891	1,629
Желтопер	17,881	13,501	13,500	11,992	7,754	11,469	9,387	9,387
Конь	5,566	2,691	4,901	1,057	0,768	2,527	0,334	0,176
Язь	5,013	3,246	5,302	1,080	0,788	2,911	0,723	0,736
Хариус	0,050	0,035	0,041		0,025	0,013	0,022	0,048

ВСЕГО	42,980	31,518	37,596	17,141	16,595	28,031	12,823	12,740
-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Карта-схема расположения мест сбора материала представлена на рисунке 4.1.



Рис.4.1. Карта-схема проведения научно-исследовательских работ в Амурской области

Подраздел 4.1. Бассейн р. Амур на территории Амурской области

Карась – *Carassius gibelio*

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

Прогноз запаса карася в бассейне р. Амур в пределах Амурской области на 2022 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 г. и в 2016-2020 гг. Данные по общему вылову карася в бассейне р. Амур и малых водохранилищах ирригационных систем юга Амурской области за период с 2010 по 2020 гг. получены в АТУ Росрыболовства. На данных по гидрологическому состоянию водных объектов Амурской области, в части влияния их на эффективность естественного воспроизводства карася. Данные по гидрологическому режиму бассейна р. Амур в пределах Амурской области взяты из сводок «Гидрометцентра».

Сбор биологических данных проводился на оз. Семидомка, Тамбовском, Козмодемьяновском, Первомайском, Анновском, Новоалександровском, Правовосточном водохранилищах, в русле р. Амур, в русле рек Буряя, Зея, Селемджа. Всего, за указанный период, проанализировано 885 экз. карася. Лов проводили на традиционных контрольных участках водоемов набором ставных сетей длиной 30-100 м, с шагом ячеи 30-60 мм. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51], возраст определялся в лабораторных условиях по методике Чугуновой [89].

Количество и качество доступного материала (объем общего вылова за 10 лет, отсутствие данных по промысловым усилиям и возрастному составу промысловых уловов, прерывистый ряд данных по биологическим характеристикам и возрастному составу научно-исследовательских уловов) соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

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 за ряд лет и гидрологических условий, определяющих эффективность естественного воспроизводства

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 стабильно является особи 3+ и 4+ (табл. 4.1.1).

Таблица 4.1.1

Динамика возрастного состава карася в научно-исследовательских работ уловах,
в 2010–2011 годах и 2016–2020 годах, %

Год	Возраст, годы								
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+
2010	1,1	6,5	45,2	27,4	13,4	4,8	1,6		
2011	2,80	8,39	46,85	26,57	9,79	4,90	0,70		
2016	0,5	21,9	38,8	30,8	6,2	0,9		0,9	
2017			13,7	51,5	21,2	10,6	3,0		
2018	4,2	3,9	14,9	34,3	30,6	8,4	2,4	0,8	0,5
2019	23,3	13,3	16,7	35,0	10,0	1,7			
2020	33,3				33,3	33,3			

Динамика средней массы и средней длины карася в уловах научно-исследовательского лова за период с 2010 по 2020 годв (с перерывом в 5 лет между 2011 и 2016 годами) не имеет жестко направленной тенденции на увеличение или уменьшение данных показателей. Мы видим резкое уменьшение показателей в 2010–2011 годах, затем увеличение их к 2016 г. с дальнейшим падением к 2019 году. Объясняется это значительной разницей в эффективности естественного воспроизводства каждого поколения. Снижение средних биологических показателей в уловах происходит в связи с значительным приловом в научно-исследовательских орудиях лова молоди карася. Доля самок в уловах ежегодно менялась от 50,4% до 86,4% и объясняется это обловом различных по условиям обитания малых водохранилищ ирригационных систем юга Амурской области. В водоемах с худшими для выживания популяции условиями обитания в половом составе увеличивается доля самцов. В благоприятных для выживания и воспроизводства условиях в популяции карася преобладают самки (имеет место партеногенез) (табл. 4.1.2).

При среднемноголетней величине осадков в 2010–2012 гг., но ежегодном неполном расходе стока, наблюдалось значительное подтопление нерестовых площадей, паводок 2013 г. привел к подтоплению значительных площадей и пополнению малых водохранилищ рыбой из русла Амура. При интенсивности осадков в 2014–2018 гг., близкой к среднемноголетним значениям, имело место повышение количества производителей карася в малых водохранилищах (после заполнения их производителями из пойменной системы Амура и Зеи в период паводка 2013 г.), также, в этот период, наблюдалось оптимальное залитие нерестовых площадей и достаточно высокая эффективность нереста фитофилов. Все перечисленные выше факторы обеспечили благоприятные условия нереста в период с 2010 по 2020 гг. Среднеурожайные поколения 2017–2019 гг. будут формировать основу промыслового запаса в 2022 г.

Таблица 4.1.2

Биологические показатели карася в научно-исследовательских уловах
в 2010–2011 годах и 2016–2020 годах.

Показатели	2010	2011	2016	2017	2018	2019	2020
Средняя длина рыб в улове, см	20,5	9,6	17,1	20,2	19,6	14,3	14,8
Макс. длина рыб в улове, см	31,5	22,9	29,5	27,5	36,0	19,0	18,5
Средняя масса тела, г	212,5	157,8	149,9	290,0	238,4	107,1	138,9

Макс. масса тела, г	352,0	286	688	702	1538	205,1	235,0
Средний возраст рыб в улове, годы	4,2	3,9	3,9	4,0	4,2	3,1	4,0
Доля самок в улове, %	55,4	50,9	84,8	86,4	77,2	82,2	66,7

Промысел карася осуществляется ставными трехстенными и одностенными сетями длиной от 30 до 100 м и высотой 0,8-3,0 м с шагом ячеи 40-60 мм. Промысел карася ведется практически круглый год (за исключением периодов запрета). Вылов в разные годы составляет от 7,0% до 37,3% от объема вылова всего «частика» в естественных водоемах Амурской области (без Зейского и Бурейского водохранилища). Ценный объект промысла. Пользуется повышенным спросом на внутреннем рынке.

Максимальный вылов карася (за последние 10 лет) наблюдался в 2012 г. (8,391 т), среднегодовой вылов составляет 6,075 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось тоже в 2012 году и составляло 97,6%, среднее освоение за рассматриваемый период составило 71,6%. В 2010 гг. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков в Амурской области (табл. 4.1.3, рис. 4.1.1.).

Таблица 4.1.3

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова карася в бассейне р. Амур
в пределах Амурской области

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2010	21,29	6,10	-	-
2011	21,30	6,10	5,584	91,5
2012	27,65	8,60	8,391	97,6
2013	32,5	10,11	8,249	81,6
2014	32,5	9,76	8,273	84,8
2015	32,5	10,11	8,973	88,75
2016	24,5	7,6	0,125	1,64
2017	24,5	7,6	6,188	81,4
2018	24,5	7,6	7,001	92,1
2019	24,5	7,6	1,891	24,9
2020	24,5	7,6	1,629	21,4

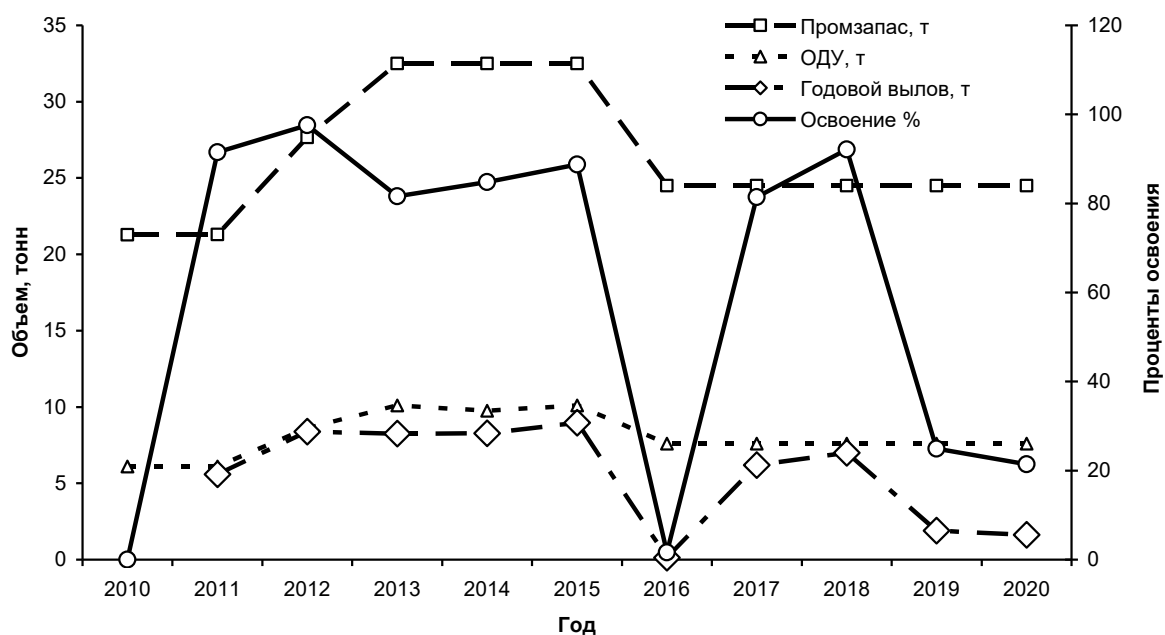


Рис. 4.1.1 Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова карася в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Определение биологических ориентиров

В настоящее время промысел карася в водных объектах Амурской области не стабилен. Уловы близки по уровню к определенному возможному вылову (освоение ОДУ около 80-90%). В отдельные годы (2016, 2019-2020 гг.) освоение ОДУ очень низкое, но это связано с проблемами в организации промысла, а не с состоянием запасов. В условиях развитого промысла и основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое обеспечит восстановление эксплуатируемых запасов до уровня продуктивности, соответствующего долговременным целям эксплуатации и поддержание их на этом уровне.

Статус запаса – до 2015 года восстанавливающийся, позднее стабилизация на более низком уровне (рис. 4.1.1). 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 выше минимального граничного ориентира по биомассе B_{lim} (2010 и 2011 г. уровень запаса 21,3 т, с допустимым объемом изъятия по 6,1 т) и ниже максимального граничного ориентира по биомассе B_{lim} (стабильный MSY в период 2012 - 2015 г. уровень запаса 32,5 т, с уровнем изъятия около 8,3 т). В основу оценки запасов входят данные официальной статистики по уловам. В условиях развитого промысла, при предосторожном подходе, объемы вылова карася в каждый год должны быть выше минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса) и ниже (не достигая) MSY, при котором биомасса запаса достигнет своего максимального уровня, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей.

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле карася в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого выше минимального граничного ориентира по объему вылова и ниже максимального граничного ориентира по объему вылова, соответствующего MSY.

Другим правилом регулирования промысла является ограничение вылова по времени. Существует запрет на лов рыбы «...в реке Амур и впадающих в нее реках, включая заливы, разливы, озера и протоки на участке от устья реки Амур до слияния рек Шилка и Аргунь с 20 апреля по 1 августа; на зимовальных ямах реки Амур – с 20 октября по 30 апреля; карася в пойменных озерах и водохранилищах Амурской области, за исключением Зейского, - с 15 мая по 14 июля; в реках Амур и Уссури в частях указанных водных объектов, прилегающих к границе с Китайской Народной Республикой – с 11 июня по 15 июля и с 1 по 20 октября;» [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, в р. Амур - 20 см. Основу промыслового запаса в 2022 г. составят 4-6-летки, поколения 2017-2019 гг. В прилове возможны 3-х летки. Неурожайных поколений в составе промыслового запаса не ожидается.

Ввиду отсутствия данных по возрастному составу рыб в уловах в 2012-2015 гг., учитывая достаточно высокий процент пополнения в популяции (по результатам работ 2019-2020 гг., рекруты в возрасте 3+ составляют 16,7% от всех особей, особи в возрасте 2+ составляют 13,3% и особи в возрасте 1+ составляют 33,3%), считаем возможным, определить величину промзапаса на 2022 г. на уровне 2020 г., как среднее значение запаса за период с 2016 по 2020 гг. – **24,5 т.**

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса [42]. Соответственно ОДУ карася в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2022 г. составит **7,6 т.**

Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне целевого ориентира для эффективного ведения промысла и в то же время для восстановления запаса до уровня MSY (выше минимального ориентира и ниже MSY или максимального ориентира).

Анализ и диагностика полученных результатов

Наблюдение за динамикой запаса за 10-летний период (Рис. 4.1.1) показывают, что в период с 2010 до 2013 года запас повышался, был в состоянии восстановления, с 2013 года по 2015 год прошел процесс стабилизации, при максимально возможном для этого запаса объеме вылова, который не вызывал снижение запаса. Позднее с 2016 года, вследствие вступления в запас поколения 2013 многоводного, паводкового года, произошла стабилизация запаса на более

низком уровне, после чего условия для воспроизводства стали стабильными, как падения, так и роста запаса не отмечается. Такой стабильный объем ОДУ мы выдерживаем последние годы, без ущерба для запаса.

Желтопер (виды родов Xenocypris, Plagiognathops)
Желтопер крупноречесуыйный *Xenocypris macrolepis*

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

Прогноз запаса желтопера в бассейне р. Амур в пределах Амурской области на 2022 г. основан на материалах по биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова во время проведения мониторинговых работ в 2010-2011 г. и в 2016-2019 гг. (в уловах 2020 г. желтопер не отмечен) Данные по общему вылову желтопера в бассейне р. Амур за период с 2010 по 2020 гг. получены в АТУ Росрыболовства. На данных по гидрологическому состоянию водных объектов Амурской области, в части влияния их на эффективность естественного воспроизводства желтопера. Данные по гидрологическому режиму бассейна р. Амур в пределах Амурской области взяты из сводок «Гидрометцентра».

Сбор биологических данных проводился на р. Зея в районе устья р. Белая в 2011 и 2019-2020 гг., на участке выше впадения р. Селемджа в 2016 и 2017 гг. и в русле Среднего Амура на участках 692, 827 и 900 км. Всего за указанный период проанализировано 116 экз. желтопера С 2012-2015 гг. сбор прогностического материала не проводился.

Лов проводили с использованием сплавных и ставных сетей длиной 30-70 м и шагом ячеи 20-50 мм. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51].

Количество и качество доступного материала (объем общего вылова за 10 лет, отсутствие данных по промысловым усилиям и возрастному составу промысловых уловов, прерывистый ряд данных по биологическим характеристикам научно-исследовательских уловов) соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

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 за

ряд лет и гидрологических условий, определяющих эффективность естественного воспроизводства

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Желтопер распространен в среднем течении р. Амур. Зимой создает очень плотные скопления в русле Амура на зимовальных ямах. Представитель пелагофильной группы жилых пресноводных рыб бассейна Амура. Нерест происходит как в самом русле Амура, так и в протоках, на достаточно быстром течении. Нерест начинается в середине июня при температуре воды 19-20°C. Плодовитость составляет от 38 до 60 тыс. икринок. Возраст массового созревания самок – 3 года. Питается детритом. Доля самок в контрольных уловах, за период с 2010–2011 по 2016-2019 гг., составляла от 33,3% до 83,3%, в среднем составив 49,0% (табл. 4.1.4).

Динамика средней массы и средней длины желтопера в уловах научно-исследовательского лова за период с 2010 по 2019 года (с перерывом в 5 лет между 2011 и 2016 годами) не имеет четко направленной тенденции на увеличение или уменьшение данных показателей. Мы видим достаточно низкие показатели в 2010–2011 годах, затем увеличение их к 2016 г. с дальнейшими незначительными падениями и подъемами к 2019 году. Объясняется это значительной разницей в эффективности естественного воспроизводства поколений формирующих запас в 2010–2011 годах и 2016–2019 годах. Снижение средних биологических показателей в уловах происходит в связи с значительным приловом в научно-исследовательских орудиях лова молоди желтопера. (табл. 4.1.4).

Эффективность естественного воспроизводства желтопера практически не лимитируется гидрологическими условиями. Неурожайные поколения 2013–2015 годов сформировались только за счет аномально высоких уровней, что дало некоторое увеличение биологических показателей в уловах научно-исследовательских орудий лова в 2016–2019 годах. В целом, по анализу динамики запаса и вылова, отмечается тенденция стабилизации запасов желтопера. Среднеурожайные поколения 2017-2019 гг. будут формировать основу промыслового запаса в 2022 г.

Таблица 4.1.4

Биологические показатели желтопера в научно-исследовательских уловах в 2010 – 2011 годах и 2016 - 2019 годах.

Показатели	2010	2011	2016	2017	2018	2019
Средняя длина рыб в улове, см	4,2	6,1	17,1	16,8	15,4	18,3
Макс. длина рыб в улове, см	9,5	8,5	19,3	19,4	21,0	18,5
Средняя масса тела, г	14,0	4,6	62,8	61,5	55,2	47,2
Макс. масса тела, г	98	88,0	97	98	135,5	50,1
Средний возраст рыб в улове, годы	4,2	3,8	3,6	3,4	2,6	3,0
Доля самок в улове, %	48,0	43,7	41,8	43,7	83,3	33,3

Ранее лов желтопера осуществлялся в режиме промышленного, любительского и спортивного рыболовства, в научно-исследовательских целях.

Промысел велся предприятиями различных форм собственности и гражданами. Отмечается слабое освоение рекомендуемых объемов ОДУ, что вызвано, в первую очередь, недостатками в организации промысла. Среднегодовая величина вылова желтопера составляет 12,2 т. В 2010 гг. официальный лов не велся (табл. 4.1.5).

Промысел желтопера осуществляется ставными и сплавными трехстенными и одностенными сетями длиной от 30 до 100 м и высотой 0,8-3,0 м с шагом ячеи 40-60 мм. Кроме того, при специализированном промысле желтопера в период его концентраций перед зимовкой, применяют закидные невода до 150 м длиной. Вылов в разные годы составляет от 7,0% до 37,3% от объема вылова всего «частика» в естественных водоемах Амурской области (без Зейского и Бурейского водохранилища). Ценный объект промысла. Пользуется повышенным спросом на внутреннем рынке.

Максимальный вылов желтопера (за последние 10 лет) наблюдался в 2012 г. (17,9 т), среднегодовой вылов составляет 11,2 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось тоже в 2012 году и составляло 98,7%, среднее освоение за рассматриваемый период составило 69,5%. В 2010 гг. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков в Амурской области (табл. 4.1.5, рис. 4.1.2.).

Таблица 4.1.5

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова желтопера в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2010	57,85	18,00	-	-
2011	43,4	13,5	10,00	74,0
2012	58,34	18,14	17,9	98,7
2013	61,9	19,3	17,88	92,6
2014	61,9	19,3	13,50	70,0
2015	61,9	19,3	13,50	70,0
2016	43,4	13,5	1,012	7,50
2017	43,4	13,5	7,754	57,4
2018	43,4	13,5	11,469	85,0
2019	43,4	13,5	9,387	70,0
2020	43,4	13,5	9,387	70,0

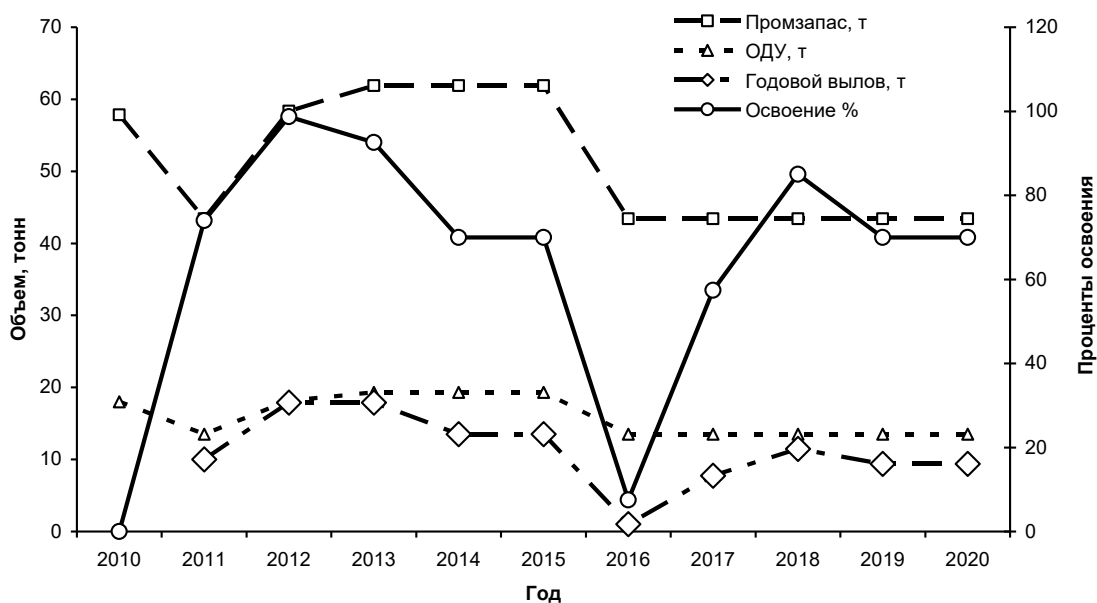


Рис. 4.1.2 Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова желтопера в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Определение биологических ориентиров

В последние 10 лет промысел желтопера в водных объектах Амурской области не стабилен. Уловы близки по объему к определенному возможному вылову (освоение ОДУ около 70-90 %). В отдельные годы (2016, 2017) освоение ОДУ очень низкое, но это связано с проблемами в организации промысла, а не с состоянием запасов. В условиях развитого промысла и основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое обеспечит восстановление эксплуатируемых запасов до уровня продуктивности, соответствующего долговременным целям эксплуатации и поддержание их на этом уровне.

Статус запаса – до 2015 года восстанавливающийся, позднее стабилизация на более низком уровне (рис. 4.1.2). 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} (2011 г, 2016–2019 г. уровень запаса 43,4 т, с допустимым объемом изъятия по 13,5 т) и ниже максимального граничного ориентира по биомассе B_{lim} (стабильный MSY в период 2013-2015 г. уровень запаса 61,9 т, с уровнем изъятия около 19,3 т). В основу оценки запасов входят данные официальной статистики по уловам. В условиях развитого промысла, при предосторожном подходе необходимо добиваться восстановления запаса до стабилизации на уровне MSY, при котором биомасса запаса достигнет своего максимального уровня, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей. Объемы вылова желтопера в последние годы должны быть не выше минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса), не достигая MSY.

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле желтопера в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого будет не выше минимального граничного ориентира по объему вылова.

Другим правилом регулирования промысла является ограничение вылова по времени. Существует запрет на лов частиковых видов рыб «...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 желтопера в водоемах Амурской области осуществляется в основном в третьем - четвертом кварталах (с 1 августа по 31 декабря). За это время осваивают 70-98% взятых квот.

Прогнозирование состояния запаса

Промысловая мера на желтопера в водоемах Амурской области не установлена. Основу промыслового запаса в 2022 г. составят 4-6-летки, поколения 2017-2019 гг. Неурожайных поколений в составе промыслового запаса не ожидается. Считаем возможным, оценить промзапас на 2021 г. на уровне четырех последних лет (2016-2020 гг.) - **43,4 т.**

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса [42]. Соответственно ОДУ желтопера в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2022 г. составит **13,5 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

Наблюдение за динамикой запаса за 10-летний период (Рис. 4.1.2) показывают, что в период с 2010 до 2013 года запас повышался, был в состоянии восстановления, с 2013 года по 2015 год прошел процесс стабилизации, при максимально возможном для этого запаса объеме вылова, который не вызывал снижение запаса. Позднее с 2016 года, вследствие вступления в запас поколения 2013 многоводного, паводкового года, произошла стабилизация запаса на более низком уровне, после чего условия для воспроизводства стали стабильными, 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.

Конь (виды рода *Hemibarbus*)
Конь-губарь – *Hemibarbus labeo*

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

Прогноз запаса коня-губаря в бассейне р. Амур в пределах Амурской области на 2022 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 г. и в 2016-2020 гг. Данные по общему вылову коня-губаря в бассейне р. Амур за период с 2010 по 2020 гг. получены в АТУ Росрыболовства. Кроме того, прогноз основан на данных по гидрологическому состоянию водных объектов Амурской области, в части влияния их на эффективность естественного воспроизводства коня-губаря. Данные по гидрологическому режиму бассейна р. Амур в пределах Амурской области взяты из сводок «Гидрометцентра».

Сбор биологических данных проводился при контрольном лове на водоемах Амурской области в 2010 г. В уловах 2011 г. конь отмечался единично, а в 2012-2015 гг. работы по сбору материала не проводились.

В 2010 г. лов проводили на р. Амур в районе с. Марково и р. Зея (Белогорьевская протока). В 2016, 2017, 2019 и 2020 гг. лов проводили в р. Зея на участке выше впадения р. Селемджа. В 2018 г. сбор материала проводился в русле р. Амур на 810 км Среднего Амура и на р. Нора (приток р. Селемджи и р. Зея). В 2019 году, по результатам научно-исследовательского лова, коней отмечено не было. За весь период работ проанализирован 145 экз.

Лов проводили с использованием сплавных и ставных сетей длиной 30-100 м и шагом ячеи 30-60 мм. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51], возраст определялся в лабораторных условиях по методике Чугуновой [89].

Количество и качество доступного материала (объем общего вылова за 10 лет, отсутствие данных по промысловым усилиям и возрастному составу промысловых уловов, прерывистый ряд данных по биологическим характеристикам научно-исследовательских уловов) соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

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 за ряд лет и гидрологических условий, определяющих эффективность естественного воспроизводства

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Конь-губарь распространен в среднем течении р. Амур. Летом рассредоточен по руслам многочисленных притоков Амура и Зеи. Зимой образует очень плотные скопления в русле Амура и на зимовальных ямах. Представитель литофильной группы жилых пресноводных рыб. Нерестится как в русле Амура, так и в протоках с довольно быстрым течением на перекатах. Начинает метать икру в середине мая при температуре воды 17-20°C. Плодовитость от 42 до 80 тыс. икринок. Возраст массового созревания самок – 3 года. Питается бентосом. Доминирующими возрастными группами в уловах научно-исследовательского лова по численности стабильно является особи 3+ и 4+ (табл. 4.1.6).

Таблица 4.1.6

Динамика возрастного состава коня-губаря в научно-исследовательских работ уловах, в 2010 и 2016-2018 годах. %

Год	Возраст, годы										
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+
2010	1,1	14,9	37,2	22,3	12,8	6,4	4,3	1,1			
2016	-	-	47,1	23,1	14,2	6,2	6,2	3,2			
2017	-	-	46,2	26,9	11,5	7,8	3,8	3,8			
2018	-	12,5	31,25	12,5	6,25	6,25	6,25	12,5	6,25	-	6,25

Средняя масса и средняя длина коня-губаря в уловах научно-исследовательского лова за период с 2010 по 2017 года (с перерывом в 5 лет между 2010 и 2016 годами) не имеет жестко направленной тенденции и стабильна. Мы видим резкое уменьшение показателей в 2018 году (табл. 4.1.7). Объясняется это значительным преобладанием самцов в уловах (доля самок 44,5 %) и имеющейся значительной разницей в темпах роста и биологических показателях самцов и самок у коня-губаря, у которого имеет место половой деморфизм. В период с 2010 по 2017 годы доля самок в уловах ежегодно менялась в пределах от 54,5% до 64,5% и биологические показатели были стабильны.

Эффективность естественного воспроизводства коня практически не лимитируется гидрологическими условиями. В 2013-2020 гг. гидрологические условия были благоприятны для эффективного нереста коня, ожидаются высокоурожайные поколения. Основу промысла в 2022 г. составят 4-8-летки (поколения 2015-2019 гг.).

Таблица 4.1.7

Биологические показатели коня-губаря в научно-исследовательских уловах в 2010–2011 годах, 2016-2018 годах и 2020 г.

Показатели	2010	2011	2016	2017	2018	2020
Средняя длина рыб в улове, см	41,0	40,0	43,2	43,9	28,1	29,0
Средняя масса тела, г	755,5	755	856,3	872,5	433,7	395,0
Максимальная масса тела, г	2452	-	2253	2055	2060	395,0
Средний возраст рыб в улове, г.	4,3	4,5	4,1	4,6	5,1	5,0

Доля самок в улове, %	54,5	55,0	64,5	59,4	44,5	0,0
-----------------------	------	------	------	------	------	-----

Вылов коня осуществляется в режиме любительского и спортивного рыболовства и в научно-исследовательских целях. Лов ведется ставными и сплавными трехстенными и одностенными сетями длиной от 30 до 100 м и высотой 0,8-3,0 м с шагом ячеи 40-60 мм. Согласно последним, принятым 23 мая 2019 года, Правилам рыболовства на Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне, с 2019 года любительский лов коня на территории Амурской области осуществляется только удебными орудиями лова. Основной вылов коня приходится на теплое время года.

Максимальный вылов коня-губаря (за последние 10 лет) наблюдался в 2012 г. (5,59 т), среднегодовой вылов составляет 2,91 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось тоже в 2012 году и составляло 95,9%, среднее освоение за рассматриваемый период составило 54,95%. В 2010 гг. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков в Амурской области (табл. 4.1.8, рис. 4.1.3.).

Таблица 4.1.8

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова коня - губаря в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2010	13,25	4,12	-	-
2011	13,01	4	3,79	94,8
2012	18,7	5,83	5,59	95,9
2013	18,7	5,83	5,57	95,5
2014	18,7	5,83	2,69	46,1
2015	18,7	5,83	4,9	84,0
2016	9,3	2,9	0,057	2,0
2017	9,3	2,9	0,768	26,5
2018	9,3	2,9	2,527	87,1
2019	9,3	2,9	0,334	11,5
2020	9,3	2,9	0,176	6,1

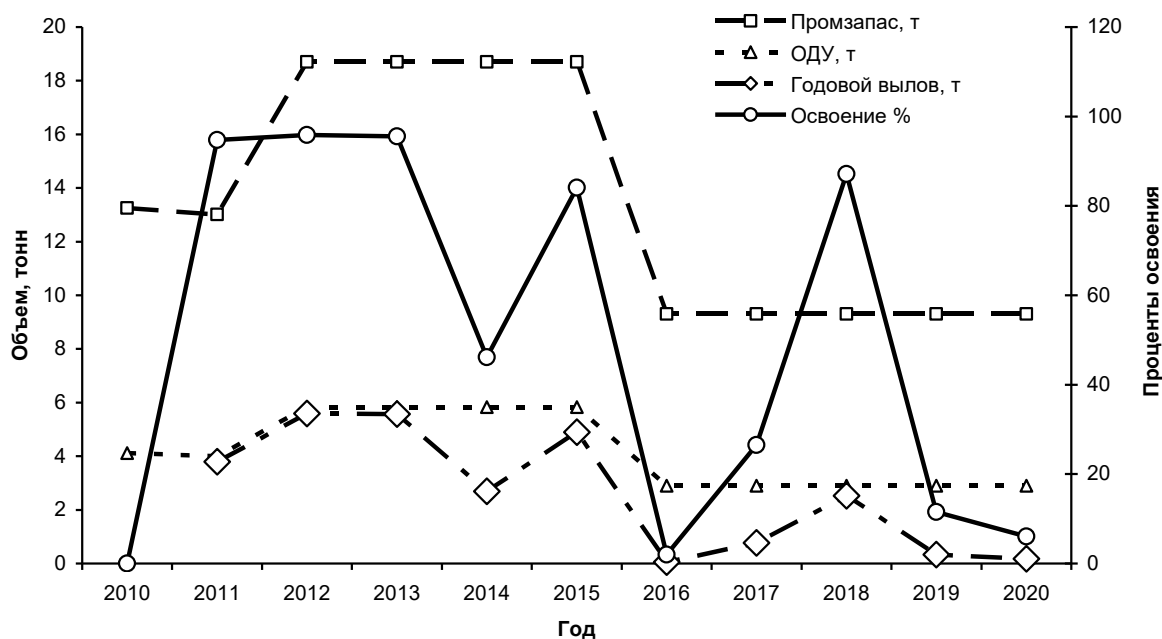


Рис. 4.1.3 Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова коня-губаря в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Определение биологических ориентиров

В последние 10 лет промысел коня-губаря в водных объектах Амурской области не стабилен. Уловы бывают близки по уровню к оцененному возможному вылову (освоение ОДУ около 84-95%). В отдельные годы (2016, 2017, 2019, 2020 гг.) освоение ОДУ очень низкое, но это связано с проблемами в организации промысла, а не с состоянием запасов. В условиях развитого промысла и основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое обеспечит восстановление эксплуатируемых запасов до уровня продуктивности, соответствующего долговременным целям эксплуатации и поддержание их на этом уровне.

Статус запаса – до 2012 года восстанавливающийся, с 2012 до 2015 года стабильно высокий уровень запаса, позднее стабилизация на более низком уровне (рис. 4.1.3). 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 V_{lim} (2016–2019 г. уровень запаса 9,3 т, с допустимым объемом изъятия по 2,9 т) и ниже максимального граничного ориентира по биомассе B_{lim} (стабильный MSY в период 2012-2015 г. уровень запаса 18,7 т, с уровнем изъятия около 5,83 т). В основу оценки запасов входят данные официальной статистики по уловам. В условиях развитого промысла, при предосторожном подходе необходимо добиваться восстановления запаса до стабилизации на уровне MSY, при котором биомасса запаса достигнет своего максимального уровня, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей. Объемы вылова коня-губаря в последние годы должны быть не выше

минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса), не достигая MSY.

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле коня-губаря 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 коня-губаря 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 коня-губаря в водоемах Амурской области составляет 20 см. Основу промысла в 2022 г. составят 4-8-летки (поколения 2015-2019 гг.). В прилове возможны 3-х летки.

Ввиду недостаточности данных мониторинга 2019-2020 гг. для оценки величины промзапаса и отсутствия значительных изменений в возрастном составе популяции в 2010 и 2018 гг., считаем возможным, экспертно оценить величину промыслового запаса на 2022 г. на уровне 2020 г. - **9,3 т.**

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса [43]. Соответственно ОДУ коня-губаря в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2022 г. составит **2,9 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

Наблюдение за динамикой запаса за 10-летний период (Рис. 4.1.3) показывают, что в период с 2010 до 2012 года запас повышался, был в состоянии восстановления, с 2012 года по 2015 год прошел процесс стабилизации, при максимально возможном для этого запаса объеме вылова, который не вызывал снижение запаса. Позднее с 2016 года, вследствие вступления в запас поколения 2013 многоводного, паводкового года, произошла стабилизация запаса на более низком уровне, после чего условия для воспроизводства стали стабильными, 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.

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

Сом амурский – *Silurus asotus*

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

Прогноз запаса сома в бассейне р. Амур в пределах Амурской области на 2022 г. основан на материалах по биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова во время проведения мониторинговых работ в 2010-2011 г. и в 2016-2020 гг. Данные по общему вылову сома в бассейне р. Амур за период с 2010 по 2020 гг. получены в АТУ Росрыболовства. Кроме того, прогноз основан на данных по гидрологическому состоянию водных объектов Амурской области, в части влияния их на эффективность естественного воспроизводства сома. Данные по гидрологическому режиму бассейна р. Амур в пределах Амурской области взяты из сводок «Гидрометцентра».

Сбор биологических данных осуществлялся во время проведения контрольного лова на водоемах Амурской области (р. Зея, район устья р. Белая) в 2011 г. и 2019 г., в 2016-2017 гг. (р. Зея, участок выше впадения р. Селемджа), в 2018 г. в русле Амура на 810 км Среднего Амура и в 2020 г. (р. Зея, участок в районе п. Свободный), а также в р. Нора (приток р. Селемджа и р. Зея). Лов проводили набором ставных сетей длиной 30-70 м, с шагом ячеи 25-50 мм. Проанализировано 67 экз. сома. С 2012-2015 гг. сбор прогностического материала не проводился. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51].

Количество и качество доступного материала (объем общего вылова за 10 лет, отсутствие данных по промысловым усилиям и возрастному составу промысловых уловов, прерывистый ряд данных по биологическим характеристикам научно-исследовательских уловов) соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

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 общих уловов, средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова за ряд лет и гидрологических условий, определяющих эффективность естественного

воспроизводства

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Сом относится к фитофильной группе рыб, придонный засадный хищник. Половой зрелости достигает на пятом году жизни, достигнув размера 35-40 см. Нерест происходит в июле-августе при температуре воды +18-+21⁰С. Индивидуальная плодовитость изменяется от 95 до 120 тыс. икринок. Доля самок в контрольных уловах, за период с 2010–2011 по 2016-2020 г.г., составляла от 55,0% до 100,0%, в среднем составив 63,5% (табл. 4.1.9).

Динамика средней массы и средней длины сома в уловах научно-исследовательского лова за период с 2010 по 2020 годы (с перерывом в 5 лет между 2011 и 2016 годами) не имеет четко направленной тенденции на увеличение или снижение данных показателей. Мы видим достаточно низкие показатели в 2010–2011 годах, затем увеличение их к 2016 г. с дальнейшими незначительными падениями и подъемами к 2019 году и очень высокие показатели 2020 г. Это можно объяснить как некоторой разницей в эффективности естественного воспроизводства поколений формирующих запас в 2010–2011 годах и 2016–2020 годах, так и малым количеством выборки при научно-исследовательском лове, при достаточно стабильных ежегодных биологических показателях запаса (табл. 4.1.9).

Эффективность естественного воспроизводства. В период 2010-2012 гг., при среднемноголетней величине осадков отмечался ежегодный неполный расход стока и значительное подтопление нерестовых площадей. Паводок 2013 г. привел к подтоплению значительных площадей и перераспределению рыбы из русла Амура по его пойменной системе. При интенсивности осадков в 2014-2020 гг., близкой к среднемноголетним значениям, имело место оптимальное затопление нерестовых площадей и достаточно высокая эффективность нереста фитофилов. Все перечисленные выше факторы обеспечили благоприятные условия нереста в период с 2010 по 2020 гг.

Таблица 4.1.9

Биологические показатели сома в научно-исследовательских уловах

Показатели	2010	2011	2016	2017	2018	2019	2020
Средняя длина рыб в улове, см	41,0	40,0	43,2	43,9	44,7	42,5	52,0
Средняя масса тела, г	555,5	535	656,3	672,5	752,1	653,2	1165,0
Средний возраст рыб в улове, г.	5,3	5,5	5,1	5,6	5,5	5,1	6,0
Доля самок в улове, %	55,5	55,0	63,5	58,9	56,6	55,0	100,0

Ранее, сом в реках Амурской области промышленным рыболовством не осваивался, в 2019 году отмечено начало промышленного освоения сома, так двумя организациями освоено 0,049 т. сома. Ранее использовался как объект для спортивно-любительского рыболовства, и рыболовства в целях обеспечения традиционного образа жизни КМНС. Лов сома носит потребительский характер и в связи с этим пользовался повышенным потребительским спросом. Однако в 2019 году при переходе любительского рыболовства исключительно на удебные орудия лова вылов сома любителями перестал фиксироваться. Присутствует в

уловах в виде прилова при сетном промысле других видов в поймах рек.

Максимальный вылов сома (за последние 10 лет) наблюдался в 2012 г. (10,9 т), среднегодовой вылов составляет 10,3 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось в 2011-2012 годах и составляло 94,8%-90,6%, среднее освоение за рассматриваемый период составило 58,1%. В 2010 г. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков в Амурской области (табл. 4.1.10, рис. 4.1.4).

Таблица 4.1.10

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова сома в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2010	10,0	2,30	-	
2011	10,0	2,30	2,18	94,8
2012	10,9	2,6	2,355	90,6
2013	10,7	2,5	2,029	81,2
2014	10,7	2,5	1,771	70,8
2015	10,7	2,5	1,675	67,0
2016	10,0	2,3	0,111	4,8
2017	10,0	2,3	0,569	24,7
2018	10,0	2,3	1,995	86,7
2019	10,0	2,3	0,051	2,2
2020	10,0	2,3	0,389	14,4

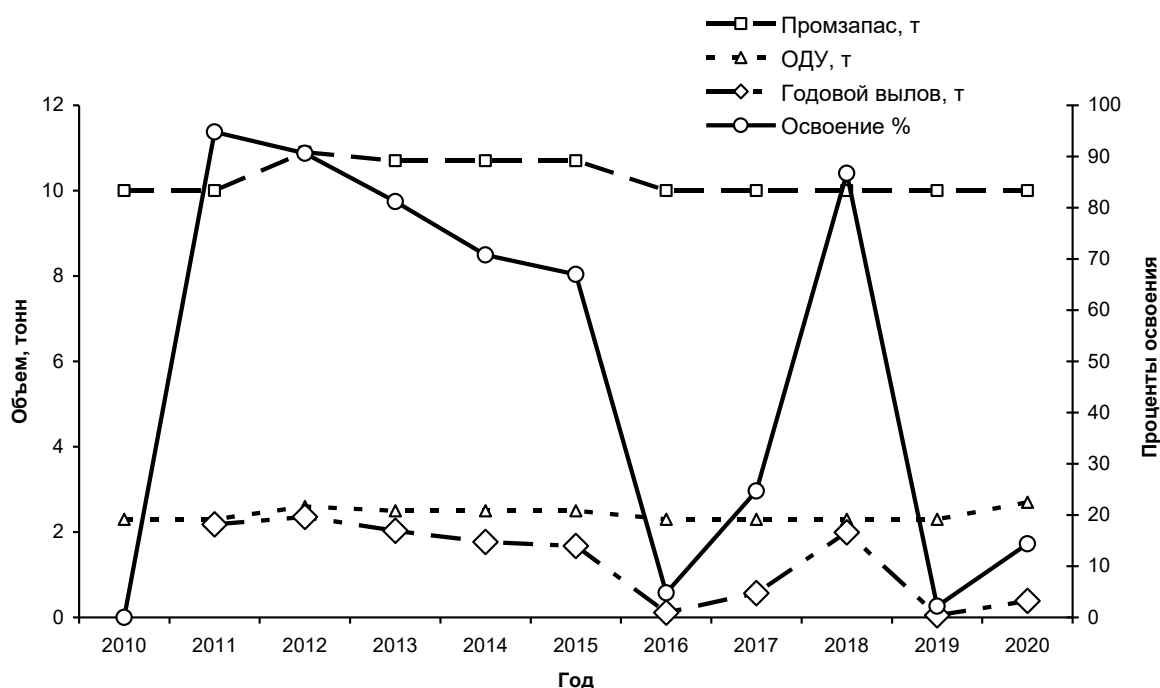


Рис. 4.1.4 Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова сома амурского в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Определение биологических ориентиров

В последние 10 лет промысел сома в водных объектах Амурской области не стабилен. Уловы бывают близки по уровню к оцененному возможному вылову

(освоение ОДУ около 81,2-94,8%). После 2013 до 2020 года уловы стабильно понижаются, но это связано с проблемами в организации промысла, 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 – до 2012 года восстанавливающийся, с 2012 до 2015 года стабильно высокий уровень запаса, позднее стабилизация на более низком уровне (рис. 4.1.4). 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 10,0 т, с допустимым объемом изъятия по 2,3 т) и ниже максимального граничного ориентира по биомассе B_{lim} (стабильный MSY в период 2012-2015 г. уровень запаса 10,7 т, с уровнем изъятия около 2,5 т). В основу оценки запасов входят данные официальной статистики по уловам. В условиях развитого промысла, при предосторожном подходе необходимо добиваться восстановления запаса до стабилизации на уровне MSY, при котором биомасса запаса достигнет своего максимального уровня, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей. Объемы вылова сома в последние годы должны быть не выше минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса), не достигая MSY.

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле сома 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 сома 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 сома составляет 50 см. Основу промыслового запаса в 2022 г. составят возрастные группы 6-8 леток. Данные возрастные группы сформированы тремя среднеурожайными поколениями 2015-2017 гг. В связи с

отсутствием специализированного промысла данного объекта, состояние запасов сома в бассейне Амура возможно оценить, как стабильное. Ввиду недостаточности данных мониторинга 2020 г. для оценки величины промзапаса (3 экз.), считаем возможным, оценить промзапас сома на 2022 г. как минимальный показатель за период 2010-2020 гг. - **10,0 т.**

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок 4+ лет допустимо изъятие 26,6 % запаса [Малкин, 1999]. Соответственно ОДУ сома в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2022 г. может составить 2,7 т.

За 10 лет наблюдений, такой объем вылова соответствовал максимуму запаса на уровне MSY. С учетом предосторожного подхода к организации промысла сома, нами принят объем ОДУ соответствующий запасу на уровне минимального граничного ориентира. Выбор такого ОДУ необходим для эффективного восстановления запаса до уровня MSY.

Таким образом, ОДУ сома в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2022 г. может составить **2,3 т.**

Анализ и диагностика полученных результатов

Наблюдение за динамикой запаса за 10-летний период (Рис. 4.1.4) показывают, что в период с 2010 до 2012 года запас повышался, был в состоянии восстановления, с 2012 года по 2015 год прошел процесс стабилизации, при максимально возможном для этого запаса объеме вылова, который не вызывал снижение запаса. Позднее с 2016 года, вследствие вступления в запас поколения 2013 многоводного, паводкового года, произошла стабилизация запаса на более низком уровне, после чего условия для воспроизводства стали стабильными, 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.

Щука (виды рода *Esox*)

Щука амурская – *Esox reichertii*

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

Прогноз запаса щуки в бассейне р. Амур в пределах Амурской области на 2022 г. основан на материалах по биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова во время проведения мониторинговых работ в 2010-2011 г. и в 2016-2020 гг. На данных по общему вылову щуки в бассейне р. Амур за период с 2010 по 2020 гг. полученных в АТУ Росрыболовства. Кроме того, прогноз основан на данных по гидрологическому состоянию водных объектов Амурской области, в части влияния их на эффективность естественного воспроизводства щуки. Данные по гидрологическому режиму бассейна р. Амур в пределах Амурской области взяты из сводок «Гидрометцентра».

Материалы для прогноза запаса и ОДУ щуки были получены при проведении контрольного лова на водоемах Амурской области (р. Зея, район устья р. Белая) в 2011 и 2019 гг., в результате работ 2016-2017 и 2020 гг. в русле и пойменной системе рек Зея (выше устья р. Селемджа) и Буряя и получены в 2018 г. в русле р. Амур (900 км Среднего Амура) и в р. Нора с ее пойменными озерами. Лов проводили набором ставных и сплавных сетей длиной 30-70 м, с шагом ячеи 25-60 мм. Проанализировано 135 экз. щуки. В период с 2012 по 2015 гг. сбор прогностического материала не проводился. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51].

Количество и качество доступного материала (объем общего вылова за 10 лет, отсутствие данных по промысловым усилиям и возрастному составу промысловых уловов, прерывистый ряд данных по биологическим характеристикам научно-исследовательских уловов) соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

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 общих уловов, средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова за ряд лет и гидрологических условий, определяющих эффективность естественного воспроизводства

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 контрольных уловах, за период с 2010–2011 по 2016-2020 гг., составляла от 50,5% до 66,6%, в среднем составив 54,9% (табл. 4.1.11).

Динамика средней массы и средней длины щуки в уловах научно-исследовательского лова за период с 2010 по 2020 года (с перерывом в 5 лет между 2011 и 2016 годами) не имеет четко направленной тенденции на увеличение или снижение данных показателей. Мы видим достаточно низкие показатели в 2010–2011 годах, затем увеличение их к 2016 г. с дальнейшими

незначительными падениями и подъемами к 2019 году и значительное повышение данного показателя в 2020 году. Это можно объяснить разницей в эффективности естественного воспроизводства поколений формирующих запас в 2010–2011 годах и 2016–2020 годах. Очевидно, что в 2010–2011 годах в уловах научно-исследовательского лова присутствовала в основном молодь щуки, что часто имеет место на следующий год и через год после благоприятных для естественного воспроизводства щуки условий. Кроме того, в период с 2016 по 2020 год разброс биологических показателей популяции щуки обусловлен малочисленностью и случайным характером ежегодных выборок (табл. 4.1.11).

Эффективность естественного воспроизводства щуки.

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.

Таблица 4.1.11

Биологические показатели щуки в научно-исследовательских уловах

Показатели	2010	2011	2016	2017	2018	2019	2020
Средняя длина рыб в улове, см	41,2	41,5	45,5	44,8	55,5	43,0	64,6
Средняя масса тела, г	612,9	625,0	1125,0	1050,0	1727,0	695,0	2483,3
Средний возраст рыб в улове, г.	2,3	2,5	3,1	3,2	4,2	2,9	6,3
Доля самок в улове, %	50,5	52,0	53,5	52,9	53,6	55,0	66,6

Щука является объектом как промышленного, так и любительского и спортивного рыболовства, добывается практически круглый год (за исключением периодов запрета). Облавливается ставными и сплавными сетями. Величина вылова щуки в период с 2011 по 2013 гг. повышалась с 3,00 т до 3,64 т. В 2014 г. произошло некоторое снижение вылова до 1,90 т. В 2015 г. отмечается некоторое повышение вылова до 2,760 т. В 2016-2017 гг. произошло резкое снижение вылова. В 2018 г. вылов вернулся к уровню 2014-2015 гг., но в 2019-2020 гг.

вылов снова понизился до минимальных отметок. В 2010 г официальный лов щуки не велся (табл. 4.1.12).

Максимальный вылов щуки (за последние 10 лет) наблюдался в 2013 г. (3,642 т), среднегодовой вылов составляет 1,915 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось в 2011–2013 и 2018 годах и составляло 85,1% - 93,8%, среднее освоение за рассматриваемый период составило 51,6%. В 2010 г. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков в Амурской области (табл. 4.1.12, рис. 4.1.5.).

Таблица 4.1.12

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова щуки в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2010	12,0	3,20	-	
2011	12,0	3,20	3,00	93,8
2012	15,0	4,0	3,488	87,2
2013	15,0	4,0	3,642	91,0
2014	15,0	3,99	1,901	47,6
2015	15,0	3,99	2,760	69,2
2016	8,0	2,1	0,045	2,1
2017	8,0	2,1	0,489	23,3
2018	8,0	2,1	1,786	85,1
2019	8,0	2,1	0,127	6,0
2020	8,0	2,1	0,174	8,3

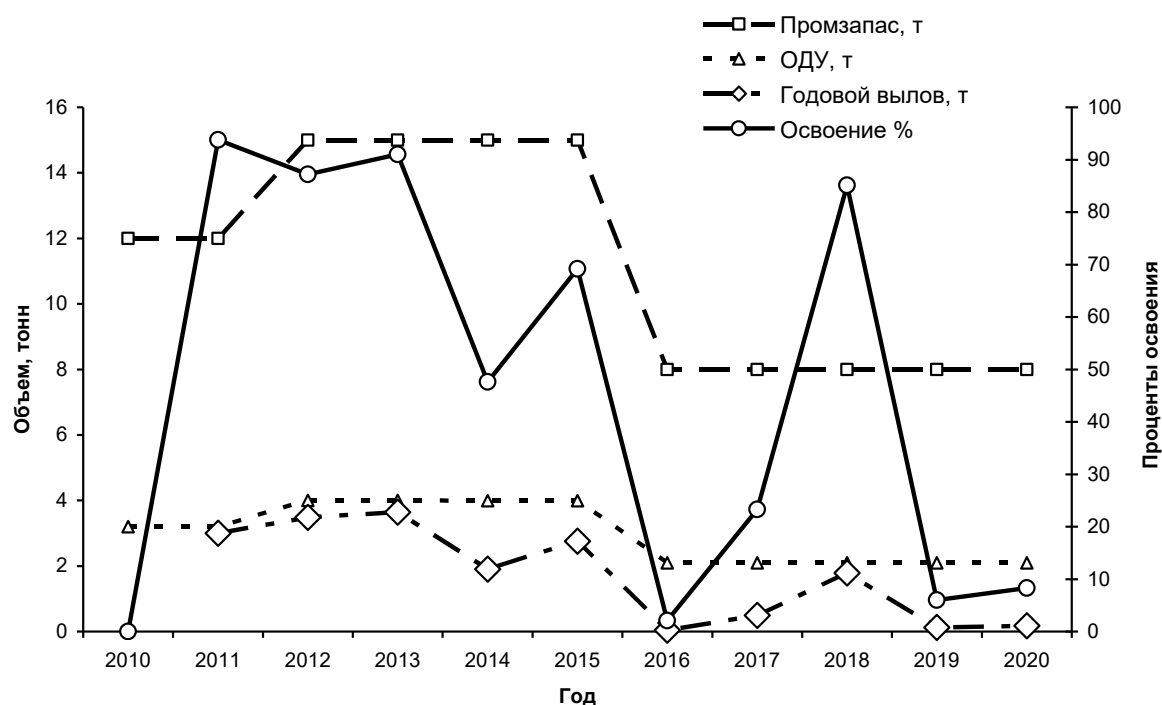


Рис. 4.1.5 Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова щуки в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Определение биологических ориентиров

В последние 10 лет промысел щуки в водных объектах Амурской области не стабилен. Уловы бывают близки по уровню к оцененному возможному вылову (освоение ОДУ около 85,1-93,8%). После 2013 до 2020 года уловы не стабильны, имеет место как понижение, так и повышение уловов. В отдельные годы (2016, 2017, 2019, 2020 гг.) освоение ОДУ очень низкое, но это связано с проблемами в организации промысла, 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 – до 2012 года восстанавливающийся, с 2012 до 2015 года стабильно высокий уровень запаса, позднее стабилизация на более низком уровне (рис. 4.1.5). 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} (2016–2020 г. уровень запаса 8,0 т, с допустимым объемом изъятия по 2,1 т) и ниже максимального граничного ориентира по биомассе B_{lim} (стабильный MSY в период 2012-2015 г. уровень запаса 15,0 т, с уровнем изъятия около 4,0 т). В основу оценки запасов входят данные официальной статистики по уловам. В условиях развитого промысла, при предосторожном подходе необходимо добиваться восстановления запаса до стабилизации на уровне MSY, при котором биомасса запаса достигнет своего максимального уровня, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей. Объемы вылова щуки в последние годы должны быть не выше минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса), не достигая MSY.

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 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 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 2022 г. составят возрастные группы 6-9 леток. Данные возрастные группы в 2022 г. будут сформированы урожайным поколением 2013 г. и среднеурожайными поколениями 2014-2017 гг. Состояние ее запасов в бассейне Амура подвержено флюктуациям, что можно отмечать по величине общего вылова. Так, в период с 2011 по 2013 гг. вылов повысился в два раза и составлял более 3,0 т, в 2014 г. вылов понизился и составил 1,9 т, в 2015 г. отмечается повышение вылова до 2,8 т, в 2016 и 2017 гг. резкое падение вылова до 0,05-0,5 т, а в 2018 г. подъем вылова до 1,78 т и в 2019 году опять падение вылова до 0,127 т, в 2020 г - до 0,174 т.

Ввиду недостаточности данных мониторинга 2016-2018 г. для оценки величины промзапаса и оценки биологического состояния популяции в 2016-2018 гг. В виду тенденции последних лет на уменьшение вылова, а также стабильно благоприятные (2014-2017 гг.) условия размножения, считаем возможным, оценить промзапас щуки на 2022 г. как минимальный граничный ориентир по запасу за период 2010-2020 гг. около **8,0 т**.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок щуки в 4+ лет допустимо изъятие 26,6% [43]. Таким образом, ОДУ щуки на 2022 г. в бассейне Амура, в пределах Амурской области может быть рекомендован в объеме **2,1 т**.

Анализ и диагностика полученных результатов

Наблюдение за динамикой запаса за 10-летний период (Рис. 4.1.5) показывают, что в период с 2010 до 2012 года запас повышался, был в состоянии восстановления, с 2012 года по 2015 год прошел процесс стабилизации, при максимально возможном для этого запаса объеме вылова, который не вызывал снижение запаса. Позднее с 2016 года, вследствие постепенного вступления в запас средних по численности поколений 2014 2015 годов и ряда других не учтенных нами факторов среды, произошла стабилизация запаса на более низком уровне, после чего условия для воспроизводства стали стабильными, 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.

Язь (виды рода *Leuciscus*)

Язь амурский – *Leuciscus waleckii*

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

Прогноз запаса язя в бассейне р. Амур в пределах Амурской области на 2022 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 г. и в 2016-2020 гг. Данные по общему вылову язя в бассейне р. Амур в пределах Амурской области за период с

2012 по 2020 гг. получены в АТУ Росрыболовства. На данных по гидрологическому состоянию водных объектов Амурской области, в части влияния их на эффективность естественного воспроизводства язя. Данные по гидрологическому режиму бассейна р. Амур в пределах Амурской области взяты из сводок «Гидрометцентра».

Прогноз запаса и ОДУ язя основан на первичных материалах, полученных при проведении контрольных ловов на водоемах Амурской области (р. Зея район устья р. Белая) в 2011 и 2019 гг., материалах, полученных в результате работ 2016-2017 и 2020 гг. в русле и пойменной системе рек Зея (выше устья р. Селемджа) и Бурей. На материалах, полученных в 2018 г. в русле Амура на 634, 692, 700, 750, 810. 900 и 984 км Среднего Амура, а также в р. Нора (приток р. Селемджа и р. Зея) и на материалах, полученных в Правовосточном малом водохранилище ирригационных систем юга Амурской области. Лов проводили набором ставных и сплавных сетей длиной 30-70 м, с шагом ячеи 25-50 мм. За период работ в 2010-2011 и 2016-2020 гг. проанализировано 284 экз. язя. С 2012-2015 гг. сбор прогностического материала не проводился.

Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51], возраст определялся в лабораторных условиях по методике Чугуновой [89].

Количество и качество доступного материала (объем общего вылова за 8 лет, отсутствие данных по промысловым усилиям и возрастному составу промысловых уловов, прерывистый ряд данных по биологическим характеристикам и возрастному составу научно-исследовательских уловов) соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

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 гидрологических условий, определяющих эффективность естественного воспроизводства.

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+ лет. Доминирующими возрастными группами в уловах научно-исследовательского лова 2018-2019 гг. по численности стабильно является особи 3+ и 4+ . В уловах 2020 года язь старше, в равной мере 5+ и 6+ (табл. 4.1.13).

Таблица 4.1.13

Динамика возрастного состава язя в научно-исследовательских работ уловах, %

Годы	Возраст					
	1+	2+	3+	4+	5+	6+
2018	-	11,3	56,4	19,4	11,3	1,6
2019	-	20,0	60,0	20,0	-	-
2020					50,0	50,0

Динамика средней массы и средней длины язя в уловах научно-исследовательского лова за период с 2010 по 2020 годы (с перерывом в 5 лет ымежду 2011 и 2016 годами) не имеет жестко направленной тенденции на увеличение или уменьшение данных показателей. Основные биологические характеристики язя в уловах научно-исследовательских орудий лова стабильны. Доля самок в уловах ежегодно изменялась в достаточно узком диапазоне от 50,2% до 57,2% (табл. 4.1.14). Эффективность естественного воспроизводства язя, как литофила, практически не лимитируется гидрологическими условиями.

Таблица 4.1.14

Биологические показатели язя в научно-исследовательских уловах

Показатели	2010	2011	2016	2017	2018	2019	2020
Средняя длина рыб в улове, см	14,3	13,6	16,3	15,8	13,7	16,6	22,5
Средняя масса тела, г	53,0	44,5	86,5	70,2	48,7	86,6	217,5
Средний возраст рыб в улове, годы	3,5	3,0	4,0	3,5	3,0	4,0	5,5
Доля самок в улове, %	50,2	50,3	54,6	56,4	57,2	52,2	50,0

Специализированный промысел язя осуществляется закидными неводами на преднерестовых скоплениях. Кроме того, язь присутствует в уловах в виде прилова при сетном промысле других видов в поймах и руслах рек, там он вылавливается ставными трехстенными и одностенными сетями длиной от 30 до 100 м и высотой 0,8-3,0 м с шагом ячеи 30-40 мм. Вылов язя, в качестве прилова при многовидовом промысле, ведется практически круглый год (за исключением периодов запрета). До 2018 года, язь в реках Амурской области промышленным рыболовством не осваивается. В 2019 году промышленное освоение язя в р. Амур (Средний Амур) составило 0,665 т. В 2020 г. - 0,736 т. Активно используется как объект для спортивно-любительского рыболовства, лов носит потребительский характер. Пользуется повышенным потребительским спросом.

Максимальный вылов язя (за последние 8 лет) наблюдался в 2015 г. (5,302 т), среднегодовой вылов составляет 2,960 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось в 2013 году и составляло 92,0%, среднее освоение за рассматриваемый период составило 53,9%. В 2010 и 2011 гг. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков в Амурской области (табл. 4.1.15, рис.

4.1.6.).

Таблица 4.1.15

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова язя в бассейне р. Амур
в пределах Амурской области

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2010	-	-	-	-
2011	-	-	-	-
2012	20,0	5,32	4,618	86,8
2013	20,5	5,45	5,013	92,0
2014	37,5	10,00	3,246	32,5
2015	37,5	10,00	5,302	53,0
2016	10,7	3,3	1,080	32,7
2017	10,7	3,3	0,788	23,9
2018	10,7	3,3	2,911	88,2
2019	10,7	3,3	0,723	21,9
2020	10,6	3,3	0,736	22,3

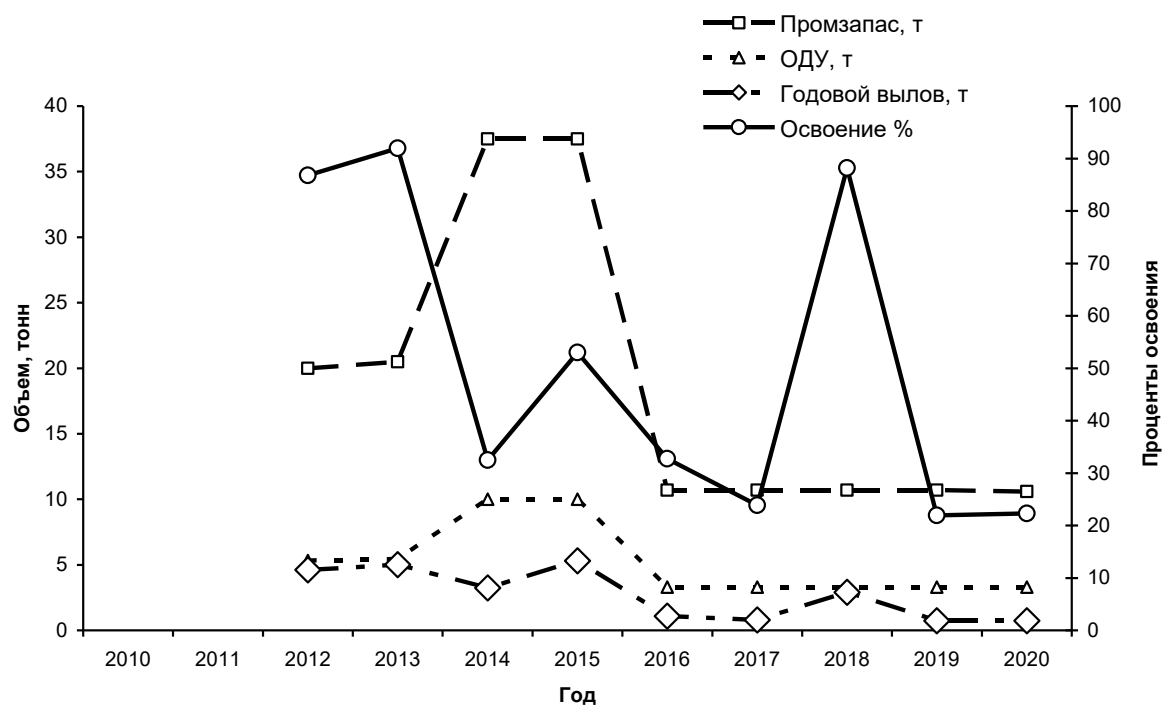


Рис. 4.1.6 Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова язя в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Определение биологических ориентиров

В настоящее время промысел язя в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел организован только последние два года. До этого периода 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 возможному вылову (освоение ОДУ около 80-90%). В отдельные годы (2017, 2019, 2020) освоение ОДУ очень низкое, но это связано с проблемами в организации промысла, 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 – до 2014 года восстанавливающийся, 2014-2015 года стабильно высокий уровень запаса, позднее стабилизация на более низком уровне (рис. 4.1.6). Управление запасами промысловых рыб Амура направлено на восстановление запасов. При дефиците информации о размерах запаса и при предосторожном подходе к управлению промыслом, в качестве основного целевого ориентира выбран уровень изъятия, совпадающий с минимальным граничным ориентиром по биомассе B_{lim} (2020 г. уровень запаса 10,6 т, с допустимым объемом изъятия по 3,3 т) и ниже максимального граничного ориентира по биомассе B_{lim} (в период 2014-2015 г. уровень запаса 37,5 т, с уровнем изъятия около 10,0 т). В основу оценки запасов входят данные официальной статистики по уловам. В условиях развитого промысла, при предосторожном подходе необходимо добиваться восстановления запаса до стабилизации на уровне MSY, при котором биомасса запаса достигнет своего максимального уровня, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей. Объемы вылова язя в последние годы должны быть не выше минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса), не достигая возможного MSY.

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле язя в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого не выше минимального граничного ориентира по объему вылова и 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 язя в водоемах Амурской области осуществляется в основном в третьем - четвертом кварталах (с 1 августа по 31 декабря). Лов КМНС неводами на преднерестовых скоплениях возможен и во II квартале.

Прогнозирование состояния запаса

Основу промыслового запаса язя составят 4 и 5 летки. В связи с отсутствием специализированного промысла данного объекта и постоянного присутствия его в уловах при ведении контрольных обловов (в 2011 г. – 17,8%, в 2016 г. – 11,2%, в

2017 г. – 4,3% 2018 г. – 10,4%, в 2019 г. – 5,6% в 2020 г. - 33,2%, в составе улова по биомассе), можно считать состояние его запаса стабильным. Ввиду отсутствия данных по возрастному составу уловов в 2012-2015 гг., а также исходя из стабильного состояния запаса, учитывая тот факт, что суммарный оцененный запас основных промысловых рыб (карась, желтопер, конь, сом, щука, ленок, хариус) на 2022 г. составляет 96,8 т, а усредненная доля язя в уловах составляет 13,75%, считаем возможным величину запаса язя в водных объектах бассейна Амура в пределах Амурской области определить величиной - **13,3 т.**

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок в 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса [43]. Соответственно ОДУ язя в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2022 г. могло составить 4,1 т.

Но для эффективного восстановления запаса до уровня MSY в настоящее время необходим объем ОДУ соответствующий минимальному граничному ориентиру по изъятию **3,3 т.**

Анализ и диагностика полученных результатов

Наблюдение за динамикой запаса за 8-летний период (Рис. 4.1.6) показывают, что в период с 2012 до 2014 года запас повышался, был в состоянии восстановления, два года с 2014 года по 2015 год запас стабилизировался, при максимально возможном для этого запаса объеме вылова, который не вызывал снижение запаса. Позднее с 2016 года, вследствие постепенного вступления в запас средних по численности поколений 2014-2015 годов и ряда других, не учтенных нами факторов среды, произошла стабилизация запаса на более низком уровне, после чего условия для воспроизводства стали стабильными, 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.

Ленок -Brachymystax lenok

Ленок острорылый – *Brachymystax lenok*

Ленок тупорылый – *Brachymystax tumensis*

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

Прогноз запаса ленков в бассейне р. Амур в пределах Амурской области на 2022 г. основан на материалах по биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова во время проведения мониторинговых работ в 2011 г. и в 2016-2017 гг. Данные по общему вылову ленков в бассейне р. Амур в пределах Амурской области за период с 2012 по 2020 гг. получены в АТУ Росрыболовства. Прогноз так же основан на данных по плотности распределения ленков по отдельным морфологическим участкам русла горных рек (на плесах), в местах нагула ленков. На данных по общей площади таких морфологически однородных участков (плесов) на водных объектах Амурской области, на которых проводится активный лов ленков.

Прогноз запаса и ОДУ ленков основан на первичных материалах, полученных при проведении контрольных ловов на водоемах Амурской области (р. Селемджа, Нора, Меун) в 2011 г. и материалах, полученных в результате работ 2016-2017 гг. в русле реки Зея (выше устья р. Селемджа). Лов проводили набором ставных сетей длиной 30-50 м, с шагом ячеи 20-50 мм, а также удобными орудиями лова. За весь период работ (в 2011, 2016 и 2017 гг.) проанализировано 90 экз. ленков. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51]. В период исследований 2018–2020 гг. острорылый и тупорылый ленки в уловах научно-исследовательских орудий лова отсутствовали.

Количество и качество доступного материала (объем общего вылова за 8 лет, отсутствие данных по промысловым усилиям и возрастному составу промысловых уловов, прерывистый ряд данных по биологическим характеристикам и возрастному составу научно-исследовательских уловов) соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

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. 4.1.16).

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 4.1.16

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. 4.1.17, рис. 4.1.7.).

Таблица 4.1.17

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

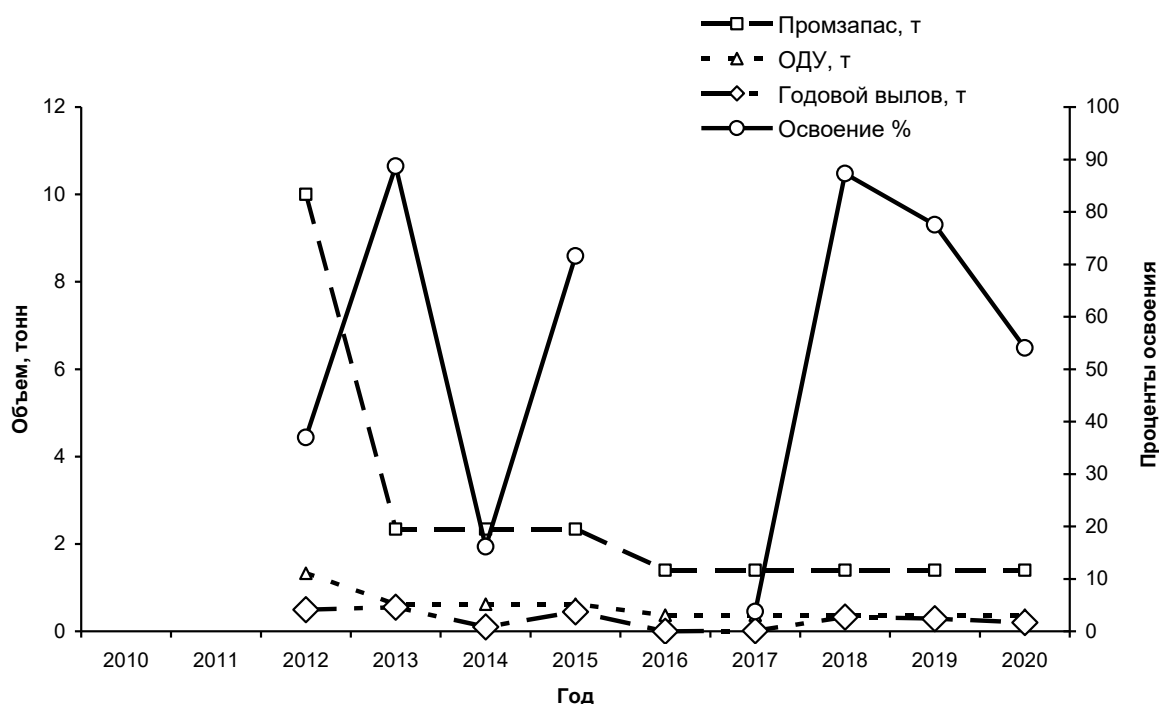


Рис. 4.1.7 Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова ленков в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

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 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 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 долговременным целям эксплуатации.

Статус запаса – до 2013 года восстанавливающийся, 2013-2015 года относительно высокий уровень запаса, позднее стабилизация на более низком уровне (рис. 4.1.7). 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 2022 год составят 5-7 летки, поколений 2016-2018 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 2022 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 2020 г. - 1,4 т. Оцененный запас соответствует минимальному граничному ориентира 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 2022 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

Наблюдение за динамикой запаса за 8-летний период (Рис. 4.1.7) показывают, что в период с 2012 до 2013 года запас повышался, был в состоянии восстановления, три года с 2013 года по 2015 год запас стабилизировался, при максимально возможном для этого запаса объеме вылова, который не вызывал снижение запаса. Позднее с 2016 года, вследствие постепенного вступления в запас средних по численности поколений и ряда других, не учтенных нами факторов среды, произошла стабилизация запаса на более низком уровне, после чего условия для воспроизводства стали стабильными, 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.

Хариус (виды рода *Thymallus*)

Хариус: хариус нижеамурский – *Thymallus tugarinae*

хариус вышеамурский – *Thymallus grubii*

Анализ доступного информационного обеспечения прогноза

Прогноз запаса хариусов в бассейне р. Амур в пределах Амурской области на 2022 г. основан на материалах по биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова во время проведения мониторинговых работ в 2010-2011 и в 2016-2017 гг. Данные по общему вылову хариусов в бассейне р. Амур в пределах Амурской области за период с 2012 по 2020 гг. получены в АТУ Росрыболовства. Прогноз так же основан на данных по плотности распределения хариусов 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 хариусов.

Прогноз запаса и ОДУ хариуса основан на первичных материалах, полученных при проведении контрольных ловов на водоемах Амурской области (рр. Нора и Меун) в 2010 и 2011 гг. и материалах, полученных в результате работ 2016 и 2017 гг. в русле реки Зея (выше устья р. Селемджа). Лов проводился сплавной сетью длиной 30-50 м, с шагом ячеи 20-40 мм. За весь период работ (в 2010, 2011, 2016 и 2017 гг.) проанализировано 89 экз. хариуса. Биологический

анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51]. В период исследований в 2018 и 2019 гг. верхнеамурский и нижнеамурский хариусы в уловах научно-исследовательских орудий лова отсутствовали.

Количество и качество доступного материала (объем общего вылова за 8 лет, отсутствие данных по промысловым усилиям и возрастному составу промысловых уловов, прерывистый ряд данных по биологическим характеристикам и возрастному составу научно-исследовательских уловов) соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

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. 4.1.18).

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 хариусов стабильно.

Таблица 4.1.18

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
Средний возраст рыб в улове, годы	2,0	3,1	2,5	4,0
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 и спортивного 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. 4.1.19, рис. 4.1.8.).

Таблица 4.1.19

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова хариусов в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2010	-	-	-	-
2011	-	-	-	-
2012	4,0	1,06	0,050	4,7
2013	0,18	0,05	0,050	100,0
2014	0,18	0,05	0,035	70,0
2015	0,18	0,05	0,041	82,0
2016	0,17	0,045	-	-
2017	0,17	0,045	0,025	55,6

2018	0,17	0,045	0,013	28,9
2019	0,17	0,045	0,022	48,9
2020	0,17	0,045	0,048	106,7

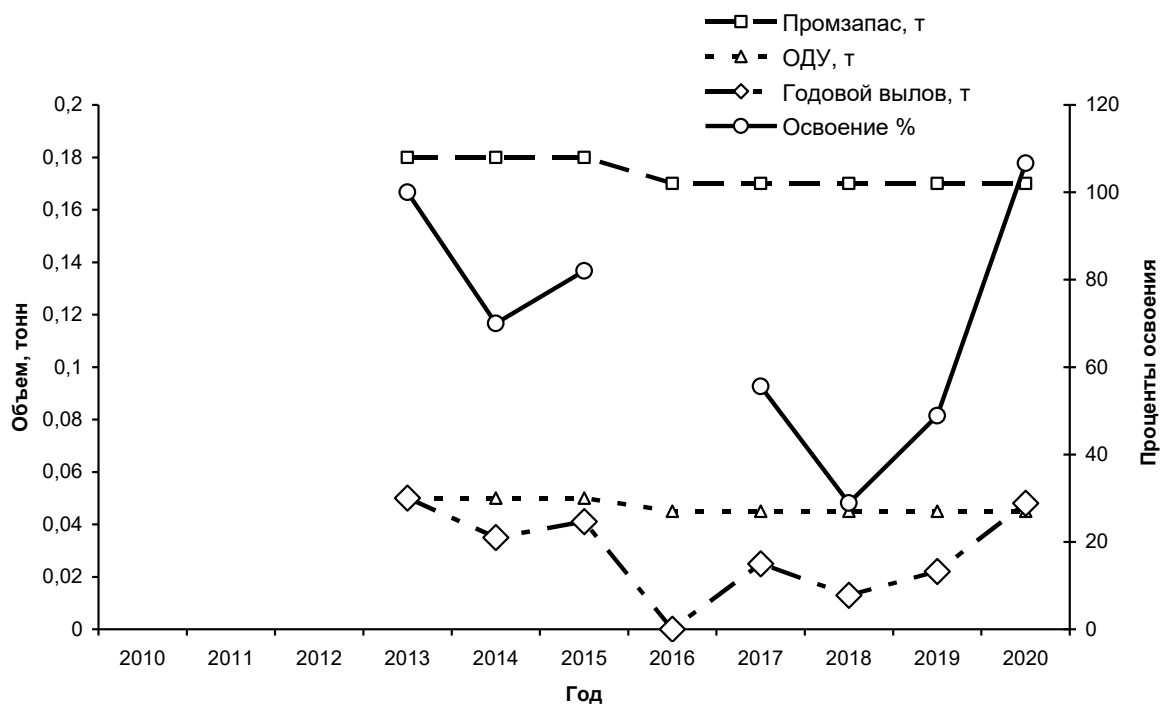


Рис. 4.1.8 Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова хариусов в бассейне р. Амур в пределах Амурской области

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 (рис. 4.1.8, без данных 2012 года). 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 2016-2018 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 2021 г. (при принятой средней массе в улове за 2017 год – 116 г.), возможно оценить как и в 2018-2020 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 2022 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

Наблюдение за динамикой запаса за 8-летний период (Рис. 4.1.8) показывают, что в 2012 запас принят экспертно в 4 т. Три года с 2013 года по 2015 год запас стабилизировался, при максимально возможном для этого запаса объеме вылова, который не вызывал снижение запаса. Позднее с 2016 года, вследствие постепенного вступления в запас средних по численности поколений и ряда других, не учтенных нами факторов среды, произошла стабилизация запаса на более низком уровне, после чего условия для воспроизводства стали стабильными, 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.

Подраздел 4.2. Бурейское водохранилище

В основе прогноза положены материалы 2011-2019 гг. Сбор данных проводился в зал. Талаканский и Мальмальта. Рыб отлавливали набором ставных сетей длиной 30-75 м, с шагом ячеи 30-60 мм. Всего проанализировано 112 экз. щуки, 183 экз. язя и 21 экз. налима. В 2016, 2017, 2018 и 2019 гг. проведен сбор прогностического материала в пределах Бурейского водохранилища (рр. Чеугда, Мальмальта, Мильгин, залив Талаканский). Отлов проводили набором ставных сетей длиной 30-75 м, с шагом ячеи 30-60 мм. Всего проанализировано 62 экз. щуки, 174 экз. язя и 7 экз. налима.

С 2014 по 2015 гг. и в 2020 г. сбор прогностического материала в пределах Бурейского водохранилища не проводился.

Щука (виды рода *Esox*)

Щука амурская – *Esox reichertii*

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

Прогноз запаса щуки в Бурейском водохранилище в пределах Амурской

области на 2022 г. основан на материалах по биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова во время проведения мониторинговых работ в 2010-2011 г. и в 2016-2019 гг. На данных по общему вылову щуки в Бурейском водохранилище за период с 2010 по 2020 гг. полученных в АТУ Росрыболовства. Кроме того, прогноз основан на данных по гидрологическому состоянию Бурейского водохранилища в пределах Амурской области, в части влияния его на эффективность естественного воспроизводства щуки.

Сбор данных в 2010 и 2011 гг. проводился в зал. Талаканский и Мальмальта. Рыб отлавливали набором ставных сетей длиной 30-75 м, с шагом ячеи 30-60 мм. Всего проанализировано 112 экз. щуки. В 2016, 2017, 2018 и 2019 гг. проведен сбор прогностического материала в пределах Бурейского водохранилища (рр. Чеугда, Мальмальта, Мильгин, залив Талаканский). Отлов проводили набором ставных сетей длиной 30-75 м, с шагом ячеи 30-60 мм. В 2016-2017 и 2019 г.г. проанализировано 62 экз. щуки, в 2018 г.г. щука в уловах не отмечалась. С 2014 по 2015 гг. сбор прогностического материала в пределах Бурейского водохранилища не проводился. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51].

Количество и качество доступного материала (объем общего вылова за 10 лет, отсутствие данных по промысловым усилиям и возрастному составу промысловых уловов, прерывистый ряд данных по биологическим характеристикам научно-исследовательских уловов) соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

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 общих уловов, средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова за ряд лет и гидрологических условий, определяющих эффективность естественного воспроизводства

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Щука – представитель фитофильной группы жилых пресноводных рыб бассейна Амура. Встречается практически во всей литорали водохранилища. Нерест протекает в последней декаде мая – первой декаде июня на затопленной

наземной растительности. Возраст массового созревания самок 3+ лет, самцов – 2+ лет. Средняя абсолютная плодовитость 52 тыс. икринок. Типичный хищник. Предельный наблюдавшийся возраст 6 лет. Доминирующими возрастными группами по данным научно-исследовательского лова является 3+-5+ лет. Доля самок в контрольных уловах, за период с 2010–2011 по 2016-2019 г.г., составляла от 30,0% до 66,6%, в среднем составив 51,02% (табл. 4.2.1).

Динамика средней массы и средней длины щуки в уловах научно-исследовательского лова за период с 2010 по 2019 года (с перерывом в 5 лет между 2011 и 2016 годами) не имеет четко направленной тенденции на увеличение или снижение данных показателей. Состояние популяции, судя по средним биологическим показателям уловов, стабильное. Очевидно, что незначительный разброс средних биологических показателей популяции щуки в Бурейском водохранилище обусловлен малочисленностью и случайным характером ежегодных выборок (табл. 4.2.1).

Эффективность естественного воспроизводства щуки зависит от наличия и продолжительности весенне-летних паводков. Сложность в формировании условий для эффективного воспроизводства щуки в Бурейском водохранилище заключается в том, что зимняя сработка уровня составляет 10-20 м и не перекрывается весенне-летними паводками, что отрицательно сказывается на формировании нерестовых площадей для щуки.

Условия нереста в 2011-2019 гг. были неблагоприятны, зимняя сработка водохранилища составила в среднем 14 м. Подтопление участков побережья, покрытого растительностью и пригодного для нереста щуки, происходило только в июле. Активный нерест щуки возможен был только в притоках водохранилища.

Таблица 4.2.1

Биологические показатели щуки в научно-исследовательских уловах в в Бурейском водохранилище

Показатели	2010	2011	2016	2017	2019
Средняя длина рыб в улове, см	53,0	47,5	46,5	50,2	37,1
Макс. длина рыб в улове, см	91,5	73,6	68,3	57,3	55,0
Средняя масса тела, г	1200	856	828	1117	620
Максимальная масса тела, г	4500	2950	2530	1610	1415
Средний возраст рыб в улове, г.	4,1	3,9	3,7	4,7	3,0
Доля самок в улове, %	51,3	47,2	60,0	66,6	30,0

Щука в Бурейском водохранилище является основным объектом промысла. Добывается в рамках любительского и спортивного рыболовства практически круглый год. Щука ценный объект промысла, пользуется повышенным спросом на внутреннем рынке. Облавливается в основном ставными сетями. Величина вылова щуки в период с 2011 по 2014 гг. повышалась с 5,90 т до 15,82 т. В 2015 г. произошло некоторое снижение вылова до 7,60 т, снижение продолжалось до 17 года, когда уловы достигли минимума за весь период 2,05 т. В 2018 г. отмечается значительное повышение вылова до 13,231 т. В 2019 г. так же произошло резкое снижение вылова до 3,348 т. В 2010 г официальный лов щуки не велся (табл. 4.2.2).

Максимальный вылов щуки (за последние 10 лет) наблюдался в 2014 г. (15,820 т), среднегодовой вылов составляет 7,97 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось в 2014 и 2018 годах и составляло 64,9 % - 70,5 %, среднее освоение за рассматриваемый период составило 36,34%. В 2010 г. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков на акватории Бурейского водохранилища в Амурской области (табл. 4.2.2, рис. 4.2.1.).

Таблица 4.2.2

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова щуки в Бурейском водохранилище

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2010	65,7	20,4	-	-
2011	72,5	22,6	7,630	33,8
2012	81,46	25,3	5,903	23,3
2013	72,2	22,45	10,265	45,7
2014	72,2	22,45	15,820	70,5
2015	72,2	22,45	7,595	33,8
2016	65,7	20,4	5,862	28,7
2017	65,7	20,4	2,05	10,0
2018	65,7	20,4	13,231	64,9
2019	65,7	20,4	3,348	16,4
2020	65,7	20,4	0,694	3,4

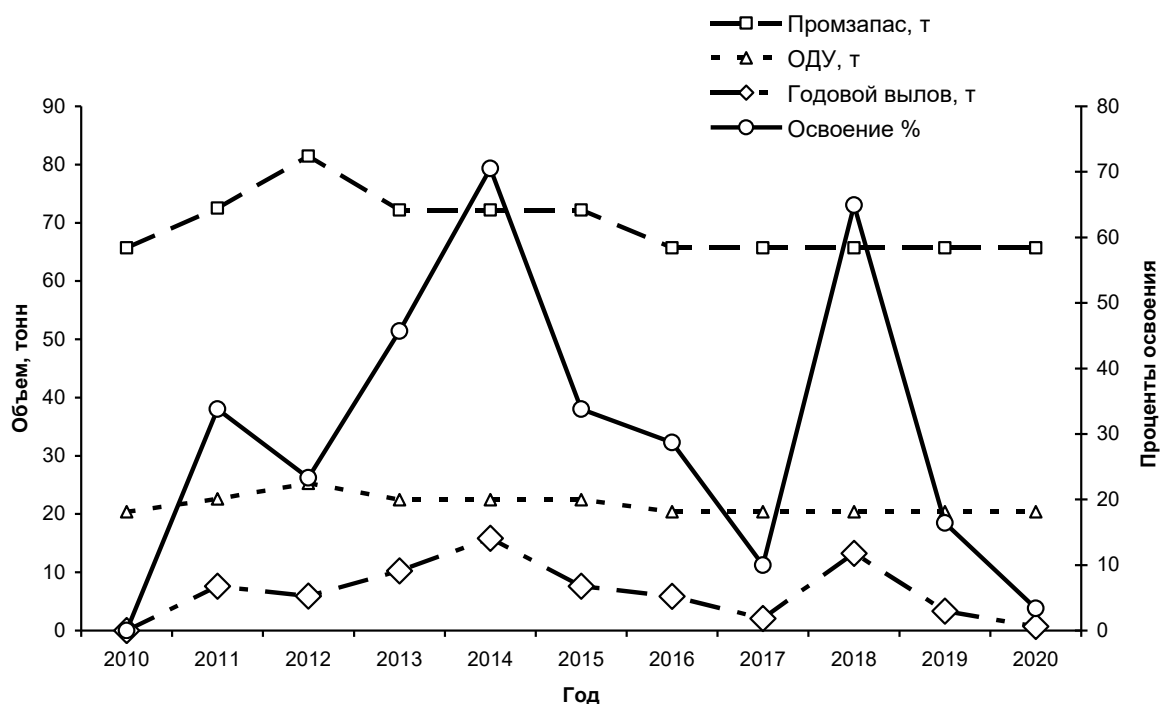


Рис. 4.2.1 Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова щуки в Бурейском водохранилище в пределах Амурской области

Определение биологических ориентиров

В последние 10 лет промысел щуки в водных объектах Амурской области не стабилен. Максимальное освоение ОДУ около 64,9-70,5%. После 2014 до 2019 года уловы не стабильны, имеет место как понижение, так и значительное

повышение уловов. В отдельные годы (2017, 2019, 2020) освоение ОДУ низкое, но это связано с проблемами в организации промысла, 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 – до 2012 года восстанавливающийся, с 2013 до 2015 года стабильно высокий уровень запаса, позднее стабилизация на более низком уровне (рис. 4.2.1). 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} (2016–2020 г. уровень запаса 65,7 т, с допустимым объемом изъятия по 20,4 т) и ниже максимального граничного ориентира по биомассе B_{lim} (стабильный MSY в период 2013 - 2015 г. уровень запаса 72,2 т, с уровнем изъятия около 22,5 т). В основу оценки запасов входят данные официальной статистики по уловам. В условиях развитого промысла, при предосторожном подходе необходимо добиваться восстановления запаса до стабилизации на уровне MSY, при котором биомасса запаса достигнет своего максимального уровня, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей. Объемы вылова щуки в Бурейском водохранилище в последние годы должны быть не выше минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса), не достигая MSY.

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле щуки в Бурейском водохранилище в границах 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 Бурейском водохранилище и всех притоках, впадающих в него (исключая пойменные озера), а также в системе реки Буря выше зоны выклинивания - с 20 апреля по 1 июня, а в зоне переменного подпора реки Буря и зонах подпоров всех притоков на расстоянии 2 км от места подпора - в течение всего года;» [53]. Добыча щуки в Бурейском водохранилище в пределах Амурской области осуществляется в третьем - четвертом кварталах (с 1 июля по 31 декабря). За это время осваивают 95-98% взятых квот.

Прогнозирование состояния запаса

Промысловый запас щуки Бурейского водохранилища в 2022 г. составят поколения 2016-2019 гг. Все поколения неурожайные. В будущем следует ожидать снижение запаса щуки.

Ввиду недостаточности данных мониторинга 2019 г. для оценки величины

промзапаса, отсутствия значительных изменений в биологических характеристиках популяции в 2010, 2011, 2016 и 2017 гг., тенденцию последних лет на падение вылова с 2015 г., а также стабильно неблагоприятные (2010-2019 гг.) условия размножения, считаем возможным, оценить промзапас щуки в Бурейском водохранилище на 2022 г. как минимальный граничный ориентир по запасу за период 2010-2019 гг. около **65,7 т.**

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок щуки в 3+ лет допустимо изъятие 31,1% [43]. Таким образом, ОДУ щуки на 2022 г. в Бурейском водохранилище, в пределах Амурской области может быть рекомендован в объеме **20,4 т.**

Такой объем изъятия соответствует минимальному граничному ориентиру по изъятию и необходим для эффективного восстановления запаса до уровня MSY.

Анализ и диагностика полученных результатов

Наблюдение за динамикой запаса за 10-летний период (Рис. 4.2.1) показывают, что в период с 2010 до 2012 года запас повышался, был в состоянии восстановления, с 2013 года по 2015 год прошел процесс стабилизации, на более низком уровне, чем максимально возможный запас. Уровень вылова, установленный соответственно этому стабильному запасу, не вызывал снижение запаса. Позднее с 2016 года, вследствие постепенного вступления в запас средних по численности и малочисленных поколений 2014 2015 годов и ряда других, указанных выше, факторов среды, произошла стабилизация запаса на более низком уровне, после чего условия для воспроизводства стали стабильными, 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.

Налим – Lota Lota

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

Прогноз запаса налима в Бурейском водохранилище в пределах Амурской области на 2022 г. основан на материалах по биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова во время проведения мониторинговых работ в 2011 г. и 2017 гг. На данных по общему вылову налима в Бурейском водохранилище за период с 2010 по 2019 гг. полученных в АТУ Росрыболовства. Кроме того, прогноз основан на данных по гидрологическому состоянию Бурейского водохранилища в пределах Амурской области, в части влияния его на эффективность естественного воспроизводства налима.

Сбор данных в 2011 г. проводился в зал. Талаканский и Мальмальта. Рыб отлавливали набором ставных сетей длиной 30-75 м, с шагом ячеи 30-60 мм. Всего проанализировано 21 экз. налима. В 2017 г. проведен сбор прогностического материала в пределах Бурейского водохранилища (рр. Чеугда,

Мальмальта, Мильгин, залив Талаканский). Отлов проводили набором ставных сетей длиной 30-75 м, с шагом ячеи 30-60 мм, проанализировано 7 экз. налима. С 2014 по 2015 гг. сбор прогностического материала в пределах Бурейского водохранилища не проводился. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51].

Количество и качество доступного материала (объем общего вылова за 10 лет, отсутствие данных по промысловым усилиям и возрастному составу промысловых уловов, прерывистый ряд данных по биологическим характеристикам научно-исследовательских уловов) соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

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 общих уловов, средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова за ряд лет и гидрологических условий, определяющих эффективность естественного воспроизводства

Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

Налим – холодноводная рыба. Летом в Бурейском водохранилище держится на глубине 20-30 м. Нерестится в конце января – начале февраля. Средняя плодовитость 400-500 тыс. икринок. Созревает при длине тела 59-65 см в возрасте 5-6 лет. Хищник, питается преимущественно ночью. Доля самок в контрольных уловах, в 2011 и 2017 гг., составляла от 47,2% до 61,0 %, в среднем составив 54,1 % (табл. 4.2.3).

Динамика средней массы и средней длины налима в уловах научно-исследовательского лова за 2011 и 2017 года не имеет четко направленной тенденции на увеличение или снижение данных показателей. Состояние популяции, судя по средним биологическим показателям уловов, стабильное. Очевидно, что незначительный разброс средних биологических показателей популяции налима в Бурейском водохранилище обусловлен малочисленностью и случайным характером ежегодных выборок (табл. 4.2.3).

Эффективность естественного воспроизводства налима практически не зависит от наличия и продолжительности весенне-летних паводков. Условия для эффективного воспроизводства налима в Бурейском водохранилище

формируются ежегодно. В связи с глубиной мест подходящих для нереста налима зимняя сработка уровня не сказывается отрицательно на формировании нерестовых площадей для налима. Условия нереста в 2011-2019 гг. были благоприятны.

Таблица 4.2.3

Биологические показатели налима в научно-исследовательских уловах в Бурейском водохранилище

Показатели	2011	2017
Средняя длина рыб в улове, см	45,7	46,9
Средняя масса тела, г	905	1182
Средний возраст рыб в улове, г.	5,0	6,2
Доля самок в улове, %	47,2	61,0

Налим является важным объектом любительского рыболовства. Основной лов налима ведется в зимнее время. Основным орудием лова являются ставные сети и крючковые снасти. Динамика промыслового запаса и ОДУ представлена в таблице 4.2.4.

Величина вылова налима в период с 2011 по 2015 гг. находилась на достаточно стабильном уровне в 7,06–8,86 тонн. В 2016 г. произошло некоторое снижение вылова до 2,0–6,0 т, снижение продолжалось до 2017 года, когда уловы достигли минимума за весь период 2,00 т. В 2018 г. отмечается значительное повышение вылова до 6,00 т. В 2019 г. В 2010 г. и 2019 г. официальный лов налима не проводился (табл. 4.2.4).

Максимальный вылов налима (за последние 10 лет) наблюдался в 2012 г. (8,860 т), среднегодовой вылов составляет 6,65 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось в 2012, 2016 и 2018 годах и составляло 75,7 % - 85,8 %, среднее освоение за рассматриваемый период составило 64,34%. В 2010 г. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков на акватории Бурейского водохранилища в Амурской области. В 2019 и 2020 гг. не было активных пользователей квот (табл. 4.2.4, рис. 4.2.2.).

Таблица 4.2.4

Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова налима в Бурейском водохранилище

Год	Промзапас, т	ОДУ, т	Годовой вылов, т	Освоение, %
2010	60,0	11,2	-	-
2011	60,0	11,2	7,06	63,0
2012	60,0	11,7	8,86	75,7
2013	60,0	11,7	7,139	61,0
2014	60,0	14,04	8,620	61,4
2015	60,0	14,04	7,537	53,7
2016	30,0	7,0	5,985	85,5
2017	30,0	7,0	2,005	28,6
2018	30,0	7,0	6,005	85,8
2019	30,0	7,0	-	-
2020	30,0	7,0	-	-

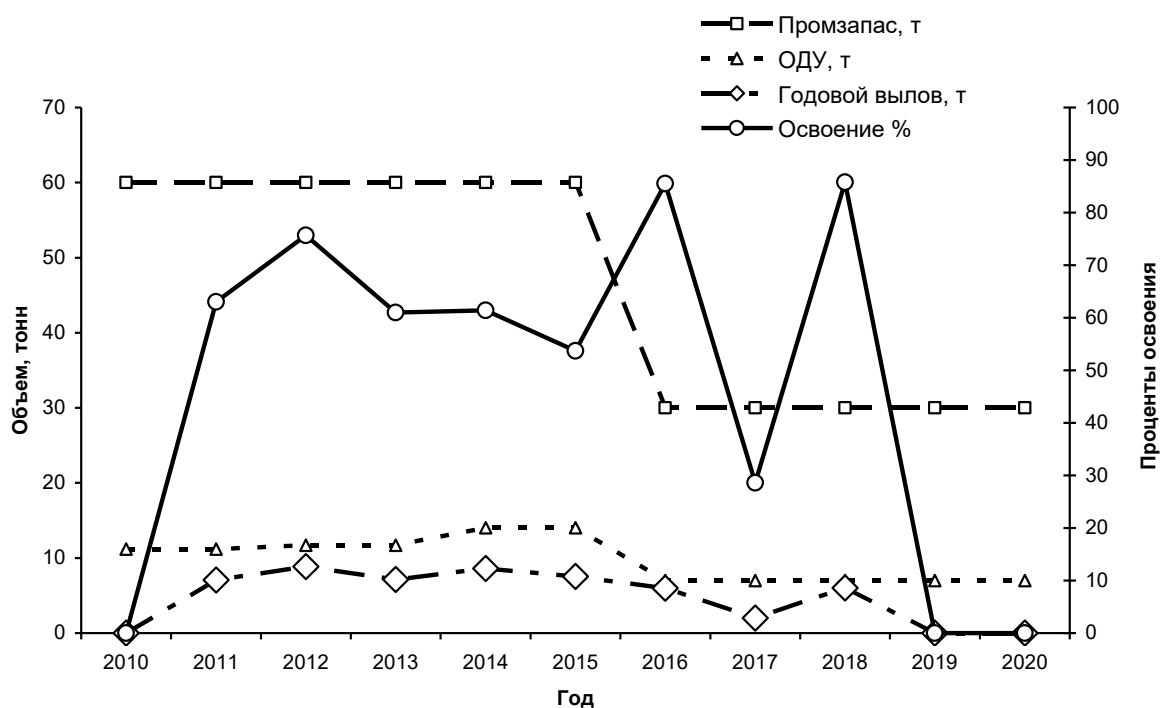


Рис. 4.2.2. Динамика промыслового запаса, ОДУ и вылова налима в Бурейском водохранилище в пределах Амурской области

Определение биологических ориентиров

В последние 10 лет промысел налима в водных объектах Амурской области не стабилен. Максимальное освоение ОДУ составляло 75,7 %-85,8 %. После 2015 до 2018 года уловы не стабильны, имеет место как понижение, так и повышение уловов. В отдельные годы (2017 год) освоение ОДУ низкое, но это связано с проблемами в организации промысла, 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.

Статус запаса с 2010 до 2015 года стабильный, достаточно высокого уровня, позднее стабилизация на более низком уровне (рис. 4.2.2). 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} (2016–2018 г. уровень запаса 30,0 т, с допустимым объемом изъятия по 7,0 т) и ниже максимального граничного ориентира по биомассе B_{lim} (стабильный MSY в период 2010-2015 г. уровень запаса 60,0 т, с уровнем изъятия от 11,2 т до 14,04 т). В основу оценки запасов входят данные официальной статистики по уловам. В условиях развитого промысла, при предосторожном подходе необходимо добиваться восстановления запаса до стабилизации на уровне MSY, при котором биомасса запаса достигнет своего максимального уровня, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей. Объемы

вылова налима в Бурейском водохранилище в последние годы должны быть не выше минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса), не достигая MSY.

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле налима в Бурейском водохранилище в границах 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 Бурейском водохранилище и всех притоках, впадающих в него (исключая пойменные озера), а также в системе реки Бурея выше зоны выклинивания - с 20 апреля по 1 июня, а в зоне переменного подпора реки Бурея и зонах подпоров всех притоков на расстоянии 2 км от места подпора - в течение всего года;» [53]. Добыча налима в Бурейском водохранилище в пределах Амурской области осуществляется в обычно четвертом кварталах (с ноября по 31 декабря). За это время осваивают 95-98% взятых квот.

Прогнозирование состояния запаса

Основу промыслового запаса налима в Бурейском водохранилище в 2022 г. составят 6-7 летки, поколений 2016–2017 гг. В связи с отсутствием специализированного промысла данного объекта и не освоением ОДУ состояние запасов налима можно оценивать, как стабильное. В то же время, учитывая отсутствие специализированного промысла, считаем возможным оценить запас в налима в Бурейском водохранилище на 2022 год как минимальный граничный ориентир по запасу за период 2010-2018 гг. около **30,0 т**.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок 5+ лет допустимо изъятие 23,4% запаса [43]. Соответственно ОДУ налима в Бурейском водохранилище на 2022 г. составит **7,0 т**.

Такой объем изъятия соответствует минимальному граничному ориентиру по изъятию и необходим для эффективного восстановления запаса до уровня MSY.

Анализ и диагностика полученных результатов

Наблюдение за динамикой запаса за 10-летний период (Рис. 4.2.4) показывают, что запас с 2010 до 2015 года стабильный, достаточно высокого уровня, позднее стабилизация на более низком уровне. Уровень вылова, установленный соответственно этому стабильному запасу, постоянно повышался с 11,2 т до 14,04 т, что, возможно, вызвало снижение запаса. Позднее с 2016 года, вследствие действия ряда указанных выше, факторов, произошла стабилизация запаса на более низком уровне, после чего условия для воспроизводства стали

стабильными, 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.

Подраздел 4.3. Нижне-Бурейское водохранилище

Хариус (виды рода *Thymallus*)

Хариус: хариус нижеамурский – *Thymallus tugarinae*

хариус верхнеамурский – *Thymallus grubii*

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

Прогноз запаса и ОДУ хариуса основан на материалах по биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова, полученных при проведении обследования зоны затопления Нижне-Бурейского водохранилища. Материалы собраны в 2015–2017 гг. За весь период работ проанализировано 37 экз. хариуса.

Прогноз так же основан на данных по плотности распределения хариусов 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.

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.

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. 4.3.1).

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 4.3.1

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. В настоящее время хариус в Нижне-Бурейском водохранилище востребован как объект любительского и спортивного рыболовства. Промысловая статистика отсутствует. Добывается практически круглый год облавливаясь в основном учебными орудиями лова.

Определение биологических ориентиров

В настоящее время вылов хариусов в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел практически не организован. До настоящего времени лов осуществляется только в режиме любительского и спортивного рыболовства. 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. Управление запасами промысловых рыб Амура направлено на поддержание запасов на высоком уровне самовоспроизводства. При дефиците информации о размерах запаса и при предосторожном подходе к управлению промыслом, в качестве основного целевого ориентира выбран уровень изъятия, с учетом граничных ориентиров для всех водоемов Амурской области, оцененных ранее.

Так, минимальным граничным ориентиром по биомассе B_{lim} (выбран уровень запаса 0,17 т, с допустимым объемом изъятия по 0,045 т) и максимальном граничным ориентиром по биомассе B_{lim} (выбран уровень запаса 0,18 т, с уровнем изъятия около 0,050 т). В основу оценки запасов входили данные официальной статистики по уловам. В условиях развивающегося промысла, при предосторожном подходе необходимо добиваться долговременного нахождения запаса в режиме стабилизации на уровне MSY, более того, добиваться достижения запасом максимального значения, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей. 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 2015-2017 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 2021 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 2022 г. предлагаем ограничить величиной **0,02 т**.

Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне минимального граничного ориентира. Выбор такого ОДУ необходим для эффективной оценки и определения статуса в Нижнее-Бурейском водохранилище.

Анализ и диагностика полученных результатов

Такой стабильный объем ОДУ мы можем выдерживать несколько последующих лет, без ущерба для запаса, учитывая потенциал запаса к восстановлению до уровня MSY.

Щука (виды рода *Esox*)

Щука амурская – *Esox reichertii*

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

Прогноз запаса и ОДУ щуки основан на материалах по биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова, полученных при проведении обследования зоны затопления Нижне-Бурейского водохранилища. Материалы получены в 2015–2017 гг. За весь период работ проанализировано 22 экз. щуки. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51].

Количество и качество доступного материала (отсутствие данных по общему вылову и промысловым усилиям, а так же по возрастному составу промысловых уловов, короткий ряд данных по биологическим характеристикам научно-исследовательских уловов) соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

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 щуки и граничных ориентиров регулирования ее промысла.

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 г.г., составляла от 50,5% до 51,9%, в среднем составив 51,3% (табл. 4.3.2).

Динамика средней массы и средней длины щуки в уловах научно-исследовательского лова за период с 2015 по 2017 г.г. 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 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 4.3.2

Биологические показатели щуки в научно-исследовательских уловах в Нижне-Бурейском водохранилище.

Показатели	2015	2016	2017
Средняя длина рыб в улове, см	36,5	40,5	38,8
Средняя масса тела, г	427,0	625,0	520,0
Средний возраст рыб в улове, г.	3,2	2,1	2,2
Доля самок в улове, %	51,6	50,5	51,9

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 удебными 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, щука в районе Нижне-Бурейского водохранилища востребована как объект любительского и спортивного рыболовства. Промысловая статистика по данному водному объекту отсутствует.

Определение биологических ориентиров

В настоящее время вылов щуки в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел практически не организован. В последнее время лов осуществляется только в режиме любительского и спортивного рыболовства. 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. Управление запасами промысловых рыб Амура направлено на поддержание запасов на высоком уровне самовоспроизводства. При дефиците информации о размерах запаса и при предосторожном подходе к управлению промыслом, в качестве основного целевого ориентира выбран уровень изъятия, с учетом граничных ориентиров для всех водоемов Амурской

области, оцененных ранее.

Так, минимальным граничным ориентиром по биомассе B_{lim} выбрана биомасса в период 2016–2020 г.г. (уровень запаса 65,7 т, с допустимым объемом изъятия по 20,4 т) а максимальным граничным ориентиром по биомассе B_{lim} выбрана биомасса при стабильном MSY в период 2013 - 2015 г. (уровень запаса 72,2 т, с уровнем изъятия около 22,5 т). В основу оценки запасов входили данные официальной статистики по уловам. В условиях развивающегося промысла, при предосторожном подходе необходимо добиваться долговременного нахождения запаса в режиме стабилизации на уровне MSY, более того, добиваться достижения запасом максимального значения, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей. Объемы вылова щуки в последние годы должны быть не выше минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса).

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 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 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 2022 г. составят возрастные группы 6-9 лет. Данные возрастные группы будут сформированы поколением 2013-2016 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 2022 г. в Нижне-Бурейском водохранилище как минимальный граничный ориентир по запасу за период 2010-2020 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 2022 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 2022 г. предлагаем ограничить величиной **0,05 т.**

Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне минимального граничного ориентира. Выбор такого ОДУ необходим для эффективной оценки и определения статуса в Нижнее-Бурейском водохранилище.

Анализ и диагностика полученных результатов

Такой стабильный объем ОДУ мы можем выдерживать несколько последующих лет, без ущерба для запаса, учитывая потенциал запаса к восстановлению до уровня MSY .

Язь (виды рода *Leuciscus*)

Язь – *Leuciscus waleckii*

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

Прогноз запаса и ОДУ язя основан на материалах по биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова, полученных при проведении обследования зоны затопления Нижне-Бурейского водохранилища. Материалы получены в 2015–2017 гг. За весь период работ проанализировано 17 экз. язя. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51].

Количество и качество доступного материала (отсутствие данных по общему вылову и промысловым усилиям, а так же по возрастному составу промысловых уловов, короткий ряд данных по биологическим характеристикам научно-исследовательских уловов) соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

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 язя и граничных ориентиров регулирования его промысла.

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.

Доля самок в научно-исследовательских уловах, за период 2015 - 2017 г.г., составляла от 50,6% до 53,5%, в среднем составив 52,3% (табл. 4.3.3).

Динамика средней массы и средней длины язя в уловах научно-исследовательского лова за период с 2015 по 2017 г.г. 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 естественному воспроизводству прогнозируется стабильно высоким.

Таблица 4.3.3

Биологические показатели язя в научно-исследовательских уловах в 2015 - 2017 годах в Нижнее-Бурейском водохранилище.

Показатели	2015	2016	2017
Средняя длина рыб в улове, см	12,5	14,5	10,5
Средняя масса тела, г	40,2	52,0	20,0
Средний возраст рыб в улове, г.	2,2	2,1	2,0
Доля самок в улове, %	50,6	53,5	52,9

В 2019 году промышленное освоение язя в бассейне р. Амур (в том числе и в р. Буря) составило 0,665 т. Язь активно используется как объект для спортивно-любительского рыболовства, лов носит потребительский характер. Промысловая статистика по Нижне-Бурейскому водохранилищу отсутствует. Добывается практически круглый год облавливаясь в основном удобными орудиями лова.

Определение биологических ориентиров

В настоящее время вылов язя в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел практически не организован. В последнее время лов осуществляется только в режиме любительского и спортивного рыболовства. 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. Управление запасами промысловых рыб Амура

направлено на поддержание запасов на высоком уровне самовоспроизводства. При дефиците информации о размерах запаса и при предосторожном подходе к управлению промыслом, в качестве основного целевого ориентира выбран уровень изъятия, с учетом граничных ориентиров для всех водоемов Амурской области, оцененных ранее.

Так, минимальным граничным ориентиром по биомассе B_{lim} (выбран уровень запаса 10,6 т, с допустимым объемом изъятия по 3,3 т) и максимальным граничным ориентиром по биомассе B_{lim} (выбран уровень запаса 37,5 т, с уровнем изъятия около 10,0 т). В основу оценки запасов входили данные официальной статистики по уловам. В условиях развивающегося промысла, при предосторожном подходе необходимо добиваться долговременного нахождения запаса в режиме стабилизации на уровне MSY , более того, добиваться достижения запасом максимального значения, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей. Объемы вылова язя в последние годы должны быть не выше минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса).

Обоснование правил регулирования промысла

При промысле язя в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого не выше минимального граничного ориентира по объему вылова и ниже максимального граничного ориентира по объему вылова, соответствующего MSY .

Другим правилом регулирования промысла является ограничение вылова по времени. Существует запрет на лов рыбы «...в реке Амур и впадающих в нее реках, включая заливы, разливы, озера и протоки на участке от устья реки Амур до слияния рек Шилка и Аргунь с 20 апреля по 1 августа; на зимовальных ямах реки Амур – с 20 октября по 30 апреля; в реках Амур и Уссури в частях указанных водных объектов, прилегающих к границе с Китайской Народной Республикой – с 11 июня по 15 июля и с 1 по 20 октября;» [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) предлагаем оценить как минимальный граничный ориентир по запасу для язя водоемов Амурской области около **10,6 т**.

Обоснование рекомендуемого объема ОДУ

При возрасте массового созревания самок в 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса [Малкин, 1999] т.е. до 3,3 т. Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ язя в Нижне-Бурейском водохранилище на 2022 г. предлагаем ограничить величиной **0,02 т.**

Такой объем ОДУ значительно ниже минимального граничного ориентира. Выбор такого ОДУ необходим для эффективной оценки и определения статуса в Нижнее-Бурейском водохранилище.

Анализ и диагностика полученных результатов

Такой стабильный объем ОДУ мы можем выдерживать несколько последующих лет, без ущерба для запаса, учитывая потенциал запаса к восстановлению до уровня MSY.

Карась (виды рода *Carassius*)

Карась серебряный – *Carassius gibelio*

Анализ доступного информационного обеспечение прогноза

Прогноз запаса и ОДУ карася основан на материалах по биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова, полученных при проведении обследования зоны затопления Нижне-Бурейского водохранилища. Материалы получены в 2015–2017 гг. За весь период работ проанализировано 90 экз. карася. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51].

Количество и качество доступного материала (отсутствие данных по общему вылову и промысловым усилиям, а так же по возрастному составу промысловых уловов, короткий ряд данных по биологическим характеристикам научно-исследовательских уловов) соответствует III уровню информационного обеспечения обоснования прогноза ОДУ.

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 г.г., составляла от 72,9% до 83,5%, в среднем составив 79,0% (табл. 4.3.4).

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 2017-2019 гг. будут формировать основу промыслового запаса в 2022 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 4.3.4

Биологические показатели карася в научно-исследовательских уловах в 2015 - 2017 годах в Нижне-Бурейском водохранилище

Показатели	2015	2016	2017
Средняя длина рыб в улове, см	13,5	12,5	14,5
Средняя масса тела, г	75,2	62,0	90,0
Средний возраст рыб в улове, г.	3,2	3,1	3,9
Доля самок в улове, %	80,6	83,5	72,9

Промысел карася осуществляется удобными орудиями лова ставными трехстенными и одностенными сетями длиной от 30 до 100 м и высотой 0,8-3,0 м с шагом ячеи 40-60 мм. Промысел карася ведется практически круглый год (за исключением периодов запрета). Ценный объект промысла. Пользуется повышенным спросом на внутреннем рынке. Статистика вылова карася в водных объектах Амурской области (в том числе и из района Нижне-Бурейского водохранилища) представлена в соответствующих разделах обоснования.

Определение биологических ориентиров

В настоящее время промысел карася в водных объектах Амурской области не стабилен. Уловы близки по уровню к определенному возможному вылову

(освоение ОДУ около 80-90%). В отдельные годы (2016, 2019, 2020) освоение ОДУ очень низкое, но это связано с проблемами в организации промысла, а не с состоянием запасов. В условиях отсутствия промысла основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое в будущем обеспечит стабильное состояние эксплуатируемого запаса на таком уровне продуктивности, который будет соответствовать долгосрочным целям эксплуатации.

Статус запаса – до 2015 года восстанавливающийся, позднее стабилизация на более низком уровне. Управление запасами промысловых рыб Амура направлено на поддержание запасов на высоком уровне самовоспроизводства. При дефиците информации о размерах запаса в районе формирования Нижне-Бурейского водохранилища и при предосторожном подходе к управлению промыслом, в качестве основного целевого ориентира выбран уровень изъятия, с учетом граничных ориентиров для всех водоемов Амурской области, оцененных ранее.

Так, минимальным граничным ориентиром по биомассе B_{lim} (выбран уровень запаса 21,3 т, с допустимым объемом изъятия по 6,1 т) и максимальным граничным ориентиром по биомассе B_{lim} (выбран уровень запаса 32,5 т, с уровнем изъятия около 8,3 т). В основу оценки запасов входили данные официальной статистики по уловам. В условиях развивающегося промысла, при предосторожном подходе необходимо добиваться долгосрочного нахождения запаса в режиме стабилизации на уровне MSY, более того, добиваться достижения запасом максимального значения, определяемого размерами нерестилищ и нагульных площадей. Объемы вылова карася в последние годы должны быть не выше минимального граничного ориентира (вылова при минимальном значении запаса).

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 2022 г. составят 4-6-летки, поколения 2017-2019 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 2022 г. предлагаем ограничить величиной **0,03 т.**

Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне минимального граничного ориентира. Выбор такого ОДУ необходим для эффективной оценки и определения статуса в Нижнее-Бурейском водохранилище.

Анализ и диагностика полученных результатов

Такой стабильный объем ОДУ мы можем выдерживать несколько последующих лет, без ущерба для запаса, учитывая потенциал запаса к восстановлению до уровня MSY.

Таким образом, в 2022 г. в водоемах Амурской области рекомендуем освоить 59,635 т ВБР (см таблицу).

Водные объекты Амурской области на 2022 год (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур	Бурейское водохранилище	Нижне-Бурейское водохранилище
Желтопер	13,5	-	-
Конь	2,9	-	-
Карась	7,6	-	0,03
Сом пресноводный	2,3	-	-
Язь	3,3	-	0,02
Щука	2,1	20,4	0,05
Ленок	0,37	-	-
Хариус	0,045	-	0,02
Налим	-	7,0	-

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ОДУ водных объектов Хабаровского края на 2022 год (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур	Бассейны рек Тугуро-Чумиканского района	Бассейн реки Тумнин	Бассейн Реки Коппи
Сазан	106,8			
Щука	109,8			
Сом пресноводный	49,7			
Толстолобики	106,2			
Лещ белый амурский	38,4			
Верхогляд	76,0			
Сиг	99,3			
Краснопер монгольский	91,9			
Жерех	63,4			
Змееголов	2,0			
Налим	20,1			
Ленок	60,0	11,8		
Таймень	8,9	11,4		
Карась	437,1			
Желтопер	90,9			
Конь	149,9			
Язь	367,8			
Уклей	5,8			
Косатка-плеть	33,2			
Косатк-скрипун	67,1			
Хариус	27,4	7,4	0,05	0,05
Миноги	400			
Калуга	0,619825			
Осетр амурский	1,245023			

ОДУ водных объектов Еврейской автономной области на 2022 год (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур
Сазан	1,8
Щука	1,3
Сом пресноводный	3,0
Толстолобики	12,5
Лещ белый амурский	4,8
Верхогляд	9,6
Сиг	0,1
Краснопер монгольский	3,1
Жерех	0
Змееголов	1,6
Налим	0,5

Ленок	5,5
Таймень	0,5
Карась	4,5
Желтопер	4,6
Конь	6,0
Язь	1,2
Уклей	0,4
Косатка-плеть	0,4
Косатка-скрипун	1,0
Хариус	0,6
Калуга	0,130
Осетр амурский	0,100

Водные объекты Амурской области на 2022 год (тонн)

Водные биологические ресурсы	Бассейн реки Амур	Бурейское водохранилище	Нижне-Бурейское водохранилище
Желтопер	13,5	-	-
Конь	2,9	-	-
Карась	7,6	-	0,03
Сом пресноводный	2,3	-	-
Язь	3,3	-	0,02
Щука	2,1	20,4	0,05
Ленок	0,37	-	-
Хариус	0,045	-	0,02
Налим	-	7,0	-

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Обоснование объёмов вылова амурского осетра для целей искусственного воспроизводства на 2022 год

Для обеспечения работ Амурского ОРЗ (Хабаровский край)

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 **0,300 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%).

$$N_{\text{икры}} = 0,300 \left(\frac{1000000 * 100^5}{85 * 80 * 75 * 70 * 74} \right) = 1135589,371 \text{ штук икры.}$$

Таким образом, для работ по оплодотворению необходимо получить **1135589,371 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):

$$M_{\text{самок с добр.икрой}} = \frac{1135589,371}{8300} = 136,818 \text{ кг.}$$

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

- общую массу самок (136,818 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%).

$$N_{\text{самок}} = \frac{136,818}{23,0} \times \frac{100^3}{99 * 90 * 90} = 7,418 \text{ экз.}$$

Таким образом, для получения 1135589,371 штук икры амурского осетра потребуются для проведения рыбоводных работ **7,418 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):

$$M_{\text{самок вылов}} = 7,418 \text{ экз.} \times 23,0 \text{ кг} = 170,614 \text{ кг.}$$

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) (7 экз.);
- показатель соотношения полов (1:2).

$$N_{\text{самцов}} = 7,418 \text{ экз.} \times 2 = 14,836 \text{ экз.}$$

Таким образом, для оплодотворения 1135589,371 штук икры амурского осетра потребуется для проведения рыбоводных работ **14,836 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):

$$M_{\text{самцов вылов}} = 14,836 \text{ экз.} \times 15,0 \text{ кг} = 222,540 \text{ кг.}$$

Общее количество экземпляров для добычи вылова водных биологических ресурсов **22,254 экз.**

Общий объём добычи (вылова) водных биологических ресурсов составит **393,154 кг (0,393154 тонн).**

Для обеспечения работы Владимирского ОРЗ (ЕАО)

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 **0,650 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%).

$$N_{\text{икры}} = 0,650 \left(\frac{1000000 \cdot 100^5}{85 \cdot 80 \cdot 75 \cdot 70 \cdot 74} \right) = 2460443,637 \text{ штук икры.}$$

Таким образом, для работ по оплодотворению необходимо получить **2460443,637 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):

$$M_{\text{самок с добр.икрой}} = \frac{2460443,637}{8300} = 296,439 \text{ кг.}$$

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

- общую массу самок (296,439 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%).

$$N_{\text{самок}} = \frac{296,439}{23,0} \times \frac{100^3}{99 \cdot 90 \cdot 90} = 16,073 \text{ экз.}$$

Таким образом, для получения 2460443,637 штук икры амурского осетра

потребуется для проведения рыбоводных работ **16,073 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):

$$M_{\text{самок вылов}} = 16,073 \text{ экз.} \times 23,0 \text{ кг} = 369,679 \text{ кг.}$$

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) (21 экз.);
- показатель соотношения полов (1:2).

$$N_{\text{самцов}} = 16,073 \text{ экз.} \times 2 = 32,146 \text{ экз.}$$

Таким образом, для оплодотворения 2460443,637 штук икры амурского осетра потребуется для проведения рыбоводных работ **32,146 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):

$$M_{\text{самцов вылов}} = 32,146 \text{ экз.} \times 15,0 \text{ кг} = 482,190 \text{ кг.}$$

Общее количество экземпляров для добычи вылова водных биологических ресурсов **48,219 экз.**

Общий объём добычи (вылова) водных биологических ресурсов составит **851,869 кг (0,851 869 тонн).**

Таким образом, для обеспечения работы Анюйского и Владимирского ОРЗ в 2022 г. потребуется 1245,023 кг, из которых 1195 кг будет выловлено в реке Амур в границах Хабаровского края и 50,023 кг в границах ЕАО.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Обоснование объёмов вылова калуги для целей искусственного воспроизводства на 2022 год

Для обеспечения работ Анюйского ОРЗ (Хабаровский край)

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 **0,150 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:

$$N_{\text{икры}} = 0,150 \left(\frac{1000000 \cdot 100^6}{85 \cdot 80 \cdot 80 \cdot 70 \cdot 75 \cdot 72} \right) = 729458,45 \text{ штук икры.}$$

Таким образом, для работ по оплодотворению необходимо получить **729458,45 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):

$$M_{\text{самок с добр.икрой}} = \frac{729458,45}{5300} = 137,634 \text{ кг.}$$

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

- общую массу самок (137,634 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%).

$$N_{\text{самок}} = \frac{137,634}{85,0} \times \frac{100^3}{99 \cdot 90 \cdot 90} = 2,019 \text{ экз.}$$

Таким образом, для получения 729458,45 штук икры калуги потребуется для проведения рыбоводных работ **2,019 штук 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):

$$M_{\text{самок вылов}} = 2,019 \text{ экз.} \times 85,0 \text{ кг} = 171,615 \text{ кг.}$$

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

$$N_{\text{самцов}} = 2,019 \text{ экз.} \times 2 = 4,038 \text{ экз.}$$

Таким образом, для оплодотворения 729458,45 штук икры калуги потребуется для проведения рыбоводных работ **4,038 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):

$$M_{\text{самцов вылов}} = 4,038 \text{ экз.} \times 60,0 \text{ кг} = 242,280 \text{ кг.}$$

Общее количество экземпляров для добычи вылова водных биологических ресурсов **6,057 экз.**

Общий объём добычи (вылова) водных биологических ресурсов составит **413,895 кг (0,413 895 тонн).**

Для обеспечения работы Владимирского ОРЗ (ЕАО)

Исходными данными для расчета послужили биотехнические показатели по выращиванию молоди калуги заводским методом для Хабаровского края и ЕАО (Приложение 1, табл.6 Методики).

4. Расчет количества посадочного материала:

Для получения **0,100 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:

$$N_{\text{икры}} = 0,100 \left(\frac{1000000 \cdot 100^6}{85 \cdot 80 \cdot 80 \cdot 70 \cdot 75 \cdot 72} \right) = 486305,633 \text{ штук икры.}$$

Таким образом, для работ по оплодотворению необходимо получить **486305,633 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):

$$M_{\text{самок с добр.икрой}} = \frac{486305,633}{5300} = 91,756 \text{ кг.}$$

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

- общую массу самок (91,756 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%).

$$N_{\text{самок}} = \frac{91,756}{85,0} \times \frac{100^3}{99*90*90} = 1,346 \text{ экз.}$$

Таким образом, для получения 486305,633 штук икры калуги потребуется для проведения рыбоводных работ **1,346 штук самок** средним весом 85,0 кг.

Для определения общей биомассы самок, подлежащих добыче (вылову), учитываем показатель средней массы одной самки (85 кг) (п. 9 Методики):

$$M_{\text{самок вылов}} = 1,346 \text{ экз.} \times 85,0 \text{ кг} = 114,410 \text{ кг.}$$

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

$$N_{\text{самцов}} = 1,346 \text{ экз.} \times 2 = 2,692 \text{ экз.}$$

Таким образом, для оплодотворения 486305,633 штук икры калуги потребуется для проведения рыбоводных работ **2,692 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):

$$M_{\text{самцов вылов}} = 2,692 \text{ экз.} \times 60,0 \text{ кг} = 161,520 \text{ кг.}$$

Общее количество экземпляров для добычи вылова водных биологических ресурсов **4,038 экз.**

Общий объем добычи (вылова) водных биологических ресурсов составит **275,930 кг (0,275 930 тонн).**

Таким образом, для обеспечения работы Анюйского и Владимирского ОРЗ в 2022 г. потребуется **0,689825 т** калуги, из которых **0,589825 т** будет выловлено в реке Амур в границах Хабаровского края и **0,1 т** в границах ЕАО.

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., Парилов 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., Окснюк 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 уклея *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 Дальнего 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 23 мая 2019 г. № 267.
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 1 октября 2013 г. № 365 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов» 11 с.
61. Приказ Минсельхоза Российской Федерации от 26 ноября 2018 г. № 535 «Об утверждении общего допустимого улова водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, на 2019 год» 5 с.
62. Приказ Минсельхоза России от 30 декабря 2019 г №733 «О внесении изменений в Перечень видов водных биологических ресурсов в отношении которых устанавливается общий допустимый улов, утвержденный приказом Минсельхоза России от 1 октября 2013 г. №365. 14 с.
63. Правила по охране, регулированию и воспроизводству рыбных запасов в пограничных водах рек Амур и Уссури. 1994. – 3 с.
64. *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
65. Ресурсы поверхностных вод СССР, 1964. Гидрологическая изученность. Т. 18 Дальний восток Вып. 1 Амур. Ленинград: Гирометеорологическое

- издательство, 486 с.
66. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. А.П. Муранова. – Л.: Гидрометеоздат, 1970. – Т.18. – вып. 2. – 589 с.
 67. *Рикер У.Е.* 1979. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. М.: Пищевая промышленность. - 408 с.
 68. *Солдатов В.К.* 1915. Исследование осетровых Амура // Материалы к познанию русского рыболовства. Т. 3. Вып. 12. Пг.: Изд-во Киришбаума, 415 с.
 69. *Соловьев И.А.* 1974. Русловой процесс и водные пути Амурского лимана. Владивосток. 290 с.
 70. *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.
 71. *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
 72. *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.
 73. *Соловьев И.А.* 1995. Амуролиманский русловой процесс и водные пути. – Владивосток: Изд-во ДВО РАН. 271 с.
 74. *Семенченко Н.Н.* 2005. Верхогляд р. Амур во второй половине XX-начале XXI в.: сравнительная оценка биологических параметров популяции // Наука Северо-Востока России – начало века. Материалы Всероссийской науч. конф., посвященной памяти акад. К.В. Симакова и в честь его 70-летия (Магадан, 26-28 апр. 2005 г.).- Магадан: СВНЦ ДВО РАН, - С. 416-420.
 75. *Семенченко Н.Н.* 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.
 76. *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.
 77. *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
 78. *Сечин Ю.Т.* 1969. Оптимальный ассортимент сетей для водохранилищ//Труды Саратовского отделения ГОСНИОРХ. – 1969.- Т.9, - с. 8-63.

79. Сиротский С.Е., Макаренченко Е.А., Макаренченко М.А. 2009. Характеристика бассейна реки Амур по составу зообентоса // *Вопр. рыболовства*. Т. 10, № 3(39). С. 453–467.
80. Сиротский С.Е. 1991. Первичная продукция и декструкция органического вещества бассейна Нижнего Амура. // автореф. дис. – Киев. 26 с.
81. 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.
82. 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.
83. Соглашение между Правительством СССР и Правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в области рыбного хозяйства от 04 октября 1988 г.
84. Трещев А.И. 1974. Научные основы селективного рыболовства. М.: Пищевая промышленность, 446 с.
85. 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.
86. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об охране окружающей среды", 57 с.
87. Федеральный закон Российской Федерации от 20 декабря 2004 г. N 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов». 53 с.
88. Черешнев И. А. 1998. Биогеография пресноводных рыб Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 131 с.
89. Чугунова Н.И. 1959. Руководство по изучению возраста рыб. М., АН СССР.
90. Шубина В.Н. 2006. Бентос лососевых рек Урала и Тимана. - СПб.: Наука. 406 с.
91. Энциклопедия Хабаровского края и ЕАО. Хабаровск: Приамур. географ. о-во, 1995. 352 с.
92. Bogutskaya N.G., Naseka A., Shedko S., Vasil'eva E., Chereshev I. The fishes of the Amur River: updated check-list and zoogeography // *Ichthyol. Explor. Freshwaters*. 2008. V. 19. P. 301–366.
93. 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
94. 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).

95. *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.
96. *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.
97. *TRAFFIC*. 2002. Report of Illegal Sturgeon Fishing in Amur Basin // Moscow, 45 p.