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
«_____»_____2022 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 2023 ГОД (С ОЦЕНКОЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ)

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

Хабаровск – 2022

**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, вед. специалист – разделы 1, 2, 3, подразделы 3.1, 3,3;

А.П. Шмигирилов, зав. лаб. – 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 АВТОНОМНАЯ ОБЛАСТЬ, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, ВЫЛОВ, ЧИСЛЕННОСТЬ, ЗАПАС, ПРОГНОЗ ОДУ, ОРИЕНТИРЫ УПРАВЛЕНИЯ, ПРАВИЛА РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОМЫСЛА.ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫСЛА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ).

В работе приведены результаты исследований запасов жилых пресноводных, осетровых 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 (Приказ Минсельхоза России от 08.09.2021 г. № 618) 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 2023 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 2021 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 частиковых рыб существует прямая связь. Условия размножения, выживание молоди рыб на ранних этапах эмбриогенеза, а также дальнейший рост рыб, зависят от площади затопления поймы р. Амур (мест размножения и нагула рыб фитофилов и нагула рыб пелагофилов).

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 залития поймы в период размножения и нагула большинства видов промысловой пресноводной ихтиофауны, наблюдаются в бассейне Амура с 2017 г. Уровень воды в Амуре в 2021 году начиная с середины мая и заканчивая серединой октября был выше уровня залития поймы, что благоприятно сказалось на размножении и нагуле большинства видов рыб.

В результате такой гидрологической обстановки к 2023 г. ожидается

незначительное увеличение запасов некоторых видов рыб (сазан, толстолобик, краснопер, сом, карась, конь пятнистый, косатка-скрипун, уклей и чебак) и увеличение ОДУ пресноволных рыб по сравнению с 2022 г. (на 36,85 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 2023 г. по водным объектам Хабаровского края - 2499,614848 т, Еврейской автономной области – 69,4 т , Амурской области – 59,635 т (приложение А).

Содержание

**РЕФЕРАТ** ... **3**

**ВВЕДЕНИЕ** ... **12**

**РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ** ... **14**

1.1 Водные объекты Хабаровского края, Еврейской автономной и Амурской областей 14
1.2 Климат и гидрологический режим, кормовые ресурсы ... 27
1.3. Ихтиофауна и виды водных биологических ресурсов Хабаровского края, ЕАО и Амурской области ... 31

**РАЗДЕЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОМЫСЛА ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ В РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА Р. АМУР И ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩИУЮ СРЕДУ** ... **38**

2.1 История и общее состояние промысла жилых пресноводных рыб бассейна р. Амур. 38
2.2 Влияние гидрологического режима р. Амур на состояние промысловых ресурсов .. 46
2.3. Уровень загрязнения водной среды и влияние загрязненности на рыб ... 52
2.4 Экспертная оценка масштабов незаконного и неучтенного вылова рыбы ... 64
2.5 Предложения по сохранению и воспроизводству запасов ... 65
пресноводных промысловых рыб ... 65
2.6. Интенсивность китайского промысла и меры регулирования промысла пресноводных рыб в приграничных с Китаем районах ... 67

**РАЗДЕЛ 3 ПРОМЫСЛОВЫЕ ПРЕСНОВОДНЫЕ ВИДЫ РЫБ БАССЕЙНА Р. АМУР ТЕРРИТОРИИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ И ЕАО** ... **70**

Подраздел 3.1. Виды водных биологических ресурсов Хабаровского края и Еврейской автономной области ... 70
3.1.1. Анализ доступного информационного обеспечения ... 70
3.1.2 Обоснование выбора методов оценки запаса ... 78
3.1.3 Обоснование правил регулирования промысла ... 81
3.1.4 Прогнозы ... 82
Верхогляд – Chanodichthys erythropterus ... 82
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла ... 82*
*Прогнозирование состояния запаса ... 85*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ ... 85*
Краснопер монгольский – *Chanodichthys mongolicus* ... 86
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла. ... 86*
*Прогнозирование состояния запаса ... 88*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ ... 89*
Уклей – *Culter alburnus* ... 89
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла ... 89*
*Прогнозирование состояния запаса ... 91*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ ... 92*
Лещ белый амурский – *Parabramis pekinensis* ... 92
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла. ... 92*
*Прогнозирование состояния запаса ... 95*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ ... 96*
Карась – *Carassius gibelio* ... 96
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла ... 96*
*Прогнозирование состояния запаса ... 98*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ ... 99*
Сазан – *Cyprinus rubrofuscus* (синоним *Cyprinus carpio*) ... 100

*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *100*
*Прогнозирование состояния запаса* ..... *102*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ..... *103*
Конь (виды рода *Hemibarbus*): ..... 104
Конь-губарь – *Hemibarbus labeo* и конь пятнистый – *Hemibarbus maculates* ..... 104
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *104*
Конь-губарь – *Hemibarbus labeo* ..... 105
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *105*
*Прогнозирование состояния запаса* ..... *107*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ..... *108*
Конь пятнистый – *Hemibarbus maculatus* ..... 108
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *108*
*Прогнозирование состояния запаса* ..... *110*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ..... *110*
Толстолобики (виды родов Hypophthalmichthys, Aristichthys); ..... 110
Толстолобик белый – *Hypophthalmichthys molitrix* ..... 110
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *111*
*Прогнозирование состояния запаса* ..... *114*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ..... *114*
Язь (виды рода Leuciscus) ..... 115
Язь – *Leuciscus waleckii* ..... 115
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *115*
*Прогнозирование состояния запаса* ..... *117*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ..... *118*
Жерех (виды родов Aspius, Pseudaspius) ..... 118
Амурский плоскоголовый жерех - *Pseudaspius leptocephalus* ..... 118
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *118*
*Прогнозирование состояния запаса* ..... *120*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ..... *121*
Желтопер (виды родов Xenocypris, Plagiognathops) ..... 121
Желтопер крупночешуйный - *Xenocypris macrolepis* ..... 121
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *121*
*Прогнозирование состояния запаса* ..... *123*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ..... *123*
Косатка-скрипун китайская - *Pseudobagrus fulvidraco* ..... 124
Косатка-скрипун китайская – *Tachysurus sinensis (*синоним *Pseudobagrus fulvidraco)* ... 124
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *124*
*Прогнозирование состояния запаса* ..... *126*
*Обоснование рекомендуемого объма ОДУ* ..... *127*
Косатка-плеть (уссурийская косатка) - *Leiocassis ussuriensis* ..... 127
Косатка-плеть - *Tachysurus ussuriensis (*синоним *Leiocassis ussuriensis)* ..... 127
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *127*
*Прогнозирование состояния запаса* ..... *129*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ..... *129*
Сом пресноводный (виды родов Silurus, Parasilurus) ..... 130
Сом амурский - *Silurus asotus* ..... 130
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *130*
*Прогнозирование состояния запаса* ..... *132*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ..... *133*
Щука (виды рода Esox) ..... 133
Щука амурская – *Esox reicherti* ..... 133
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *133*

*Прогнозирование состояния запаса* ... *136*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *137*
Сиг (*Coregonus lavaretus, C. ussuriensis, C. chadary*) ... 137
Сиг амурский - *Coregonus ussuriensis* ... 137
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *137*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *140*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *140*
Змееголов - *Channa argus* ... 141
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *141*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *143*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *144*
Налим – *Lota lota* ... 144
*Анализ доступного информационного обеспечения* ... *144*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *144*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *146*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *146*
3.1.5. Анализ и диагностика полученных результатов ... 146
Подраздел 3.2. Туводные рыбы подотряда Лососевидные Salmonoidea бассейна р. Амур (хариус, ленок, таймень) ... 151
3.2.1 Анализ доступного информационного обеспечения ... 151
3.2.2 Обоснование выбора методов оценки запаса ... 152
3.2.3.Обоснование правила регулирования промысла ... 154
3.2.4 Прогнозы ... 154
Хариус (виды рода Thymallus) ... 155
Хариус нижнеамурский – *Thymallus tugarinae*; хариус желтопятнистый – *Thymallus flavomaculatus* ... 155
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *155*
*Прогнозирование состояние запаса* ... *161*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *162*
Ленок - *Brachymystax lenok* ... 162
Ленок острорылый – *Brachymystax lenok*; ленок тупорылый – Brachymystax tumensis ... 162
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *162*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *168*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *169*
Таймень (виды рода Hucho) ... 170
Сибирский таймень – *Hucho taimen* ... 170
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *170*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *174*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *175*
*3.2.5. Анализ и диагностика полученных результатов* ... *176*
Подраздел 3.3 Расчет соотношения ОДУ жилых пресноводных видов рыб в Хабаровском крае и ЕАО ... 178
**РАЗДЕЛ 3.4. ТУВОДНЫЕ ЛОСОСЕВЫЕ РЫБЫ БАССЕЙНОВ РЕК ТУГУРО-ЧУМИКАНСКОГО РАЙОНА ... 182**
3.4.1. Анализ доступного информационного обеспечения ... 182
3.4.2. Обоснование выбора методов оценки запаса ... 183
3.4.3. Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла ... 183
3.4.4 Прогнозы ... 184
Хариус (виды рода Thymallus) ... 184
Хариус: хариус нижнеамурский – *Thymallus tugarinae* ... 184
*Определение биологических ориентиров* ... *184*

*Прогнозирование состояния запаса* ... *184*
*Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ* ... *185*
*Обоснование правила регулирования промысла* ... *186*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *186*
Ленок (Brachymystax lenok) ... 186
Ленок: ленок острорылый – Brachymystax lenok ... 186
*Определение биологических ориентиров* ... *186*
*Прогнозирование состояния запасов* ... *187*
*Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ* ... *188*
*Обоснование правила регулирования промысла* ... *189*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *189*
Таймень (виды рода Hucho) ... 189
Таймень: таймень сибирский – *Hucho taimen* ... 189
*Определение биологических ориентиров* ... *189*
*Прогнозирование состояния промысла* ... *190*
*Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ* ... *190*
*Обоснование правила регулирования промысла* ... *191*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *191*

**РАЗДЕЛ 3.5. ТУВОДНЫЕ ЛОСОСЕВЫЕ РЫБЫ БАССЕЙНОВ РЕК ТУМНИН И КОППИ ... 193**

Хариус (виды рода Thymallus) ... 193
Хариус: хариус желтопятнистый – *Thymallus flavomaculatus* ... 193
*Анализ доступного информационного обеспечения* ... *193*
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *193*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *193*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *194*
*Определение биологических ориентиров. Обоснование правила регулирования промысла* 195
*Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ* ... *195*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *195*

**РАЗДЕЛ 3.6. ПРОХОДНЫЕ РЫБЫ И РЫБООБРАЗНЫЕ БАССЕЙНА Р. АМУР ... 196**

Миноги (виды родов Lethentron) ... 196
Миноги – *Lethenteron camtschaticum* ... 196
*Анализ доступного информационного обеспечение прогноза* ... *196*
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *196*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *197*
*Определение биологических ориентиров* ... *201*
*Обоснование правила регулирования промысла* ... *201*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *202*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *203*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *203*
Осетр амурский – *Acipenser schrenckii* ... 204
*Анализ доступного информационного обеспечения* ... *206*
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *207*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *208*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *213*
*Данные по естественному и искусственному воспроизводству осетровых* ... *214*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *215*
*Определение биологических ориентиров* ... *216*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *217*
Калуга – *Huso dauricus* ... 217
*Анализ доступного информационного обеспечения* ... *220*

*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *221*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *222*
Прогнозирование состояния запаса ... 227
*Данные по естественному и искусственному воспроизводству осетровых* ... *228*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *228*
*Определение биологических ориентиров* ... *230*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *231*
**РАЗДЕЛ 4 – ПРОМЫСЛОВЫЕ ПРЕСНОВОДНЫЕ ВИДЫ РЫБ БАССЕЙНА Р. АМУР НА ТЕРРИТОРИИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ ... 232**
Анализ доступного информационного обеспечение прогноза ... 234
Подраздел 4.1. Бассейн р. Амур на территории Амурской области ... 236
Карась – *Carassius gibelio* ... 236
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *236*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *236*
*Определение биологических ориентиров* ... *238*
*Обоснование правил регулирования промысла* ... *239*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *239*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *239*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *240*
Желтопер (виды родов Xenocypris, Plagiognathops) ... 240
Желтопер крупночешуйный - *Xenocypris macrolepis* ... 240
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *240*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *240*
*Определение биологических ориентиров* ... *242*
*Обоснование правил регулирования промысла* ... *243*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *243*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *243*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *243*
Конь (виды рода Hemibarbus) ... 244
Конь-губарь – *Hemibarbus labeo* ... 244
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *244*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *244*
*Определение биологических ориентиров* ... *246*
*Обоснование правил регулирования промысла* ... *246*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *247*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *247*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *247*
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *247*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *248*
*Определение биологических ориентиров* ... *249*
*Обоснование правил регулирования промысла* ... *250*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *250*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *250*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *251*
Щука (виды рода Esox) ... 251
Щука амурская – *Esox reichertii* ... 251
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *251*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *251*
*Определение биологических ориентиров* ... *253*
*Обоснование правил регулирования промысла* ... *254*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *254*

*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *254*
Язь (виды рода Leuciscus) ... 255
Язь амурский – *Leuciscus waleckii* ... 255
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *255*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *255*
*Определение биологических ориентиров* ... *257*
*Обоснование правил регулирования промысла* ... *257*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *258*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *258*
Ленок -*Brachymystax lenok* ... 259
Ленок острорылый – *Brachymystax lenok* ... 259
Ленок тупорылый – *Brachymystax tumensis* ... 259
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *259*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *259*
*Определение биологических ориентиров* ... *261*
*Обоснование правил регулирования промысла* ... *261*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *262*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *262*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *262*
Хариус (виды рода Thymallus) ... 263
Хариус: хариус нижнеамурский – *Thymallus tugarinae* ... 263
Хариус верхнеамурский – *Thymallus grubii* ... 263
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *263*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *263*
*Определение биологических ориентиров* ... *265*
*Обоснование правил регулирования промысла* ... *265*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *266*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *266*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *266*
ПОДРАЗДЕЛ 4.2. БУРЕЙСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ ... 267
Щука (виды рода Esox) ... 267
Щука амурская – *Esox reichertii* ... 267
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *267*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *267*
*Определение биологических ориентиров* ... *269*
*Обоснование правил регулирования промысла* ... *269*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *270*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *270*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *270*
Налим – *Lota Lota* ... 270
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *270*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ... *271*
*Определение биологических ориентиров* ... *272*
*Обоснование правил регулирования промысла* ... *273*
*Прогнозирование состояния запаса* ... *273*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ... *273*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ... *273*
ПОДРАЗДЕЛ 4.3. НИЖНЕ-БУРЕЙСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ ... 274
Хариус (виды рода Thymallus) ... 274
Хариус: хариус нижнеамурский – *Thymallus tugarinae* ... 274
Хариус верхнеамурский – *Thymallus grubii* ... 274
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ... *274*

*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *274*
*Определение биологических ориентиров* ..... *275*
*Обоснование правил регулирования промысла* ..... *275*
*Прогнозирование состояния запаса* ..... *276*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ..... *276*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ..... *276*
Щука (виды рода Esox) ..... 276
Щука амурская – *Esox reichertii* ..... 276
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ..... *276*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *277*
*Определение биологических ориентиров* ..... *278*
*Обоснование правил регулирования промысла* ..... *278*
*Прогнозирование состояния запаса* ..... *278*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ..... *279*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ..... *279*
Язь (виды рода Leuciscus) ..... 279
Язь – *Leuciscus waleckii* ..... 279
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ..... *279*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *279*
*Определение биологических ориентиров* ..... *280*
*Обоснование правил регулирования промысла* ..... *280*
*Прогнозирование состояния запаса* ..... *281*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ..... *281*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ..... *281*
Карась (виды рода Carassius) ..... 281
Карась серебряный – *Carassius gibelio* ..... 281
*Обоснование выбора методов оценки запаса* ..... *281*
*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла* ..... *281*
*Определение биологических ориентиров* ..... *282*
*Обоснование правил регулирования промысла* ..... *282*
*Прогнозирование состояния запаса* ..... *283*
*Обоснование рекомендуемого объема ОДУ* ..... *283*
*Анализ и диагностика полученных результатов* ..... *283*

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ..... 284**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А ..... 319**

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б ..... 321**

**ПРИЛОЖЕНИЕ В ..... 323**

**ЛИТЕРАТУРА ..... 325**

**Введение**

Бассейн р. Амур – один из крупнейших рыбопромысловых районов России. Богатство запасов промысловых рыб р. Амур вот уже более века привлекают внимание, как ученых, так и рыбопромышленников [32;54;55;63;47]. Промысловая ихтиофауна р. Амур насчитывает 26 видов жилых пресноводных рыб и 7 проходных видов – 2 вида осетровых, 2 вида корюшек, 2 вида тихоокеанских лососей и тихоокеанскую миногу.

По государственному заданию на 2021 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 08.09.2021 г. № 618 «Об утверждении Перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается ОДУ», в бассейне р. Амур, который относится к Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну, к водным биологическим ресурсам, для которых определяется ОДУ, отнесены 24 вида жилых пресноводных рыб (относящихся к 21 единице запаса), проходные амурский осетр и калуга, а также тихоокеанская минога (табл. 1.2).

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 проведенной в 2021 г. работы– оценить численность и промысловый запас рыб и миноги, разработать прогноз изменений данных параметров на 2023 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 рекм 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.

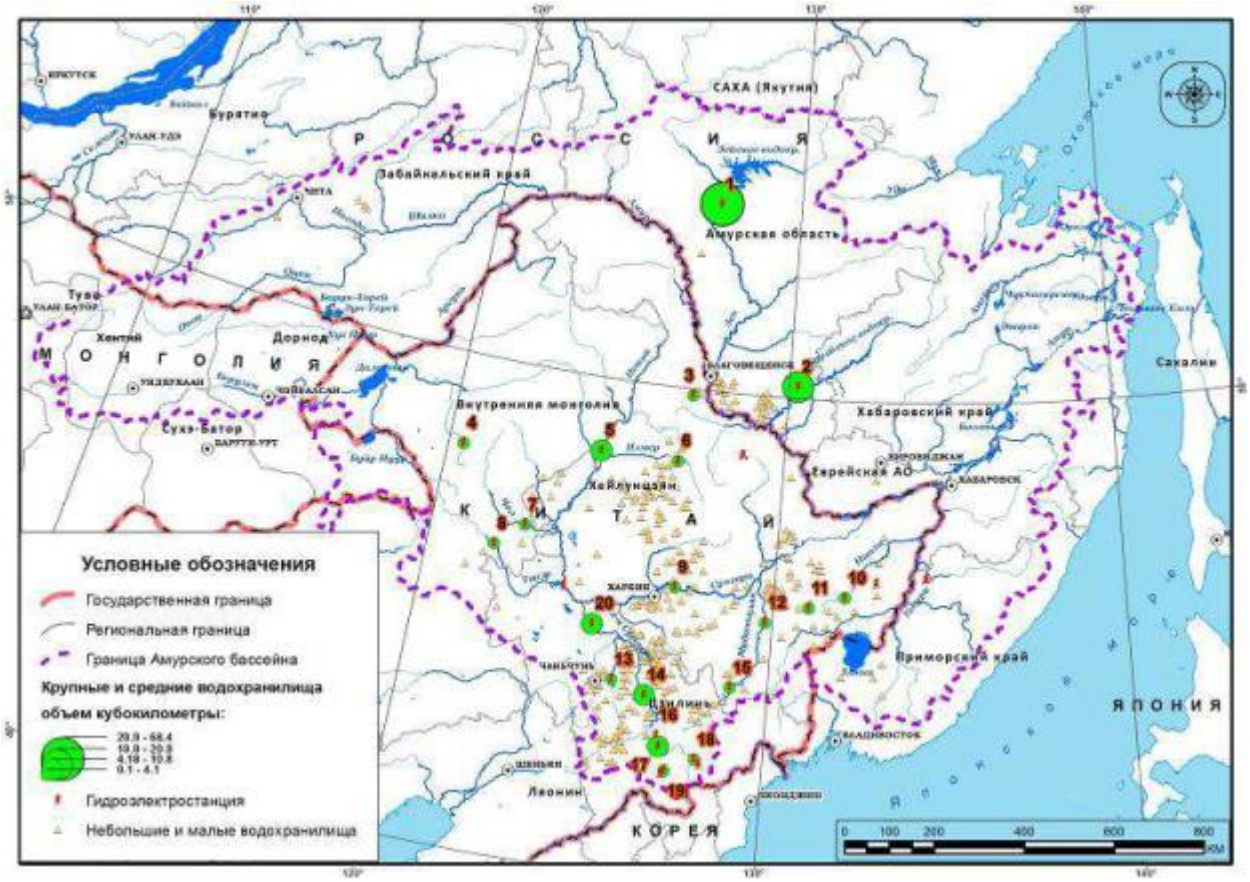



Рис. 1.1. Бассейн р. Амур на территории Амурской, Еврейской автономных областей и территории Хабаровского края. Отмечены крупные плотины в Амурском бассейне (Е.Г. Егидарев Тиг ДВО РАН и Амурский филиал WWF) npncvp.ru›basamur/Kitai.pdf

Река Амур входит в десятку наиболее значительных рек мира, занимает девятое место по длине и десятое по водосборной площади бассейна. Среди рек Российской Федерации р. Амур занимает третье место по длине и четвертое по площади бассейна, уступая рекам Енисей, Обь и Лена. Образуется р. Амур слиянием рек Шилка и Аргунь, протекает преимущественно в широтном направлении, впадает в Амурский лиман Татарского пролива [66]. Основные места промысла пресноводных рыб расположены в пойменной системе р. Амур от с. Ленинское (ЕАО) до Амурского лимана. Протяженность Амура на этом участке более 1300 км. Самая большая пойма р. Амур расположена на Средне-Амурской впадине, которая простирается от пос. Амурзет (ЕАО) до оз. Болонь (Хабаровский

край). Водоемы второй крупной пойменной системы р. Амур расположены на территории Удыльской впадины, протяженностью 150 км, располагается от с. Циммермановки до с. Богородское. И третья большая пойменная система расположена на территории Чля-Орельской впадины протяженностью 120 км, располагается от с. Больше-Михайловское до г. Николаевск-на-Амуре.

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

Основные крупные левобережные притоки р. Амур – реки Зея (длина 1242 км, площадь бассейна — 233 тыс. км²), Бурея (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 км$^2$. В пойме Амура расположены крупные слабопроточные озера, соединенные с рекой протоками. На левом берегу Амура – оз. Болонь (338 км²); Удыль (330 км²), Орель (314 км²), Чля (140 км²), Падали (29 км²). На правом берегу – оз. Кизи (281 км²), Хумми (117 км²), Кади (67 км²), Иннокентьевское (31 км²) и множество более мелких пойменных и приустьевых озер. В бассейне р. Уссури расположено самое большое озеро бассейна Амура – оз. Ханка (4190 км$^2$), в верховьях притока р. Амгунь– оз. Чукчагирское (336 км$^2$). 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, Зея, Селемджа, Томь, Бурея, Архара), естественные озера (площадью свыше 100 га) – суммарно до 3 тыс. га, малые водохранилища ирригационных систем (около 7 тыс. га) и, кроме того, Зейское водохранилище (241, 9 тыс. га), Бурейское (74 тыс. га) и Нижне-Бурейское (15,4 тыс. га) водохранилища.

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

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

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

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

Наибольшее рыбохозяйственное значение имеет водохранилище Зейской ГЭС. Это – крупнейший водоем Амурской области. Водохранилище 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 водообменном. 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 км$^2$ (zges.rushydro.ru).

Бурейское водохранилище – второй по площади искусственный водоем Дальнего Востока образованно 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. Водохранилище 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 Бурея и Амур. В декабре 2014 года станция сдана в постоянную эксплуатацию (burges.rushydro.ru).

Основные параметры водохранилища:

НПУ (нормальный подпорный уровень) – 256 м,
УМО (уровень мертвого объема) – 236 м,
площадь водосбора при НПУ 256м – 65200 км$^2$,
площадь водного зеркала – 740км$^2$,
объем полный – 20,94 км$^3$,
объем полезный – 10,7 км$^3$,
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-Бурейского водохранилища площадь которого в настоящий момент составляет 15,4 тыс. га.

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

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

Основные параметры водохранилища характеризуются следующими данными:

- уровень воды при НПУ (нормальном подпорном уровне) – 138,0 м;
- уровень воды при УМО (уровень минимального объема) – 137,5 м;
- площадь зеркала водохранилища при НПУ – 153,3 км$^2$;
- объем водохранилища при НПУ – 2,034 км$^3$;
- полезный объем водохранилища – 0,077 км$^3$;
- 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 км$^2$;
- коэффициент водообмена – 14.

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

1. Верхний участок от створа Бурейской ГЭС до устья р. Б. Семичи длиной около 38 км. Долина реки на этом участке вытянута с юго-запада на северо-восток, узкая V-образная, шириной 0,9-1,2 км.
2. Низовой участок – от устья р. Б. Семичи до створа Нижне-Бурейской ГЭС длиной около 45 км. Долина на этом участке отличается большей шириной до 4,5 км. Долина ассиметрична с большим количеством островов.

Полнота и степень выполнения водохранилищам энергетических функций зависит от требований, предъявляемых к режиму работы водохранилища. Режим работы Нижне-Бурейского водохранилища определятся работой Бурейской ГЭС. Вследствие этого внутригодовое распределение стока в нижнем бьефе Нижне-Бурейской ГЭС останется без изменений. В течение года примерно 80% времени уровни Нижне-Бурейского 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 Нижне-Бурейского водохранилища в течение суток предполагается в пределах 0,2-0,3 м, в течение недели – 0,3-0,5м .

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

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

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

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

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

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

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

Преобладающая длина полыньи в нижнем бьефе Нижне-Бурейской ГЭС будет наблюдаться на растянии 25-35 км.

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

Ниже кромки основной полыньи, на участке длиной до 20 км т.е. до 60 км от плотины ГЭС ледяной покров будет не устойчив. На 25-ти километровом приустьевом 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 ºС); среднемесячные величины в летний период изменяются от 12,3 ºС до 17,5 ºС.

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

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

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

Количественные показатели изменялись от 32 до 45616 экз./м$^2$ по численности (в среднем 641 экз./м$^2$) и от 0,032 до 38,768 г/м$^2$ (в среднем 1,218 г/м$^2$) по биомассе. Общая численность и биомасса составили, соответственно, 91088 экз./м$^2$ и 116,928 г/м$^2$. Среди выявленных групп по численности преобладали личинки хирономид, по биомассе – ручейников.

Олигохетный индекс равен 3 и 16 % (таблица 1.1). Воды характеризуются I классом качества («очень чистые») или ксеносапробной зоне самоочищения. Численность олигохет составила 14048 экз./м$^2$.

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

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

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

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

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

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

**Река Коппи.** Протекает по восточным склонам Сихотэ-Алиня и впадает в бухту Андрея Татарского пролива. Протяженность реки 219 км, площадь водосбора 7290 км$^2$. 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 км$^2$ (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 м$^3$/сек. В верхнем течении пойма отсутствует, близ устья достигает ширины 2 км. Берега речной долины покрыты преимущественно широколиственным лесом, высшая водная растительность развита в самом нижнем участке реки, на грунтах с различной степенью заиленности.

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

Реки восточного Сихотэ-Алиня являются сравнительно многоводными, особенно в зимний период. Средние модули стока рек: годовой 10-20 л/сек км$^2$, минимальный летний 5-10 л/сек км$^2$ минимальный зимний 0.6-1.5 л/сек км$^2$.

В реках бассейна Татарского пролива мутность воды незначительна и составляет в меженный период времени 0–4 г/м$^3$, но содержание взвешенных веществ резко возрастает во время прохождения дождевых паводков. Иногда на реках, имеющих достаточно высокие значения уклонов, могут проходить селевые потоки.

По величине модуля стока воды территория района делится на две четко выраженные области – зоны. Зона умеренного стока (5,1-10 л/сек км$^2$) узкой полосой протянулась вдоль побережья Татарского пролива – реки Большой Сомон, Дуй, Большая Дюанка, Большая Хадя, Большой Эгге, Чистоводная, низовья рек Тумнин и Коппи.

**Тугуро-Чумиканский район**

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

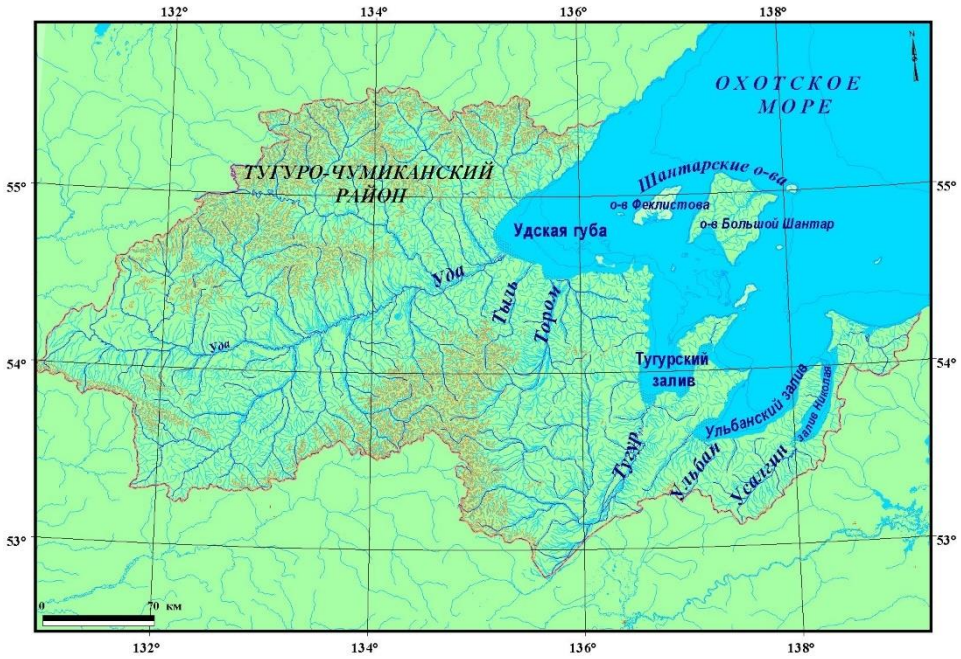


Рис. 1.2 - Карта-схема Тугуро-Чумиканского района

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 [90; http://www.khabkrai.ru]. Большинство рек имеет горный или полугорный характер, который сохраняется до выхода на равнину. Все реки района подвергаются в самом нижнем течении влиянию морских приливов, в частности в Тугурском заливе и Удской губе их средняя высота достигает 10 м [90]. По гидрологическому режиму реки близки к арктическому типу. С ноября по апрель годовой объем стока составляет около 3–5% [9].

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Река Тугур – в верхнем течении 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. 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 км$^2$. 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, обусловливает выпадение большого количества атмосферных осадков. В связи с этим здесь часто наблюдаются сильные паводки, как весенние от таяния снегов, так и летние и особенно осенние – от затяжных дождей [91].

*Гидробиологическая характеристика района исследований (бассейн р. Тугур)*

По результатам проводимых ранее «ХабарвоскНИРО» научно-исследовательских работ (гидробиологических исследований) в бассейне р. Тугур 2010 – 2011 гг., удалось установить, что в р. Муникан в составе бентоса отмечено всего 8 групп – Chironomidae, прочие Diptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Hydrachnidae, Simuliidae, Oligochaeta. Количественные показатели составили в сентябре 608 экз./м$^2$ и в июле – 1125 экз./м$^2$ по численности и, соответственно, 12,88 г/м$^2$ и 26,405 г/м$^2$ по биомассе. Среди выявленных групп по численности и биомассе преобладали личинки ручейников.

Олигохетный индекс Гуднайта и Уитлея в р. Каниникан равен 1. В сентябре индекс не сработал, ввиду отсутствия в пробах олигохет (табл. 1.2). Вода соответствует I классу качества «очень чистые» и ксеносапробной зоне. Численность олигохет составляла 16 экз./м$^2$.

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 1.2 – Определение качества воды р. Муникан разными методами

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

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

Река Ассыни

В составе бентоса отмечено всего 6 групп – Chironomidae, прочие Diptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Hydrachnidae. Количественные показатели составили 107 экз./м$^2$ по численности и 1,248 г/м$^2$ по биомассе. Среди выявленных групп по численности преобладали личинки веснянок, по биомассе – ручейников. Преобладание в бентосных пробах личинок веснянок и ручейников объясняется гидрологическими условиями водотока и их жизненным циклом.

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

Таблица 1.3 – Определение качества воды р. Ассыни разными методами

| Глубина, м | N, экз./м$^2$ | B, г/м$^2$ | Олигохетный индекс, % | Индекс Кинга и Балла | Индекс Вудивиса | Индекс Балушкиной | Класс качества воды Степень загрязнённости воды Наименование зоны |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20–0,25 | 106,67 | 1,248 | – | – | 7 (9) | 0,136 | II Чистые Олигосапробная |

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

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

Река Тугур

В составе бентоса отмечено всего 5 групп – Chironomidae, прочие Diptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera. Помимо этого, в пробе обнаружен один малек бычка. Количественные показатели составили 640 экз./м$^2$ по численности и 17,061 г/м$^2$ по биомассе. Среди выявленных групп по плотности и биомассе доминировали ручейники, преобладание которых в бентосных пробах объясняется их жизненным циклом и гидрологическими условиями водотока.

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

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

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

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

Таблица 1.4 – Определение качества воды р. Тугур разными методами

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

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

В составе бентоса отмечено всего 5 групп – Chironomidae, прочие Diptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera. Помимо этого, в пробе обнаружен один малек бычка. Количественные показатели составили 640 экз./м$^2$ по численности и 17,061 г/м$^2$ по биомассе. Среди выявленных групп по плотности и биомассе доминировали ручейники, преобладание которых в бентосных пробах объясняется их жизненным циклом и гидрологическими условиями водотока.

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

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

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

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

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

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

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

## 1.2 Климат и гидрологический режим, кормовые ресурсы

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

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

Это связано с периодическими (в основном зимними) обсыханиями (и промерзаниями) субстрата, а вместе с ним и покоящихся стадий водных и прибрежно-водных видов (корневища, турионы, семена). Маловодные годы приводят к обсыханию обширных зон литорали в течении вегетационного периода, уменьшению площади гидрофитов и гелофитов. Многоводные годы препятствуют экспансии гигрогелофилов. Также на распределение и степень развития растительности в реках влияют скорость течения, мутность воды и степень подвижности почвы. Многолетние и сезонные колебания уровня воды в Амуре приводят к сносу части субстрата, затоплениям и обсыханиям, что в свою очередь приводит к регулярному уничтожению части площадей, занятых разными группами высшей водной растительности [97].

Нерест рыб-фитофилов в Амуре возможен только в период паводков, когда происходит затопление водой наземной растительности. Июль-сентябрь – время муссонных дождей. Гидрологический режим реки в этот период характеризуется наиболее высокими уровнями. Часто в это время происходит не только заполнение поймы Амура водой, но и Амур выходит из берегов, заливая водой прилегающие к пойме леса и луга. Однако даже такие большие паводки не являются катастрофическими. Они необходимы для жизни всей экосистемы в целом. В паводок, когда вода из Амура поступает в озера, на стыке речных и озерных вод, образуются зоны высокой продуктивности [79;7]. В связи с затоплением наземной растительности, количество кормовых объектов еще больше увеличивается. Значительно повышается кормность водоемов и размеры площади нагула, увеличивается и количество мест, где молодые особи могут прятаться от хищников. Все это благоприятно сказывается на росте, развитии и выживаемости не только молодых, но и взрослых рыб. Снижение уровня воды в летние и осенние месяцы, т.е. в период нагула и роста рыб, приводит к снижению первичной продуктивности Амура и как следствие к уменьшению пищевых объектов рыб. Снижается выживаемость и темп роста, ухудшается подготовка рыб к зимнему периоду. Все это приводит к снижению численности не только рыб фитофилов, но и пелагофилов. [74].

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

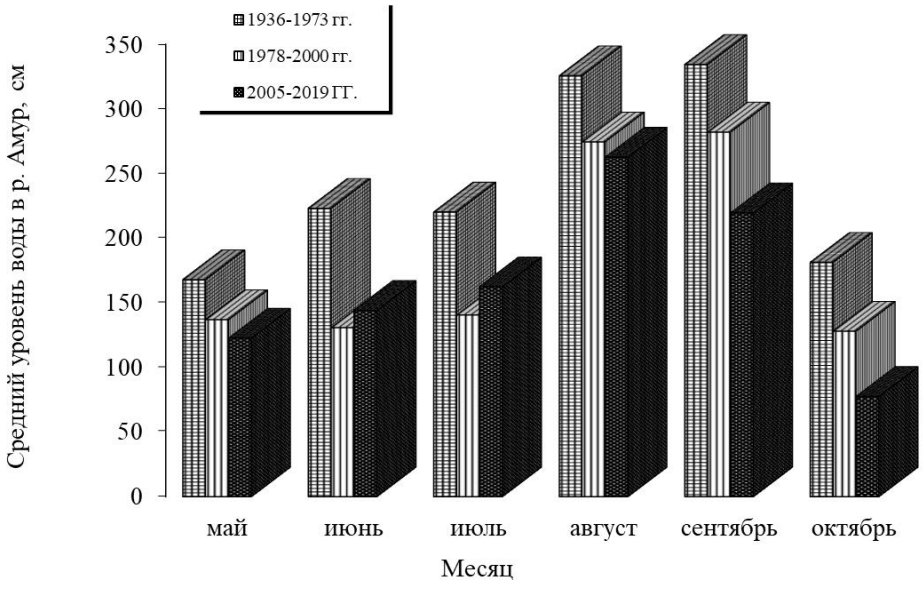



Рис. 1.3. Изменение уровня воды в р. Амур в период нереста и нагула пресноводных рыб до строительства Зейской ГЭС (1936-1973 гг), после введения в строй Зейской ГЭС (1978-2000 гг.), после введения в строй Бурейской ГЭС (2005-2019 гг.). (По Хабаровскому гидропосту).

На участке Благовещенск-Хабаровск амплитуда колебаний в летний период уменьшилась на 1,0–2,3 м, а повышение средних минимальных уровней зимней межени составило 0,3–1,2 м еще до создания Бурейской ГЭС [44].

Режим эксплуатации Зейской и Бурейской ГЭС уже негативно повлиял на состояние местообитаний краснокнижных видов птиц [2]. В результате зарегулирования рек Зея и Бурея сильно пострадали рыбные запасы Амурской области, в том числе Зейско-Буреинские популяции калуги и амурского осетра, занесенные в Красную книгу РФ, которые обитали выше плотин исчезли [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, уровненного и температурного режима воды р. Амур. Изменение величины поймы, кормности водоемов приводит к новым снижением рыбопродуктивности Амура.

Температурные условия в течение года обуславливают длительность ледостава, который продолжается в Амуре у Николаевска-на-Амуре 183 суток, у Хабаровска – 151 суток, у Благовещенска – 167 суток, у слияния Аргуни и Шилки – 176 суток [39]. Толщина льда в Амуре в конце зимы, в зависимости от района, варьирует от 0,7 до 1,8 м [72]. Вскрытие происходит в апреле – начале мая, ледостав происходит в ноябре.

**Кормовые ресурсы водоемов.** Особенности распределения и степень концентрации кормовых объектов являются важнейшим биотическим фактором, влияющим, как на динамику численности популяций, так и на основные биологические показатели рыб – плодовитость и скорость роста [22].

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

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

Общий характер бентоса лососевых рек определяют холодолюбивые реофильные и близкие к ним виды, предъявляющие высокие требования к кислородному режиму воды и предпочитающие стабильные твёрдые грунты.

Однако для большого числа организмов рек характерна относительно широкая экологическая пластичность в отношении ряда факторов, обусловленная адаптацией видов к непостоянству гидрологических условий жизни в реках [90].

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

Таблица 1.6

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

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

В р. Амур средняя численность бентоса составляет 57,99 экз./м$^2$, биомасса с моллюсками – 3,952 г/м$^2$, в озёрах, соответственно, 472,21 экз./м$^2$ и 5,04 г/м$^2$ .

В указанных регионах Дальнего Востока России хорошо представлено большинство отрядов насекомых, условия обитания для которых в обследованных водных объектах являются наиболее благоприятными. В лососевых реках российского Дальнего Востока, на галечном грунте наиболее часто распространены представители «семибентоса» и представители «сесильного бентоса» - личинки веснянок, поденок, ручейников и хирономид. В водных объектах, имеющих песчаный и илистый грунт, чаще встречаются представители «истинного» бентоса и «семибентоса» - олигохеты, хирономиды и моллюски. Постоянными гидробионтами водных объектов Дальнего Востока России являются малощетинковые черви и хирономиды. Довольно редко встречаются волосатики, пиявки, водные клещи, лимонииды, вислокрылки, блефариииды и нимфомийиды.

Таким образом, в составе обследованных бассейнов рек, в том числе Амурской области, Хабаровского края и Еврейской автономной области, выявлено более 20 таксонов беспозвоночных животных высшего ранга, относящихся к пяти типам (круглые черви, кольчатые черви, плоские черви, моллюски, членистоногие) и девяти классам (нематоды, малощетинковые, ресничные, пиявки, брюхоногие моллюски, двустворчатые моллюски, ракообразные, паукообразные и насекомые). Наиболее разнообразно в бентофауне представлены насекомые – это личинки поденок, веснянок, стрекоз, ручейников, чешуекрылых, жуков, двукрылых [38].

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

Богатая ихтиофауна р. Амур насчитывает более 123 видов нативных рыб, из которых более половины всей ихтиофауны (66 видов) типично пресноводные. Естественно, что число промысловых типично пресноводных видов рыб в р. Амур больше, чем в других реках России. Кроме того, в р. Амур можно встретить еще 24 вида рыб, которые не относятся к местной ихтиофауне, и которые попали в Амур в результате преднамеренных интродукций и аквакультуры. Среди них 16 внедренных видов, успешно прижились в р. Амур, шесть видов не сформировали самовоспроизводящихся популяций, два вида известны по единственным встречам только в оз. Ханка и, скорее всего, представляют собой непреднамеренные интродукции [91].

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

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

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

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

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

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

Сом Солдатова, ауха, китайский окунь, желтощек, численность которых в последние годы достигла уровня численности этих видов в 70-х гг. прошлого века, когда запасы их были значительнми и эти виды были промысловыми. Эти рыбы имеют низкую естественную численность, соответственно и доля в уловах пресноводных рыб в период промысла была небольшой. В настоящее время в каждой точке проведения НИР в сети попадают один или более экземпляров рыб, занесенных в Красную Книгу. Так ауху отмечали в среднем в каждой 9 сети, желтощека – в каждой 8 сети. Крупный сом Солдатова, с массой тела более 10 кг – не редкость.

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

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

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 холодоводные и более лимнофильные, т.е. держаться в более умеренной зоне бассейна, обитая в сравнительно медленно текущих и озерных водоемах Амура и в низовьях его притоков.

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

Рыбы каждого зоогеографического комплекса занимает те участки бассейна и места обитания, которые соответствуют морфо-физиологическим особенностям составляющих его видов соответственно вероятным климатическим и географическим районам происхождения рыб различных групп [87]. В связи с чем, видовой состав, численность рыб и их промысловые запасы распределены по районам пойменной системы неравномерно [76].

Перечень видов водных биологических ресурсов трех субъектов Российской Федерации – Хабаровского края, Еврейской автономной и Амурской областей включает 24 единицы запаса, к которым относятся 28 видов рыб и рыбообразных (табл. 1.8–1.11). 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 1.8

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

| № | Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618) | № | Название вида | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Русское | Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.). |
| 1 | Миноги (виды родов *Lampetra, Entosphenus, Lethenteron*) | 1 | Тихоокеанская минога | *Lethenteron camtschaticum* |
| 2 | Осетр амурский (*Acipenser schrenckii*) | 2 | Осетр амурский | *Acipenser schrenckii* |
| 3 | Калуга (*Huso dauricus*) | 3 | Калуга | *Huso dauricus* |
| 4 | Сазан (*Cyprinus carpio*) | 4 | Сазан амурский | *Cyprinus rubrofuscus* (синоним *Cyprinus carpio*) |
| 5 | Карась (виды рода *Carassius*) | 5 | Карась серебряный | *Carassius gibelio* |
| 6 | Верхогляд (виды рода *Chanodichthys*) | 6 | Верхогляд | *Chanodichthys erythropterus* |
| 7 | Конь (виды рода *Hemibarbus*) | 7 | Конь пятнистый | *Hemibarbus maculates* |
| | | 8 | Конь-губарь | *Hemibarbus labeo* |
| 8 | Краснопер монгольский (*Chanodichthys mongolicus*) | 9 | Краснопер монгольский | *Chanodichthys mongolicus* |
| 9 | Щука (виды рода *Esox*) | 10 | Щука амурская | *Esox reicherti* |
| 10 | Сом пресноводный (виды родов *Silurus, Parasilurus*) | 11 | Сом амурский | *Silurus asotus* |
| 11 | Толстолобики (виды родов *Hypophthalmichthys, Aristichthys*) | 12 | Толстолобик белый | *Hypophthalmichthys molitrix* |
| 12 | Налим (*Lota lot*а) | 13 | Налим | *Lota lota* |
| 13 | Змееголов (*Channa argus*) | 14 | Змееголов | *Channa argus* |
| 14 | Таймень (виды рода *Hucho*) | 15 | Таймень сибирский | *Hucho taimen* |
| 15 | Косатка-скрипун китайская (*Pseudobagrus fulvidraco*) | 16 | Косатка-скрипун | *Tachysurus sinensis (текущий статус,* |

| № | Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618) | № | Название вида | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Русское | Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.). |
| | | | | *Pseudobagrus fulvidraco – синоним)* |
| 16 | Косатка-плеть (уссурийская косатка) (*Leiocassis ussuriensis*) | 17 | Косатка-плеть | *Tachysurus ussuriensis (синоним Leiocassis ussuriensis)* |
| 17 | Уклей (*Culter alburnus*) | 18 | Уклей | *Culter alburnus* |
| 18 | Жерех (виды родов *Aspius, Pseudaspius)* | 19 | Амурский плоскоголовый жерех | *Pseudaspius leptocephalus* |
| 19 | Желтопер (виды рода *Plagiognathops)* | 20 | Желтопер крупночешуйный | *Xenocypris macrolepis* |
| 20 | Лещ белый амурский (*Parabramis pekinensis)* | 21 | Лещ белый амурский | *Parabramis pekinensis* |
| 21 | Язь (виды рода *Leuciscus*) | 22 | Язь амурский | *Leuciscus waleckii* |
| 22 | Сиг (*Coregonus lavaretus, C. ussuriensis, C. chadary*) | 23 | Сиг амурский | *Coregonus ussuriensis* |
| 23 | Ленок (*Brachymystax lenok*) | 24 | Ленок острорылый | *Brachymystax lenok* |
| | | 25 | Ленок тупорылый* | *Brachymystax tumensis* |
| 24 | Хариус (виды рода *Thymallus*) | 26 | Хариус нижнеамурский | *Thymallus tugarinae* |
| | | 27 | Хариус желтопятнистый | *Thymallus flavomaculatus* |
| | | 28 | Хариус верхнеамурский | *Thymallus grubii* |

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

Таблица 1.9

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

| № | Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618) | № | Название вида | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Русское | Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.). |
| 1 | Миноги (виды родов *Lampetra, Entosphenus, Lethentron*) | 1 | Тихоокеанская минога | *Lethentron camtschaticum* |
| 2 | Осетр амурский (*Acipenser schrenckii*) | 2 | Осетр амурский | *Acipenser schrenckii* |
| 3 | Калуга (*Huso dauricus*) | 3 | Калуга | *Huso dauricus* |
| 4 | Сазан (*Cyprinus carpio*) | 4 | Сазан амурский | *Cyprinus rubrofuscus* (синоним *Cyprinus carpio*) |
| 5 | Карась (виды рода *Carassius*) | 5 | Карась серебряный | *Carassius gibelio* |
| 6 | Верхогляд (виды рода *Chanodichthys*) | 6 | Верхогляд | *Chanodichthys erythropterus* |

| № | Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618) | № | Название вида | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Русское | Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.). |
| 7 | Конь (виды рода *Hemibarbus*) | 7 | Конь пятнистый | *Hemibarbus maculates?* |
| | | 8 | Конь-губарь | *Hemibarbus labeo* |
| 8 | Краснопер монгольский (*Chanodichthys mongolicus*) | 9 | Краснопер монгольский | *Chanodichthys mongolicus* |
| 9 | Щука (виды рода *Esox*) | 10 | Щука амурская | *Esox reicherti* |
| 10 | Сом пресноводный (виды родов *Silurus, Parasilurus*) | 11 | Сом амурский | *Silurus asotus* |
| 11 | Толстолобики (виды родов *Hypophthalmichthys, Aristichthys*) | 12 | Толстолобик белый | *Hypophthalmichthys molitrix* |
| 12 | Налим (*Lota lot*а) | 13 | Налим | *Lota lota* |
| 13 | Змееголов (*Channa argus*) | 14 | Змееголов | *Channa argus* |
| 14 | Таймень (виды рода *Hucho*) | 15 | Таймень сибирский | *Hucho taimen* |
| 15 | Косатка-скрипун китайская (*Pseudobagrus fulvidraco*) | 16 | Косатка-скрипун | *Tachysurus sinensis (Синоним Pseudobagrus fulvidraco)* |
| 16 | Косатка-плеть (уссурийская косатка) (*Leiocassis ussuriensis*) | 17 | Косатка-плеть | *Tachysurus ussuriensis (синоним Leiocassis ussuriensis)* |
| 17 | Уклей (*Culter alburnus*) | 18 | Уклей | *Culter alburnus* |
| 18 | Жерех (виды родов *Aspius, Pseudaspius)* | 19 | Амурский плоскоголовый жерех | *Pseudaspius leptocephalus* |
| 19 | Желтопер (виды рода *Plagiognathops)* | 20 | Желтопер крупночешуйный | *Xenocypris macrolepis* |
| 20 | Лещ белый амурский (*Parabramis pekinensis)* | 21 | Лещ белый амурский | *Parabramis pekinensis* |
| 21 | Язь (виды рода *Leuciscus*) | 22 | Язь амурский | *Leuciscus waleckii* |
| 22 | Сиг (*Coregonus lavaretus, C. ussuriensis, C. chadary*) | 23 | Сиг амурский | *Coregonus ussuriensis* |
| 23 | Ленок (*Brachymystax lenok*) | 24 | Ленок острорылый | *Brachymystax lenok* |
| | | 25 | Ленок тупорылый | *Brachymystax tumensis* |
| 24 | Хариус (виды рода *Thymallus*) | 26 | Хариус нижнеамурский | *Thymallus tugarinae ???* |
| | | 27 | Хариус желтопятнистый | *Thymallus flavomaculatus* |

Таблица 1.10

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

| № | Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618) | № | Название вида | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Русское | Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.). |
| 1 | Осетр амурский (*Acipenser schrenckii*) | 1 | Осетр амурский | *Acipenser schrenckii* |

| № | Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618) | № | Название вида | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Русское | Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.). |
| 2 | Калуга (*Huso dauricus*) | 2 | Калуга | *Huso dauricus* |
| 3 | Сазан (*Cyprinus carpio*) | 3 | Сазан амурский | *Cyprinus rubrofuscus* (синоним *Cyprinus carpio*) |
| 4 | Карась (виды рода *Carassius*) | 4 | Карась серебряный | *Carassius gibelio* |
| 5 | Верхогляд (виды рода *Chanodichthys*) | 5 | Верхогляд | *Chanodichthys erythropterus* |
| 6 | Конь (виды рода *Hemibarbus*) | 6 | Конь пятнистый | *Hemibarbus maculates?* |
| | | 7 | Конь-губарь | *Hemibarbus labeo* |
| 7 | Краснопер монгольский (*Chanodichthys mongolicus*) | 8 | Краснопер монгольский | *Chanodichthys mongolicus* |
| 8 | Щука (виды рода *Esox*) | 9 | Щука амурская | *Esox reicherti* |
| 9 | Сом пресноводный (виды родов *Silurus, Parasilurus*) | 11 | Сом амурский | *Silurus asotus* |
| 10 | Толстолобики (виды родов *Hypophthalmichthys, Aristichthys*) | 12 | Толстолобик белый | *Hypophthalmichthys molitrix* |
| 11 | Налим (*Lota lot*а) | 13 | Налим | *Lota lota* |
| 12 | Змееголов (*Channa argus*) | 14 | Змееголов | *Channa argus* |
| 13 | Таймень (виды рода *Hucho*) | 15 | Таймень сибирский | *Hucho taimen* |
| 14 | Косатка-скрипун китайская (*Pseudobagrus fulvidraco*) | 16 | Косатка-скрипун | *Tachysurus sinensis (Синоним Pseudobagrus fulvidraco)* |
| 15 | Косатка-плеть (уссурийская косатка) (*Leiocassis ussuriensis*) | 17 | Косатка-плеть | *Tachysurus ussuriensis (синоним Leiocassis ussuriensis)* |
| 16 | Уклей (*Culter alburnus*) | 18 | Уклей | *Culter alburnus* |
| 17 | Жерех (виды родов *Aspius, Pseudaspius)* | 19 | Амурский плоскоголовый жерех | *Pseudaspius leptocephalus* |
| 18 | Желтопер (виды рода *Plagiognathops)* | 20 | Желтопер крупночешуйный | *Xenocypris macrolepis* |
| 19 | Лещ белый амурский (*Parabramis pekinensis)* | 21 | Лещ белый амурский | *Parabramis pekinensis* |
| 20 | Язь (виды рода *Leuciscus*) | 22 | Язь амурский | *Leuciscus waleckii* |
| 21 | Сиг (*Coregonus lavaretus, C. ussuriensis, C. chadary*) | 23 | Сиг амурский | *Coregonus ussuriensis* |
| 22 | Ленок (*Brachymystax lenok*) | 24 | Ленок острорылый | *Brachymystax lenok* |
| | | 25 | Ленок тупорылый | *Brachymystax tumensis* |
| 23 | Хариус (виды рода *Thymallus*) | 26 | Хариус нижнеамурский | *Thymallus tugarinae ???* |
| | | 27 | Хариус желтопятнистый | *Thymallus flavomaculatus* |

Таблица 1.11

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

| № | Наименование единицы запаса (Соответственно Приказу Минсельхоза РФ от 8 сентября 2021 г №618) | № | Название вида | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Русское | Латинское [Catalog of Fishes (Eschmeyer, Fricke, Laan [2017] обновленная 2 ноября 2020 г.). |
| 1 | Карась (виды рода *Carassius*) | 1 | Карась серебряный | *Carassius gibelio* |
| 2 | Конь (виды рода Hemibarbus) | 2 | Конь-губарь | *Hemibarbus labeo* |
| 3 | Щука (виды рода *Esox*) | 3 | Щука амурская | *Esox reicherti* |
| 4 | Сом пресноводный (виды родов *Silurus, Parasilurus*) | 4 | Сом амурский | *Silurus asotus* |
| 5 | Налим (*Lota lot*а) | 5 | Налим | *Lota lota* |
| 6 | Желтопер (виды рода *Plagiognathops)* | 6 | Желтопер крупночешуйный | *Xenocypris macrolepis* |
| 7 | Язь (виды рода *Leuciscus*) | 7 | Язь амурский | *Leuciscus waleckii* |
| 8 | Ленок (*Brachymystax lenok*) | 8 | Ленок острорылый | *Brachymystax lenok* |
| | | 9 | Ленок тупорылый | *Brachymystax tumensis* |
| 9 | Хариус (виды рода *Thymallus*) | 10 | Хариус нижнеамурский | *Thymallus tugarinae ???* |
| | | 11 | Хариус верхнеамурский | *Thymallus grubii* |

## 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 годам 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 резкое падение 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 перелов) и в период с 1987 г. по 2000 г. (третий перелов).

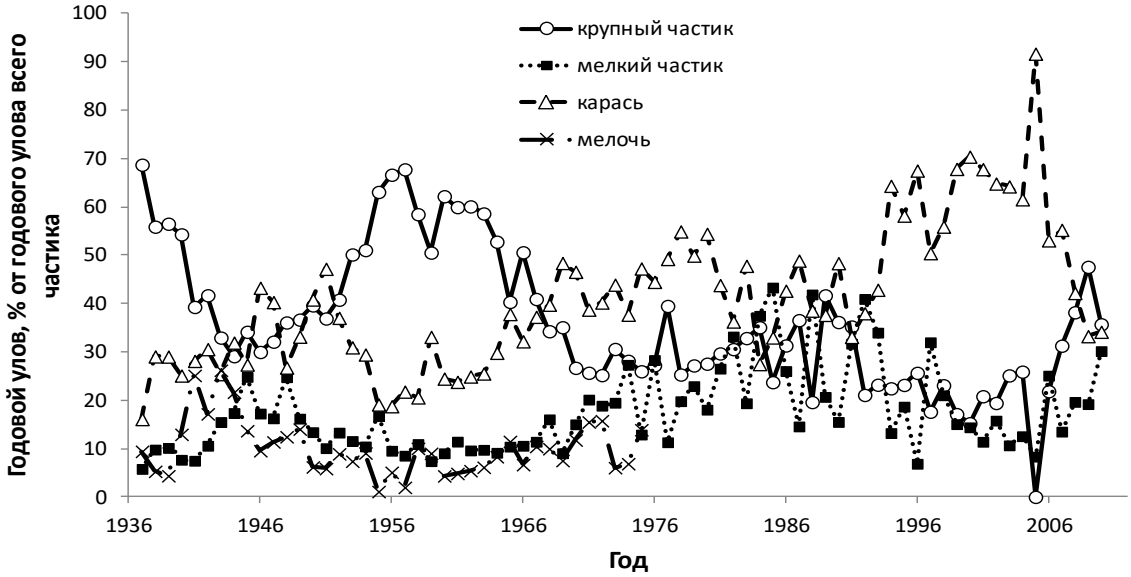



Рис. 2.1 – Динамика структуры уловов частика в р. Амур за период с 1936 г. по 2010

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 сетеволокна [57; 33]. В многоводный период с 1981 г. по 1998 г. начался небольшой всплеск уловов и опять падение запасов.

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

Рис. 2.2. Уловы пресноводных рыб в р. Амур

Снижение запасов промысловых пресноводных рыб произошло не только на Амуре, но и во многих водоемах России [3; 84]. В настоящее время стоит вопрос о развитии частикового промысла в новых экономических условиях. В связи с чем, основной задачей в настоящее время для значительного числа внутренних водоемов является восстановление запасов пресноводных рыб и решение вопросов их рациональной эксплуатации [80].

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

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

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

Распределение уловов рыб по видам рыболовства представлено на рисунке 2.3.

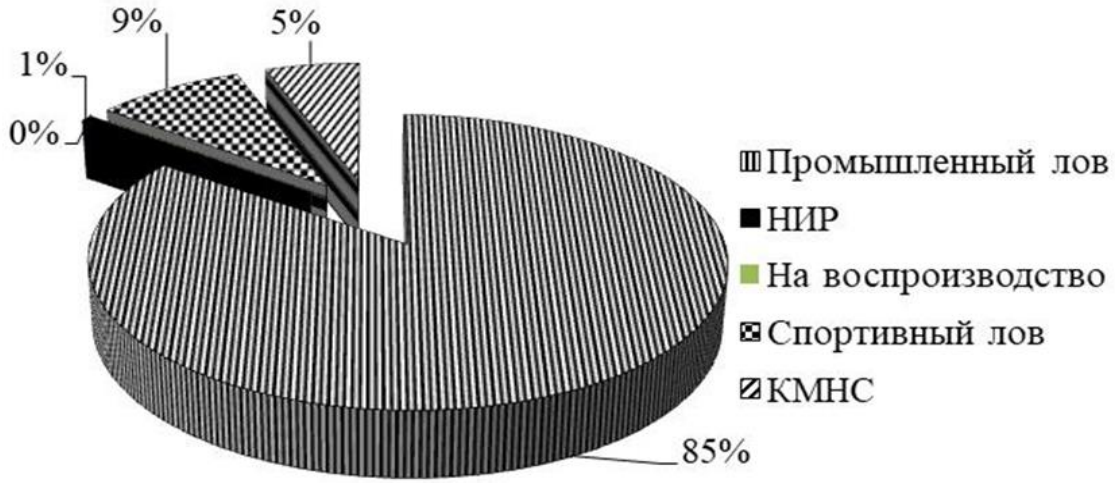



Рис. 2.3 – Распределение уловов ( %) жилых пресноводных рыб по видам рыболовства

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. В 2021 г. вылов составил 347,3 т.

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% .

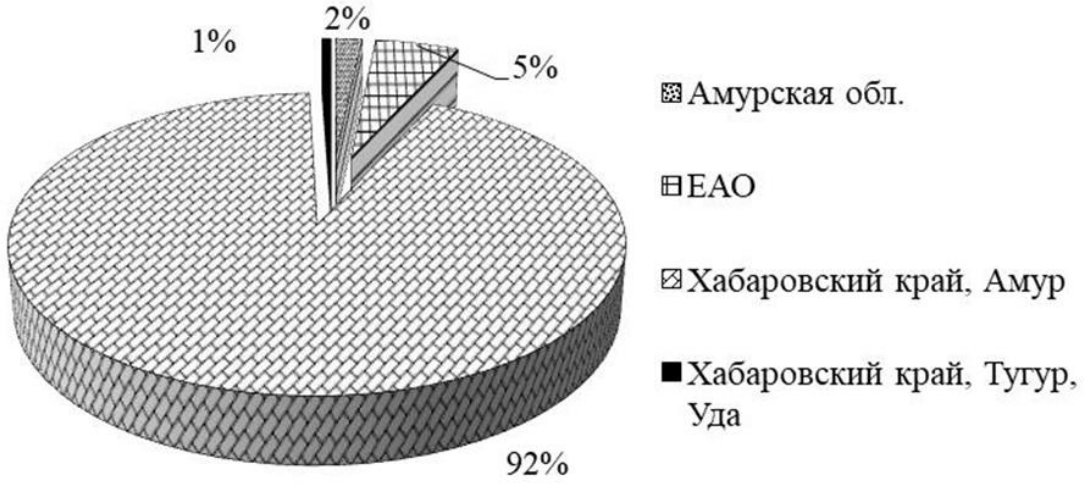



Рис. 2.4. – Распределение уловов ( %) пресноводных рыб р. Амур по трем субъектам Российской Федерации

Таким образом, основным районов промысла пресноводных рыб является р. Амур на территории Хабаровского края. Кроме пресноводных рыб в Хабаровском крае в р. Амур в 2021 г было поймано еще 1,8 тыс. т корюшки, 5,8 т кеты и горбуши, что 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 добывали 2,6 тыс. т кеты и горбуши, 3,7 тыс. т корюшки, 0,02 тыс. т миноги, 0,632 тыс. т жилых пресноводных рыб. В 2021 г. годовой вылов рыб составляет 7,9 тыс. т., из них тихоокеанских лососей 5,78 тыс.т. Доля уловов жилых пресноводных рыб в общем годовом объеме вылова рыб в 2021 г. составила 4,0%. Основными объектами промысла на р. Амур являются тихоокеанские лососи. В зависимости от колебания численности лососей доля пресноводных рыб составляла от 2 до 528% от улова лососей. Средняя доля вылова частика от улова лососей за период промысла с 1935 г по 2020 г. составляет 36,5%, а в 2021 г. составила 5,5% (рис. 2.5).

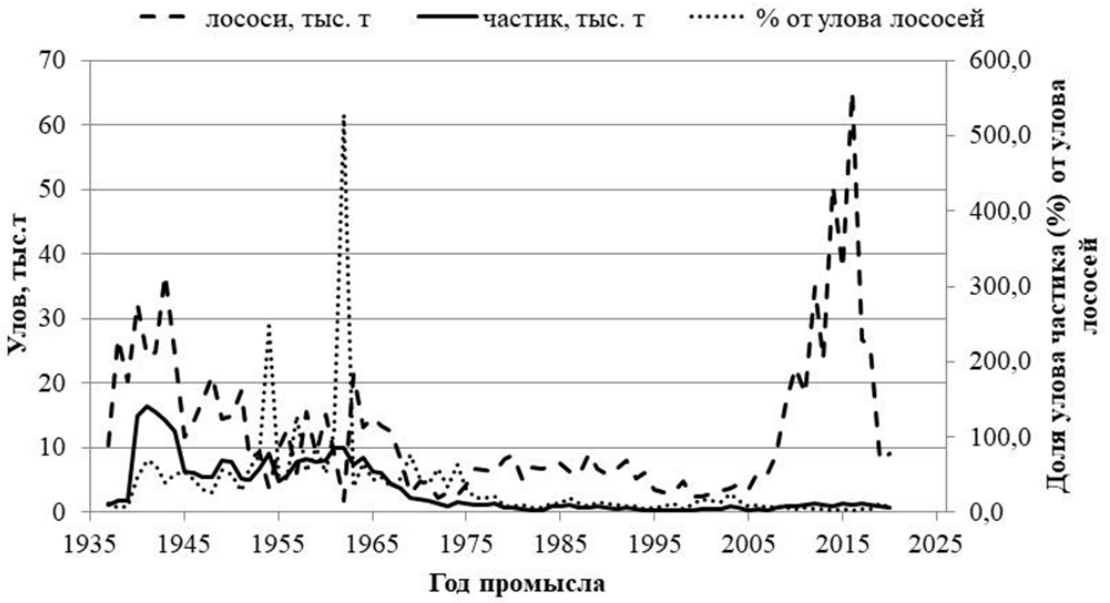



Рис. 2.5. Уловы пресноводных рыб и лососей в р. Амур за период с 1937 г. по 2020 г.

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. В 2021 г. ОДУ крупного частика составил 909 т, карася 466,7 т, мелкого частика 788,2 т.

Официально освоение ОДУ пресноводных рыб в бассейне р. Амур в пределах Хабаровского края и ЕАО в последние годы держится на уровне 14-75% (табл. 2.2). Неполное освоение объемов в Хабаровском крае скорее всего связано с субъективными причинами – недостоверной отчетностью. Представители коренных малочисленных народов Севера практически не отчитываются за выловленную рыбу. Согласно Приказу Федерального агентства по рыболовству от 30.11.2020 г № 636, 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 1251,07 т или 51 % от ОДУ. Освоение выделенного в 2021 г. объема составило 38,5 т, то есть чуть более 3 %. В 2020 году освоение доли квоты данной категорией пользователей составило около 5 %, при выделении им 50 % от общего объема ОДУ. Данные по фактическому

освоению квот предоставлены Амурским ТУ Росрыболовства. Полагаем, что фактические 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 (%), бассейн р. Амур

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

Особенно резкое падение величины годового улова пресноводных рыб отмечается начиная с 2019 г. Снижение улова пресноводных рыб в эти годы связано также с уменьшением числа РПУ на промысле частика. Так, число РПУ в 2016 г. – 130, в 2017 г. – 131, в 2018 г. – 149, в 2019 г. рыбу ловили на 116 РПУ, в 2020 г. – 74 участках, в 2021 г. – на 73 участках. ( рис. 2.6).

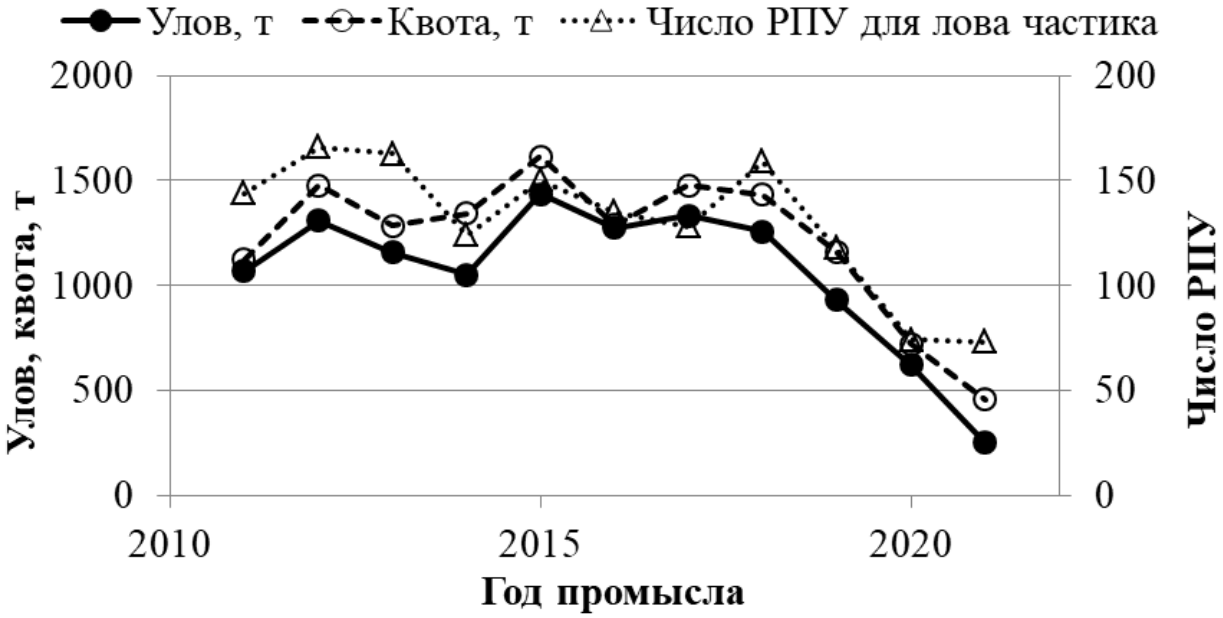



Рис. 2.6. Уловы пресноводных рыб и число РПУ на прпромысле пресноводных рыб в период с 2011 г. по 2021 г.

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 их причин не полного освоения ОДУ, а также снижение величины взятых квот служит то, что в результате пандемии коронавируса была

почти полностью преостановлена торговля пресноводной рыбой с КНР. Потеря рынка сбыта и стала основной причиной падения уловов пресноводных рыб, снижения величины взятых квот и тем самым освоения ОДУ. Число РПУ, на которых ловили пресноводных рыб в 2020 г. и в 2021 г. одинаковое, однако величина взятых квот снизилась с 719,5 т (2020 г.) до 456,6 т (2021 г.), уловы упали за год в 2 раза (с 620,8 т в 2020 г. до 306,3 т в 2021 г.)

Динамика освоения ОДУ (%) жилых пресноводных рыб в период с 1995 г по 2021 г. представлена на рис. 2.7.

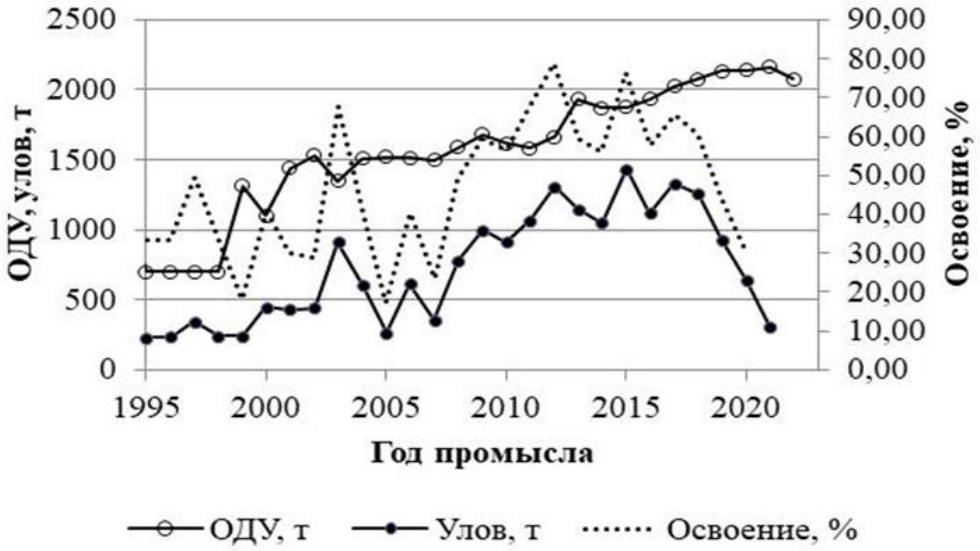



Рис.2.7. ОДУ, уловы и динамика освоения ОДУ промысловых пресноводных рыб бассейна р. Амур

Динамика промыслового запаса, ОДУ и фактического вылова частиковых рыб по промысловым группам за период с 2011 г. по 2021 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 |
| 2021 | 4039,5 | 909 | 196,5 |
| **Мелкий частик** | | | |
| 2011 | 2070,8 | 551,6 | 382,2 |
| 2012 | 2032,2 | 544,6 | 440,2 |

| Год | Промзапас, т | ОДУ, т | Официальный вылов, т |
|---|---|---|---|
| 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 |
| 2021 | 2826,3 | 788,2 | 109,6 |
| **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 |
| 2021 | 1774,5 | 466,7 | 57,5 |
| **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 |
| 2021 | 8640,3 | 2163,9 | 306,1 |

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

Динамика уловов на усилие (кг/сеть при облове 1000 $м^3$ воды) для частиковых видов за период 2005-2021 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 м$^3$ воды в бассейне Амура (май-октябрь, НИР)

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

## 2.2 Влияние гидрологического режима р. Амур на состояние промысловых ресурсов

На основе анализа биологических показателей популяций промысловых рыб Амура в период с 2000 по 2021 гг., можно сделать вывод, что биологическое состояние популяций всех видов рыб хорошее. В уловах присутствуют как впервые созревающие особи, так и рыбы старших возрастных групп. Коэффициенты промысловой смертности не превышают коэффициенты естественной смертности. В настоящее время уровень численности пресноводных промысловых рыб соответствует водности Амура. Между водностью Амура и численностью частиковых рыб существует прямая связь. Условия размножения, выживание молоди рыб на ранних этапах эмбриогенеза, а также дальнейший рост рыб, зависят от площади затопления поймы р. Амур (мест размножения и нагула рыб фитофилов и нагула рыб пелагофилов).

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

Проведенные исследования влияния водности бассейна р. Амур на численность некоторых промысловых рыб показали, что численность рыб-

фитофилов зависит от размеров залитой поймы р. Амур не только в период нереста, но также в период нагула и роста молоди. Величина уровня воды в р. Амур влияет на выживаемость, как молоди, так и взрослых рыб, нерест которых проходит и в русле реки (рыб, выметывающих пелагическую икру). Важен и зимний сток, который также значительно увеличивает выживаемость молоди [74].

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

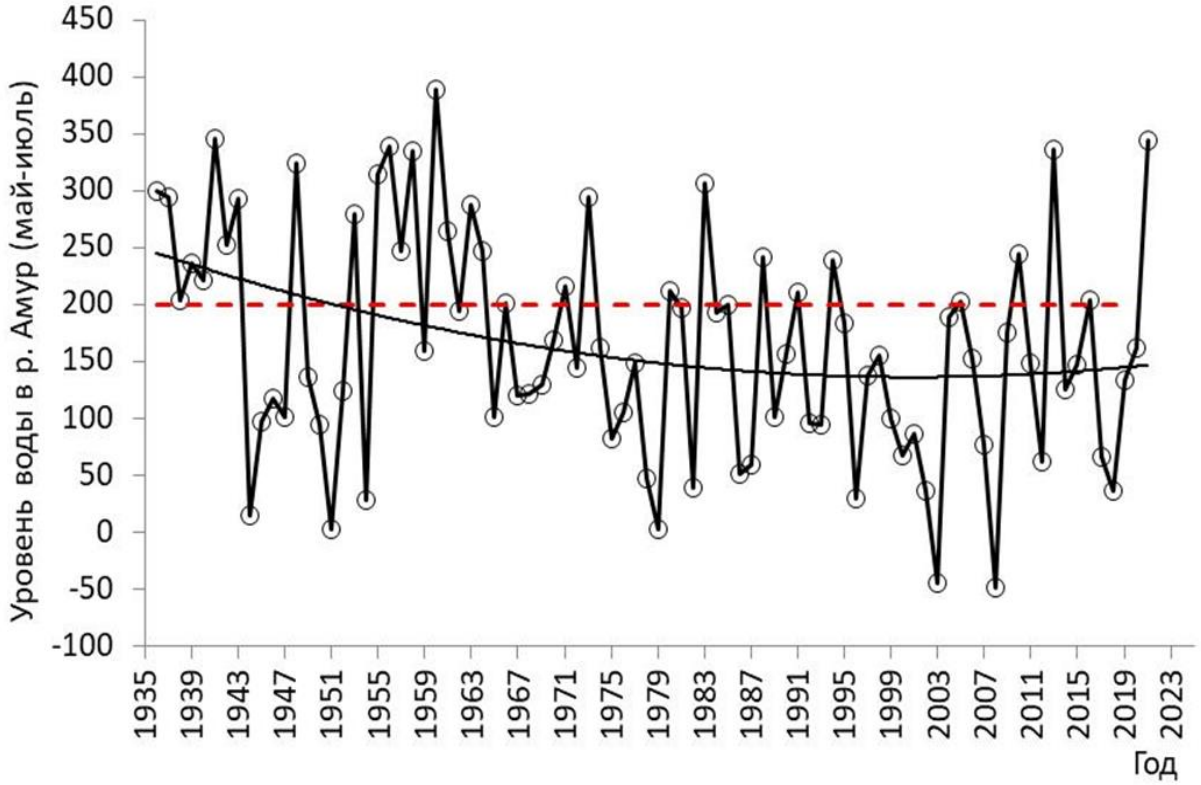



Рис. 2.8. Изменение уровня воды в бассейне р. Амур в период нереста пресноводных рыб

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

Колебания уровня воды в бассейне Амура определяют изменение соотношения видов в составе промысловой ихтиофауны. В маловодные годы 2002-2008 гг. отмечалось сокращение запасов некоторых видов рыб, таких как карась,

сазан, щука, сом пресноводный, которые откладывают икру на растительность, заливаемую в период больших паводков. Ожидалось, что в многоводный период, который начался с 2009-2010 гг. численность пресноводных рыб, а в связи с чем, их запасы вырастут. Однако, в связи с чередованием лет с высокими и низкими уровнями воды в Амуре в период нереста и нагула пресноводных рыб, численность их увеличивается довольно медленно. За последние годы высокие уровни воды в Амуре наблюдались только в 2010, 2013 и 2016 гг.

2019-2021 годы относятся к маловодному периоду. Однако низкие уровни воды, недостаточные для залития поймы в период размножения и нагула большинства видов промысловой пресноводной ихтиофауны, наблюдаются в бассейне Амура с 2017 г. Уровень воды в Амуре в 2021 г. начиная с середины мая и заканчивая серединой октября был выше уровня залития поймы, что благоприятно сказалось на размножении и нагуле большинства видов рыб.

В результате такой гидрологической обстановки к 2023 г. ожидается незначительное увеличение запасов некоторых видов рыб (сазан, толстолобик, краснопер, сом, карась, конь пятнистый, косатка-скрипун, уклей и чебак) и увеличение ОДУ пресноволных рыб по сравнению с 2022 г. (на 36,85 т).

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 $16^0$С.

У рыб пелагофильной группы нерест проходит при температуре воды в Амуре более $18^0$С 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 2012 г. по 2021 г., представлены на рисунках 2.9-2.18. Эти рисунки характеризуют гидрологические условия обитания поколений рыб, запасы которых рассматриваются в представленном отчете.

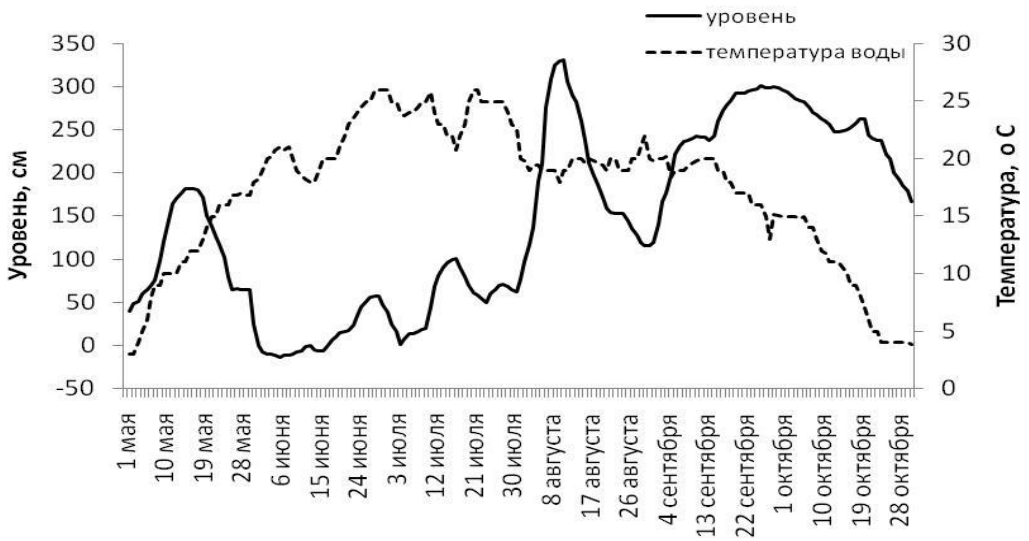



Рис. 2.9 Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2012 г.

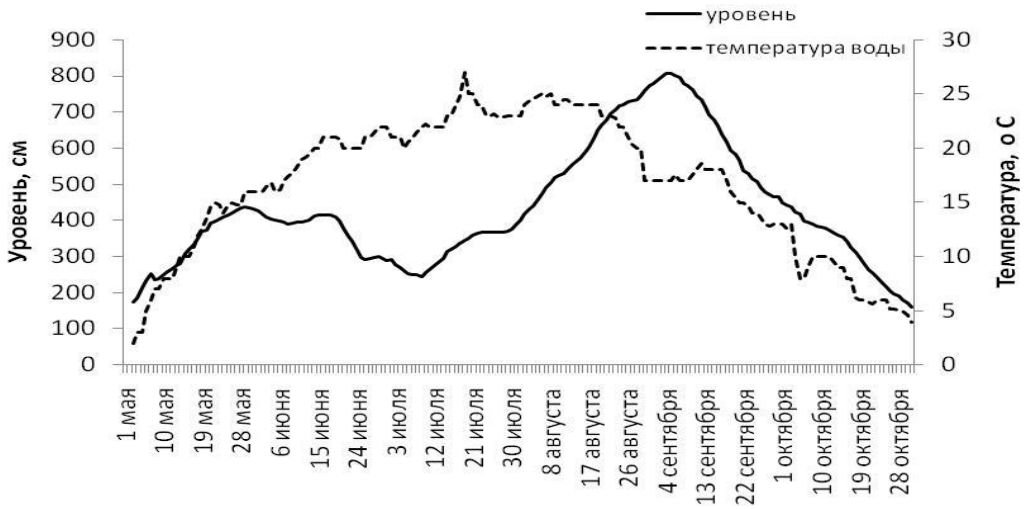



Рис. 2.10. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2013 г.

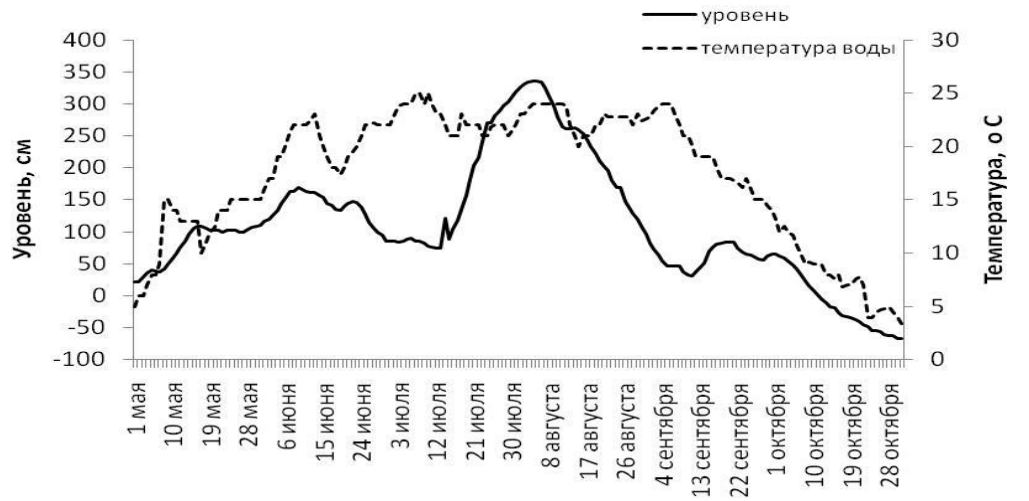



Рис. 2.11. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2014 г.

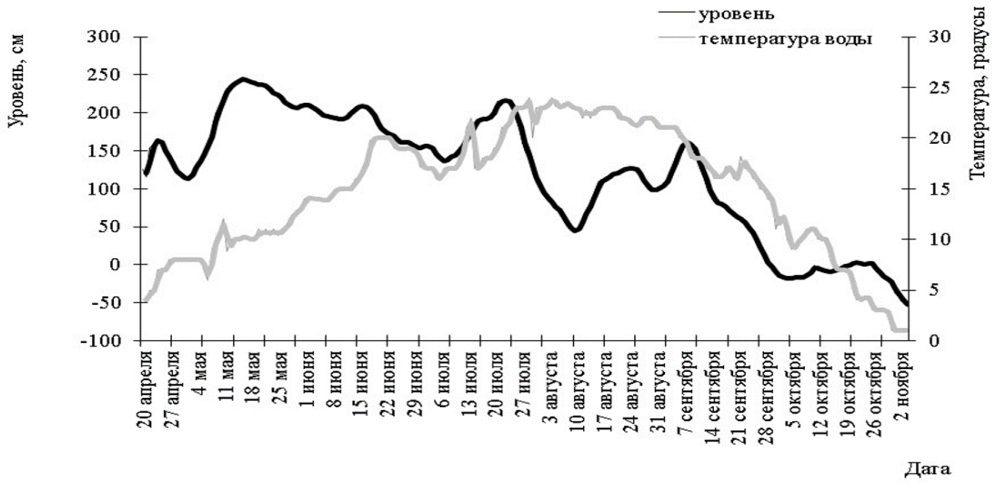



Рис. 2.12. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2015 г.

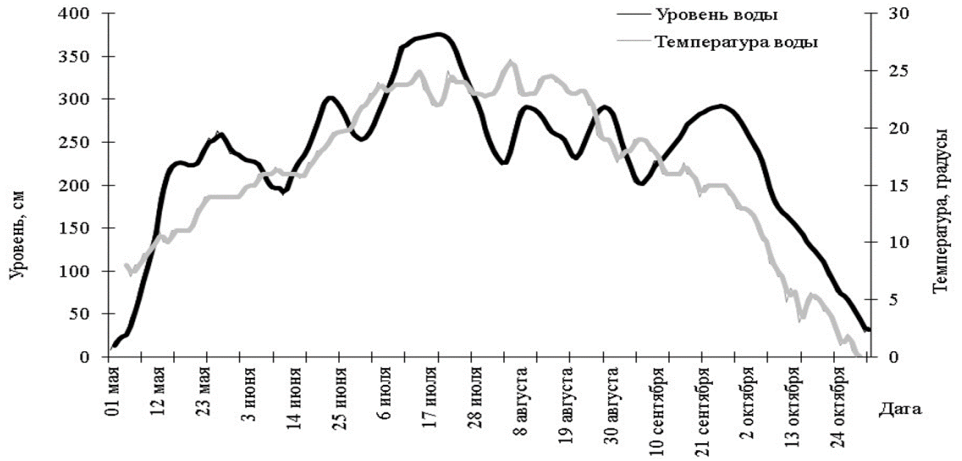



Рис. 2.13. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2016 г.

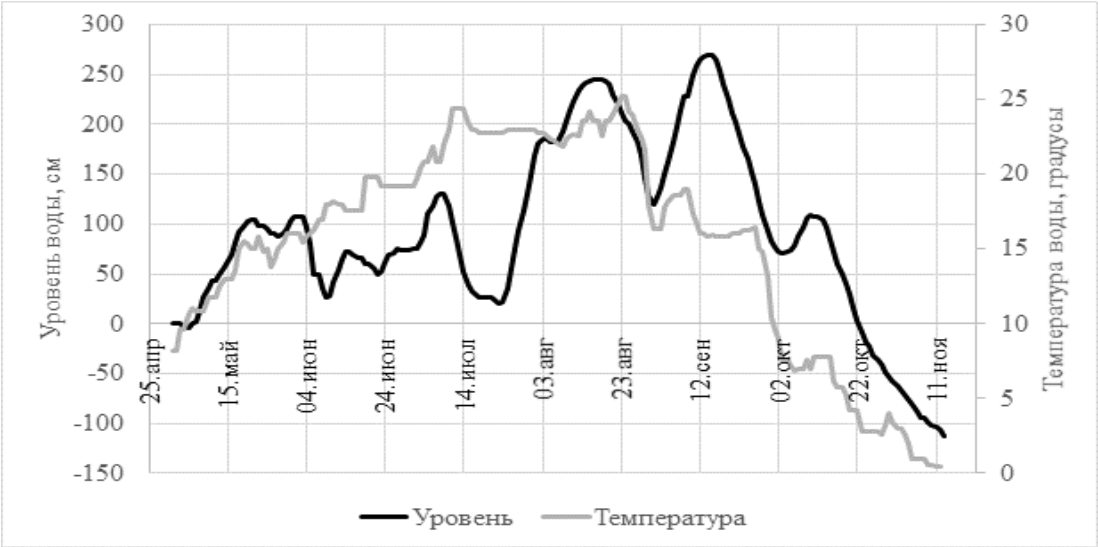



Рис. 2.14. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2017 г.

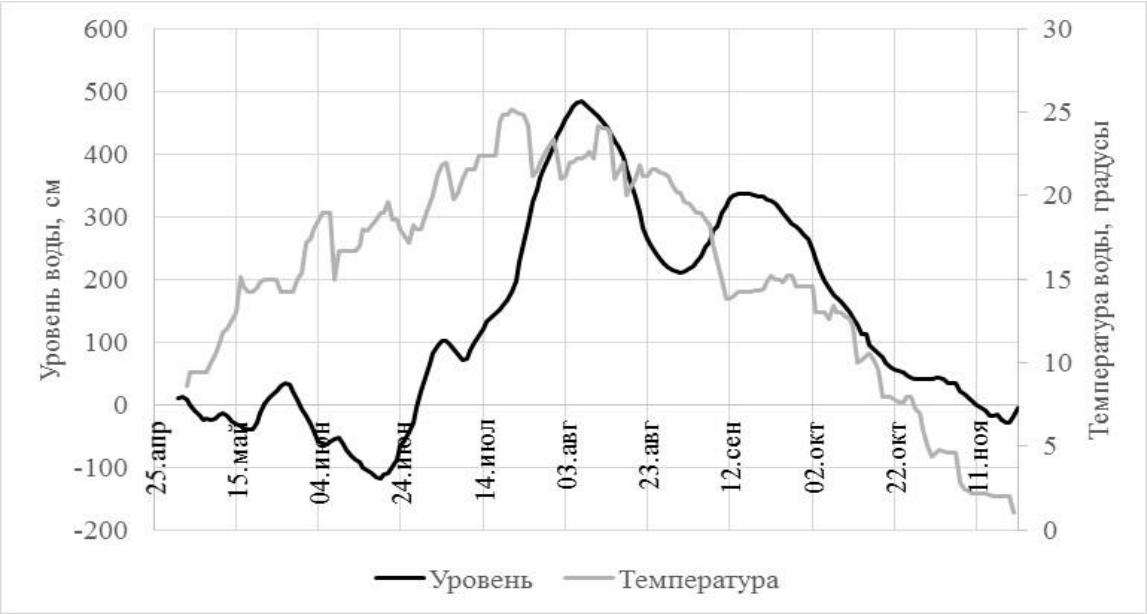



Рис. 2.15. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2018 г.

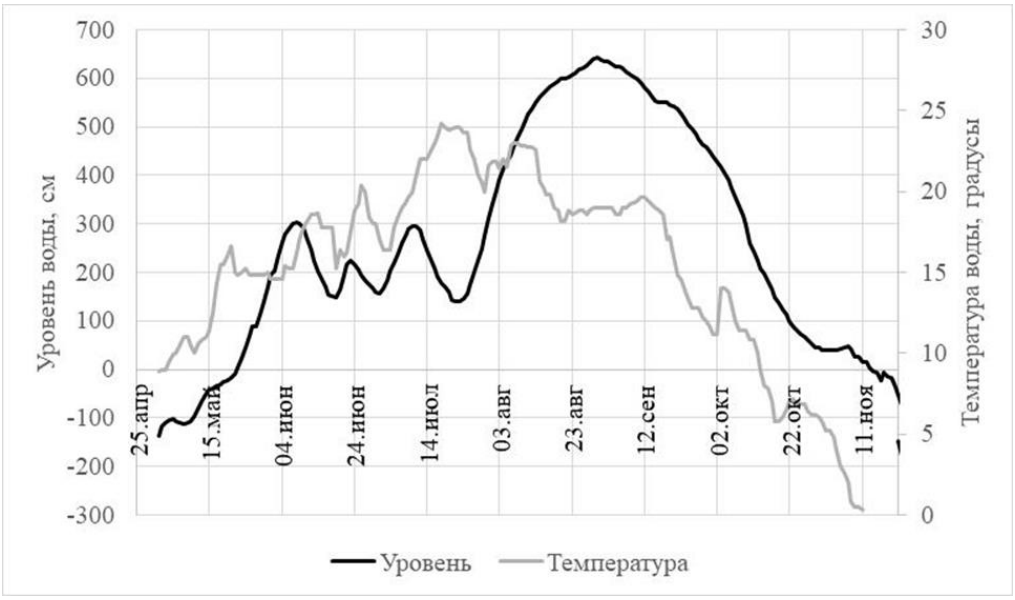



Рис. 2.16. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2019 г.

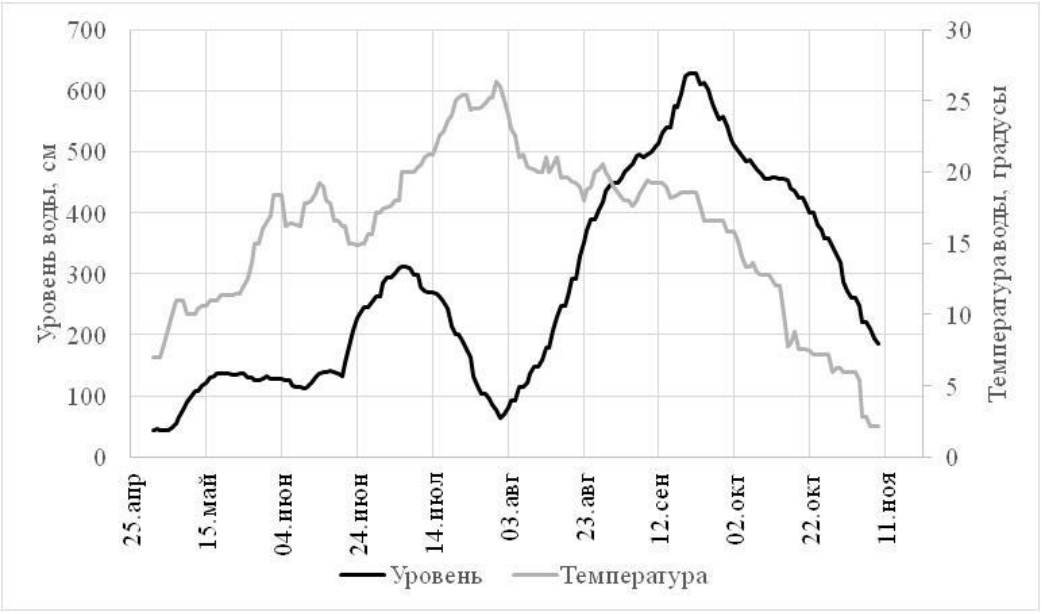



Рис. 2.17. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2020 г.

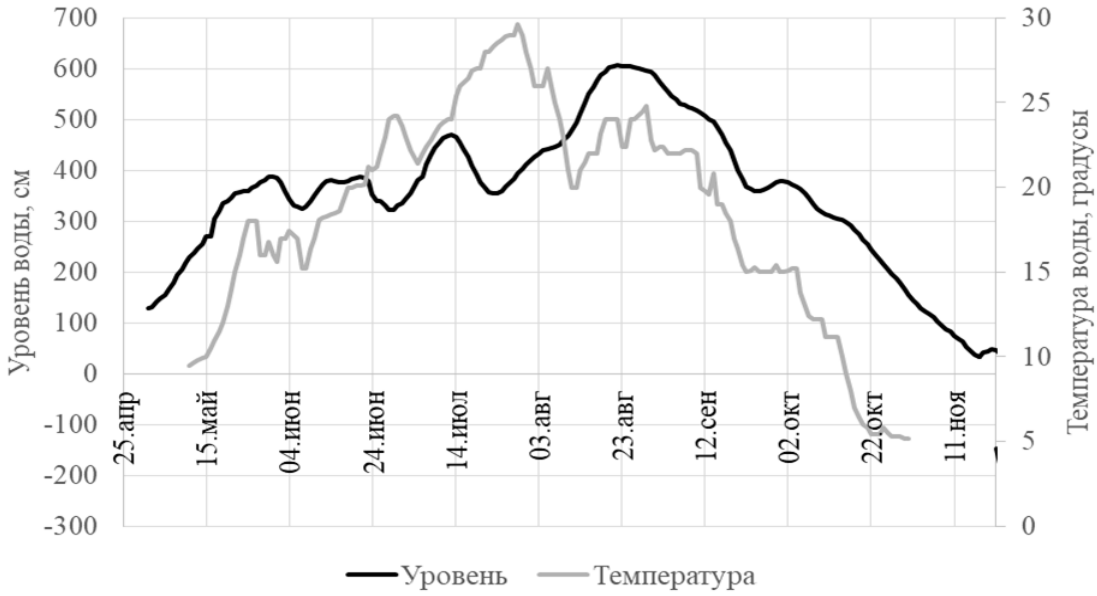



Рис. 2.18. Сезонная динамика уровня и температуры воды в бассейне Амура по створу г. Хабаровск в 2021 г.

## 2.3. Уровень загрязнения водной среды и влияние загрязненности на рыб

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

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

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

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

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

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

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

Кроме хлорсодержащих пестицидов, в рыбе содержались в значительном количестве другие высокомолекулярные не идентифицированные соединения.

Максимальное разнообразие соединений обнаружено в налиме (Lota lota), который ведет придонный образ жизни. Известно, что в донных отложениях аккумулируются различные стойкие органические вещества, в том числе пестициды.

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

Загрязнение р. Амур долго связывали с фенольным загрязнением (1995-2002 гг.). Запах рыбы так же оценивали как «фенольный». Среди химических веществ, обнаруженных современными физико-химическими методами отмечены: триметиаламин, 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 2020 г. - химический состав поверхностных вод бассейна р. Амур формировался под влиянием своеобразных природных условий, существенно отличающихся в различных его частях, характерными для анализируемого периода времени гидрометеорологической обстановкой, водным режимом и др. По-прежнему водные объекты бассейна р. Амур испытывали большую антропогенную нагрузку, различную по характеру и степени воздействия.

По данным отдела водных ресурсов Амурского бассейнового управления по Забайкальскому краю сброс сточных вод в 2020 г. в поверхностные воды бассейна р. Амур несколько снизился по сравнению с 2019 г. и составлял 193,17 млн м$^3$. При этом объем отведения в 2020 г. сточных вод категории "загрязненные" возрос на 15,9% и составлял 87,2 млн м$^3$. От общего объема сбрасываемых сточные воды категории "загрязненные" составили в 2020 г. 39,9%. Увеличились объемы сточных вод до 31,1 млн м$^3$ категории "без очистки", до 38,3 млн м$^3$ категории "недостаточно очищенная". Более, чем в 2 раза, до 7,32 млн м$^3$, уменьшился объем сбрасываемых в поверхностные воды бассейна р. Амур сточных вод категории "нормативно-очищенная". В Амурской области в 2020 г. сброс сточных вод в водные объекты бассейна р. Амур, включая шахтно-рудничные и коллекторно-дренажные, составлял 75,7 млн м$^3$, что на 2% больше, чем в предыдущем году. Увеличение объема при этом сопровождалось снижением массы сброса загрязняющих веществ на 11,2%.

Наибольшее количество сточных вод в Амурском бассейне 46,8 млн м$^3$ сбрасывали в бассейн р. Зея, где сосредоточены золотодобывающая и угольная промышленность, промышленные центры области – гг. Зея, Шимановск, Свободный, Белогорск. Из общего объема 59,3% сточных вод приходились на Ерковецкий угольный разрез АО «Амурский уголь». Остались незначительными (2,33 млн м$^3$) объемы сточных вод, сбрасываемые в бассейн р. Бурея.

Общий объем сточных вод, сбрасываемых в водные объекты Хабаровского края, уменьшился в 2020 г. на 5,56% и составлял 344 млн м$^3$. На территории деятельности АО «Уралуголь» п. Чегдомын (Верхнебуреинский район) в связи с вводом в эксплуатацию новых очистных сооружений карьерных и сточных вод разреза «Правобережный», а также ликвидацией выпуска сточных вод, сбрасываемых без очистки, отмечалось уменьшение объема сбросов сточных вод. Несмотря на уменьшение сброса загрязненных сточных вод в водные объекты по некоторым загрязняющим веществам по сравнению с предыдущим годом отмечалось увеличение их массы, поступившей со сточными водами предприятий в водные объекты Хабаровского края, превышающее 10% (нефтепродуктов, сульфидов, мышьяка и др.).

Основными источниками загрязнения водных объектов Еврейской автономной области являлись сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства. Большое количество загрязняющих веществ поступало в реки с селитебных территорий, поскольку основные населенные пункты ЕАО расположены на берегах рек. Загрязненные производственные стоки поступали от очистных сооружений горнодобывающих предприятий ООО «Кимкано-Сутарский ГОК» и ООО «Хэмэн-Дальний Восток», ФБУ комбинат «Горки». Очистные

сооружения ОАО «РЖД» в 2020 г. выведены из эксплуатации. По учтенным источникам сброс сточных вод в водные объекты Еврейской автономной области в 2020 г. составлял около 13,0 млн $м^3$. Важными водохозяйственными и водоэкологическими проблемами бассейна являлись обусловленные спецификой его географического положения хронические наводнения и трансграничный характер использования.

На территории Российской Федерации в пределах Амурского бассейна расположены 5 субъектов РФ: Забайкальский край, Амурская область, Еврейская автономная область, Хабаровский и Приморский края. В 2020 г. продолжалось постепенное нарастание преобладания в бассейне вод 3-го класса качества, характеризующихся как "загрязненные", которые обнаруживали в 68,5% створов наблюдений (рис. 2.19)

В 2020 г. государственной наблюдательной сетью (ГНС) химический состав воды р. Амур и протоки Амурская изучали в 9 пунктах, 18 створах. Химический состав воды р. Амур в 2020 г. формировался в своеобразных природных условиях, существенно отличающихся в широтном направлении. Из года в год р. Амур испытывает антропогенное воздействие как от организованных, так и от неорганизованных источников загрязнения, поверхностного стока с водосборных площадей как на территории РФ, так и на территории сопредельных государств. Большое влияние на химический состав воды р. Амур оказывало постоянно меняющееся соотношение водности каждого их четырех крупных притоков – р. Зея, р. Бурея, р. Сунгари (КНР), р. Уссури, сбросов Зейского и Бурейского водохранилищ, изменение водного режима рек при осуществлении гидротехнического строительства и пр. В 2020 г. резких изменений качества воды р. Амур по сравнению с 2019 г. не наблюдали. Комплексная оценка качества воды р. Амур с учетом наиболее характерных для поверхностных вод Российской Федерации загрязняющих веществ и показателей качества воды свидетельствовало о том, что в целом для реки незначительно, до 2,55–3,67, возрос диапазон значений УКИЗВ, при этом до 50% возросло число створов, где вода характеризовалась как "загрязненная" и, одновременно, до 44% снизилось количество створов, в которых вода оценивалась как "очень загрязненная". Режим растворенного в воде р. Амур кислорода в 2020 г. остался, как и в предыдущие годы, удовлетворительным. Содержание растворенного в воде кислорода варьировало в пределах 6,39–15,0 мг/л. В одной пробе воды, отобранной в дневное время в створе ниже г. Благовещенск, отмечали наименьшую концентрацию растворенного в воде кислорода 5,67 мг/л. В 2019-2020 гг. повысилось содержание взвешенных веществ в воде р. Амур во всех створах наблюдений в районе г. Хабаровск. Концентрации в воде р. Амур на этом участке взвешенных веществ достигали максимальные в створах 1 км выше города 245 мг/л, 5 км ниже города– 380 мг/л, 14 км ниже города – 121 мг/л, среднегодовые 64,3 мг/л, 44,3 мг/л и 33,0 мг/л соответственно. Высокие содержание в воде взвешенных веществ обнаруживали в 2020 г., как и в 2019 г., в районе г. Благовещенск, где среднегодовые концентрации составляли в створах 1 км выше города 25,6 мг/л, 5 км ниже – 25,4 мг/л, максимальные достигали 60,2 мг/л и 71,8 мг/л. Несколько снизилось, но осталось в 2020 г. высоким содержание взвешенных веществ в воде р. Амур в среднем 57,3 мг/л и наибольшей

концентрацией 136 мг/л в районе с. Богородское. Минерализация воды р. Амур в 2020 г. на всем протяжении колебалась по длине реки в пределах в среднем 55,6-90,0 мг/л и в диапазоне максимальных значений 72,2 мг/л-125 мг/л (у с. Богородское 201 мг/л), соответствуя диапазонам естественных значений. Концентрации в воде р. Амур сульфатов и магния в течение 2020 г. не превышали 14,3 и 11,4 мг/л, среднегодовые составляли 6,17 и 3,39 мг/л. К наиболее характерным загрязняющим веществам и показателям качества воды р. Амур, содержание которых не соответствовало нормативным требованиям, относились в 2020 г. соединения железа, алюминия и органические вещества (по ХПК).

В целом для р. Амур в 2020 г. относительно 2019 г. для воды некоторых створов характерно снижение повторяемости случаев превышения ПДК соединениями меди, цинка, кадмия, марганца, аммонийным азотом. Одновременно фиксировали незначительный рост встречаемости загрязненности воды р. Амур на отдельных участках нефтепродуктами, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК5), нитритным азотом, соединениями железа, алюминия. Наибольшую долю в загрязненность воды р. Амур комплексом химических веществ в 2020 г., как и в предыдущие годы, вносили соединения алюминия, железа, марганца и меди. К загрязняющим относились в 2020 г. по всему течению р. Амур 8–10 веществ из 16–18 определяемых.

Многие годы в р. Амур фиксировали в разной степени превалирующую загрязненность воды соединениями металлов, как антропогенного, так и природного происхождения. В 2020 г. по сравнению с 2019 г. существенно, почти в 2 раза до 44,6%, снизилась встречаемость случаев нарушения нормативных требований по содержанию в воде р. Амур соединений меди. В то же время высокой осталась в 2020 г. повторяемость случаев превышения ПДК соединениями железа и алюминия, которая достигала 94,5% и 79,6%. Несколько реже, чем в предыдущем году, наблюдали загрязненность воды р. Амур соединениями меди и марганца. Уровни загрязненности воды р. Амур различными загрязняющими веществами в 2020 г., как и в предыдущие годы, существенно различались. Изменчивой в многолетнем плане была динамика качества воды р. Амур на отдельных участках.

В верхнем течении р. Амур на значительном по протяженности участке с. Игнашино – с. Черняево – г. Благовещенск существенных изменений качества воды в 2020 г. по сравнению 2019 г. не отмечали. Вместе с тем наблюдалось уменьшение по сравнению с предыдущим годом количества случаев высокого загрязнения воды в р. Амур соединениями цинка. 15 января в створах 1 км выше и 5 км ниже г. Благовещенск регистрировали в воде р. Амур концентрации соединений цинка 16 и 13 ПДК. В контрольном створе ниже г. Благовещенск регистрировали разовую концентрацию в воде р. Амур соединений свинца, близкую к уровню высокого загрязнения 2,8 ПДК. В отличие от 2019 г. на участке р. Амур в пункте 0,5 км выше с. Черняево не обнаруживали случаев высокого загрязнения соединениями алюминия, концентрации которого в 2020 г. максимальные не превышали 4-8 ПДК, среднегодовые составляли 2-4 ПДК. Повторяемость случаев загрязненности воды р. Амур соединениями алюминия осталась высокой и достигала 60-95%. С различной периодичностью от 40 до 100 % на участке с. Игнашино — г.

Благовещенск в р. Амур наблюдали, как правило, невысокую загрязненность воды соединениями алюминия, марганца и меди выше ПДК в среднем в 2-4 раза, железа в 2-5 раз. На участке у г. Благовещенск в 2020 г. в отличие от 2019 г. в р. Амур отмечали в каждом створе наблюдений в единичных пробах концентрации в воде соединений кадмия до 1,7 ПДК. В единичных пробах на всем протяжении в Верхнем Амуре в 2020 г. фиксировали загрязненность воды соединениями свинца в пределах 1,15-2,80 ПДК. В 2020 г. осталась, как и в 2019 г., характерной для р. Амур на участке ТДС Игнашино - 5 км ниже г. Благовещенск невысокая, не более 2,5 ПДК, загрязненность воды аммонийным азотом, которую отмечали в 40-80% проб. Значения ХПК в 60-100% проб достигали 25,9-32,1 мг/л, в среднем составляя 17,3-26,4 мг/л. Невысокую загрязненность воды Верхнего Амура органическими веществами (по БПК5) наблюдали в районе с. Игнашино, где в 60% проб значение БПК5 воды превышало нормативное и составляло в среднем 2,19 мг/л при максимальной величине 2,67 мг/л.

Незначительно повышенной для верхнего течения р. Амур загрязненностью последние годы отличался участок в районе с. Черняево, для которого характерна повышенная комплексность загрязненности воды, в 2020 г. составившая в среднем 31,2%. Из 17 химических веществ, по которым оценивалась степень загрязненности воды в этом пункте, 9 относились к загрязняющим. Соединения алюминия в воде р. Амур в районе гидропоста в створе 0,5 км выше с. Черняево выделялись как критический показатель загрязненности. Значение УКИЗВ составило 3,67 и было в 2020 г. наибольшим для реки Амур в целом. Вода по степени загрязненности, как и предыдущие годы, оценивалась как "грязная" и соответствовала разряду "а" 4-го класса качества.

На участке р. Амур и в протоке Амурская во всех 5 створах наблюдений в районе г. Хабаровск качество воды в 2020 г. по сравнению с 2019 г. изменилось незначительно. Осталась характерной загрязненность соединениями железа и алюминия, повторяемость случаев отклонения от нормативных требований по содержанию в воде которых в 2020 г. составляла 91,7% и 85,4% соответственно. Концентрации в воде соединений железа и алюминия остались невысокими и составляли среднегодовые 2-3 ПДК и 2-4 ПДК, максимальные превышали ПДК в 6-7 и 6-9 раз.

Реже, не более чем в 50% проб, отмечали превышение ПДК соединений меди и марганца, концентрации которых в воде р. Амур и протоки Амурская в районе г. Хабаровск варьировали в среднем в пределах 1-2 ПДК и ниже 1 ПДК - 3 ПДК. В 2020 г. осталась характерной невысокая загрязненность воды р. Амур и протоки Амурская в пунктах наблюдений у г. Хабаровска органическими веществами (по ХПК). Значения ХПК по створам варьировали среднегодовые от 14,4 мг/л в протоке Амурская выше г. Хабаровск до 20,3 мг/л в р. Амур, 1 км выше х. Телегино, максимальные остались в пределах 25,0-34,0 мг/л. Уменьшилась в 2020 г. по сравнению с 2019 г. практически до отсутствия загрязненность воды протоки Амурская и р. Амур в пунктах г. Хабаровск соединениями свинца.

Не выявлено по результатам стационарных исследований в районе г. Хабаровск присутствие в воде р. Амур и протоки Амурская различных соединений хлорфенолов, фенолов летучих и ЛАУ, хлорорганических пестицидов. Содержание

в воде нефтепродуктов осталось в 2020 г. в пределах нормативных требований. По качеству вода р. Амур и протоки Амурская в пунктах г. Хабаровск стабилизировалась в пределах 3-го класса разряда "а" и, в основном, оценивалась как "загрязненная", в створе в черте г. Хабаровск протоки Амурская разряда "б" "очень загрязненная".

Ниже по течению на участке г. Амурск – г. Комсомольск-на-Амуре химический состав воды р. Амур в 2020 г. относительно 2019 г. существенно не изменился. По-прежнему преобладали тенденции постепенного снижения загрязненности и стабилизации качества воды р. Амур в пункте г. Амурск. Осталась в 2020 г. незначительной загрязненность воды р. Амур в створах 1 км выше, в черте, 1 км ниже г. Амурск органическими веществами (по БПК5 и ХПК). Отклонение от нормативных требований по БПК5 воды в 2020 г. отмечали в створах 1 км выше и 1 км ниже г. Амурск в единичных пробах, величины БПК5 воды при этом не превышали 2.31-2,33 мг/л. Несколько возросла по сравнению с 2019 г., но осталась высокой, загрязненность воды р. Амур легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК5) в контрольном створе в черте г. Амурск, где значения БПК5 воды превышали нормативное в 40% проб. Наибольшее значение БПК5 воды повысилось до 2,93 м.

В 2020 г. почти в каждой пробе, как и в 2019 г., наблюдали загрязненность воды р. Амур в черте г. Амурск органическими веществами (по ХПК), концентрации которых в 2020 г. возросли максимальные до 37,4-41,0 мг/л, среднегодовые составляли 21,0-22,4 мг/л. Во всех трех створах наблюдений снизилась по сравнению с предыдущим годом до отсутствия загрязненность воды р. Амур на участке у г. Амурск аммонийным азотом. Отсутствовали также в створах 1 км выше и в черте г. Амурск, как и в предыдущем году, случаи превышения ПДК нитритного азота. В 2020 г. по сравнению с 2019 г. в контрольном створе 1 км ниже г. Амурск загрязненность воды р. Амур нитритным азотом уменьшилась до отсутствия.

Существенно не изменилась в 2020 г. по сравнению с предыдущим годом загрязненность воды р. Амур в зоне влияния сточных вод предприятий г. Амурск соединениями марганца. Несколько реже, в 33-40% проб, отмечали случаи нарушения нормативных требований по содержанию в воде соединений марганца, уровень фиксируемых в воде концентраций которых при этом не изменился и составлял в среднем 2-4 ПДК, не превышая в единичных пробах 10-19 ПДК.

Характерным для р. Амур в районе г. Амурск осталось в 2020 г., как и в предыдущие годы, повышенное содержание в воде соединений железа и алюминия, повторяемость превышения ПДК которыми достигала 80-100%. Максимальные концентрации в воде соединений железа и алюминия практически не изменились относительно 2019 г. и варьировали в 2020 г. в диапазонах 7-8 и 3-7 ПДК соответственно. Существенно снизилась в 2020 г. по сравнению с 2019 г. невысокая загрязненность воды р. Амур во всех трех створах в районе г. Амурск соединениями меди. Число проб воды, в которых концентрация соединений меди превышала нормативное значение, колебалось в 2020 г. по створам в районе г. Амурск от 30% до 40%, максимальные содержания снизились в 2020 г.

относительно 2019 г. до 2-4 ПДК. Случаев загрязненности воды соединениями цинка не отмечали.

По комплексной оценке вода р. Амур в районе г. Амурск по степени загрязненности во всех трех створах наблюдений оценивалась в 2020 г. как "загрязненная". Значения УКИЗВ р. Амур в районе г. Амурск в 2020 г. составляли 2,37-2,60 и были наименьшими для р. Амур в целом.

Ниже по течению, в районе г. Комсомольск-на-Амуре, в 2020 г. в отличие от предыдущего года, не было зарегистрировано ни одного случая высокого загрязнения воды соединениями алюминия, максимальные разовые концентрации которого не превышали 5-8 ПДК, в среднем составляя в каждом створе 2 ПДК. Повторяемость случаев загрязненности воды соединениями алюминия осталась высокой и достигала 90-95%. Максимальные разовые концентрации соединений меди снизились до 5-8 ПДК, в среднем превышая ПДК не более, чем в 2 раза. Характерной для этого участка р. Амур в 2020 г. осталась и существенно не изменилась невысокая загрязненность воды соединениями марганца и железа, концентрации которых в среднем превышали ПДК в 2-6 и 3-4 раза соответственно; максимальные достигали 16-22 ПДК и 5-8 ПДК соответственно.

Практически до соответствия нормативным требованиям уменьшилось содержание в воде р. Амур во всех створах г. Комсомольск-на-Амуре аммонийного азота. Осталась в 2020 г. на этом участке р. Амур незначительной загрязненность воды р. Амур легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК5). Значения ХПК в 50-60% проб превышали нормативное, но не более 31,0 – 37,0 мг/л. В единичных пробах воды р. Амур в 2020 г. во всех трех створах наблюдений в пункте г. Комсомольск-на-Амуре отмечали появление в 20% проб случаев загрязненности воды нефтепродуктами на уровне 2 ПДК; в единичных пробах соединениями цинка до 3-4 ПДК и свинца до 1,4 ПДК. С учетом комплекса наблюдаемых в воде веществ вода р. Амур характеризовалась в створе в черте г. Комсомольск-на-Амуре как "загрязненная", выше и ниже города как "очень загрязненная". Значения УКИЗВ в 2020 г. на этом участке р. Амур несколько снизились и составляли 2,82-3,22.

Вниз по течению р. Амур на участке с. Богородское - г. Николаевск-на-Амуре существенных изменений загрязненности воды реки в 2020 г. по сравнению с 2019 г. не наблюдали. По-прежнему отсутствовала загрязненность воды реки легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК5) Характерной осталась в 2020 г. невысокая загрязненность воды органическими веществами (по ХПК). В 67-83% проб значения ХПК варьировали в среднем в узком диапазоне 19,7-20,6 мг/л при максимальных 31,0 -35,0 мг/л.

По сравнению с предыдущим годом в 2020 г. наблюдали существенное, в среднем в 5-6 раз до 2 ПДК, снижение загрязненности воды р. Амур в районе г. Николаевск-на-Амуре соединениями меди. Случаев высокого загрязнения воды р. Амур на этом участке соединениями меди в отличие от 2019 г. не наблюдали. Максимальные концентрации соединений меди в районе г. Николаевск-на-Амуре превышали ПДК в 2020 г. в 7 раз, среднегодовые в 2 раза. Единичный случай высокого загрязнения воды р. Амур в 2020 г. соединениями меди 34 ПДК

регистрировали у с. Богородское, где превышение ПДК фиксировали в 52% проб воды.

В 2020 г. на этом участке загрязненность воды р. Амур соединениями цинка отсутствовала; в единичных пробах воды в створах в черте с. Богородское и 1 км выше г. Николаевск-на-Амуре определяли соединения цинка в концентрациях 4 и 9 ПДК. Характерной и невысокой, в среднем 2-3 ПДК, осталась загрязненность воды р. Амур в нижнем течении в районе г. Николаевск-на-Амуре соединениями железа и марганца, концентрации которых в 98-100% и 50-55% проб превышали норматив в среднем в 2-3 раза при максимальных 3-7 ПДК и 7 ПДК соответственно. Значения УКИЗВ нижнего течения р. Амур незначительно снизились по сравнению с предыдущим годом и составляли 2,83-3,25

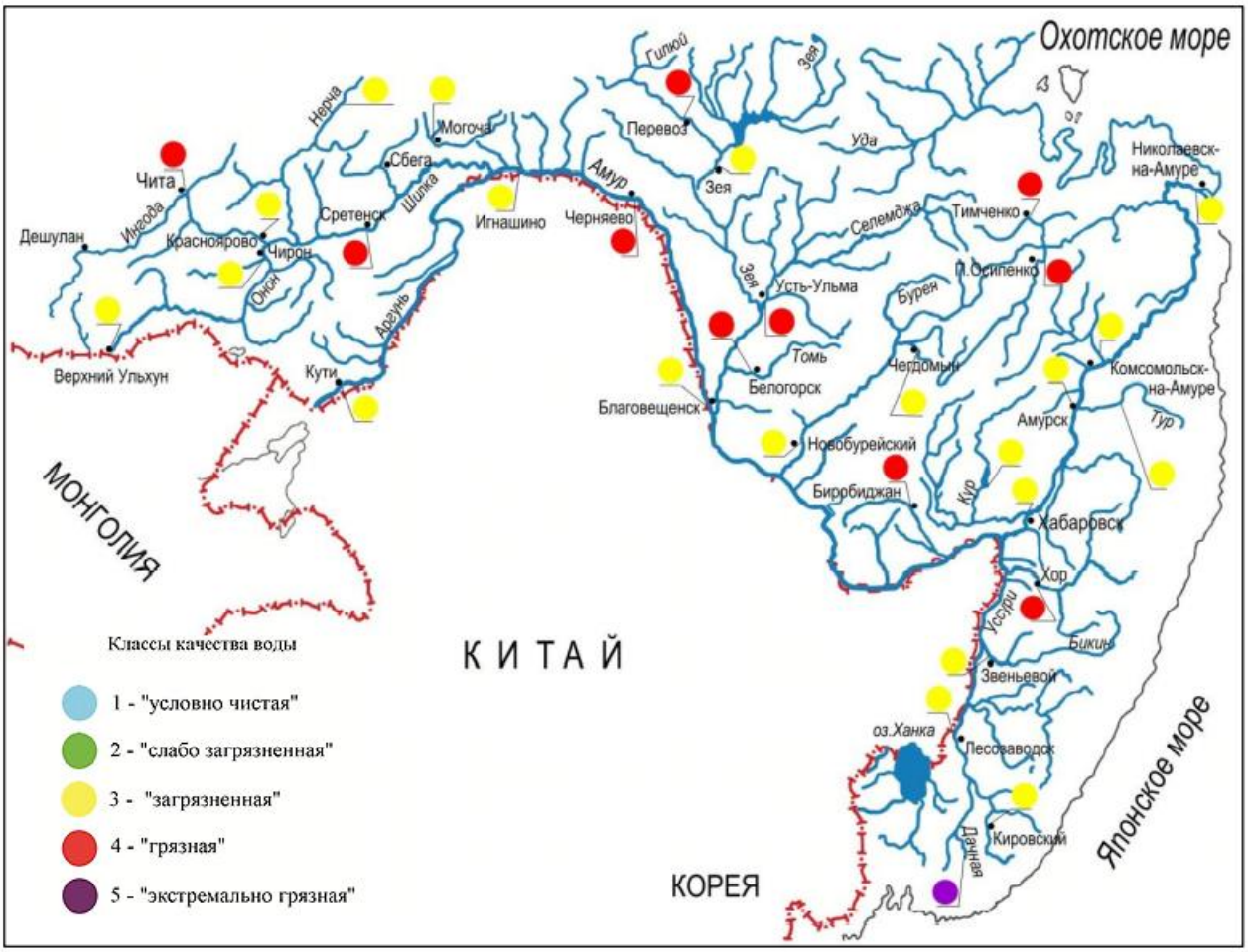



Рис. 2.19. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Амур в 2020 г.

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

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

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

Взвешенные вещества. Допускается увеличение содержания в воде природных взвешенных веществ в пределах 5%, для водных объектов, содержащих в межень более 30 мг/дм$^3$ природных взвешенных веществ.

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

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

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

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

Минерализация воды не должна быть более 1000 мг/дм$^3$.

Растворенный кислород не должен быть менее 6,00 мг/дм$^3$ в любой период года в пробе, отобранной до 12 ч. Дня.

БПК5 не должно превышать 2,00 мг/ дм$^3$ при температуре 20 $^o$C.

ХПК не должно превышать 15,0 мг/дм$^3$.

УКИЗВ— удельный комбинаторный индекс загрязненности воды.

ТДС — труднодоступная станция.

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

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

| Показатели химического состава | Лимитирующий показатель вредности | Предельно допустимая концентрация, мг/дм3 | Класс опасности |
|---|---|---|---|
| Аммоний-ион | Токсикологический | 0,5; N(NH4 + ) = 0,40 | 4 |
| Нитрат-ионы | Токсикологический | 40,0; N(NO3 - ) = 9,00 | 4-э |
| Нитрит-ионы | Токсикологический | 0,08; N(NO2 - ) = 0,02 | 4-э |
| Нефть и нефтепродукты | Рыбохозяйственный | 0,05 | 3 |
| Фенол | Органолептический | 0,001 | 4 |
| АСПАВ | Токсикологический | 0,1 | 4 |
| **Железо общее** | **Токсикологический** | **0,1** | **4** |
| **Медь** | **Токсикологический** | **0,001** | **3** |
| Цинк | Токсикологический | 0,01 | 3 |
| Хром (VI) | Токсикологический | 0,02 | 3 |
| Хром (III) | Санитарно-токсикологический | 0,07 | 3 |
| Никель | Токсикологический | 0,01 | 3 |
| Кобальт | Токсикологический | 0,01 | 3 |
| **Марганец** | **Токсикологический** | **0,01** | **4** |
| Свинец | Токсикологический | 0,006 | 2 |
| Мышьяк | Санитарно-токсикологический | 0,01 | 1 |
| Ртуть | Токсикологический | 0,00001 | 1 |
| Кадмий | Токсикологический | 0,001 | 2 |
| **Алюминий** | **Токсикологический** | **0,04** | **4** |

| Показатели химического состава | Лимитирующий показатель вредности | Предельно допустимая концентрация, мг/дм3 | Класс опасности |
|---|---|---|---|
| Олово | Токсикологический | 0,112 | 4 |
| Ванадий | Токсикологический | 0,001 | 3 |
| Молибден | Токсикологический | 0,001 | 2 |
| Бор* | Санитарно-токсикологический | 0,5 | 2 |
| Фторид анион | Токсикологический | 0,75 | 3 |
| Роданиды | Санитарно-токсикологический | 0,1 | 2 |
| Цианид анион | Токсикологический | 0,05 | 3 |
| Метилмеркаптан | Органолептический | 0,0002 | 4 |
| Бензол | Токсикологический | 0,001 | 1 |
| Фурфурол | Токсикологический | 0,01 | 3 |
| Метанол | Санитарно-токсикологический | 0,1 | 4 |
| Формальдегид | Санитарно-токсикологический | 0,05 | 2 |
| Полиакриламид | Токсикологический | 0,04 | 4 |
| Капролактам | Токсикологический | 0,01 | 3 |
| Лигносульфонаты | Токсикологический | 2,0 | 4 |
| Лигнин сульфатный | Токсикологический | 2,0 | 3 |
| Ксантогенат бутиловый | Органолептический | 0,001 | 4 |
| Дитиофосфат крезиловый | Органолептический | 0,001 | 4 |
| Анилин | Токсикологический | 0,0001 | 2 |
| ХПК | Общие требования | 15,0 | Условно 4 |
| Сульфиды и сероводород | Санитарно-токсикологический | 0,005 | 3 |
| ДДТ | Токсикологический | Отсутствие (0,00001) | 1 |
| ГХЦГ | Токсикологический | Отсутствие (0,00001) | 1 |
| ТЦА-трихлорацетат натрия | Токсикологический | 0,04 | 4 |
| 2,4 Д-аммонийная соль | Токсикологический | 0,1 | 4 |
| Гексахлорбензол | Токсикологический | 0,001 | - |
| Трифлуралин | Токсикологический | 0,0003 | 3 |
| Атразин | Токсикологический | 0,005 | 3 |
| Пропазин | Токсикологический | 0,002 | - |
| Симазин | Токсикологический | 0,002 | 3 |
| Диметоат | Токсикологический | 0,001 | 3 |
| Паратион-метил | Токсикологический | Отсутствие (0,00003) | 1 |
| Калий | Санитарно-токсикологический | 50,0 | 4-э |
| Кальций | Санитарно-токсикологический | 180,0 | 4-э |
| Магний | Санитарно-токсикологический | 40,0 | 4-э |
| Натрий | Санитарно-токсикологический | 120,0 | 4-э |
| Сульфаты | Санитарно-токсикологический | 100,0 | 4 |
| Хлориды | Санитарно-токсикологический | 300 | 4-э |
| Минерализация | Общие требования | 1000 | Условно 4 |
| Фосфор фосфатов** | Санитарно- | олиготрофный 0,05 | 4-э |

| Показатели химического состава | Лимитирующий показатель вредности | Предельно допустимая концентрация, мг/дм3 | Класс опасности |
|---|---|---|---|
| | токсикологический | мезотрофный 0,15<br>эвтрофный 0,2 | |

П р и м е ч а н и я * - Региональное значение ПДК бора для р. Рудная 2,67 мг/дм3.
**- В зависимости от трофности водоема (олиготрофный, мезотрофный, эвтрофный соответственно).

## 2.4 Экспертная оценка масштабов незаконного и неучтенного вылова рыбы

По материалам Амурского территориального управления Росрыболовства всего в период с 2012 по 2021 гг. на территории Хабаровского края ежегодно незаконно добывают от 0,23% до 0,7% от ОДУ пресноводных промысловых рыб. В основном незаконный вылов рыб приходится на виды, относящиеся к категории крупный частик. В 2016 г. по данным Амурского территориального управления на территории Хабаровского края было изъято незаконно добытой рыбы (частика) 9,2 т, что составило 0,47% от ОДУ. В 2016 г. больше всего браконьерами было поймано сазана (3,7 т), толстолобика (1,3 т) и сома (1,4 т) и почти 1 т карася. Браконьерский вылов остальных видов рыб менее 1% (табл. 2.6). Кроме промысловых видов браконьерами было поймано 0,117 т рыб, занесенных в Красную Книгу Хабаровского края и запрещенных к вылову: желтощек – 4 экз., ауха – 30 экз.; 1 экз. черного леща; 6 экз. белого амура. Почти все эти пойманные рыбы – неполовозрелые. Средний вес сома амурского в браконьерских уловах 5,8 кг, а в промысловых уловах 1,3-1,5 кг. Очень редкие особи амурского сома достигают массы тела в 5 кг. Таким образом, браконьерские уловы сома в основном состоят из сома Солдатова, который также занесен в список рыб Красной Книги. В 2018 г. было изъято незаконно добытой рыбы (частика) 10,9 т, что составило 0,55% от ОДУ. В 2020 г. – 4,8 т (0,23 %). Как и в 2019 г ., в 2020 г. больше всех было незаконно добыто сазана (3,6 т в 2019 г., 1,5 т в 2020 г.). Также довольно большое количество в 2020 г. было выловлено толстолобика (0,99 т).

В 2021 г. больше всех было незаконно добыто щуки (0,94 т – 20% от общего незаконного улова в Хабаровском крае и ЕАО). Также довольно большое количество было выловлено сазана (0,89 т), карася (0,74 т), сома амурского (0,55 т) и толстолобика белого (0,5 т).

Таблица 2.6

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 | 2021 г. Хабаровский край | 2021 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 | 0,16 | 0,42 |
| Сазан | 1,08 | 4,31 | 12,55 | 4,16 | 3,8 | 3,52 | 2,03 | 3,34 | 1,745 | 1,235 | 0,959 | 0,74 | 0,49 |
| Щука | 2,17 | 0,56 | 1,82 | 0,43 | 1,4 | 0,39 | 0,40 | 0,42 | 0,506 | 0,328 | 2,165 | 0,623 | 5,125 |
| Ленок | 3,41 | 0,29 | 0,125 | 0,26 | 0,3 | 0,56 | 0,09 | 0,95 | 0,008 | 0,213 | 0,022 | 0,031 | 0,0018 |
| Таймень | 0,4 | 0,27 | | 0,54 | | 0,13 | | 0,67 | | 0,275 | | 0,562 | |
| Хариус | 0,69 | 0,85 | 0,7 | 1,41 | 1,3 | 0,87 | 0,16 | 0,49 | 1,200 | 0,249 | | 0,134 | 39,63 |
| Верхогляд | 0,06 | 0,93 | 3,91 | 0,23 | 1,0 | 0,12 | 0,02 | 0,13 | | 0,216 | 1,048 | 0,22 | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Лещ | 0,01 | 0,43 | 42,8 | 0,21 | 3,4 | 0,33 | 0,13 | 0,05 | | 0,193 | 0,552 | 0,049 | |
| Сиг | 0,47 | 0,05 | 0,4 | 0,10 | 0,4 | | 0,21 | 0,07 | 11,000 | 0,041 | 5 | 0,058 | |
| Сом | 0,39 | 3,61 | 14,08 | 3,41 | 3,0 | 3,10 | 1,14 | 7,16 | 0,152 | 0,838 | 3,389 | 0,975 | 1,259 |
| Толстолобик | 0,91 | 2,78 | 11,45 | 1,69 | 1,2 | 2,01 | 0,33 | 1,55 | 1,476 | 1,096 | 0,354 | 0,443 | 0,167 |
| Краснопер | 7,08 | 0,04 | | 0,07 | | 0,02 | 0,14 | 0,001 | | 0,006 | 0,833 | 0,002 | |
| Кони | 0,25 | 1,5 | | 0,26 | | 0,28 | 0,77 | 0,19 | 16,050 | 0,110 | 0,032 | 0,036 | 0,012 |
| Косатки | 0,09 | 0,001 | | | | | 0,01 | 0,002 | | 0,002 | | 0,0009 | |
| Змееголов | 0,29 | 0,97 | 4 | 1,22 | 23,2 | 0,89 | 2,10 | 0,50 | 5,500 | 1,647 | | 1,14 | 12,75 |
| Уклей | | | | | | | | | | | | | |
| Язь | | 0,0002 | | 0,01 | | 0,03 | 1,16 | 0,02 | | 0,021 | 0,013 | 0,002 | |
| 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 | 0,32 | 6,98 |

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

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, Еврейской автономной области, Амурской области на основе Федерального закона о рыболовстве, согласно которому отдается приоритет сохранению водных биоресурсов перед их использованием [86]. Согласно методологии управления промысловыми биоресурсами, основная цель пользования биоресурсами, на основе проведения ресурсных исследований, - это обеспечение восстановления эксплуатируемых запасов до уровня продуктивности, соответствующего долговременным целям эксплуатации, и поддержание их на этом уровне в течение всего промыслового периода. В связи с чем, в основе разработки Материалов ОДУ лежит анализ важнейших

биологических процессов, протекающих в эксплуатируемом запасе каждого объекта промысла (ежегодном пополнении, смертности, роста и пр.), на основе многолетних ресурсных исследований дается оценка состояния запаса и определяется дальнейшая перспектива его промыслового использования. Таким образом, величина возможного вылова каждого вида рыб на каждый год биологически обоснована. И это обоснование опирается на многолетние исследования. Для вылова предлагается та часть запаса, которую можно использовать промыслом без ущерба для эксплуатируемых видов рыб.

В связи с чем, при соблюдении рассчитанной величины ОДУ для каждого вида рыб и правил рыболовства, направленных на охрану рыб, никаких особых мер регулирования промысла, направленных на увеличение численности жилых промысловых рыб бассейна р. Амур, не требуется. В настоящее время для охраны и увеличения промысловых запасов частиковых рыб существует запрет на лов рыбы в период нереста: «…в реке Амур и впадающих в нее реках, включая заливы, разливы, озера и протоки на участке от устья реки Амур до слияния рек Шилка и Аргунь с 20 апреля по 1 августа; в частях рек Амур и Уссури, прилегающих к границе с Китайской Народной Республикой – с 11 июня по 15 июля и с 1 по 20 октября». Для нереста, нагула и роста молоди выделены озера Кизи, Орлик, Хаванда, Чля, Дальжа и впадающие в них 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 2021 г. промышленный лов летней кеты

не проводили), затем ловят осеннюю кету. После этого рыбаки переходят на лов жилых пресноводных рыб.

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

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

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

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

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

Сведения о промысле рыб китайскими рыбаками в пограничных водах р. Амур и р. Уссури встречаются в некоторых архивных документах лаборатории биоресурсов континентальных вод и прикладной экологии «ХабаровскНИРО». Так Сафонов В.В. [70] и Крыхтин М.Л. [28] пишут, что начиная с 40-х годов прошлого века все время происходит рост интенсивности промысла рыб со стороны Китая. На основании документа «О рыбных ресурсах и добыче рыбы в реках Амур и Уссури, представленной китайской рыбохозяйственной делегацией на переговорах в г. Хабаровске в 1961 г.», улов китайских рыбаков в погранводах в период с 1949 г. по 1954 г. составлял в среднем 1620 т, в 1965-1960 г. - 3621 т, из которых 2045 т в погранводах р. Амур. Орудиями лова у китайцев служили закидные невода, ставные и плавные сети, вентеря-ловушки, крючковые снасти и забойки с

ловушками, устанавливаемые в протоках во время захода и выхода рыб из пойменных водоемов. Основными местами промысла служили участки, прилегающие к населенным пунктам: на р. Амур – гг. Фуюань, Цзяинь, Сунхэ, Айгунь, Хума, на р. Уссури – г. Хутоу (против Дальнереченска) и Жаохе (против Бикина).

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

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

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

В целях организации взаимодействия в вопросах сохранения и совместного рационального использования рыбных запасов в пограничных водах рек Амур и Уссури Правительствами СССР и КНР были подписаны Соглашение о сотрудничестве в области рыбного хозяйства от 04 октября 1988 г. и Соглашение о сотрудничестве в области охраны, регулирования и воспроизводства живых

водных ресурсов в пограничных водах рек Амур и Уссури от 27 мая 1994 г. Так на основании «Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики от 27 мая 1994 года» осуществление промысловой деятельности в приграничных участках рек производится в соответствии с «Правилами по охране, регулированию и воспроизводству рыбных запасов в пограничных водах рек Амур и Уссури» (далее – Правила). В соответствии с Правилами установлен полный запрет на лов рыбы в пограничных водах рек Амур и Уссури в период с 11 июня по 15 июля и с 1 октября по 20 октября (статья 4). Запрет на лов рыбы с 11 июня по 15 июля направлен на охрану рыб-пелагофилов в период нереста. Второй запрет – на лов осенней кеты при подходе ее к нерестилищам, расположенным на территории Среднего Амура.

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

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

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

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

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

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

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

### 3.1.1. Анализ доступного информационного обеспечения

*Район исследований*.

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

Исторически сложилось так, что промысловый запас каждого вида рыб ЕАО и Хабаровского края оценивали как один запас. Причиной этого было то, что до 1991 г. ЕАО входила в состав Хабаровского края. В данных «Материалах обосновании 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 туже методику. По одной методике оценивали и запасы туводных рыб горных и полугорных притоков.

*Промысловые категории пресноводных рыб*.

Видовой состав промысловых рыб одинаков, как на территории Хабаровского края, так и в ЕАО, за исключением миноги. На территории Амурской области промысловая ихтиофауна представленна видами, имеющими промысловаое значение и на территориях ЕАО и Хабаровского края, а также одним видом, имеющим промысловое значение только на территории Амурской области - верхнеамурским хариусом (табл. 1.3-1.5). Промысловых пресноводных рыб делят на категории «крупный», «мелкий частик» и «карась». Это деление не имеет никакого отношения к систематическому положению рыб, включенных в каждую категорию [54], а учитывает их промысловое значение. Так, в категорию «крупный частик» включены рыбы, относящиеся к семействам карповые, щуковые, сомовые, змееголовые и пр. Все включенные сюда виды рыб отличаются высокими вкусовыми качествами и имеют крупные размеры. Их промысловая длина больше 25 см. К этой группе относятся: амурский сазан – *Cyprinus rubrofuscus* (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 leptocephalus* (Pallas, 1776), змееголов – *Channa argus* (Cantor, 1842), налим – *Lota lota* (Linnaeus, 1758), ленок острорылый – *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773) и ленок тупорылый – *Brachymystax tumensis* (Mori, 1931), таймень – *Hucho taimen* (Pallas, 1773). Эти виды играют основную роль в промысле пресноводных рыб бассейна р. Амур.

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

Подробный перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается ОДУ на территории Хабаровского края и ЕАО представлен в таблицах 1.3, 1.4 (подраздел 1.3).

*Места проведения работ и объем собранного материала.*

Работы по изучению биологических показателей и численности рыб, необходимые для обоснования прогноза ОДУ жилых пресноводных рыб пойменной системы Хабаровского края и ЕАО, проводили в режиме научно-исследовательского лова на территории Хабаровского края и в ЕАО (рис. 3.1).

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 2019 г. по 2021г. Места сбора материала представлены на рисунке 3.1.

Стоит отметить, что ежегодный сбор материала проводится только на контрольных точках: стационарных наблюдательных пунктах в п. Искра Нанайского района и п. Мариинское Ульчского района, на реках горного типа Хор и Анюй. Кроме сбора материала на этих контрольных точках, в связи с ограничением финансового обеспечения и сокращением числа сотрудников есть возможность ежегодно проводить исследования пресноводных биоресурсов только на территории 2-3-х административных районов Хабаровского края и ЕАО. В течение 3-х лет, чередуя районы исследований, материал получаем из всех районов обитания рыб. В связи с чем и в прогнозе использованы материалы, собранные в течение 3-х лет исследований, так как этот материал характеризует биологические показатели рыб во всех районах обитания. Сбор материала в тех или иных участках бассейна р. Амур проводится строго согласно расчетам, по мере необходимости дополнения мониторинговой информации.

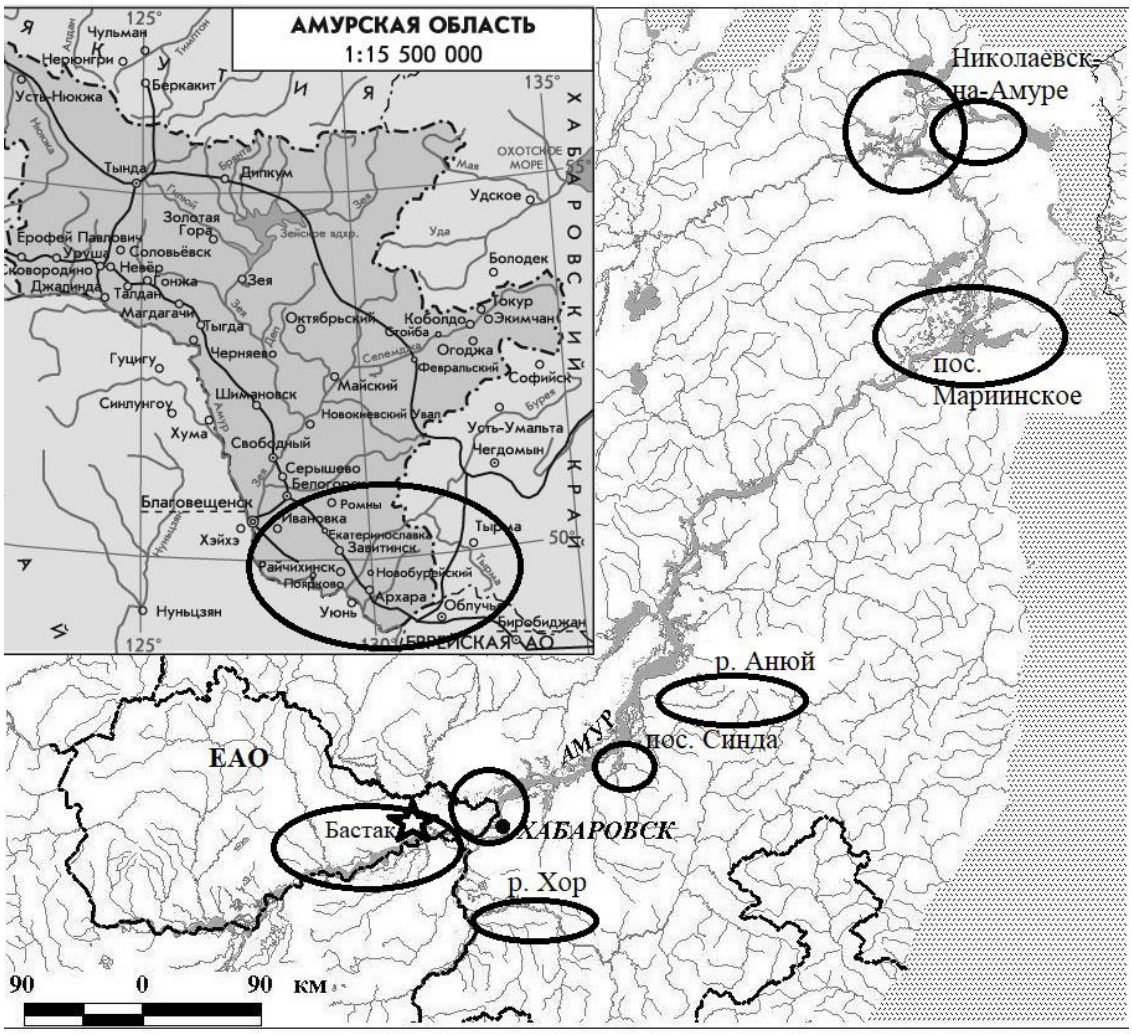



Рис. 3.1. Места сбора ихтиологического материала

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.

В 2021 году проведено 7 маршрутных экспедиций и более 80 однодневных выездов. Работы по изучению биологических показателей и численности рыб, необходимые для обоснования прогноза вылова жилых пресноводных рыб пойменной системы Хабаровского края, ЕАО и Амурской области, проводили в режиме научно-исследовательского лова на территории 4 административных районов Хабаровского края (р-н им. Лазо, Ульчский, Нанайский, Хабаровский районы), 2 административных районов ЕАО (Смидовичский, Биробиджанский), на 3 административных районов Амурской области (Архаринский, Тамбовский, Буреинский).

Сбор материала в районе пос. Искра (Нанайский район Хабаровского края) проводили в мае 2021 г. Рыбу ловили в пр. Бирушка, Синдинская, Владимирская, Пирская, а также в русловой части р. Амур. Проведено 66 постановок сетей, 6 сплавов и 24 постановки мальковых ловушек. На анализ взято 1084 экз.

пресноводных рыб, 727 из которых относятся к 16 промысловым видам (15 ед. зап.).

Моторинг в Ульчском районе проводился на постоянном наблюдательном пункте пос. Мариинское с 1 июня по 30 октября в пр. Бараниха, Почтовая, зал. Яйский, оз. Кизи, р. Сиговая и др. Произведено 73 постановки сети и 99 сплавов, на анализ взято 1775 экз. пресноводных рыб, из которых 1716 относились к 22 промысловым видам (20 ед. зап.).

Комплексная ихтиологическая съемка с использованием НИС «Профессор Солдатов» проходила на территории Ульчского и Николаевского районов Хабаровского края с 15 июня по 1 июля, а также на территории ЕАО с 24 по 30 июля. На территории Хабаровского края было произведено 126 постаеновок сети, 24 постановки мальковых ловушек и собрано на анализ 2309 экз. пресноводных рыб, 1937 из которых относятся к 17 промысловым видам (16 ед. зап.). На территории ЕАО было произведено 32 постановки сети, собрано на анализ 505 экз. пресноводных рыб, из них 298 экз. относятся к 15 промысловым видам (14 ед. зап.).

В Амурской области ловили в сентябре в реках Архара, Бурея, а также в малых водохранилищах. Произведено 60 постановок сети, на анализ взято 335 экз. пресноводных рыб, 274 из которых относятся к 7 промысловым видам (7 ед. зап.).

Сбор материала по туводным рыбам подотряда Лососевидные Salmonoidea собирали на р. Хор (с 27 октября по 1 ноября) и р. Анюй (11-13 октября). Всего произведено 29 постановок сетей (14 на р. Анюй и 15 на р. Хор). На анализ на р. Хор взято 71 экземпляр пресноводных видов рыб, из них 70 относится к 4 промысловым видам (3 ед. зап.). На р. Анюй на анализ было собрано 130 экз. пресноводных рыб, риз которых 127 экз. относится к 4 промысловым видам (3 ед. зап.).

Также, 6-7 октября проходил выезд на территорию заповедника Бастак, кластер «Забеловский», для проведения совместных исследований ихтиофауны. Было проведено 7 постановок, на анализ взято 198 экземпляров пресноводных рыб, 172 из которых относились к 10 промысловым видам (10 ед. зап.).

В режиме однодневных выездов в июне проводился сбор материала на территории Хабаровского района в пр. Пемзенская и в зал. Солдатский на о. Кабельный. Проведено 11 постановок сети и 3 сплава, на анализ взято 218 экз. пресноводных рыб, из которых 139 экз. относятся к 15 промысловым видам (14 ед. зап.).

Всего проанализированы уловы 512 ставных и плавных сетей и 48 постановки мальковых ловушек. В режиме научно-исследовательского лова было поймано более 6,6 тыс. пресноводных рыб р. Амур, среди которых 5510 рыб относились к 22 промысловым пресноводным видам (20 ед. зап. в Хабаровском крае, 14 ед. зап. в ЕАО, 7 ед. зап. в Амурской области).

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

В водоемах Ульчского р-на по численности преобладали карась и косатка скрипун. По биомассе карась и толстолобик белый. В 2020 г преобладал карась. В Николаевском районе в 2021 г. по численности преобладала косатка-скрипун, по

биомассе толстолобик белый. За последние 10 лет значительно снизилась в этом районе доля сига и щуки амурской.

В Нанайском районе в 2021 г в уловах НИР по численности лидировали карась и косатка-скрипун, по биомассе сом и толстолобик белый. В уловах прошлого года лидировал толстолобик белый. За последние 10 лет сильно снизились доли щуки, язя, коня пятнистого.

В Хабаровском районе по численности лидировал карась и толстолобик белый, по биомассе толстолобик белый. В прошлом году также лидировал белый толстолобик. В сравнении с прошлым 10-летием сильно снизилась доля карася, верхогляда и уклея.

В водоемах ЕАО по численности преобладали карась и верхогляд, по биомассе верхогляд. В 2020 г на данной территории преобладали толстолобик белый и сазан. За последние 10 лет сильно снизилась доля щуки, верхогляда, белого леща.

В водоемах Амурской области в 2021 г по численности и биомассе преобладали язь и карась, остальные виды встречались единично. Среди туводных видов подотряда Salmonidae, как и ранее, преобладал хариус нижнеамурский.

Биологический анализ показал, что состояние рыб хорошее. В уловах присутствуют как впервые созревающие особи, так и особи старших возрастных групп. Коэффициенты промысловой смертности не превышают коэффициенты естественной смертности, рассчитанной по методу Зыкова. Однако в уловах практически отсутствуют рыбы макимального размера и молодь многих видов рыб.Нерест рыб проходит в обычные для каждого вида сроки, без существенных отклонений. Большинство рыб активно питаются, количество внутреннего жира соответствует средним показателям в зависимости от возраста и полового созревания. Уменьшение доли ценных промысловых видов и увеличение доли малоценных видов рыб, уменьшение величины удельного улова промысловых сетей могут быть следствием ухудшения условий воспроизводства или высокой интенсивности промысла и, как следствие, подрыва запасов.

Все гидробиологические пробы отправленны на обработку, результаты будут вдальнейшем опубликованы в научных трудах. Гидрологические показатели будут собираться и, в последующем, будут использованы для оценки состояния биоресурсов и их среды обитания.

Количество операций по сбору ихтиологического материала представленно в таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1

Показатели собранного материала за 2018-2021 гг.

| Район проведения работ | Периоды исследования | Кол-во экземпляров отобранных на анализ пром./ не пром. | Количество операций | Количество видов ВБР всего/пром./ед.зап. |
|---|---|---|---|---|
| 2018 | | | | |
| Хабаровский край | апрель-октябрь | 3912/ 1265 | 432 | 49/ 25/ 21 |
| ЕАО | июнь | 321/ 986 | 55 | 44/ 16/ 15 |
| АО | июнь-сентябрь | 863/ 699 | 59 | 28/ 10/ 10 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2019 | | | | |
| Хабаровский край | апрель-октябрь | 4329/ 1383 | 353 | 73/ 25/ 21 |
| АО | сентябрь | 252/105 | 35 | 9/ 4 / 4 |
| 2020 | | | | |
| Хабаровский край | май-октябрь | 5951/3047 | 355 | 47/23/21 |
| ЕАО | сентябрь-октябрь | 398/266 | 84 | 24/13/13 |
| АО | октябрь | 500/493 | 42 | 12/9/9 |
| 2021 | | | | |
| Хабаровский край | май-ноябрь | 5587/871 | 461 | 54/22/20 |
| ЕАО | Июнь, октябрь | 703/233 | 39 | 24/15/14 |
| АО | сентябрь | 335/61 | 60 | 14/7/7 |

*Биологические показатели состояния промысловой ихтиофауны.*

Оценка биологического состояния вида – основа многолетнего мониторинга, необходимого для определения численности рыб. Основные биологические показатели – возрастной и половой состав, средние размеры и возраст рыб в промысловых уловах, коэффициенты смертности – естественной, общей и промысловой [66].

Для определения биологического состояния каждого вида рыб биологический анализ рыб проводили по методикам, описанным И.Ф. Правдиным [51]. У всех рыб измеряли длину тела Ad и Ab. У рыб, относящихся к отряду *Salmoniformes* – лососеобразные, вместо Ad измеряли Ac, в см. Массу тела общую и без внутренних органов измеряли на электронных весах с точностью до 1 г (крупные рыбы) и до 0,1 г (мелкие рыбы и молодь). Стадии зрелости гонад оценивали по 6 балльной системе, массу гонад взвешивали с точностью от 0,01 г до 1 г в зависимости от размера рыбы. Для определения возраста у рыб брали чешую, отолиты или лучи грудных плавников.

Возрастной состав облавливаемого стада рыб определяли по методике Ю.Т. Сечина [77], обосновывающей вылов рыб каждого размера сетью с определенным шагом ячеи. В связи с чем, рыб ловили наборами сетей с шагом ячеи от 10 до 70 мм. В зависимости от шага ячеи, каждая сеть облавливает только часть рыб каждого вида. Применение набора сетей с шагом ячеи от 10 до 70 мм позволяет облавливать рыб всех размерно-возрастных групп и рыб всех видов. Восстанавливали размерный состав рыб облавливаемого стада рыб с учетом коэффициентов улавливаемости каждого вида рыб сетью с определенным шагом ячеи.

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

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

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

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

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

*Метод оценки смертности.*

Дифференцированные по возрасту оценки естественной смертности, рассчитали, применив метод, разработанный Л.А. Зыковым [21]. Основа этого метода в том, что оценка коэффициентов естественной смертности для каждой возрастной группы рыб дается на основе данных по линейному и весовому росту рыб конкретного водоема и таким образом отражает экологические условия существования рыб в изучаемом водоеме. Расчеты проводили на основе уравнения роста И.И. Шмальгаузена. Для расчетов коэффициентов естественной смертности использовали: коэффициент $b$ – значение степени в уравнении весового роста ($W_t = a \times t^b$) и коэффициенты уравнений линейного роста И.И. Шмальгаузена ($L_t = m_L \times t^{kL}$). А также значение асимптотической длины ($L\infty$) рыб, которую определили с помощью уравнения линейного роста Л. Берталанфи ($L_t=L_\infty \times [1-e^{-K \times (t-to)}]$) 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 2023 г. были использованы материалы по возрастному составу уловов за 2019-2021 гг. Эти материалы получены практически во всех районах

обитания видов. Всего в прогнозе использованы данные по уловам более 10 тыс. рыб (табл. 3.1.2).

Таблица 3.1.2

Число рыб, взятых на биологический анализ, экз. (Пойменная система р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО)

| Единицы запаса | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. | Всего |
|---|---|---|---|---|
| Верхогляд | 109 | 146 | 192 | 447 |
| Монгольский краснопер | 56 | 150 | 26 | 232 |
| Уклей | 198 | 135 | 7 | 340 |
| Белый амурский лещ | 64 | 142 | 37 | 243 |
| Карась | 1136 | 584 | 114 | 1834 |
| Сазан | 308 | 327 | 301 | 936 |
| Конь | 480 | 259 | 333 | 1072 |
| Толстолобики | 191 | 811 | 386 | 1388 |
| Язь | 1053 | 222 | 44 | 1319 |
| Жерех | 126 | 123 | 49 | 298 |
| Желтопер | 175 | 127 | 40 | 342 |
| Косатка-скрипун | 399 | 199 | 104 | 702 |
| Косатка-плеть | 29 | 46 | 9 | 84 |
| Сом пресноводный | 110 | 76 | 121 | 307 |
| Щука | 272 | 53 | 130 | 455 |
| Сиг | 134 | 172 | 62 | 368 |
| Змееголов | 5 | 21 | 9 | 35 |
| Налим | 22 | 11 | 17 | 50 |
| Ленок | 95 | 140 | 100 | 335 |
| Хариус | 147 | 170 | 106 | 423 |
| Таймень | 11 | 8 | 17 | 36 |
| **Всего** | **5120** | **3585** | **2204** | **10909** |

*Определение относительной промысловой биомассы.*

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

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

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

### 3.1.2 Обоснование выбора методов оценки запаса

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

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

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:

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

$C$% - 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:

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

$C$(кг) – общая масса улова, $C_t$(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:

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

$C$(кг)% - общий улов в % по массе (= 100%), $C_t$(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:

$$N = C_t \times Z_t/F \times A_t + C_{t+1} \times Z_{t+1}/F \times A_{t+1} + \ldots + C_{tn} \times Z_{tn}/F \times A_{tn}, \text{ где}$$

$N$ – 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:

$$FSB = N_t \times \acute{W}_t + N_{t+1} \times \acute{W}_{t+1} + \ldots + N_{tn} \times \acute{W}_{tn}, \text{ где}$$

$FSB$ – биомасса промзапаса (кг) в год прогноза; $N_t$ – численность (экз.) возрастной группы возраста t в промзапасе; $\acute{W}_t$ – 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.

В связи с отсутствием промышленного лова и трудностями получения необходимого информационного обеспечения для обоснования прогноза ОДУ налима, имеющиеся у нас материалы исключают использование моделей эксплуатируемого запаса (III уровень информационного обеспечения). Обоснование ОДУ строится на анализе годовых уловов налима в те годы, когда существовал промысел этого вида. Как индикатор возможного вылова при котором не будет нанесен ущерб запасам налима, используется величина среднего улова – около 20 т. При этом промысловый запас этого вида будет около 100 т.

### 3.1.3 Обоснование правил регулирования промысла

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

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

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

В качестве граничного ориентира по биомассе $B_{lim}$ мы приняли минимальное наблюденное 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 *Ftr* 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 2011 г. по 2021 г. составляет 35,6 т. За исключением периодов запрета ловить верхогляда можно в течение всего года. Ловят его ставными и плавными сетями, зимой неводами и ставными сетями в русле р. Амур. В результате сложившейся динамики промысла пресноводных рыб на р. Амур в последние годы основной вылов верхогляда приходится на время зимовки (рис. 3.2)

Ценный промысловый вид, один из наиболее предпочитаемых видов любительского рыболовства. На внутреннем рынке пользуется большим спросом. Динамика промыслового запаса, ОДУ и данные официальных годовых уловов представлены в таблице 3.2 и рисунке 3.3.

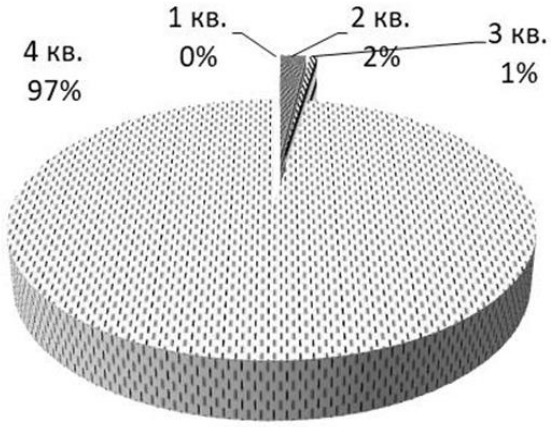



Рис. 3.2. Динамика вылова верхогляда в течение года, %

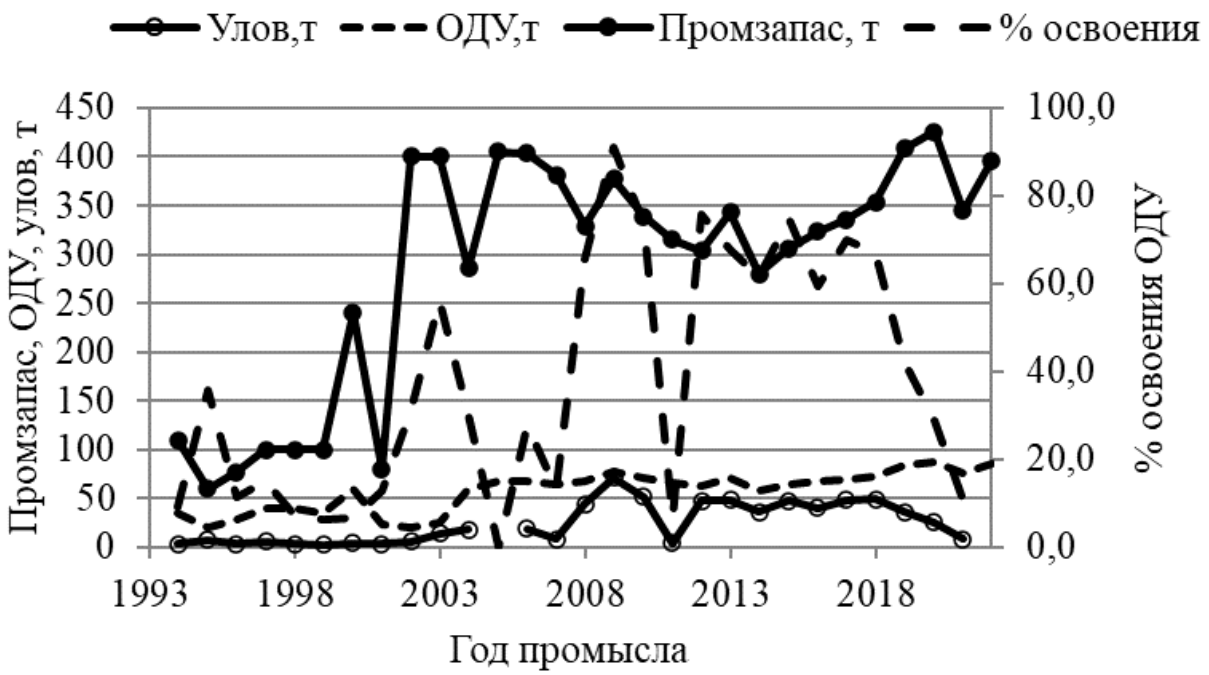



Рис. 3.3. Динамика промыслового запаса (т), ОДУ (т), вылова (т) и % освоения ОДУ верхогляда в бассейне р. Амур

Таблица 3.2

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

| Год | Промзапас, т | ОДУ, т | Годовой улов, т | % освоения ОДУ |
|---|---|---|---|---|
| 2012 | 303,7 | 62,9 | 47,7 | 75,9 |
| 2013 | 343 | 71 | 48,2 | 67,9 |
| 2014 | 280,1 | 58 | 35,8 | 61,8 |
| 2015 | 306,4 | 64 | 47,7 | 74,5 |
| 2016 | 323,8 | 67 | 39,9 | 59,6 |
| 2017 | 336 | 69,5 | 48,5 | 69,8 |
| 2018 | 353,6 | 73,2 | 49,0 | 66,9 |
| 2019 | 408,3 | 84,5 | 35,8 | 42,4 |
| 2020 | 425,9 | 88,1 | 25,4 | 28,8 |
| 2021 | 345,1 | 76,6 | 8,126 | 10,6 |
| 2022 | 396,0 | 85,6 | - | - |
| 2012-2021 | 342,6 | 71,5 | 38,6 | 55,8 |

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 14 промысловых участках и на 19 выделенных для любителей. В 2021 г. промысловых участках на 19 выделенных для любителей и 8 промысловых участках.

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°С [25]. Средняя абсолютная плодовитость 250 тыс. икринок. Длина рыб, при которой созревает 50% самок – 46 см, возраст 6 лет, самцов – 42-43 см, возраст 5-6 лет. Пелагический хищник. Предельный возраст - 22 года [73]. Мгновенный коэффициент естественной смертности - 0,223. Биологические параметры приведены в таблицах 3.3-3.5.

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 | | 91 |
| 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 | | | 143 |
| 2021 | 19,3 | 14,6 | 2,1 | 6,8 | 3,6 | 7,8 | 4,2 | 10,4 | 13,0 | 9,9 | 3,6 | 1,6 | 2,1 | 0,5 | 0,5 | | 192 |

Таблица 3.4

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

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 48,4 | 46,4 | 50,3 | 39,1 | 40,7 |
| Масса, г | 1416,9 | 1300,0 | 1539,5 | 1033,4 | 1075,8 |

Таблица 3.5

Средние биологические показатели верхогляда в уловах 2021 г. (НИР)

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 40,7 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 68 |
| Средняя масса тела, г | 1075,8 |
| Максимальная масса тела, г | 3615 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 5,7 |
| Доля самок в улове, % | 43,5 |

Эффективность естественного воспроизводства верхогляда за период с 2012-2021 гг.

2012 г. Условия для нереста неблагоприятные, оптимальные для роста и нагула молоди (рис. 2.9). Поколение не урожайное.

2013 г. Условия для нереста и нагула очень хорошие (рис. 2.10). Урожайное поколение.

2014 г. Условия для нереста неблагоприятные, для нагула хорошие (рис. 2.11). Среднеурожайное поколение.

2015 г. Условия для роста и развития молоди не благоприятные (рис. 2.12), нерест в оптимальных условиях. Поколения среднеурожайное.

2016 г. Высокий уровень воды почти в течение всего летнего периода (рис. 2.13). Ожидается урожайное поколение

2017 г. Низкий уровень воды в период нереста и нагула (рис. 2.14). Поколение не урожайное.

2018 г. Низкий уровень воды в период нереста (рис. 2.15). Поколение

среднеурожайное.

2019 г. Высокий уровень воды в период нереста (рис. 2.16). Поколение урожайное.

2020 г. Высокий уровень воды в период нереста и нагула (рис. 2.17). Поколение урожайное.

2021 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 2023 г. соответственно промысловому размеру составят рыбы возрастом 6–7 лет (урожайные поколения 2016 г. и неурожайного поколения 2017 г.). Пополнение запаса будет состоять из особей неурожайного поколения 2018 г. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности Z = 0,440 (для рыб от 6 до 10 лет). Ожидается снижение биомассы промзапаса в 2023 г.

Численность промыслового запаса в 2023 г. составит **262,9 тыс. экз., биомасса 320 т** (табл. 3.6).

Таблица 3.6

Расчет величины запаса и ОДУ верхогляда на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов, экз. 2019-2021 гг., % | Численность, экз. | | | Биомасса промзапаса 2023, т | ОДУ, 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021 | 2022 | 2023 | | Экз. | Тонн |
| 1 | *18,2* | *916716* | | | | | |
| 2 | *9,5* | *575935* | *478082* | | | | |
| 3 | *2,5* | *361837* | *361529* | *300104* | | | |
| 4 | *5,0* | *227328* | *239857* | *239653* | | | |
| 5 | *4,3* | *142821* | *159349* | *168132* | | | |
| **6** | **10,8** | **89729** | **92793** | **103531** | **89,793** | **21431** | **18,587** |
| **7** | 7,4 | 56373 | 58982 | 60996 | 65,959 | 12626 | 16,529 |
| 8 | 12,4 | 35417 | 37022 | 38736 | 50,708 | 8018 | 10,496 |
| 9 | 12,4 | 23315 | 23010 | 24053 | 37,267 | 4979 | 7,714 |
| 10 | 7,2 | 13764 | 14861 | 14667 | 26,423 | 3036 | 5,470 |
| 11 | 4,7 | 9198 | 8545 | 9226 | 19,050 | 1910 | 3,943 |
| 12 | 2,9 | 5818 | 5524 | 5132 | 12,001 | 1062 | 2,484 |
| 13 | 1,8 | 3671 | 3358 | 3188 | 8,361 | 660 | 1,731 |
| 14 | 0,7 | 1416 | 2023 | 1850 | 5,395 | 383 | 1,117 |
| 15 | 0,2 | 487 | 740 | 1057 | 3,401 | 219 | 0,704 |
| 16 | | | 240 | 364 | 1,284 | 75 | 0,266 |
| 17 | | | | 110 | 0,423 | 23 | 0,088 |
| **Промзапас** | | | | **262910** | **320,7** | **54422** | **69,2** |

**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]. 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 2023 г.** составит **69,2 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 47,6 т.

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

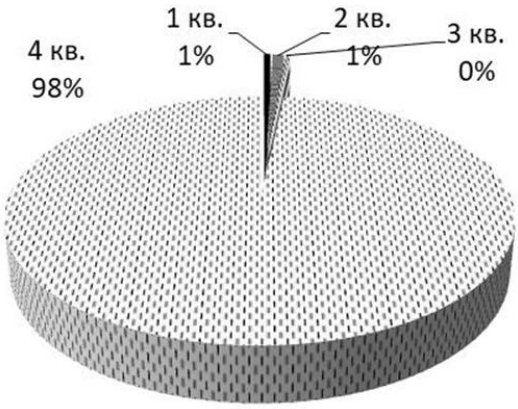



Рис. 3.4. Динамика вылова краснопера монгольского (в %)

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 |
|---|---|---|---|---|
| 2012 | 212,6 | 46,8 | 38,0 | 81,3 |
| 2013 | 232 | 51 | 34,7 | 68,0 |
| 2014 | 308 | 67,8 | 54,6 | 80,6 |
| 2015 | 311,1 | 82,4 | 66,6 | 80,8 |
| 2016 | 303 | 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 |
| 2021 | 382,7 | 101,4 | 7,9 | 7,8 |
| 2022 | 358,5 | 95,0 | - | - |
| 2012-2021 | 304,9 | 77,42 | 47,63 | 64,63 |

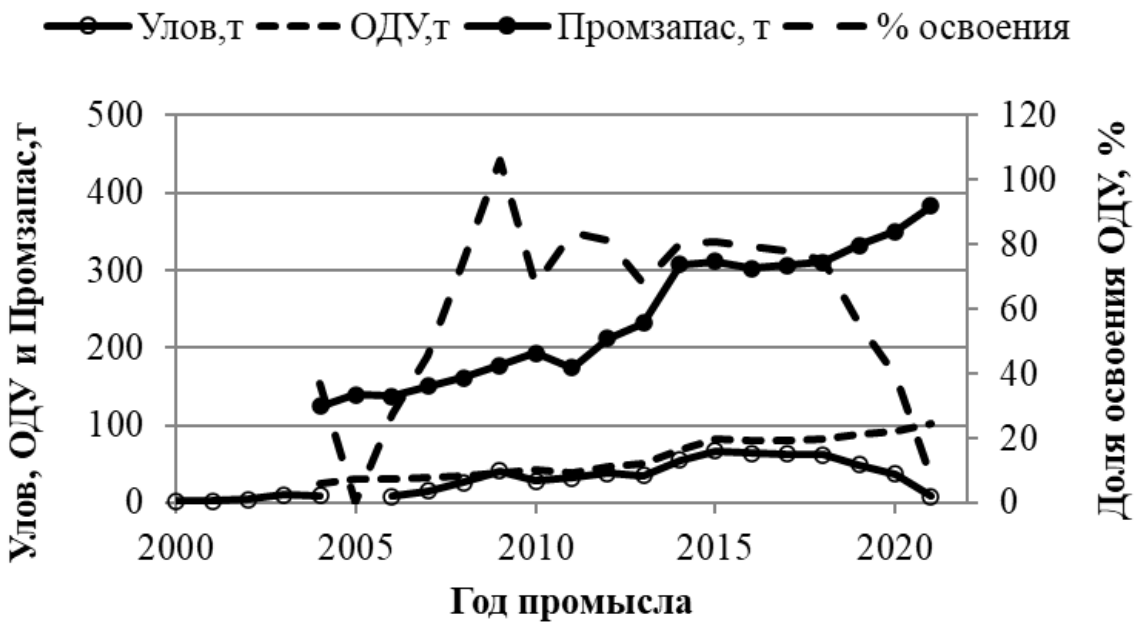



Рис. 3.5. Динамика промзапаса, ОДУ и уловов краснопера монгольского в Хабаровском крае и ЕАО

Снижение годового улова монгольского краснопера начиная с 2019 и падение освоения ОДУ в 2021 г. до 7,8% (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 |
| 2021 | | 7,7 | 15,4 | 3,9 | 11,5 | 23,1 | 34,6 | 3,8 | | | | 26 |

Таблица 3.9

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

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 36,2 | 34,5 | 37,3 | 39,9 | 36,2 |
| Масса, г | 662 | 666 | 839,1 | 984,2 | 708,5 |

Таблица 3.10

Средние биологические показатели краснопера монгольского в уловах по программам научно-исследовательского лова в 2021 г.

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 36,2 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 46 |
| Средняя масса тела, г | 708,5 |
| Максимальная масса тела, г | 1220 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 5,6 |
| Доля самок в улове, % | 80 |

**Прогнозирование состояния запаса**

Основу промыслового запаса в 2023 г. составят 4-6-годовики (поколения 2017-2019 гг.). В прилове возможны 3 летки (поколение 2020 г.). Ожидается небольшое увеличение 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 2023 г. составит 367,47 т (табл. 3.11).

Таблица 3.11

Расчет величины запаса и ОДУ монгольского краснопера на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов, 2019-2021 гг., %. | Численность, экз. | | | Биомасса запаса 2023, т | ОДУ 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Рассчетная в 2021 г. | 2022 г. | 2023 г. | | Экз. | Тонн |
| *1* | 1,7 | 2290269 | | | | | |
| *2* | 9,9 | 1155935 | 640891 | | | | |
| *3* | 5,2 | 583418 | 598104 | 334452 | | | |
| **4** | **39,2** | **294460** | **324665** | **335786** | **109,426** | **88983** | **28,998** |
| 5 | 16,8 | 148619 | 146421 | 185985 | 101,464 | 49286 | 26,888 |
| 6 | 14,7 | 73710 | 76383 | 84751 | 67,024 | 22459 | 17,761 |
| 7 | 8,2 | 42423 | 33034 | 42629 | 44,663 | 11297 | 11,836 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 3 | 16345 | 17931 | 17265 | 23,257 | 4575 | 6,163 |
| 9 | 1,3 | 7323 | 6308 | 8470 | 13,519 | 2245 | 3,582 |
| 10 | | | 2576 | 2689 | 5,987 | 713 | 1,587 |
| 11 | | | | 776 | 2,131 | 206 | 0,565 |
| Промзапас | | | | 678353 | 367,470 | 179764 | 97,380 |

**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 **97,4 т** (табл. 3.11).

В последние годы промысловый запас монгольского краснопера стабильный, на уровне 300-350 т. Снижение улова в 2021 г. связано с уменьшением числа РПУ на промысле пресноводных рыб, квоты которых остались не использованными.

**Уклей – *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.

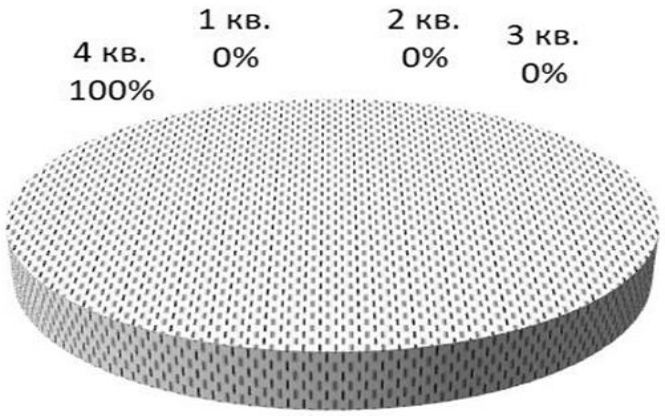



Рис. 3.6. Динамика вылова уклея в течение года, %

Таблица 3.12

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

| Год | Промзапас, т | ОДУ, т | Официальный вылов, т | % освоения |
|---|---|---|---|---|
| 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 | 7,9 | 0,612 | 7,7 |
| 2016 | 21,9 | 7,9 | 0,875 | 11,1 |
| 2017 | 18 | 6,4 | 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 | 0,981 | 18,2 |
| 2021 | 13,9 | 5 | 0,188 | 3,7 |
| 2022 | 17,1 | 6,2 | | |
| Среднее 2010-2021 | 18,1 | 6,5 | 1,01 | 16,1 |

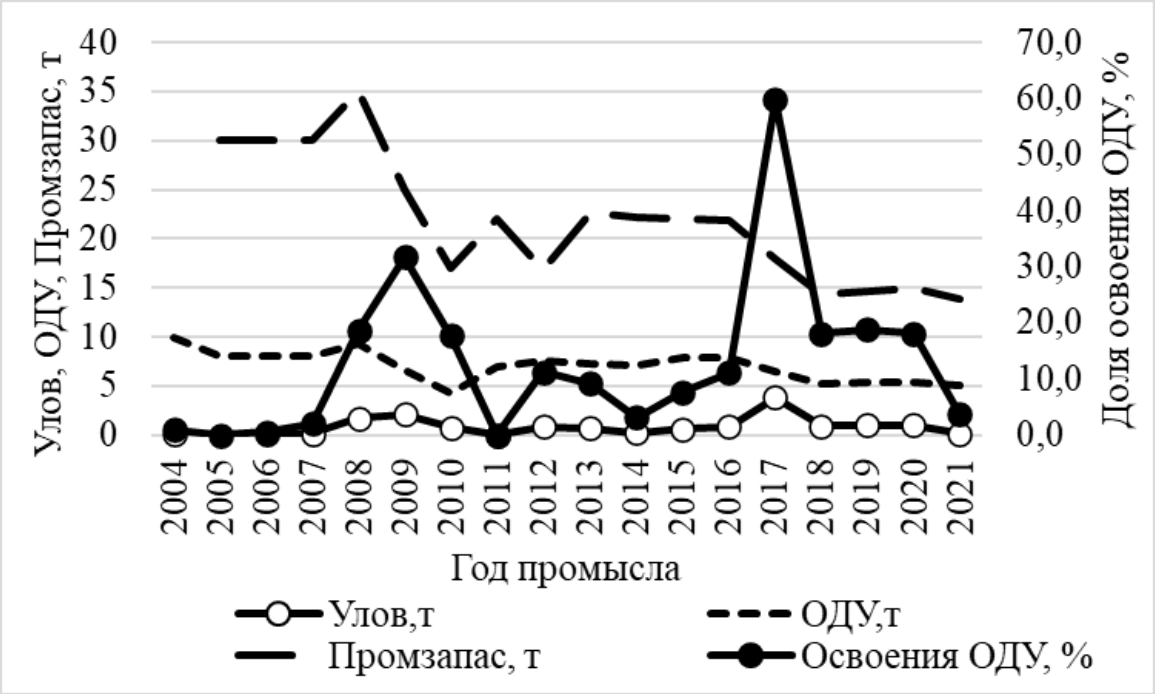



Рис. 3.7. Динамика промзапаса, ОДУ и уловов (т) уклея в Хабаровском крае и ЕАО

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°С. 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 |
| 2021 | | 31,4 | 4,3 | 12,9 | 17,1 | 12,9 | 5,7 | 15,7 | | 70 |

Таблица 3.14

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

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 28,1 | 24,6 | 26,6 | 21,2 | 24,4 |
| Масса, г | 315,5 | 208,8 | 293,4 | 166,1 | 241,4 |

Таблица 3.15

Средние биологические показатели уклея в уловах (НИР) в 2021 г.

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 24,4 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 36,0 |
| Средняя масса тела, г | 241,4 |
| Максимальная масса тела, г | 662 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 4,5 |
| Доля самок в улове, % | 53,2 |

**Прогнозирование состояния запаса**

Основу промыслового запаса уклея в 2023 г. составят 3-5 годовики (поколения 2017-2019 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 = 0,771(для рыб возрастом от 2 до 6 лет). Биомасса промзапаса в 2023 г. составит 19,3 т (табл. 3.16).

Таблица 3.16

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ уклея на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов в 2019-2021 гг., %. | Численность, экз. | | | Биомасса промзапаса, т 2023 | ОДУ 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021 (восстановленная) | 2022 | 2023 | | Экз. | Тонн |
| *1* | *1,5* | *133864* | | | | | |
| *2* | *23,3* | *64987* | *39498* | | | | |
| **3** | **6,7** | **31551** | **35588** | **39498** | **4,169** | **14219** | **1,501** |
| 4 | 14,9 | 15317 | 15559 | 35588 | 6,237 | 12812 | 2,245 |
| 5 | 22,8 | 7436 | 6989 | 15559 | 4,041 | 5601 | 1,455 |
| 6 | 19,9 | 3683 | 2835 | 6989 | 2,503 | 2516 | 0,901 |
| 7 | 7,9 | 1672 | 1043 | 2835 | 1,333 | 1021 | 0,480 |
| 8 | 3,0 | 783 | 359 | 1043 | 0,620 | 375 | 0,223 |
| 9 | | | 97 | 359 | 0,262 | 129 | 0,094 |
| | | | | 97 | 0,085 | 35 | 0,031 |
| **Пром запас** | | | | **101967** | **19,252** | **36708** | **6,931** |

**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 промзапаса, т.е. **6,9 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 0,00до 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.

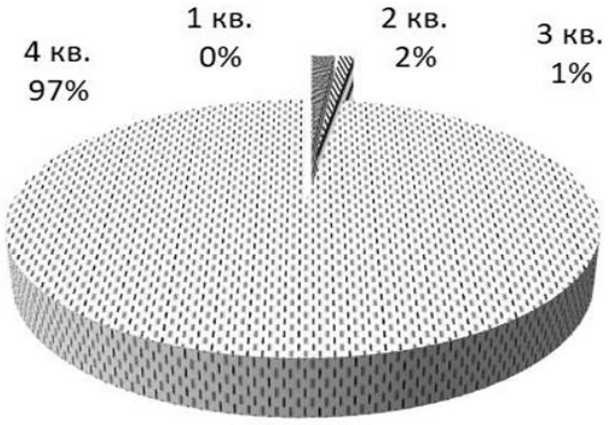



Рис. 3.8. Динамика вылова леща белого амурского в течение года, %

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 в 2021 г. до 5,8% (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 | | | |
| 2012 | 158,9 | 37,2 | 31,806 | 85,5 |
| 2013 | 155,7 | 36,4 | 26,281 | 72,2 |
| 2014 | 143,8 | 33,7 | 28,294 | 84,0 |
| 2015 | 139,5 | 37,1 | 31,355 | 84,5 |
| 2016 | 137,6 | 36,6 | 28,399 | 77,6 |
| 2017 | 138,3 | 36,8 | 28,691 | 78,0 |
| 2018 | 132,6 | 35,3 | 25,420 | 72,0 |
| 2019 | 147 | 39,1 | 21,491 | 55,0 |
| 2020 | 148,2 | 39,4 | 13,089 | 33,2 |
| 2021 | 148,1 | 39,4 | 2,31 | 5,86 |
| 2022 | 162,5 | 43,2 | | |
| Среднее 2012-2021 | 144,9 | 37,1 | 23,7 | 64,78 |

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

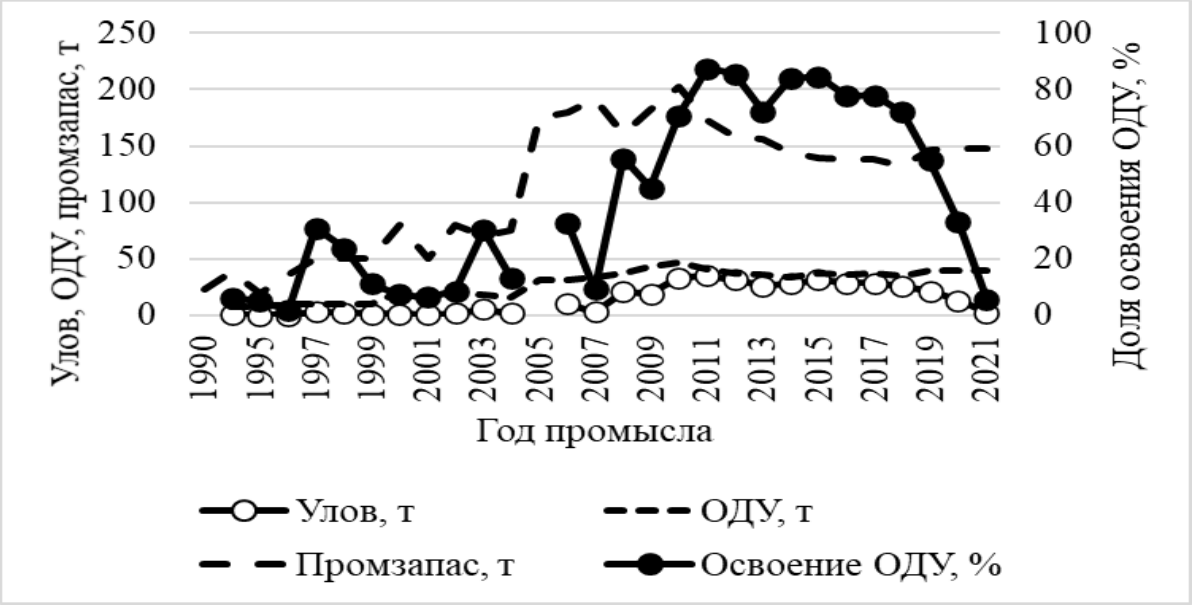



Рис. 3.9. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса и освоение ОДУ, % амурского белого леща в Хабаровском крае и ЕАО

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 18ºС (чаще 21-22º) 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 (М) равен 0,251 [95].

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 |
| 2021 | 16,3 | 10,8 | 13,5 | 10,8 | 2,7 | 10,8 | 2,7 | 10,8 | 10,8 | 5,4 | 2,7 | | 2,7 | | | | 37 |

Таблица 3.19

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

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 31,4 | 34,4 | 26,8 | 20,5 | 26,8 |
| Масса, г | 540,4 | 882,3 | 589,8 | 286,6 | 447,9 |

Таблица 3.20

Средние биологические показатели белого амурского леща в сетных уловах по программам НИР в 2021 г.

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 26,8 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 41 |
| Средняя масса тела, г | 447,9 |
| Максимальная масса тела, г | 1225 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 5,2 |
| Доля самок в улове, % | 48,0 |

Эффективность естественного воспроизводства белого амурского леща за период 2012-2021 гг.

2012 г. – Низкий уровень воды и кратковременные подъемы уровня ее в июне-июле (рис. 2.9) стали причиной задержки нереста леща до начала августа. Поколение неурожайное.

2013 г. – Оптимальные условия для нереста и нагула (рис 2.10). Поколение урожайное.

2014 г. – Благоприятные условия для нереста сложились только к середине июля (рис. 2.11). Нерест поздний. Поколение среднеурожайное.

2015 г. - Кратковременные подъемы уровня воды в июне-июле (рис. 2.12) 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. 2.13) и высокий уровень поды 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. 2.14) обусловили хороший нерест, низкий уровень воды в осенний период может стать причиной плохой выживаемости молоди. Поколение не урожайное.

2018 г. – Низкий уровень воды в период нереста (рис. 2.15), поколение неурожайное.

2019 г. - Подъемы воды и высокий уровень воды в период нереста и нагула молоди (рис. 2.16). Поколение урожайное

2020 г. – Подъемы воды и высокий уровень воды в период нереста и нагула молоди (рис. 2.17). Поколение урожайное.

2021 г. - Подъемы воды в период нереста 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 наблюденная и видимо существующая за весь период промысла величина промыслового запаса амурского белого леща $B_{LOSS}$ = 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 2023 г. составят 5-7 годовики (особи 2-х неурожайных поколений 2017 и 2018 гг. и урожайного поколения 2016 г.). Мгновенный коэффициент общей смертности Z = 0,535 (возраст рыб от 5 до 8 лет). Ожидается незначительное снижение численности промыслового запаса. Численность промзапаса в 2023 г. составит 322,7 тыс. экз., биомасса 155,6 т (табл. 3.21).

Таблица 3.21

Расчет величины запаса и ОДУ белого амурского леща на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов 2019-2021 г., % | Численность, экз. | | | Биомасса запаса 2023, т | ОДУ, 2023 г. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021 г. Восстановленная | 2022 г. | 2023 г. | | Экз. | Тонн |
| *1* | *43,4* | *710494* | | | | | |
| *2* | *8,3* | *466307* | *338789* | | | | |
| *3* | *5,0* | *306037* | *284520* | *208890* | | | |
| *4* | *3,3* | *200851* | *205031* | *192448* | | | |
| ***5*** | **1,2** | **131818** | **125515** | **129379** | **44,912** | **34415** | **11,947** |
| **6** | 5,4 | 86512 | 82561 | 79050 | 34,692 | 21027 | 9,228 |
| 7 | 3,3 | 56778 | 49784 | 49310 | 26,385 | 13116 | 7,018 |
| 8 | 10,7 | 36628 | 31497 | 28596 | 18,168 | 7607 | 4,833 |
| **9** | 7,4 | 26110 | 16520 | 17164 | 12,688 | 4566 | 3,375 |
| 10 | 5,8 | 21021 | 11097 | 8433 | 7,138 | 2243 | 1,899 |
| 11 | 1,2 | 4689 | 8318 | 5238 | 5,012 | 1393 | 1,333 |
| 12 | 0,8 | 3274 | 1705 | 3580 | 3,831 | 952 | 1,019 |
| 13 | 0,4 | 1726 | 1077 | 658 | 0,781 | 175 | 0,208 |
| 14 | 1,7 | 7347 | 504 | 366 | 0,477 | 97 | 0,127 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 1,7 | 7907 | 1860 | 147 | 0,210 | 39 | 0,056 |
| 16 | 0,4 | 2161 | 1678 | 450 | 0,697 | 120 | 0,185 |
| 17 | | | 366 | 321 | 0,537 | 85 | 0,143 |
| | | | | 51 | 0,092 | 14 | 0,024 |
| **Промзапас** | | | | **322743** | **155,621** | **85850** | **41,395** |

**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 2023 г. может составить **41,4 т**. Запас стабилен на уровне 130-160 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).

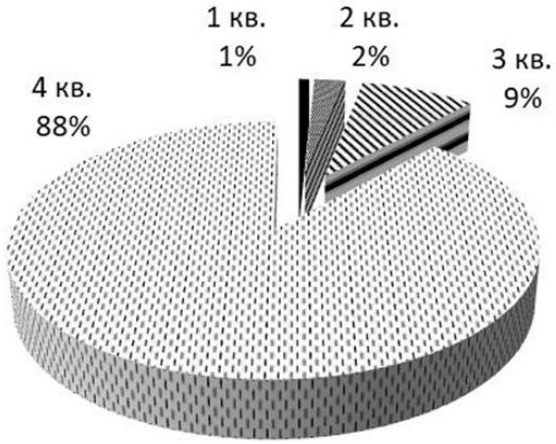



Рис. 3.10. Динамика уловов карася в течение года, %

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 266,7 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, % |
|---|---|---|---|---|
| 2012 | 2208 | 516,7 | 362,8 | 70,2 |
| 2013 | 1959,3 | 521,2 | 328,2 | 63,0 |
| 2014 | 1766,7 | 470 | 288,8 | 61,5 |
| 2015 | 1906,9 | 501,5 | 342,952 | 68,4 |
| 2016 | 2065,4 | 543,2 | 374,2 | 68,9 |
| 2017 | 2070,6 | 544,6 | 313 | 57,5 |
| 2018 | 2164,3 | 569,2 | 307,4421 | 54,0 |
| 2019 | 2127,2 | 559,5 | 172,8 | 30,9 |
| 2020 | 2052,4 | 499,1 | 119,067 | 23,9 |
| 2021 | 1774,5 | 466,7 | 57,53 | 12,32 |
| 2022 | 1679,2 | 441,6 | | |
| Среднее 2012-2021 | 2009,5 | 519,2 | 266,67 | 51,06 |

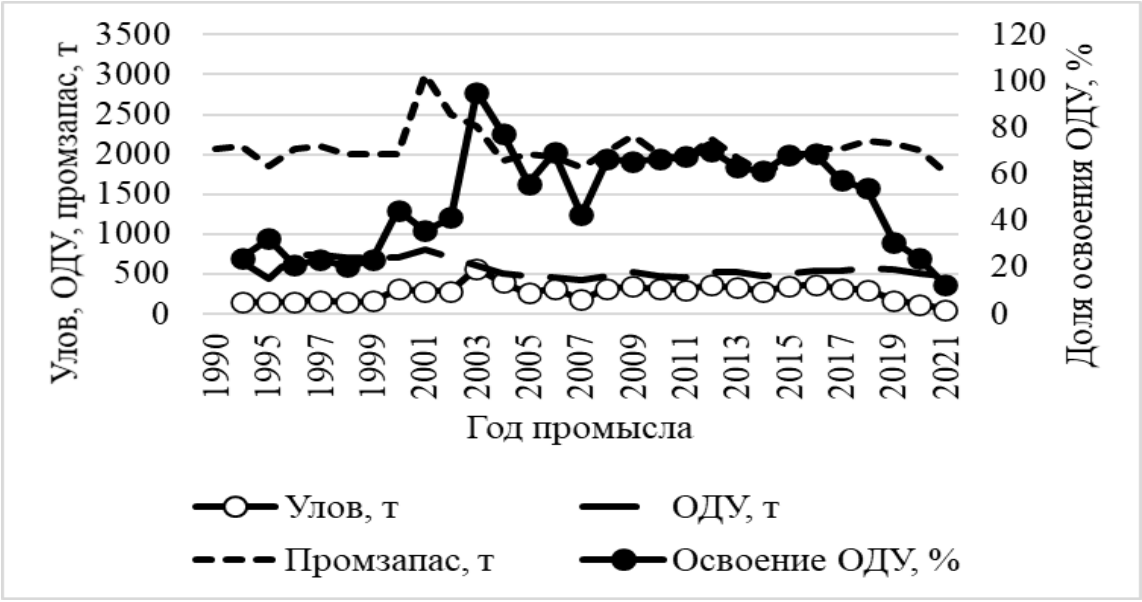



Рис. 3.11. Динамика промзапаса, ОДУ и уловов карася в Хабаровском крае и ЕАО

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 |

| Год | Возраст, годы | | | | | | | | | | | | | | | Экз. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 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 |
| 2021 | 3,8 | 7,5 | 12,3 | 10,0 | 14,2 | 10,4 | 13,4 | 11,9 | 5,6 | 4,9 | 3,2 | 1,6 | 0,7 | 0,5 | | 1144 |

Таблица 3.24

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

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 20,1 | 24,3 | 24,3 | 21,4 | 23,20 |
| Масса, г | 288,5 | 532,5 | 502,2 | 393,6 | 487,1 |

Таблица 3.25

Средние биологические показатели карася в уловах 2021 г. (НИР)

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 23,2 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 38,5 |
| Средняя масса тела, г | 487,1 |
| Максимальная масса тела, г | 1757 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 5,9 |
| Доля самок в улове, % | 75,4 |

Эффективность естественного воспроизводства карася за период 2014-2021 гг.

2014 г. – В первой половине лета пойма была залита водой только частично (рис. 2.11), 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. 2.12), нерест продолжался до августа. Поколение неурожайное

2016 г. – Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.13) и высокий уровень поды в р. Амур весь летний период могли стать причиной хорошего нереста и хорошей выживаемости молоди. Нерест карася начался в средине 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. 2.14). Нерест затянулся до конца августа. Поколение неурожайное.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.15). 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. 2.16). Условия для нереста и нагула хорошие. Поколение урожайное.

2020 г. – В основной период нереста (май-июнь) вода Амура не выходила на пойму (рис. 2.17). Поколение среднеурожайное.

2021 г. – В течении всего периода открытой воды уровень воды в р. Амур был высоким (рис. 2.18). Условия для нереста и нагула хорошие. Поколение урожайное.

**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 наблюденная и видимо существующая за весь период промысла величина промыслового запаса карася $B_{LOSS}$ = 1741 т.

Промысловая длина 20 см. Основу промыслового запаса карася в 2023 г. составят 4-6 годовики (неурожайных поколений 2017-2018 гг. и урожайного поколения 2019 г.). В прилове возможны 3-х годовики (особи среднеурожайного поколения 2020 г.). Мгновенный коэффициент общей смертности Z = 0,493 (возраст рыб от 3 до 8 лет). В 2023 г. ожидается незначительное увеличение численности промзапаса. **Численность промзапаса ожидается в 3916,6 тыс. экз., биомасса промзапаса 1762,5 т** (табл. 3.26).

Таблица 3.26

Расчет величины запаса и ОДУ карася на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов 2019-2021 г., % | Численность, экз. | | | Биомасса запаса 2023 г., т | ОДУ 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Восстановленная 2021 г. | 2022 г. | 2023 г. | | Экз. | Тонны |
| *1* | *5,17* | *8302340* | | | | | |
| *2* | *5,66* | *4840991* | *1699141* | | | | |
| *3* | *8,28* | *2822829* | *2580215* | *909916* | | | |
| *4* | **12,90** | **1646019** | **1662844** | **1538102** | **438,304** | **404521** | **115274** |
| **5** | 14,30 | 959809 | 980083 | 1022357 | 447,832 | 268880 | 117,780 |
| 6 | 12,48 | 559674 | 562337 | 610849 | 325,945 | 160653 | 85,724 |
| 7 | 14,33 | 283135 | 313594 | 346162 | 218,907 | 91041 | 57,573 |
| 8 | 11,78 | 235896 | 135589 | 188614 | 137,050 | 49606 | 36,044 |
| 9 | 5,07 | 102641 | 110043 | 79168 | 62,782 | 20821 | 16,512 |
| 10 | 5,17 | 106225 | 46847 | 62688 | 54,336 | 16487 | 14,290 |
| 11 | 2,52 | 52923 | 47181 | 25883 | 25,357 | 6807 | 6,669 |
| 12 | 1,15 | 24685 | 22418 | 24719 | 26,070 | 6501 | 6,856 |
| 13 | 0,77 | 17359 | 10095 | 11292 | 14,182 | 2970 | 3,730 |
| 14 | 0,35 | 8645 | 6360 | 4501 | 6,912 | 1184 | 1,818 |
| 15 | 0,07 | 2276 | 2603 | 2288 | 4,784 | 602 | 1,258 |
| 16 | | | 354 | 462 | 0,970 | 121 | 0,255 |
| **Промзапас** | | | | **3916623** | **1762,461** | **1030072** | **463,527** |

**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 2023 г. составит **463,5 т.**

Состояние промзапаса стабильное. Снижение ОДУ до 463,5 т при средней величине ОДУ в последние 10 лет в 515 т, и падение освоения ОДУ до 12,3% 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).

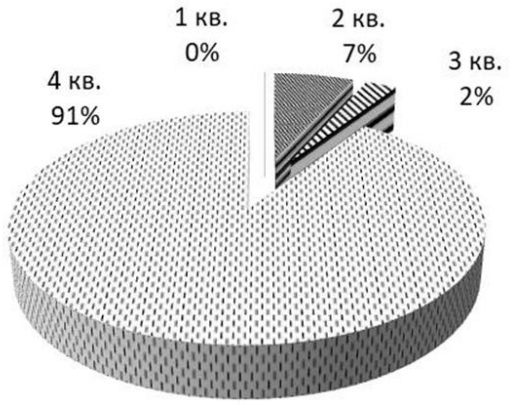



Рис. 3.12. Динамика годового вылова сазана, %

Ловят его ставными и плавными сетями, зимой неводами и ставными сетями. Годовой вылов сазана (с 1937 г. по 2021 г.) составляет в среднем 6,3% (0-20,3%) от объема вылова пресноводных рыб. В последние 10 лет доля уловов сазана в промысле пресноводных рыб снизилась и составляет 4,8% (3,5-5,7%) от среднегодового вылова пресноводных рыб. Средний годовой вылов сазана за эти годы составляет 51,7 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, % |
|---|---|---|---|---|
| 2012 | 329,9 | 68,3 | 52,5 | 76,9 |
| 2013 | 370,1 | 76,6 | 53,3 | 69,5 |
| 2014 | 443 | 91,7 | 55,4 | 60,4 |
| 2015 | 451 | 92,9 | 66,17 | 71,2 |
| 2016 | 456,9 | 94,1 | 72,57 | 77,1 |
| 2017 | 462 | 95,2 | 61,7 | 64,8 |
| 2018 | 551,5 | 113,6 | 65,612 | 57,8 |
| 2019 | 587,8 | 121,1 | 32,408 | 26,8 |
| 2020 | 641 | 132 | 36,564 | 27,7 |
| 2021 | 589,6 | 121,5 | 20,3 | 16,7 |
| 2022 | 527,1 | 108,6 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Средняя 2012-2021 | 488,3 | 100,7 | 51,65 | 54,89 |

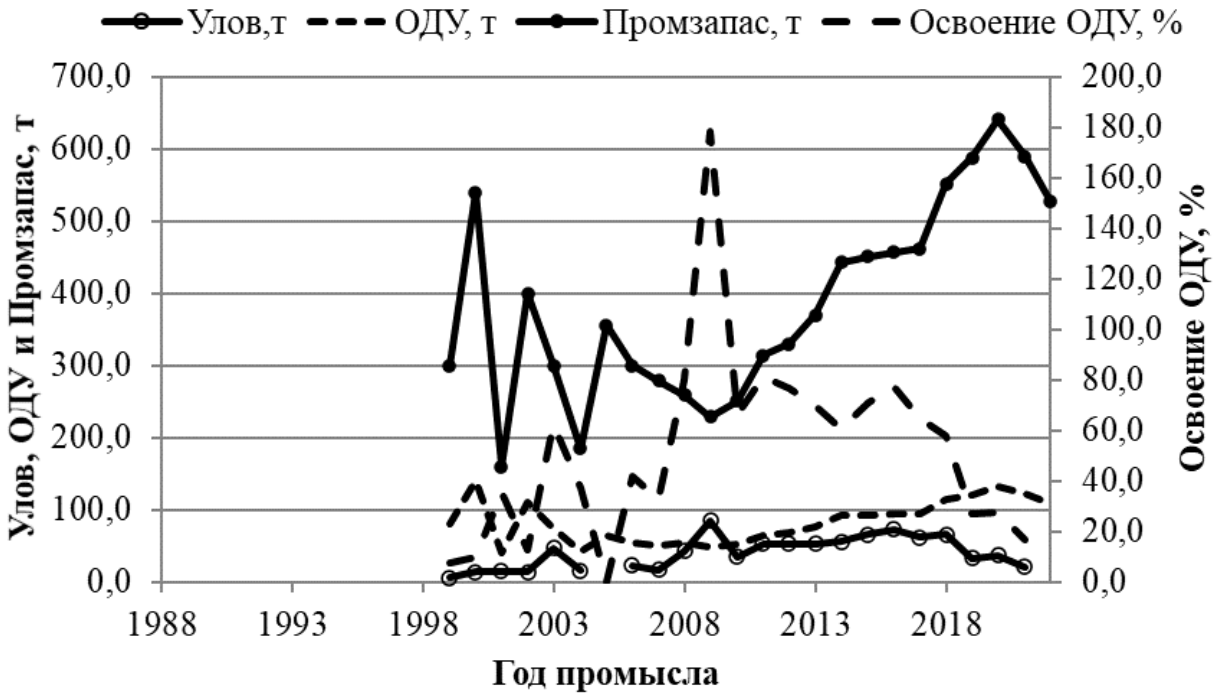



Рис. 3.13. Динамика промзапаса, ОДУ, уловов (т) и освоения ОДУ (%) сазана в пределах Хабаровского края и ЕАО

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

Встречается по пойменным участкам русла Среднего и Нижнего Амура. Образует локальные группировки на отдельных участках бассейна Амура. Фитофил. Нерестится в заливах, протоках, на затопленных участках суши, а также в тихих местах в озерах. Нерест в мае-июле. Начало нереста связано с началом подъема воды. Икру выметывает на затопленную наземную растительность. Нерест проходит при температуре не ниже 19ºС [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 |
| 2021 | 7 | 4,3 | 13 | 15,3 | 6,6 | 13,6 | 18,6 | 11,3 | 6 | 1,7 | 0,3 | 0,7 | 0,7 | 0,3 | 0,6 | 301 |

Таблица 3.29

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

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 41,1 | 41,7 | 41,7 | 40,3 | 37,8 |
| Масса, г | 1592,3 | 1787,4 | 1720,2 | 1720,8 | 1587,8 |

Таблица 3.30

Средние биологические показатели сазана в сетных уловах в 2021 г. (НИР)

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 37,8 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 75,5 |
| Средняя масса, г | 1587,8 |
| Максимальная масса, г | 12600 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 5,6 |
| Доля самок в улове, % | 46,0 |

Эффективность естественного воспроизводства за период 2014-2021 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. 2.11). Неурожайное поколение.

2015 г. – В первой половине лета пойма была залита частично (рис. 2.12), нерест продолжался до августа. Поколение среднеурожайное.

2016 г. - Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.13) и высокий уровень поды 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. 2.14). Нерест затянулся до конца августа. Поколение среднеурожайное.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.15). 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. 2.16). 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. 2.17). Неурожайное поколение.

2021 г. – В течение всего периода открытой воды уровень воды в р. Амур был высоким (рис. 2.18). Условия для нереста и нагула очень хорошие. Поколение урожайное.

**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. - $\boldsymbol{B_{LOSS}}$ = 185 т.

Промысловая мера – 42 см. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят 5-7 годовики (особи среднеурожайных поколений 2016–2017 гг. и неурожайного поколения 2018 г.). В прилове возможны рыбы урожайного поколения 2019 г. Ожидается незначительное увеличение промыслового запаса сазана в 2023 г., до **562,4** т (табл. 3.31).

Таблица 3.31

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ сазана на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов 2019 - 2021 гг., % | Численность, экз. | | | Биомасса запаса 2023 г., т | ОДУ 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021 г. восстановленная | 2022 г. | 2023 г. | | Экз. | Тонн |
| *1* | *7,0* | *4731129* | | | | | |
| *2* | *4,3* | *1678162* | *1417692* | | | | |
| *3* | *13,0* | *595258* | *892488* | *424920* | | | |
| *4* | *15,3* | *211143* | *386138* | *474931* | | | |
| **5** | **6,6** | **74894** | **139022** | **251320** | **295,310** | **51772** | **60,834** |
| 6 | 13,6 | 26566 | 46326 | 92580 | 146,454 | 19072 | 30,170 |
| 7 | 18,6 | 16701 | 12961 | 29562 | 59,362 | 6090 | 12,229 |
| 8 | 11,3 | 10469 | 7506 | 8513 | 21,530 | 1754 | 4,435 |
| 9 | 6,0 | 5290 | 4728 | 4971 | 15,475 | 1024 | 3,188 |
| 10 | 1,7 | 1971 | 2414 | 3105 | 11,122 | 640 | 2,291 |
| 11 | 0,3 | 863 | 905 | 1546 | 6,328 | 319 | 1,304 |
| 12 | 0,7 | 399 | 396 | 563 | 2,468 | 116 | 0,508 |
| 13 | 0,7 | 658 | 182 | 237 | 1,221 | 49 | 0,251 |
| 14 | 0,3 | 405 | 293 | 106 | 0,620 | 22 | 0,128 |
| 15 | 0,33 | 257 | 173 | 158 | 1,035 | 33 | 0,213 |
| 16 | 0,33 | 335 | 102 | 86 | 0,626 | 18 | 0,129 |
| 17 | | | 122 | 46 | 0,371 | 9 | 0,076 |
| 18 | | | | 48 | 0,429 | 10 | 0,088 |
| Промзапас | | | | **392840** | **562,4** | **80925** | **115,8** |

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 **115,8 т**.

**Конь (**виды рода *Hemibarbus*)**:**

**Конь-губарь –** *Hemibarbus labeo* **и конь пятнистый –** *Hemibarbus maculates*

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).

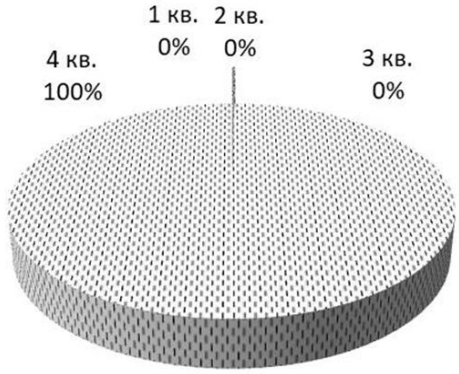



Рис. 3.14. Динамика годового вылова коня-губаря и коня пятнистого, %

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, % |
|---|---|---|---|---|
| 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 |
| 2021 | 654,2 | 177,1 | 7,12 | 4,0 |
| 2022 | 575 | 155,9 | | |
| Среднее 2012-2021 | 461,9 | 125,0 | 66,9 | 56,3 |

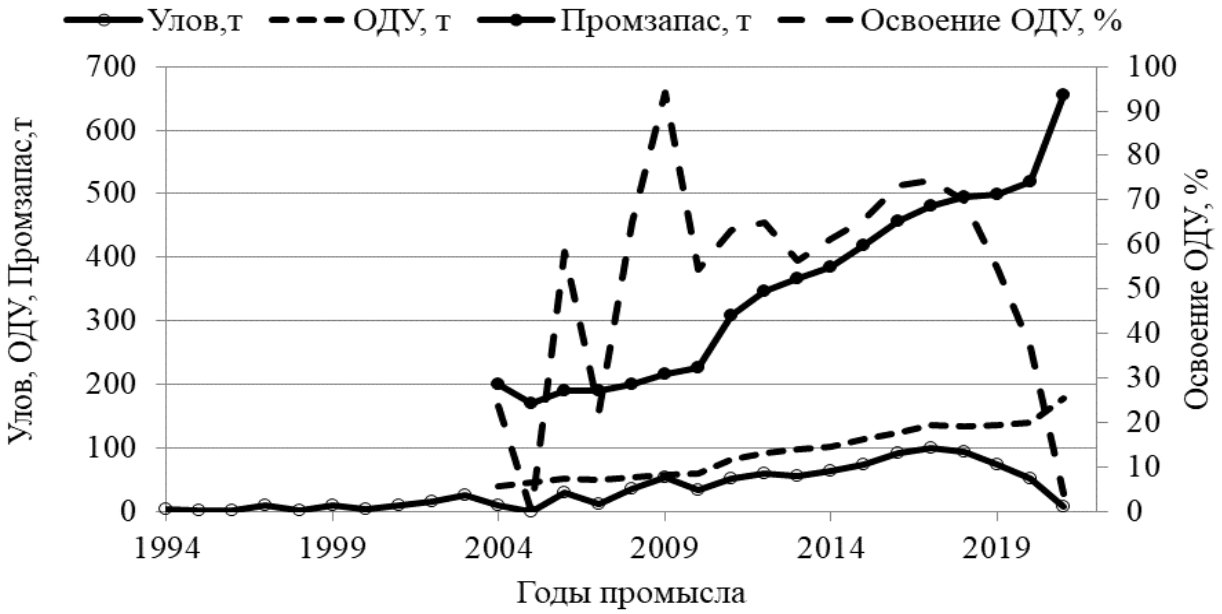



Рис. 3.15. Динамика уловов, ОДУ, промзапаса (т) и освоение ОДУ (%) коней в Хабаровском крае и ЕАО (до 2004 г. промзапас и ОДУ коней не определяли).

**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.).

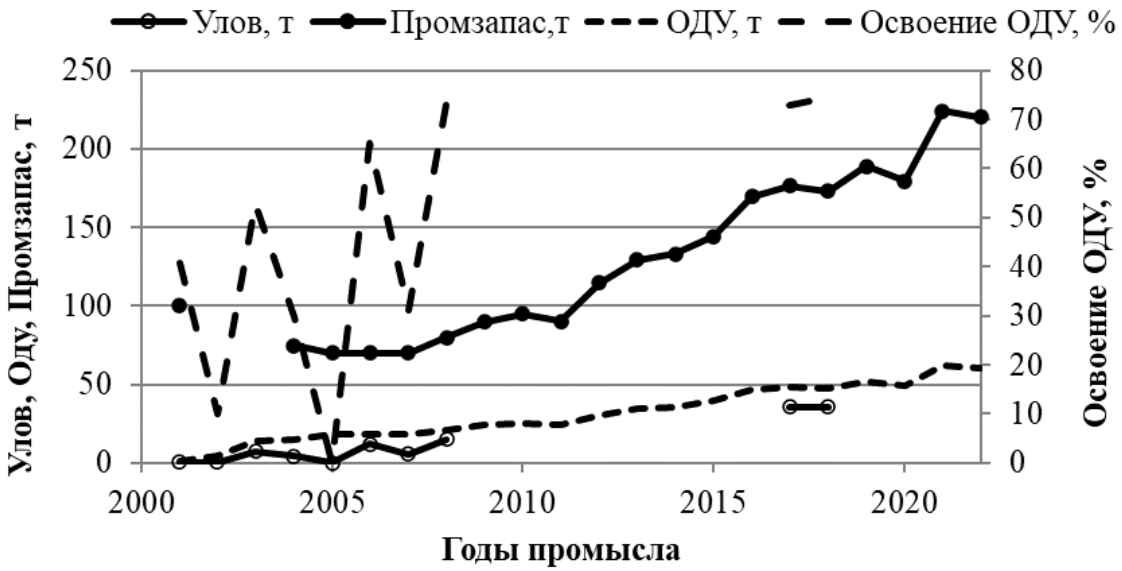



Рис.3.16. Динамика уловов, ОДУ, промзапаса (т) и освоение ОДУ (%) коня-губаря.

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, % |
|---|---|---|---|---|
| 2012 | 90,2 | 24 | - | - |
| 2013 | 114,8 | 30,5 | - | - |
| 2014 | 129,4 | 34,4 | - | - |
| 2015 | 133,3 | 35,5 | - | - |
| 2016 | 144,4 | 39,8 | - | - |
| 2017 | 169,5 | 46,8 | 73,0 | 35,6 |
| 2018 | 176,4 | 48,7 | 74,6 | 35,7 |
| 2019 | 173,222 | 47,8 | - | - |
| 2020 | 189 | 52,2 | - | - |
| 2021 | 179,5 | 49,6 | - | - |
| 2022 | 220,3 | 60,8 | | |
| Среднее 2012-2021 | 149,9 | 40,9 | 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

Возрастной состав коня-губаря в сетных уловах (НИР)

| 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 |
| 2021 | 0 | 3,7 | 3,7 | 1,8 | 5,5 | 4,3 | 27 | 28,8 | 16 | 6,8 | 1,8 | 0,6 | | 163 |

Таблица 3.35

Средние биологические показатели коня-губаря в уловах 2021 г. (НИР)

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 32,2 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 46,8 |
| Средняя масса тела, г | 676 |
| Максимальная масса тела, г | 1770 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 7,4 |
| Доля самок в улове, % | 83,0 |

## Прогнозирование состояния запаса

Минимальная величина промыслового запаса была определена в 2005 г. - $B_{LOSS}$ = 79 т. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности Z = 0,624 (для рыб возрастом от 3 до 8 лет). ). Основу промыслового запаса в 2023 г, составят рыбы, возрастом 5+-6+ лет поколения 2017-2019 гг. Промысловый запас коня-губаря в 2023 г. составит 208,6 т (табл. 3.36).

Таблица 3.36

Расчет величины запаса и ОДУ коня-губаря на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов 2019-2021 гг., % | Численность, экз. | | | Биомасса запаса 2023, т | ОДУ 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021 г. | 2022 г. | 2023 г. | | Экз. | Тонн |
| *1* | 0,26 | 1518525 | | | | | |
| *2* | 1,80 | 869601 | 288480 | | | | |
| *3* | 2,06 | 497987 | 302471 | 100404 | | | |
| *4* | 1,03 | 285178 | 215936 | 131320 | | | |
| **5** | **5,40** | **163311** | **146568** | **111101** | **30,956** | **36244** | **8,544** |
| 6 | 8,48 | 93522 | 90994 | 82487 | 39,273 | 30664 | 10,839 |
| 7 | 36,76 | 52073 | 52709 | 52726 | 41,072 | 22766 | 11,336 |
| 8 | 23,39 | 33693 | 23774 | 30569 | 35,324 | 14552 | 9,749 |
| 9 | 12,60 | 18483 | 14895 | 13292 | 26,607 | 8437 | 7,344 |
| 10 | 6,43 | 9972 | 7878 | 7990 | 14,621 | 3668 | 4,035 |
| 11 | 1,29 | 2132 | 3800 | 3725 | 10,863 | 2205 | 2,998 |
| 12 | 0,51 | 936 | 707 | 1541 | 6,145 | 1028 | 1,696 |
| 13 | | | 253 | 229 | 3,036 | 425 | 0,838 |
| 14 | | | | 58 | 0,532 | 63 | 0,147 |
| **Промзапас** | | | | **435038** | **208,6** | **120070** | **57,6** |

**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. 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 2023 г**.** ОДУ коня-губаря составит **57,6 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, % |
|---|---|---|---|---|
| 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 | 79,5 |
| 2018 | 321,9 | 86,3 | 57,9 | 67,1 |
| 2019 | 308,9 | 82,8 | - | - |
| 2020 | 338,7 | 90,8 | - | - |
| 2021 | 429,96 | 115,2 | - | - |
| 2022 | 354,7 | 95,1 | | |
| Среднее 2012-2021 | 298,0 | 79,7 | 61,4 | 73,3 |

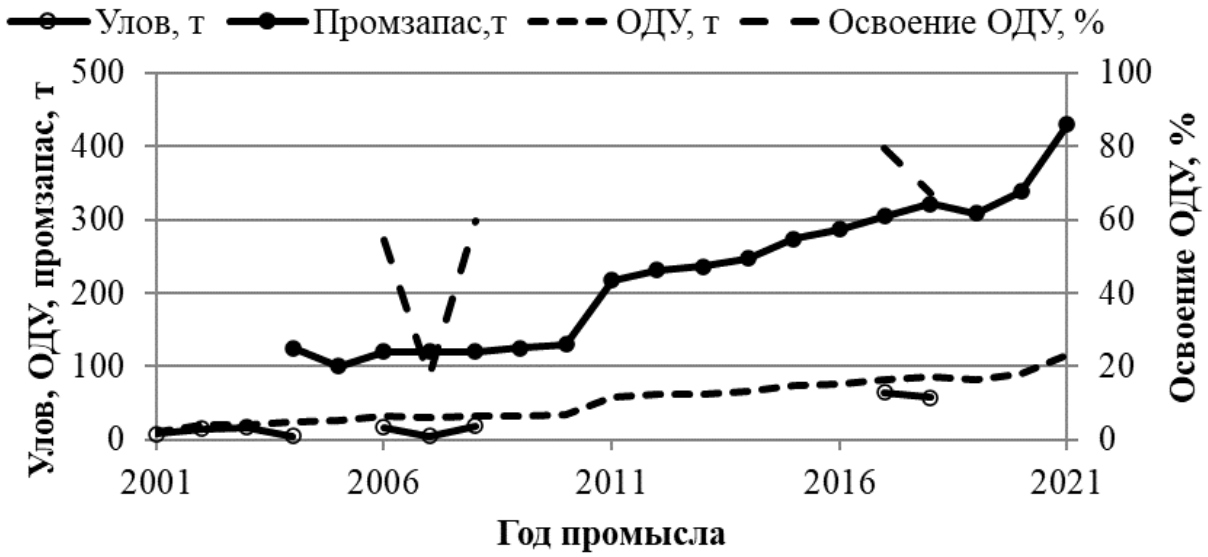



Рис. 3.17 Динамика промыслового запаса, ОДУ и уловов (т) пятнистого коня.

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 |
| 2021 | | 4,1 | 7,7 | 1,8 | 2,9 | 6,5 | 32,9 | 25,3 | 13,5 | 4,1 | 1,2 | | | 170 |

Таблица 3.39

Биологические показатели коня пятнистого в сетных уловах 2021 г. (НИР)

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 29,3 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 39,0 |
| Средняя масса тела, г | 434,8 |
| Максимальная масса тела, г | 1026 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 7,0 |
| Доля самок в улове, % | 61,7 |

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 19-24ºС. 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 2023 г. – **402,0** т. Расчет величины запаса представлен в таблице 3.40.

Таблица 3.40

Расчет величины запаса и ОДУ коня пятнистого на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов 2019 - 2021 гг. % | Численность, экз. | | | Биомасса промзапаса 2023 г., т | ОДУ, 2023 г. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Восстановленная, 2021 г. | 2022 г. | 2023 г. | | Экз. | Тонн |
| *1* | *0,44* | *3014796* | | | | | |
| *2* | *4,83* | *1949778* | *301057* | | | | |
| *3* | *5,86* | *1190412* | *804696* | *124664* | | | |
| **4** | **6,00** | **744762** | **684392** | **465708** | **63,788** | **124810** | **17,095** |
| 5 | 20,64 | 465948 | 421828 | 391869 | 85,794 | 105021 | 22,993 |
| 6 | 16,40 | 291513 | 250764 | 241356 | 77,517 | 64684 | 20,774 |
| 7 | 22,69 | 148262 | 156933 | 146008 | 64,837 | 39130 | 17,376 |
| 8 | 13,32 | 89213 | 67334 | 89675 | 52,724 | 24033 | 14,130 |
| 9 | 7,32 | 51484 | 38607 | 36435 | 27,438 | 9764 | 7,354 |
| 10 | 1,90 | 14301 | 20191 | 18707 | 17,580 | 5014 | 4,712 |
| 11 | 0,44 | 3622 | 4888 | 8401 | 9,646 | 2251 | 2,585 |
| 12 | 0,15 | 1390 | 1011 | 1629 | 2,245 | 436 | 0,602 |
| 13 | | | 279 | 236 | 0,385 | 63 | 0,103 |
| 14 | | | | 35 | 0,067 | 9 | 0,018 |
| **Промзапас** | | | | **1400059** | **402,0** | **375216** | **107,7** |

**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. 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 2023 г. ОДУ пятнистого коня в бассейне р. Амур составит **107,7 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 2023 г. – **610,6** т, ОДУ – **165,3 т.**

**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.

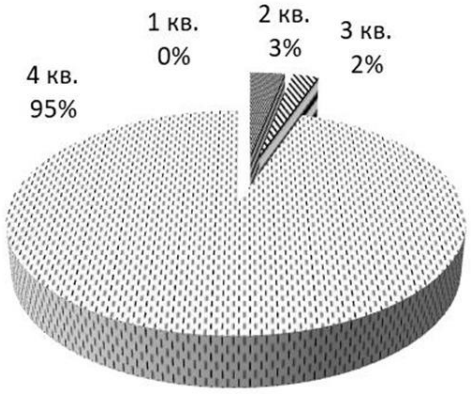



Рис. 3.18. Динамика вылова толстолобика белого в течение года, %

Среднегодовой вылов толстолобика с 1937 г. по 2021 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, % |
|---|---|---|---|---|
| 2012 | 431,4 | 80,2 | 54,01 | 67,3 |
| 2013 | 460,3 | 85,6 | 51,69 | 60,4 |
| 2014 | 482,2 | 89,7 | 38,47 | 42,9 |
| 2015 | 388,7 | 82,8 | 57,32 | 69,2 |
| 2016 | 396,6 | 84,5 | 39,08 | 46,2 |
| 2017 | 411,9 | 87,7 | 49,50 | 56,4 |
| 2018 | 433,7 | 92,4 | 48,64 | 52,6 |
| 2019 | 431,5 | 91,9 | 13,52 | 14,7 |
| 2020 | 437,7 | 93,2 | 11,81 | 12,7 |
| 2021 | 538,5 | 114,7 | 18,19 | 15,9 |
| 2022 | 557,3 | 118,7 | | |
| Среднее 2012-2021 | 441,3 | 90,3 | 38,2 | 43,8 |

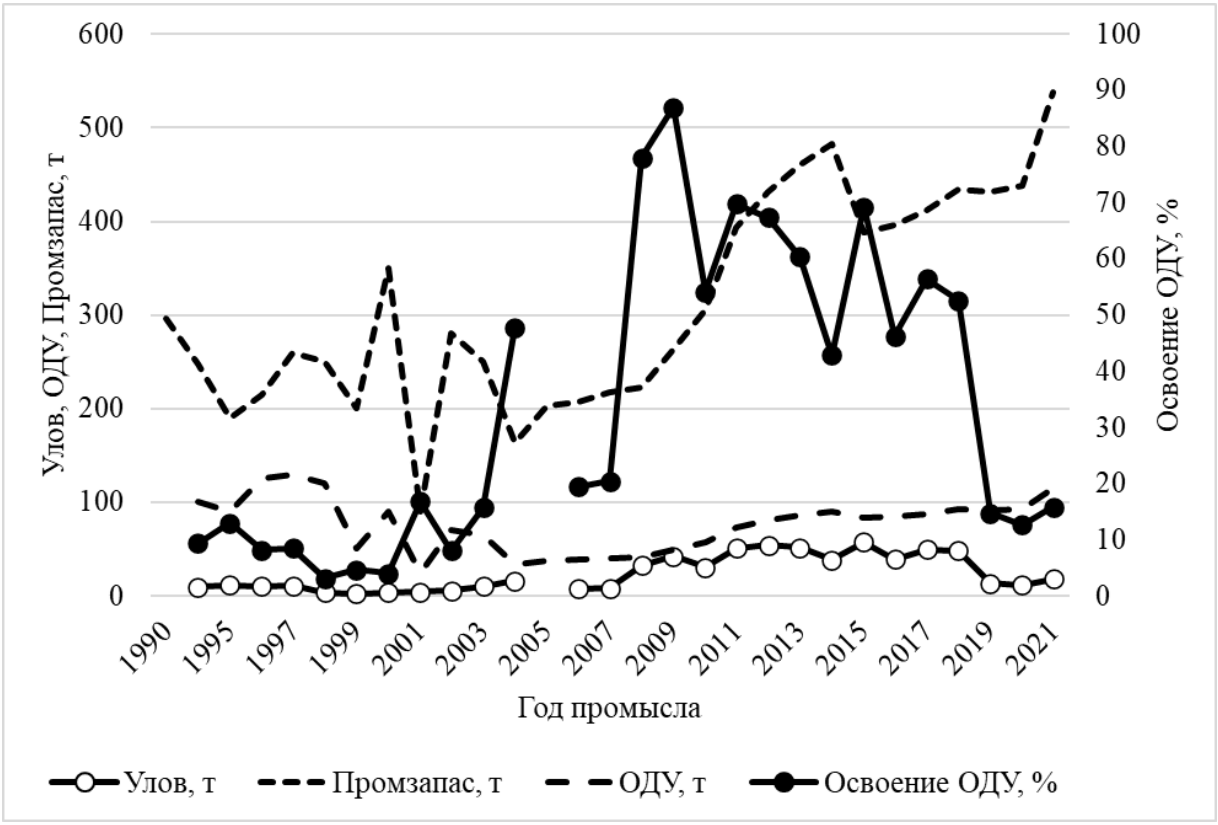



Рис. 3.19. Динамика уловов, ОДУ, промзапаса (т) и освоение ОДУ(%) белого толстолобика в пределах Хабаровского края и ЕАО

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 2020-2021 гг. 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°С (оптимальная температура 21-26°С) 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 |
| 2021 | 1,3 | 29,0 | 11,4 | 11,9 | 9,6 | 18,4 | 15,3 | 2,6 | 0,3 | 0,2 | 386 |

Таблица 3.43

Средние показатели длины и массы тела толстолобика в уловах

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 28,0 | 32,7 | 37,5 | 27,3 | 42,5 |
| Масса, г | 1103,3 | 971,7 | 1511,1 | 550,4 | 1680,1 |

Таблица 3.44

Средние биологические показатели белого толстолобика в уловах 2021 г.

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб, см | 42,5 |
| Максимальная длина рыб, см | 74,5 |
| Средняя масса тела, г | 1680,1 |
| Максимальная масса тела, г | 7050 |
| Средний возраст рыб, годы | 4,2 |
| Доля самок, % | 47,0 |

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 2013-2021 гг.

2013 г. – Оптимальные условия для нереста и нагула (рис. 2.10). Поколение урожайное.

2014 г. – Хорошие условия для нереста и нагула (рис. 2.11). Поколение урожайное.

2015 г. – В нерестовый период наблюдалось 2 подъема воды. Небольшой в конце апреля и второй с начала до средины мая (рис. 2.12). 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. 2.13) и высокий уровень поды 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. 2.14). Урожайность поколения средняя.

2018 г. – В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был очень низким (рис. 2.15). К сентябрю у многих самок осталось большое число не выметанных икринок. Поколение неурожайное.

2019 г. – В основной период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высоким (рис. 2.16). Поколение урожайное.

2020 г. – Хорошие условия для нереста и нагула (рис. 2.17). Поколение урожайное.

2021 г. – В основной период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высоким (рис. 2.18). Поколение урожайное.

**Прогнозирование состояния запаса**

Минимальная величина промыслового запаса была определена в 2005 г. - $B_{LOSS}$ = 203 т. Промысловая мера - 60 см. Возраст созревания 50% самок – 7 лет, при длине тела рыб – 55,7 см. Среднее значение величины мгновенного коэффициента общей смертности Z = 0,466 (для рыб возрастом от 4 до 8 лет). Основу промыслового запаса 2023 г. составят рыбы неурожайного поколений 2015 г., среднеурожайного поколения 2017 г. и урожайного поколения 2016 г. Ожидается что численности промзапаса увеличится. **Биомасса промзапаса в 2023 г. составит 610,2** т (табл. 3.45).

Таблица 3.45

Расчет величины запаса и ОДУ толстолобика на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов 2019-2021 гг., % | Численность, экз. | | | Биомасса запаса, 2023, т | ОДУ, 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021, восстановленная | 2022 | 2023 | | Экз. | Тонн |
| *1* | *1,30* | *156647717* | | | | | |
| *2* | *29,02* | *33748955* | *46954194* | | | | |
| *3* | *11,40* | *7271041* | *16386933* | *22804030* | | | |
| *4* | *11,92* | *1566509* | *4039313* | *9105394* | | | |
| *5* | *9,59* | *337496* | *893633* | *2305786* | | | |
| ***6*** | *18,39* | *13491* | *204589* | *542683* | | | |
| **7** | **15,28** | **15653** | **7566** | **129484** | **539,416** | **27580** | **114896** |
| 8 | 2,59 | 3497 | 8965 | 4870 | 24,709 | 1037 | 5263 |
| 9 | 0,26 | 464 | 1995 | 5753 | 35,289 | 1225 | 7517 |
| 10 | 0,26 | 109 | 258 | 1255 | 9,038 | 267 | 1925 |
| 11 | | | 58 | 156 | 1,366 | 33 | 291 |
| 12 | | | | 33 | 0,339 | 7 | 72 |
| **Промзапас** | | | | **141551** | **610,2** | **30150** | **130,0** |

**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 2023 г. составит **130,0 т** (табл. 3.45).

Промысловый запас толстолобика с 2011 г. стабилен на уровне 400-600 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).

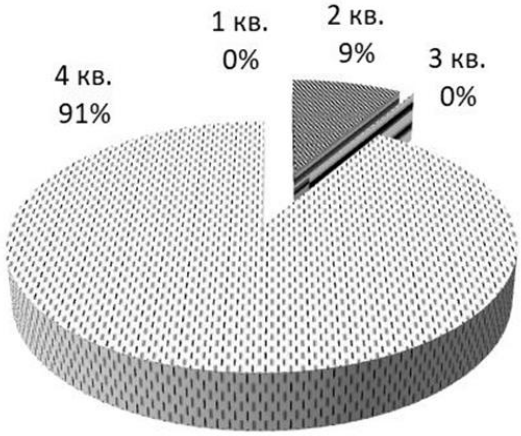



Рис. 3.20. Динамика уловов язя в течение года, %

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 9,8% (2,03-26,7%). 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 – 12,7%. 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 запаса 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, % |
|---|---|---|---|---|
| 2012 | 898,3 | 238,9 | 183,4 | 76,8 |
| 2013 | 956,2 | 254,4 | 125,9 | 49,5 |
| 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 |

| Год | Промзапас, т | ОДУ, т | Официальный вылов, т | Освоение ОДУ, % |
|---|---|---|---|---|
| 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 |
| 2021 | 1336 | 362 | 29,9 | 8,3 |
| 2022 | 1361,6 | 369 | | |
| Среднее 2012-2021 | 1144,4 | 308,6 | 131,4 | 44,4 |

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 |

| Год | Возраст, годы | | | | | | | | Экз. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 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 |
| 2021 | 9,4 | 6,3 | 35,4 | 31,6 | 13,7 | 2,9 | 0,7 | | 446 |

Таблица 3.48

Динамика средних показателей длины и массы тела язя

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 16,4 | 11,1 | 13,8 | 19,8 | 15,6 |
| Масса, г | 72,7 | 45,5 | 57,9 | 163,2 | 75,6 |

Таблица 3.49

Средние биологические показатели язя в уловах 2021 г. (НИР)

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 15,6 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 27,8 |
| Средняя масса тела, г | 75,6 |
| Максимальная масса тела, г | 365 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 3,5 |
| Доля самок в улове, % | 55,4 |

**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 2023 г, составят 3-5 годовики (поколения 2018-2020 гг.). Средняя величина мгновенного коэффициента общей смертности Z = 0,617 (для рыб возрастом от 3 до 6 лет). **Биомасса промзапаса в 2023 г. составит 1567,1 т** (табл. 3.50).

Таблица 3.50

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ амурского язя на 2023 г.

| Возраст, Годы | Улов 2019 - 2021 гг., % | Численность, экз. | | | Биомасса запаса 2023, т | ОДУ 2023 г. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021 г. | 2022 г. | 2023 г. | | Экз. | Тонн |
| *1* | *18,05* | *113630178* | | | | | |
| *2* | *4,45* | *32424666* | *48402009* | | | | |
| *3* | *41,01* | *9252460* | *18577089* | *27811888* | | | |
| **4** | **24,44** | **2579311** | **4715885** | **10450313** | **943,956** | **2832035** | **255,812** |
| 5 | 8,32 | 875337 | 1104276 | 2526350 | 382,985 | 684641 | 103,789 |
| 6 | 2,97 | 317058 | 376945 | 595468 | 137,810 | 161372 | 37347 |
| 7 | 0,71 | 78330 | 132358 | 196278 | 64,959 | 53191 | 17,604 |
| 8 | 0,06 | 7498 | 30621 | 64031 | 28,889 | 17352 | 7,829 |
| 9 | | | 2634 | 13157 | 7,801 | 3752414 | 424,689 |
| 10 | | | | 949 | 0,719 | 257 | 0,195 |
| **Промзапас** | | | | **13846546** | **1567,1** | **3752414** | **424,7** |

**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. $F_{lim}$ = 0,271. Допустимо изъятие 27,1% промысловой части запаса. Таким образом, ОДУ язя в 2023 г. составит **424,7 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 leptocephalus*

**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 раздельно. 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 2,64% (2,2-3,16). 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.

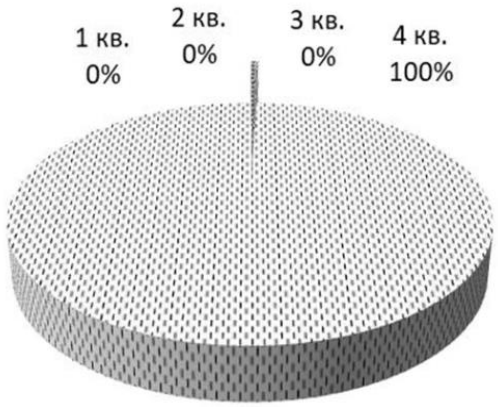



Рис. 3.22. Годовая динамика промысла амурского плоскоголового жереха, %

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, % |
|---|---|---|---|---|
| 2012 | 169,5 | 39,7 | 31,3 | 78,9 |

| Год | Промзапас, т | ОДУ, т | Официальный вылов, т | Освоение ОДУ, % |
|---|---|---|---|---|
| 2013 | 163,7 | 38,3 | 25,4 | 66,3 |
| 2014 | 175,1 | 41 | 33,1 | 80,8 |
| 2015 | 176,3 | 41,8 | 33,7 | 80,7 |
| 2016 | 181,8 | 43,1 | 32,8 | 76,0 |
| 2017 | 195,6 | 46,4 | 38,1 | 82,1 |
| 2018 | 203,4 | 48,2 | 33,6 | 69,7 |
| 2019 | 223,3 | 52,9 | 26,4 | 50,0 |
| 2020 | 243,9 | 57,8 | 19,6 | 33,9 |
| 2021 | 250,9 | 59,5 | 3,48 | 5,8 |
| 2022 | 267,7 | 63,4 | | |
| Среднее 2012-2021 | 198,35 | 46,9 | 27,7 | 62,4 |

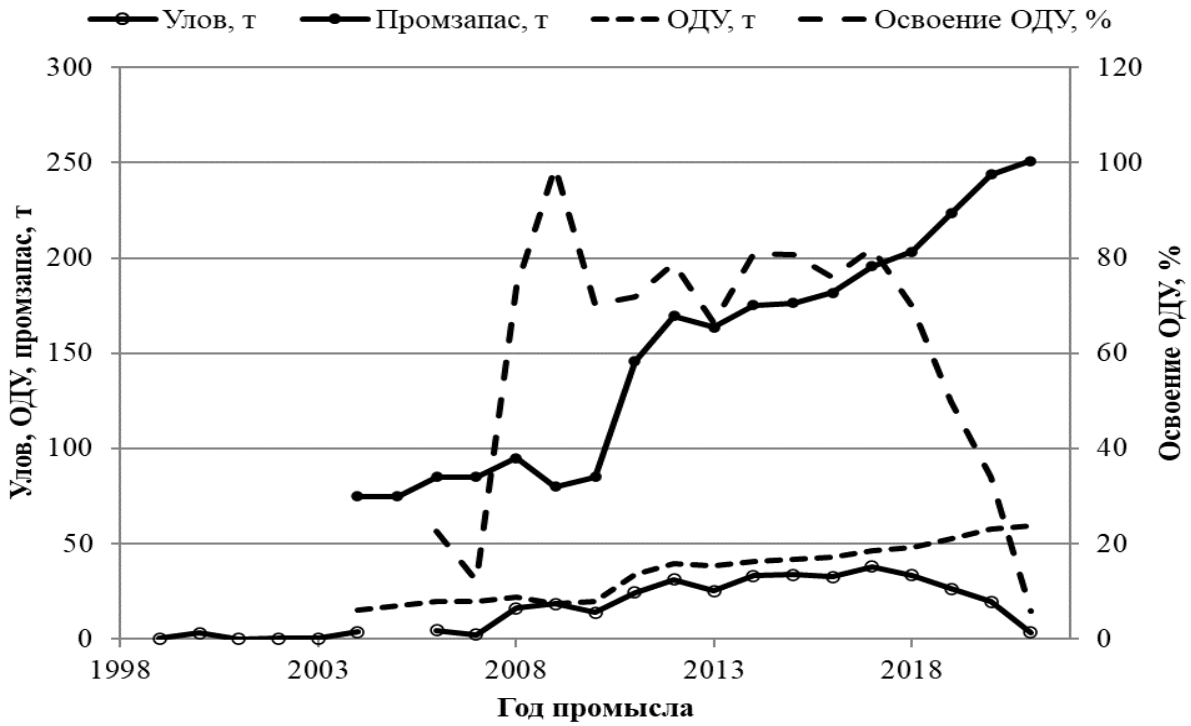



Рис. 3.23. Динамика уловов, ОДУ,промыслового запаса (т) и освоения ОДУ (%) амурского плоскоголового жереха

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 3.52-3.54. 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 |
| 2021 | 38,8 | 0 | 0 | 4,1 | 18,4 | 34,7 | 4 | | | 49 |

Таблица 3.53

Динамика средних показателей длины и массы тела жереха

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 32,6 | 36,7 | 24,9 | 43,2 | 29,6 |
| Масса, г | 483,6 | 718 | 429,4 | 1133,2 | 557,2 |

Таблица 3.54

Биологические показатели жереха в сетных уловах по программам НИР в 2021 г.

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 29,6 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 48 |
| Средняя масса тела, г | 557,2 |
| Максимальная масса тела, г | 1460 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 3,8 |
| Доля самок в улове, % | 70,0 |

**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 2023 г. составят 3-4 - годовики (поколения 2019-2020 гг.). В прилове возможны 2-х годовики (поколение 2021 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 2023 г. составит **261,6** т (табл. 3.54).

Таблица 3.54

Расчет величины запаса и ОДУ жереха на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов в 2019-2021 гг., % | Численность, экз. | | | Биомасса запаса 2023, т | ОДУ 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021 г. | 2022 г. | 2023 г. | | Экз. | Тонн |
| *1* | *28,90* | *3927269* | | | | | |
| *2* | *5,00* | *1730568* | *1680080* | | | | |
| *3* | *1,70* | *762586* | *916774* | *892416* | | | |
| **4** | **3,70** | **336038** | **371778** | **447855** | **112,099** | **106142** | **26,568** |
| 5 | 34,60 | 140229 | 171039 | 191162 | 72,798 | 45305 | 17,253 |
| 6 | 22,10 | 91132 | 55918 | 88196 | 44,968 | 20902 | 10,658 |
| 7 | 3,00 | 12780 | 35348 | 27932 | 17,288 | 6620 | 4,097 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 0,70 | 2964 | 4688 | 16568 | 12,117 | 3927 | 2,872 |
| 9 | 0,30 | 1572 | 997 | 1991 | 1,719 | 472 | 0,407 |
| 10 | | | 467 | 368 | 0,393 | 87 | 0,093 |
| 11 | | | | 143 | 0,168 | 34 | 0,040 |
| **Промзапас** | | | | **774215** | **261,6** | **183489** | **62,0** |

**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 2023 г. ОДУ жереха составит **62,0т** (табл. 3.54).

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

**Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла**

Второстепенный, малоценный объект промысла. Промысел желтопера специализированный, ведется в зимний период, орудия лова – закидные невода. Вид многочисленный. В официальной статистике уловы желтопера (устар. подуст-чернобрюшка) отмечены с 1972 г. До этого времени вылов желтопера учитывали совместно с уловами язя. Доля в общем улове частика может достигать 20% (1976 г.), в среднем с 1972 г. по 2020 г. – 4,4%. Максимальный улов в 2012 г. составил 130,273 т (табл. 3.56, рис. 3.24-3.25). Вылавливают в 4 квартале года.

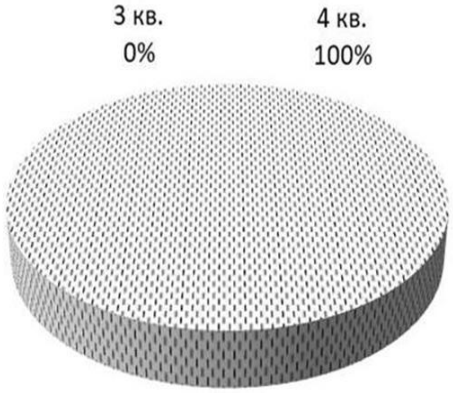



Рис. 3.24. Поквартальное распределение промысла желтопера в течение года, %

Таблица 3.56

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

| Год | Промзапас, т | ОДУ, т | Официальный вылов, т | Освоение ОДУ, % |
|---|---|---|---|---|
| 2012 | 557,7 | 148,4 | 130,28 | 87,8 |
| 2013 | 547,9 | 145,8 | 127,24 | 87,3 |
| 2014 | 514,2 | 136,8 | 121,04 | 88,5 |
| 2015 | 461,2 | 147,6 | 128,886 | 87,3 |
| 2016 | 422,2 | 135,1 | 106,457 | 78,8 |
| 2017 | 421,7 | 134,9 | 108,47 | 80,4 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2018 | 387,3 | 124 | 88,155 | 71,1 |
| 2019 | 395,3 | 126,5 | 82,04 | 64,9 |
| 2020 | 366,3 | 117,2 | 58,7 | 50,1 |
| 2021 | 318,5 | 101,9 | 1,66 | 1,63 |
| 2022 | 298,3 | 95,5 | | |
| Средний 2012-2021 | 439,2 | 131,8 | 95,3 | 69,8 |

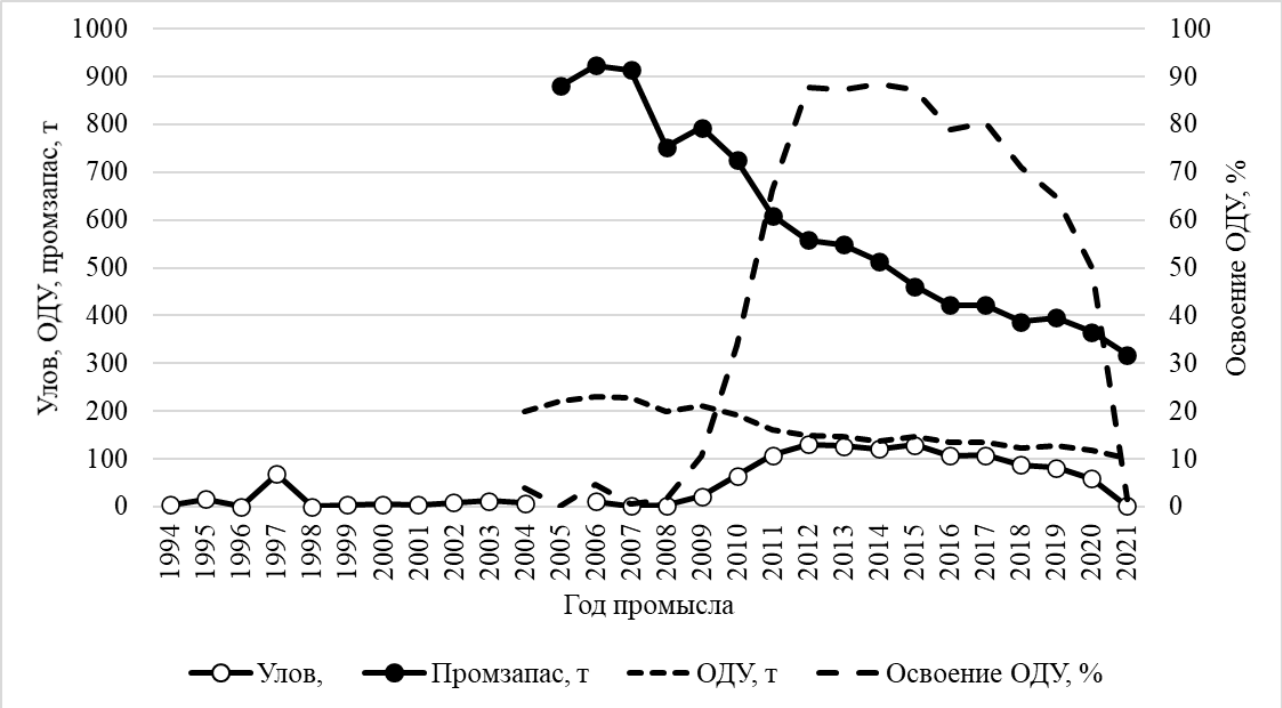



Рис. 3.25. Динамика уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) крупночешуйного желтопера на территории Хабаровского края и ЕАО

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 19-20ºС. Плодовитость от 38 до 60 тыс. икринок. Возраст массового созревания самок – 3+-4+года. Питается детритом. Мгновенный коэффициент естественной смертности М = 0,350. Основные биологические параметры желтопера приведены в таблицах 3.57-3.59.

Таблица 3.57

Динамика возрастного состава желтопера в сетных уловах по программам НИР

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

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2020 | 0,8 | 4,7 | 52 | 33,8 | 8,7 | | 127 |
| 2021 | 5 | 7,5 | 57,5 | 22,5 | 7,5 | | 40 |

Таблица 3.58

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

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 13,8 | 17,4 | 12,9 | 15,14 | 15,0 |
| Масса, г | 17,5 | 98,2 | 58,7 | 48,6 | 56,3 |

Таблица 3.59

Биологические показатели желтопера в сетных уловах при проведении НИР в 2021 г.

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 15,0 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 21,0 |
| Средняя масса тела, г | 56,3 |
| Максимальная масса тела, г | 145,0 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 3,4 |
| Доля самок в улове, % | 73,4 |

**Прогнозирование состояния запаса**

Основу промысла в 2023 г. составят 3-5-годовики (поколения 2018-2020 гг.). Численность рыб в возрасте 3+ и 4+ высокая. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности Z = 0,650 (для рыб возрастом от 3 до 5 лет). В 2023 г. промысловый запас составит **252,0** т (табл. 3.60).

Таблица 3.60

Расчет величины запаса и ОДУ желтопера на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов 2019-2021 г., % | Численность, экз. | | | Биомасса запаса 2023 г., т | ОДУ, 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021 г., восстановленная | 2022 г. | 2023 г. | | Экз. | Тонн |
| *1* | 21,9 | 9395863 | | | | | |
| *2* | 9,6 | 4747411 | 822089 | | | | |
| **3** | 36,0 | 2361729 | 1923562 | **378125** | 14,149 | 109825 | 4,528 |
| 4 | 21,0 | 1339740 | 961890 | 1110208 | 79,014 | 321688 | 25,284 |
| 5 | 8,2 | 540942 | 579878 | 630187 | 69,896 | 172510 | 22,367 |
| 6 | 3,2 | 236822 | 217677 | 369766 | 58,334 | 95649 | 18,667 |
| 7 | | | 76441 | 115284 | 24,125 | 27993 | 7,720 |
| 8 | | | | 26343 | 6,518 | 5606 | 2,086 |
| **Промзапас** | | | | 2291469 | 252,0 | 733270 | 80,7 |

**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. $F_{lim}$ = 0,320 допустимо изъятие 32,0% от промыслового запаса. Таким образом**,** ОДУ в 2023 г. составит **80,7 т** (табл. 3.60).

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 3.61 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.

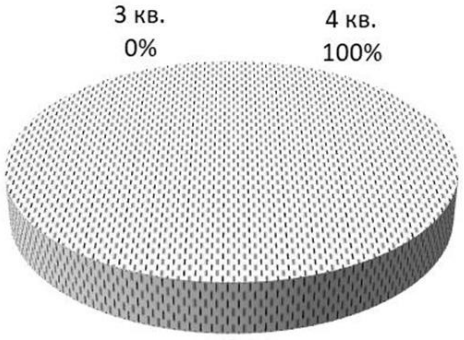



Рис. 3.26. Динамика вылова косаток в течение года, %

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 3.61.

Таблица 3.61

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, % |
|---|---|---|---|---|
| 2012 | 165,5 | 44 | 36,330 | 82,6 |
| 2013 | 166,4 | 44,3 | 26,194 | 59,1 |
| 2014 | 238,7 | 63,5 | 51,515 | 81,1 |
| 2015 | 240,3 | 65,6 | 55,587 | 84,7 |
| 2016 | 239,2 | 65,3 | 50,277 | 77,0 |
| 2017 | 284,8 | 77,8 | 63,720 | 81,9 |
| 2018 | 289,4 | 79 | 60,895 | 77,1 |
| 2019 | 285,2 | 80,6 | 56,900 | 70,6 |
| 2020 | 298,8 | 81,6 | 38,77 | 47,5 |
| 2021 | 298,7 | 81,5 | 0,93 | 1,14 |
| 2022 | | | | |
| Среднее 2012-2021 | 250,7 | 68,3 | 44,1 | 66,3 |

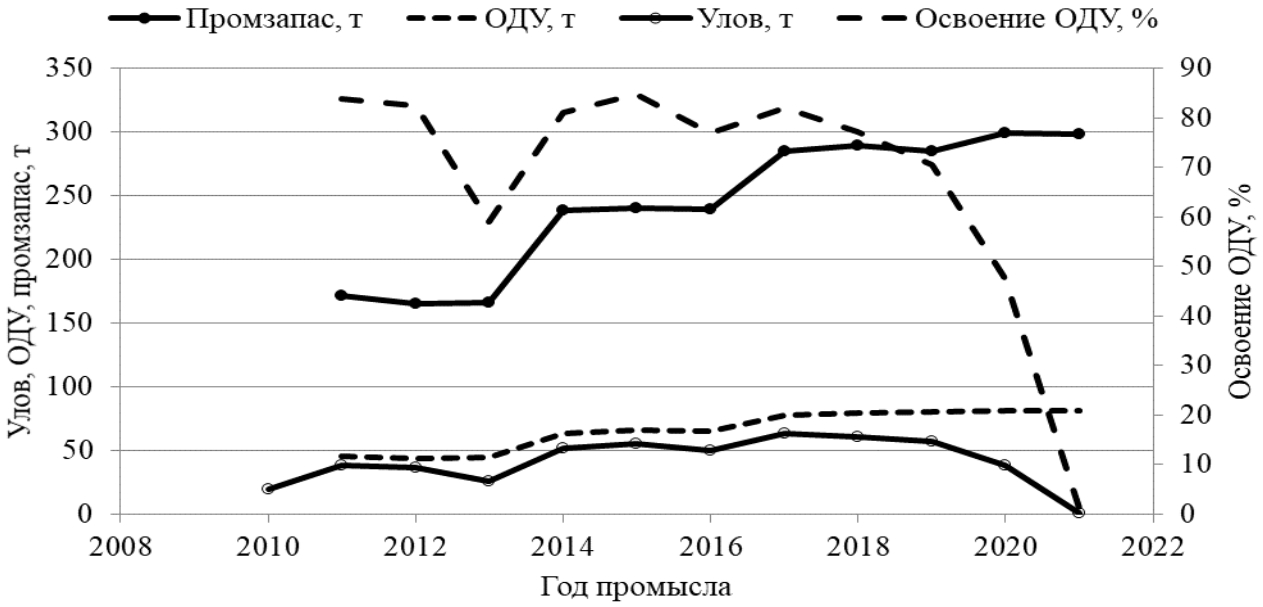



Рис. 3.27 Динамика годовых уловов, ОДУ и промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) косаток-скрипун Хабаровского края и ЕАО

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 3.62 и 3.64.

Таблица 3.62

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 |
| 2021 | 65,5 | 19,6 | 0 | 5,2 | 1 | 3,1 | 1,0 | 3,1 | 0 | 1 | 0,5 | 1044 |

Таблица 3.63

Средние показатели длины и массы тела косатки-скрипуна в сетных уловах (НИР)

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 19,7 | 17,5 | 19,1 | 15,3 | 21,2 |
| Масса, г | 127,5 | 114,2 | 141,6 | 70,7 | 184,4 |

Таблица 3.64

Биологические показатели косатки-скрипуна в уловах 2021 г. (НИР)

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 21,2 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 32,0 |
| Средняя масса тела, г | 184,5 |
| Максимальная масса тела, г | 310 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 4,9 |
| Доля самок в улове, % | 48,3 |

**Прогнозирование состояния запаса**

Промысловый размер – 18 см (возраст самок 3+). Основу промыслового запаса косатки-скрипуна в 2023 г. составят 3-5 годовики (поколения 2018-2020 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 2023 г. промысловый запас составит **266,0 т** (табл. 3.65).

Таблица 3.65

Расчет промыслового запаса и ОДУ китайской косатки-скрипун на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов 2019-2021 гг., % | Численность, экз. | | | Биомасса, 2023 г., т | ОДУ 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021 | 2022 | 2023 | | Экз. | Тонн |
| *1* | 30,54 | 3674702 | | | | | |
| *2* | 7,27 | 1964425 | 334371 | | | | |
| **3** | **19,18** | **1050535** | **896209** | **154387** | **16,676** | **42148** | **4,553** |
| 4 | 7,45 | 561805 | 557769 | 505566 | 75,545 | 138019 | 20,624 |
| 5 | 2,57 | 300442 | 312687 | 324298 | 62,330 | 88533 | 17,016 |
| 6 | 4,22 | 160670 | 172262 | 184353 | 43,524 | 50328 | 11,882 |
| 7 | 5,07 | 85923 | 83339 | 97598 | 27,418 | 26644 | 7,485 |
| 8 | 11,48 | 197057 | 36291 | 43460 | 14,194 | 11865 | 3,875 |
| 9 | 6,48 | 119818 | 73617 | 16691 | 6,226 | 4557 | 1,700 |
| 10 | 4,52 | 92605 | 38168 | 28393 | 11,928 | 7751 | 3,256 |
| 11 | 0,92 | 21647 | 23514 | 11500 | 5,379 | 3139 | 1,469 |
| 12 | 0,3 | 9056 | 3902 | 4908 | 2,533 | 1340 | 0,691 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | | | 883 | 427 | 0,241 | 116 | 0,066 |
| 14 | | | | 4 | 0,002 | 1 | 0,001 |
| **Промзапас** | | | | **1371585** | **266,0** | **374443** | **72,6** |

**Обоснование рекомендуемого объма 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 М по методу Кадди – $F_{lim}$ = 0,273, допустимо изъятие 27,3% от запаса. Таким образом, ОДУ косатки-скрипуна в 2023 г. составит **72,6 т** (табл. 3.65).

**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. 3.66 и на рис. 3.28.

Таблица 3.66

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, % |
|---|---|---|---|---|
| 2012 | 47,9 | 13,8 | 11,6 | 84,2 |
| 2013 | 54,7 | 15,8 | 13,6 | 85,8 |
| 2014 | 78 | 22,5 | 19,6 | 87,3 |
| 2015 | 93,4 | 24,2 | 21,3 | 88,2 |
| 2016 | 94 | 24,3 | 19,7 | 81,1 |
| 2017 | 97,2 | 25,2 | 20,1 | 79,8 |
| 2018 | 100 | 25,9 | 18,6 | 71,9 |
| 2019 | 106,4 | 27,6 | 17,5 | 63,5 |
| 2020 | 110,6 | 28,6 | 12,9 | 45,1 |
| 2021 | 115 | 32,7 | 0,3 | 0,9 |
| 2022 | 129,8 | 33,6 | | |
| Среднее 2012-2021 | 89,7 | 24,1 | 15,5 | 68,8 |

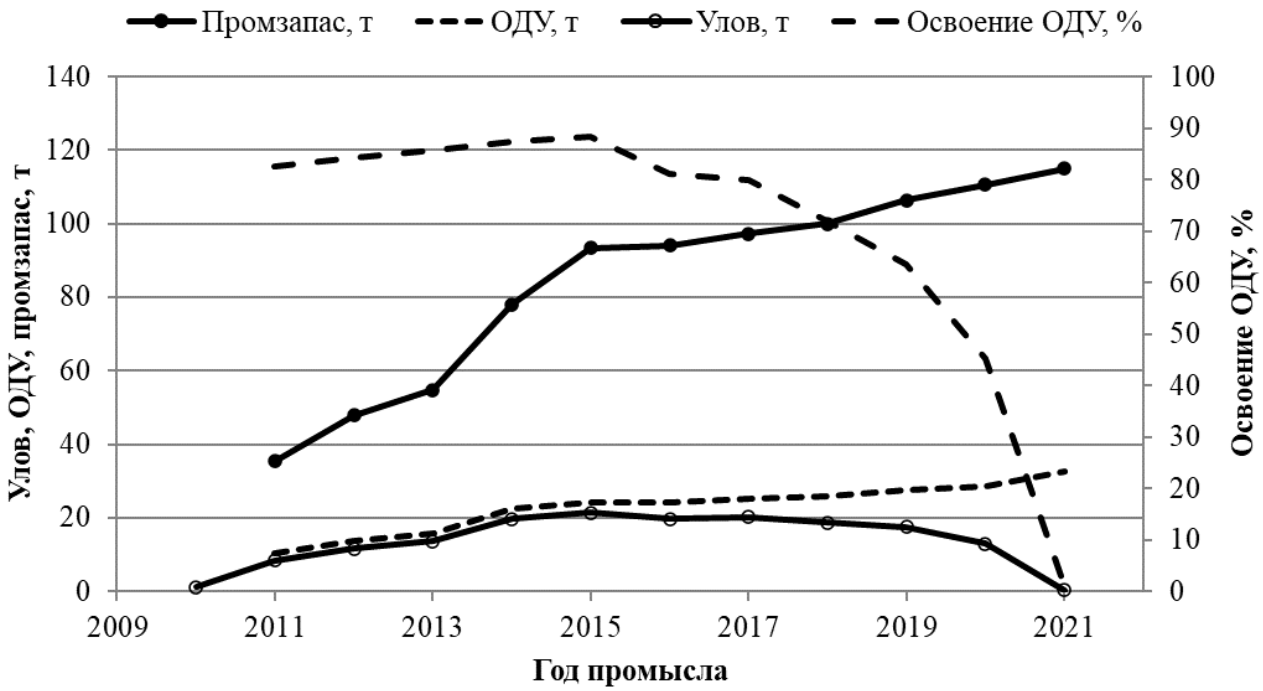



Рис. 3.28. Динамика годовых уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) косаток-плеть Хабаровского края и ЕАО

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 3.67-3.69. Нерестится в июне-июле, при температуре выше 20ºС. Максимальная плодовитость достигает 8000 икринок.

Таблица 3.67

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

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

Таблица 3.68

Средние показатели длины и массы тела косатки-плеть в сетных уловах (НИР)

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 28,5 | 26,3 | 29,5 | 31,5 | 33,7 |
| Масса, г | 243,5 | 163,8 | 243,7 | 292,8 | 370,6 |

Таблица 3.69

Средние биологические показатели косатки-плеть в сетных уловах (НИР, 2021 г.)

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 33,67 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 49,5 |
| Средняя масса тела, г | 370,6 |
| Максимальная масса тела, г | 850 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 5,5 |
| Доля самок в улове, % | 15,8 |

**Прогнозирование состояния запаса**

Основу промыслового запаса косатки-плеть в 2023 г. составят 3-5 годовики (поколения 2018-2020 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 2023 г. промысловый запас составит **106,3** т (табл. 3.70).

Таблица 3.70

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ косатки-плеть на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов 2019-2021 гг., % | Численность, экз. | | | Биомасса, т 2023 | ОДУ, 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021, восстановленная | 2022 | 2023 | | Экз. | Тонн |
| *1* | *0,5* | *976695* | | | | | |
| *2* | *6,9* | *586087* | *292964* | | | | |
| *3* | *24,9* | *351734* | *298193* | *150151* | | | |
| **4** | **12,7** | **211077** | **184002** | **163161** | **29,519** | **42259** | **7,645** |
| 5 | 16,9 | 126669 | 115059 | 104195 | 26,051 | 26987 | 6,747 |
| 6 | 15,3 | 76015 | 63496 | 62900 | 20,484 | 16291 | 5,305 |
| 7 | 8,5 | 45617 | 34999 | 33428 | 13,612 | 8658 | 3,526 |
| 8 | 8,5 | 31517 | 19480 | 16894 | 8,349 | 4375 | 2,162 |
| 9 | 3,2 | 12948 | 10993 | 8156 | 4,781 | 2112 | 1,238 |
| 10 | 2,1 | 9894 | 3697 | 3703 | 2,529 | 959 | 0,655 |
| 11 | 0,5 | 3110 | 2051 | 884 | 0,693 | 229 | 0,180 |
| | | | 353 | 260 | 0,231 | 67 | 0,060 |
| | | | | 37 | 0,037 | 10 | 0,010 |
| **Промзапас** | | | | **393617** | **106,3** | **101947** | **27,5** |

**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 2023 г. составит **27,5 т** (табл. 3.70).

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).

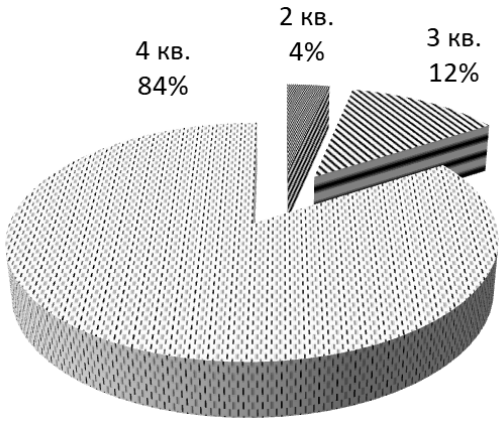



Рис. 3.29. Динамика вылова пресноводного сома в течение года, %

В другие сезоны присутствует в прилове к другим пресноводным рыбам при лове 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. 3.71, рис. 3.30).

Таблица 3.71

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

| Год | Промзапас, т | ОДУ, т | Официальный вылов, т | Освоение ОДУ, т |
|---|---|---|---|---|
| 2012 | 141,9 | 33,2 | 29,9 | 90,1 |
| 2013 | 143,2 | 40,9 | 26,7 | 65,3 |
| 2014 | 137,2 | 36 | 26,0 | 72,3 |
| 2015 | 200 | 44,6 | 32,0 | 71,8 |
| 2016 | 207,8 | 46,3 | 34,0 | 73,4 |
| 2017 | 208,5 | 46,5 | 35,3 | 76,0 |
| 2018 | 219,6 | 49 | 27,0 | 55,2 |
| 2019 | 233,9 | 52,2 | 23,2 | 44,4 |
| 2020 | 237,9 | 53 | 16,7 | 31,5 |
| 2021 | 250,9 | 56 | 4,14 | 7,4 |
| 2022 | 236,3 | 52,7 | | |
| Среднее 2012-2021 | 198,1 | 45,8 | 25,5 | 58,7 |

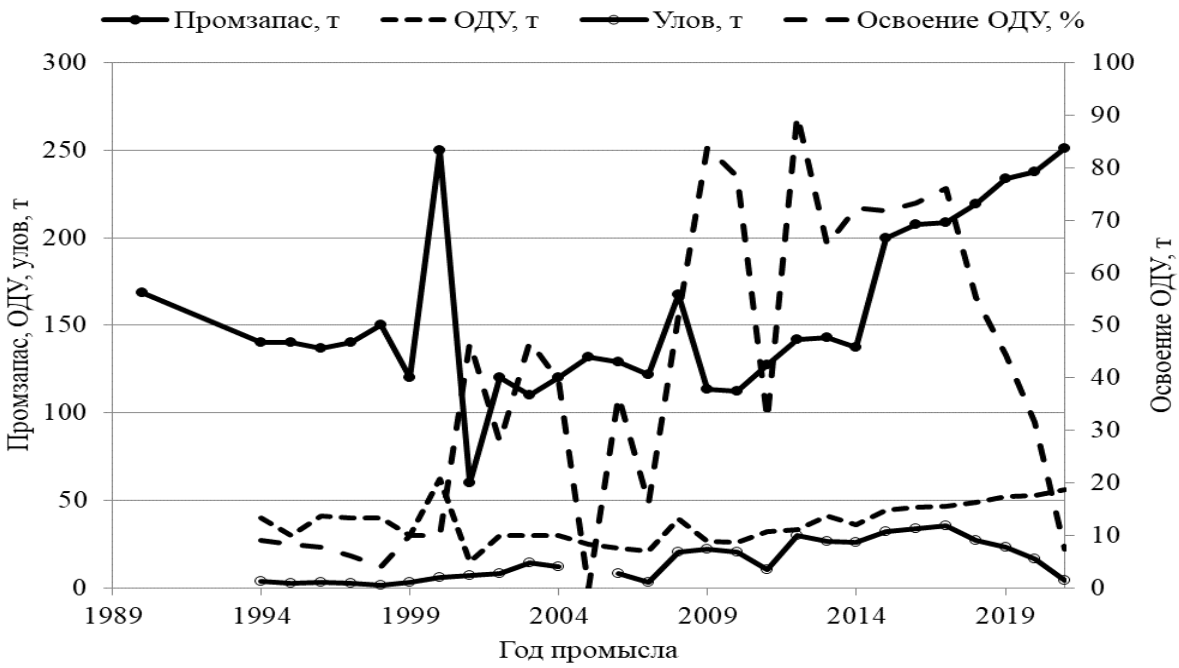



Рис 3.30. Динамика уловов, ОДУ , промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) сома в пределах Хабаровского края и ЕАО

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 16ºС.

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 3.72-3.74.

Таблица 3.72

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

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

Таблица 3.73

Средние показатели длины и массы тела пресноводного сома в уловах (НИР)

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 51,9 | 53,1 | 54,4 | 57,1 | 53,3 |
| Масса, г | 1258,6 | 1410,5 | 1533,8 | 1754,3 | 1424,5 |

Таблица 3.74

Биологические показатели пресноводного сома в уловах 2021г. (НИР)

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 53,3 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 75 |
| Средняя масса тела, г | 1424,5 |
| Максимальная масса тела, г | 5140 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 4,5 |
| Доля самок в улове, % | 55,4 |

Эффективность естественного воспроизводства пресноводного сома за период 2014-2021 гг.

2014 г. – В июне-июле нерестилища были залиты водой только частично, так что основной нерест проходил поздно (после 25 июля) (рис. 2.11). Часть икры (50-70%) у самок осталась не выметанной. Неурожайное поколение.

2015 г. – В первой половине лета пойма была залита частично (рис. 2.12), нерест продолжался до августа. Поколение среднеурожайное.

2016 г. – Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.13) и высокий уровень поды 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. 2.14) стали причиной низкой эффективности нереста, часть икры осталась к сентябрю не вметанной. среднеурожайное поколение.

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

2019 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высокий (рис. 2.16). Поколение урожайное.

2020 г. – Пойма была залита с конца июня до начала августа (рис. 2.17). Поколение урожайное.

2021 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высокий (рис. 2.18). Поколение урожайное.

**Прогнозирование состояния запаса**

Основу промыслового запаса пресноводного сома в 2023 г. составят 5 и 6 годовики, особи среднеурожайного поколения 2017 г. и неурожайного поколения 2018 г. В прилове возможны особи урожайного поколения 2019 г. Ожидается незначительное увеличение биомассы промзапаса сома к 2023 г. В 2023 г. биомасса промзапаса – **268,9** т (табл. 3.75). Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности Z = 0,479 (для рыб возрастом от 3 до 8 лет).

Таблица 3.75

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ сома пресноводного на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов 2019 - 2021 гг., % | Численность, экз. | | | Биомасса запаса 2023 г., т | ОДУ 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021 | 2022 | 2023 | | Экз. | Тонн |
| *1* | *1,653* | *14137514* | | | | | |
| *2* | *10,744* | *4048813* | *826158* | | | | |
| *3* | *18,182* | *403258* | *2223971* | *454142* | | | |
| *4* | *28,099* | *93981* | *286689* | *1601565* | | | |
| **5** | **14,876** | **25878** | **61248** | **204144** | **177,606** | **45524** | **39,606** |
| 6 | 13,223 | 20987 | 14178 | 40092 | 50,395 | 8940 | 11,238 |
| 7 | 9,091 | 14651 | 10873 | 8943 | 14,416 | 1994 | 3,215 |
| 8 | 0,826 | 1361 | 7366 | 6634 | 12,591 | 1479 | 2,808 |
| 9 | 1,653 | 2799 | 655 | 4284 | 9,544 | 955 | 2,128 |
| 10 | 0,826 | 1446 | 1275 | 359 | 0,898 | 80 | 0,200 |
| 11 | 0,826 | 1501 | 616 | 649 | 1,756 | 145 | 0,392 |
| 12 | | | 592 | 288 | 0,878 | 64 | 0,196 |
| 13 | | | | 251 | 0,857 | 56 | 0,191 |
| **Промзапас** | | | | **265643** | **268,9** | **59238** | **60,0** |

**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 М по методу Кадди – $F_{lim}$ = 0,223, допустимо изъятие 22,3% от численности промысловой части запаса. Таким образом, ОДУ пресноводного сома в 2023г. составит **60,0 т** (табл. 3.75).

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).

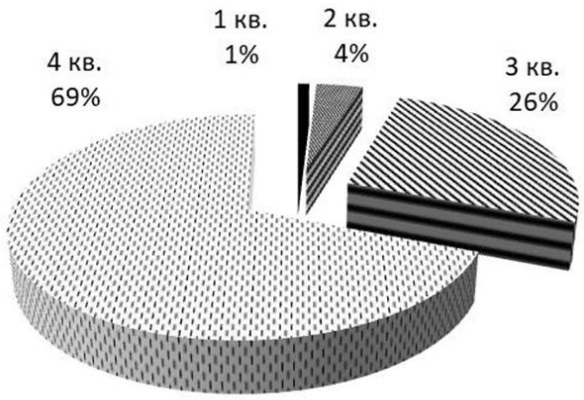



Рис. 3.30. Динамика годового вылова амурской щуки, %

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 – 70,9 т, максимальный – 93,9 т (табл. 3.76, рис. 3.31).

Таблица 3.76

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

| Год | Промзапас, т | ОДУ, т | Официальный вылов, т | Освоение ОДУ, % |
|---|---|---|---|---|
| 2012 | 475,2 | 126,4 | 93,9 | 74,3 |
| 2013 | 564,1 | 150,1 | 86,4 | 57,6 |
| 2014 | 430 | 114,3 | 63,6 | 55,6 |
| 2015 | 588,3 | 131,8 | 87,3 | 66,2 |
| 2016 | 663,6 | 148,7 | 91,6 | 61,6 |
| 2017 | 558,4 | 125,1 | 86,5 | 69,2 |
| 2018 | 580,6 | 130,1 | 71,8 | 55,2 |
| 2019 | 619,8 | 138,8 | 60,8 | 43,8 |
| 2020 | 601 | 134,6 | 44,6 | 33,1 |
| 2021 | 622,7 | 139,5 | 23,4 | 17,4 |
| 2022 | 496,2 | 111,1 | | |
| Среднее 2012-2021 | 570,4 | 133,9 | 70,9 | 53,4 |

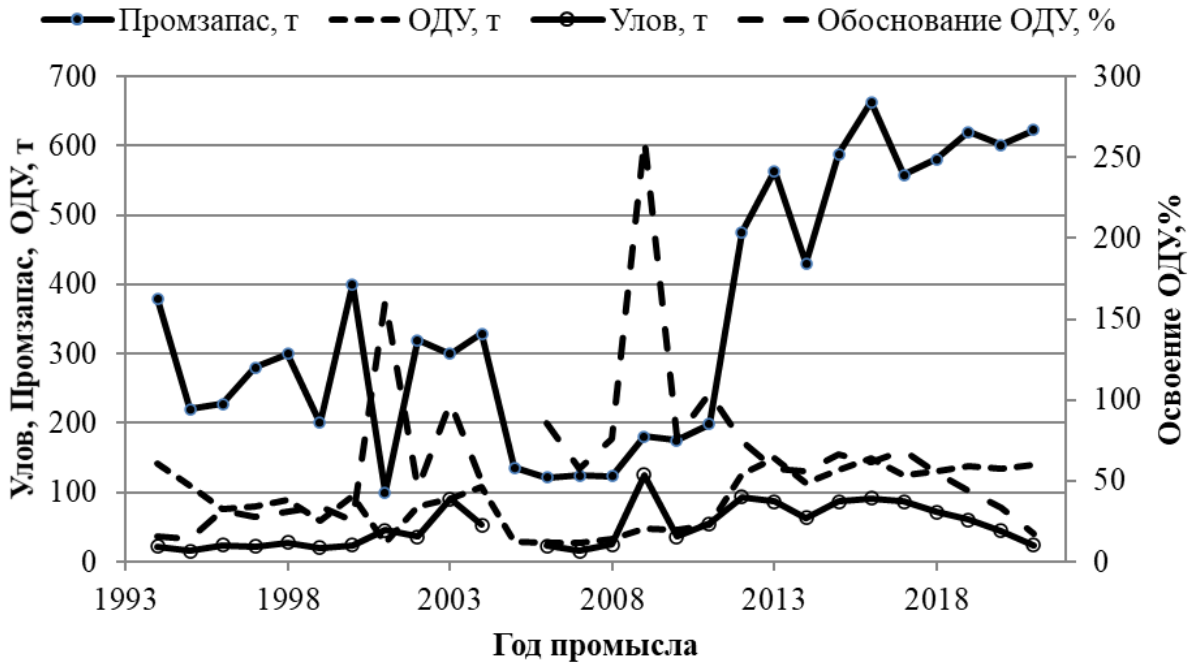



Рис. 3.31. Динамика уловов, ОДУ, промзапаса (т) и освоение ОДУ (%) щуки в Хабаровском крае и ЕАО

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 12-14ºС. 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 3.77-3.79.

Таблица 3.77

Динамика возрастного состава щуки (%) в сетных уловах (НИР)

| Годы | Возраст, годы | | | | | | | | | | | | | Экз. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| 2014 | | 3,2 | 9,5 | 19,0 | 41,3 | 9,5 | 12,7 | 1,6 | 1,6 | 0,0 | 1,6 | | | 63 |
| 2015 | 1,1 | 1,1 | 10,8 | 40,9 | 10,8 | 7,5 | 6,4 | 10,7 | 5,4 | 3,2 | 2,1 | | | 93 |
| 2016 | 0,5 | 37,4 | 15,4 | 23,6 | 16,5 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | | | | | | 182 |
| 2017 | 1,6 | 42,1 | 18,9 | 11,2 | 14,1 | 4,8 | 3,5 | 1,3 | 1,1 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 375 |
| 2018 | 1,4 | 0,9 | 6,9 | 46,5 | 25,8 | 13,4 | 2,3 | 1,8 | 0 | 0,5 | 0,5 | | | 217 |
| 2019 | 1,1 | 8,5 | 12,1 | 43,4 | 22,4 | 4,8 | 2,6 | 2,6 | 1,5 | 0 | 0 | 0,7 | 0,3 | 272 |
| 2020 | 6,0 | 16,0 | 24,0 | 28,0 | 8,0 | 12,0 | 4,0 | 2,0 | | | | | | 53 |
| 2021 | 6,7 | 9,7 | 16,4 | 17,2 | 23,1 | 10,5 | 5,2 | 3,7 | 5,2 | 1,5 | 0,8 | | | 134 |

Таблица 3.78

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

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 43,2 | 52,8 | 50,4 | 46 | 50,3 |
| Масса, г | 832 | 1402,2 | 1282 | 990 | 1311,4 |

Таблица 3.79

Средние биологические показатели щуки в сетных уловах по программе НИР в 2021 г.

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 50,3 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 89,5 |
| Средняя масса тела, г | 1311,4 |
| Максимальная масса тела, г | 4985 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 4,4 |
| Доля самок в улове, % | 47,3 |

Эффективность естественного воспроизводства за период 2014-2021 гг.

2014 г. - В период нереста щуки (май) уровень воды в районе г. Хабаровска поднялся до отметки 160 см (рис. 2.11). Залита водой меньшая часть нерестилищ. В дальнейшем условия нагула молоди были хорошими. Поколение среднеурожайное.

2015 г. – В период нереста нерестилища щуки были залиты водой, нерест прошел успешно. Условия нагула не очень хорошие, т.к. вода в р. Амур с конца июля начала падать и фактически не заливала пойму. Поколение не урожайное (рис. 2.12).

2016 г. – Подъем воды в мае, конце июня и в июле (рис. 2.13) и высокий уровень поды в р. Амур весь летний период могли стать причиной хорошего нереста и хорошей выживаемости молоди. Поколение урожайное.

2017 г. – Небольшие подъемы воды в мае, конце июня (рис. 2.14) стали причиной низкой эффективности нереста. Часть икры осталась не выметанной Поколение неурожайное.

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

2019 г. – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был очень высоким (рис. 2.16). Поколение урожайное.

2020 - В основной период нереста (май-июнь) уровень воды в Амуре был низким (рис. 2.17). Поколение неурожайное.

2021 – В период нереста и нагула уровень воды в Амуре был высоким (рис. 2.18). Поколение урожайное.

**Прогнозирование состояния запаса**

Промысловая мера - 50 см. Возраст созревания 50% самок 5+ лет, при длине тела 50 см. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят возрастные группы 5-7 − годовиков (поколения 2016-2019 гг.). Таким образом, основу промыслового запаса щуки составят рыбы 2-х неурожайных поколений и урожайного поколений. Ожидается понижение промзапаса. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности рыб возрастом от 4 до 8 лет (Z) составляет 0,441. **Промысловый запас в 2023 г. составит 426,9 т** (табл. 3.80).

Таблица 3.80

Расчет величины промыслового запаса и ОДУ щуки на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов 2019-2021 гг., % | Численность, экз. | | | Биомасса запаса 2023, т | ОДУ 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021, восстановленная | 2022 | 2023 | | Экз. | Тонн |
| *1* | *3,3* | *3058378* | | | | | |
| *2* | *9,6* | *1121738* | *611966* | | | | |
| *3* | *14,7* | *411428* | *509470* | *279051* | | | |
| *4* | *34,0* | *150903* | *216649* | *272778* | | | |
| **5** | **21,1** | **55177** | **84380** | **135223** | **195,506** | **30290** | **43,793** |
| 6 | 7,2 | 18638 | 28707 | 53301 | 109,427 | 11939 | 24,512 |
| 7 | 3,5 | 9013 | 10032 | 18831 | 52,001 | 4218 | 11,648 |
| 8 | 2,9 | 7395 | 4876 | 6618 | 23,625 | 1482 | 5,292 |
| 9 | 2,4 | 6389 | 3926 | 3150 | 14,103 | 706 | 3,159 |
| 10 | 0,4 | 1199 | 3256 | 2424 | 13,290 | 543 | 2,977 |
| 11 | 0,2 | 627 | 574 | 1875 | 12,347 | 420 | 2,766 |
| 12 | 0,4 | 1328 | 274 | 300 | 2,333 | 67 | 0,523 |
| 13 | 0,2 | 716 | 515 | 126 | 1,142 | 28 | 0,256 |
| 14 | | | 236 | 198 | 2,684 | 44 | 0,601 |
| 15 | | | | 27 | 0,406 | 6 | 0,091 |
| **Промзапас** | | | | **222071** | **426,9** | **49744** | **95,6** |

**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. Значение граничного ориентира управления как функции М по методу Кадди - $F_{lim}$ = 0,224, следовательно, ОДУ щуки в 2023 г. составит **95,6 т** (табл. 3.80).

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 2021 г. – 51,4 т) (табл. 3.81, рис. 3.33). В уловах может встречаться сиг-хадары *Coregonus chadary* (Dyowski, 1869), в промысловой 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).

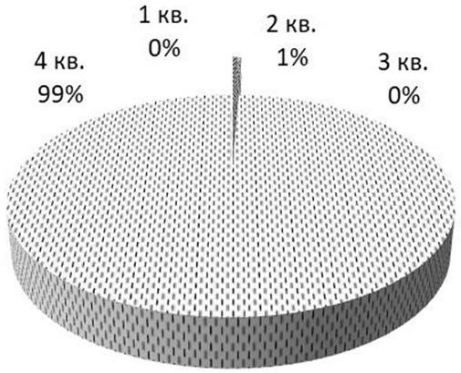



Рис. 3.32. Сезонная динамика вылова сига, %

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

Таблица 3.81

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

| Год | Промзапас, т | ОДУ, т | Официальный вылов, т | Освоение ОДУ, т |
|---|---|---|---|---|
| 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 |
| 2021 | 466,2 | 101,6 | 20,58 | 20,3 |
| 2022 | 550,6 | 99,4 | | |
| Среднее 2012-2021 | 422,2 | 90,6 | 48,5 | 54,2 |

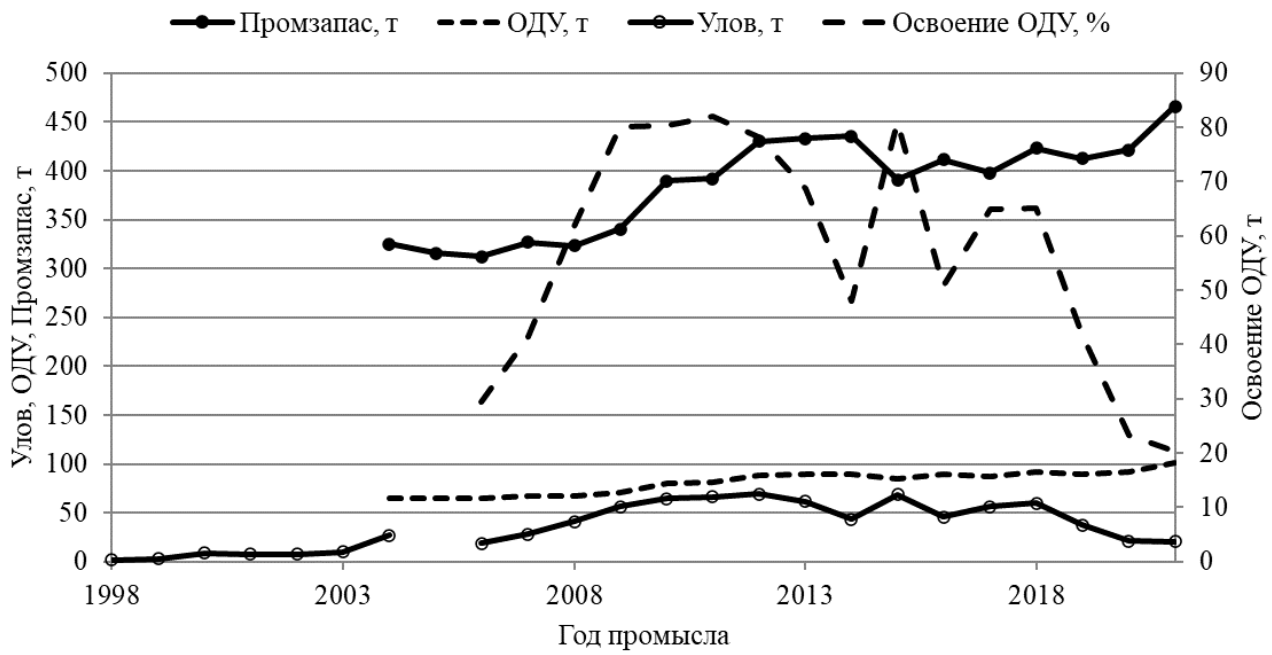



Рис. 3.33. Динамика годовых уловов, ОДУ, промыслового запаса (т) и освоение ОДУ (%) амурского сига в р. Амур в пределах Хабаровского края и ЕАО

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 3.82-3.84.

Таблица 3.82

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 |
| 2021 | 0 | 0 | 0 | 3,2 | 19,4 | 37,1 | 25,8 | 14,5 | | 62 |

Таблица 3.83

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

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 41,3 | 35,4 | 35,3 | 34,8 | 36,8 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Масса, г | 1073 | 710,2 | 664,1 | 644 | 768,2 |

Таблица 3.84

Биологические показатели сига в сетных уловах 2021 г. (НИР)

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 36,8 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 44,5 |
| Средняя масса тела, г | 768,2 |
| Максимальная масса тела, г | 1600 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 6,3 |
| Доля самок в улове, % | 73,9 |

**Прогнозирование состояния запаса**

Промысловая длина сига − 35 см. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят 6-8 годовики (поколения 2015-2017 гг.). Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности Z = 0,496 (для рыб в возрасте от 4 до 8 лет). Согласно расчетам, запас сига в 2023 г. составит **745,2** т (табл. 3.85).

Таблица 3.85

Расчет величины запаса и ОДУ сига на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов 2019-2021 гг., % | Численность, экз. | | | Биомасса запаса 2023, т | ОДУ 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Восстановленная, 2021 г. | 2022 г. | 2023 г. | | Экз. | Тонн |
| *1* | *1,36* | *15851728* | | | | | |
| *2* | *1,63* | *6360388* | *4712889* | | | | |
| *3* | *2,17* | *2552056* | *3114161* | *2307916* | | | |
| *4* | *2,45* | *1023993* | *1428383* | *1743997* | | | |
| ***5*** | **19,57** | **410869** | **630225** | **880531** | **294,978** | **64305** | **21,542** |
| 6 | 39,67 | 152818 | 258759 | 410103 | 217,519 | 47419 | 25,151 |
| 7 | 21,74 | 86039 | 80268 | 164834 | 136,136 | 29678 | 24,511 |
| 8 | 9,24 | 37960 | 42847 | 48203 | 50,497 | 11008 | 11,532 |
| 9 | 2,17 | 9489 | 17542 | 23698 | 29,394 | 6408 | 7,948 |
| 10 | | | 3872 | 8470 | 13,551 | 2954 | 4,727 |
| 11 | | | | 1515 | 3,106 | 677 | 1,388 |
| **Промзапас** | | | | **1537354** | **745,2** | **162450** | **96,8** |

**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 [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 2023 г. ОДУ сига в бассейне р. Амур составит **96,8 т** (табл. 3.85).

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 0,89 т. Таким образом, уловы змееголова всегда были небольшие (табл. 3.86, 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 частиковых рыб.

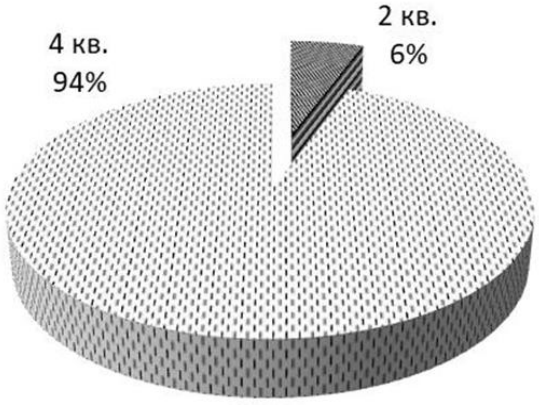



Рис. 3.33. Динамика уловов змееголова в течение года, %

Таблица 3.86

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

| Год | Промзапас, т | ОДУ, т | Официальный вылов, т | Освоение ОДУ, % |
|---|---|---|---|---|
| 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 |
| 2021 | 11,7 | 3,3 | 0,06 | 1,8 |
| 2022 | 12,9 | 3,6 | | |
| Средние | 8,7 | 2,5 | 0,89 | 37,29 |

| Год | Промзапас, т | ОДУ, т | Официальный вылов, т | Освоение ОДУ, % |
|---|---|---|---|---|
| 2012-2021 | | | | |

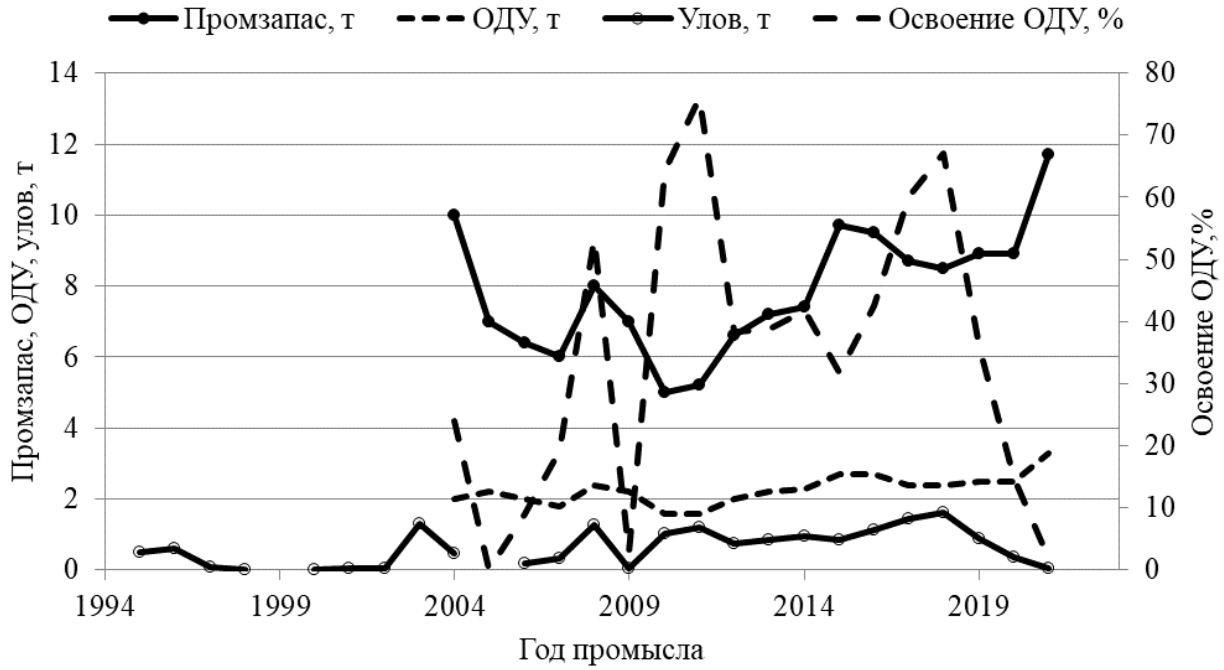



Рис. 3.34. Динамика уловов, ОДУ, промзапаса (т) и освоение ОДУ (%) змееголова в бассейне р, Амур

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°С. 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 сносится 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 3.87-3.89.

Таблица 3.87

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 |

| Год | Возраст, годы | | | | | | | Экз. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 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 |
| 2021 | 0 | 23,9 | 41,3 | 19,6 | 6,5 | 6,5 | 2,2 | 46 |

Таблица 3.88

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

| Показатели | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Длина, см | 41,7 | 47,6 | 46,1 | 46,9 | 41,7 |
| Масса, г | 1596 | 1662 | 1180 | 1537,1 | 1453,2 |

Таблица 3.89

Биологические показатели змееголова в сетных уловах 2021 г. (НИР)

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 41,7 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 71,3 |
| Средняя масса тела, г | 1453,2 |
| Максимальная масса тела, г | 4380 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 3,4 |
| Доля самок в улове, % | 72,7 |

**Прогнозирование состояния запаса**

Основу промыслового запаса 2023 г. составят поколения 2019-2020 гг., пополнение – рыбы поколения 2021 г. Уровень воды в Амуре в 2019 г. в период нереста змееголова был достаточно высоким, для того чтобы нерестилища были залиты водой. Поколение урожайное. **Расчетные значения биомассы промзапаса змееголова в 2023 г. 11,6 т** (табл. 3.90). 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 3.90

Расчет величины запаса и ОДУ змееголова на 2023 г.

| Возраст, годы | Улов 2019-2021 гг., % | Численность, экз. | | | Биомасса запаса 2023, т | ОДУ 2023 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021 г., восстановленная | 2022 г. | 2023 г. | | Экз. | Тонны |
| *1* | 1,39 | 10672 | | | | | |
| *2* | 25,00 | 4413 | 3177 | | | | |
| **3** | 37,50 | 3092 | 2261 | 1690 | 1,892 | 475 | 0,532 |
| 4 | 18,06 | 2151 | 1759 | 1397 | 2,564 | 393 | 0,721 |
| 5 | 8,33 | 1261 | 1227 | 1062 | 2,769 | 298 | 0,778 |
| 6 | 6,94 | 216 | 680 | 692 | 2,394 | 194 | 0,673 |
| 7 | 2,78 | 88 | 94 | 373 | 1,559 | 105 | 0,438 |
| | | | 37 | 49 | 0,258 | 14 | 0,072 |
| | | | | 18 | 0,115 | 5 | 0,032 |
| **Промзапас** | | | | 5281 | 11,551 | 1484 | 3,246 |

**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 – $F_{lim}$ = 0,281. ОДУ змееголова в 2023 г. составит **3,2 т** (табл. 3.90).

**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 необходимый 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 вентеря 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 пресноводный 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.

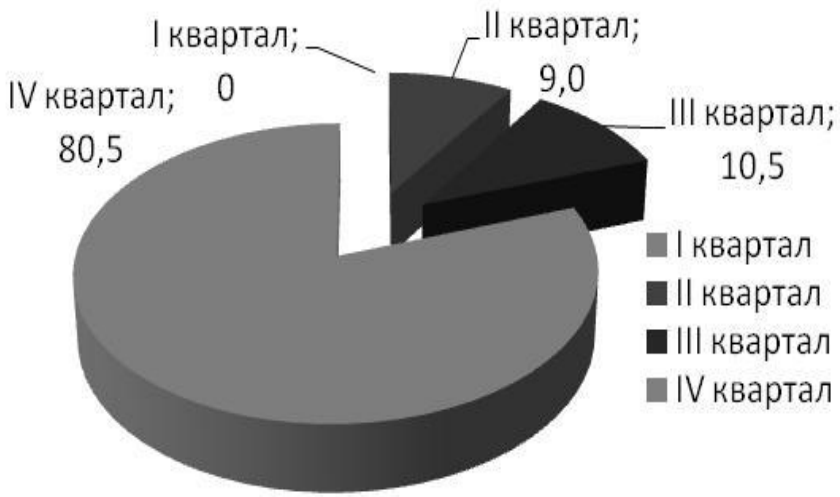



Рис. 3.35. Динамика годового улова налима в бассейне р. Амур, %

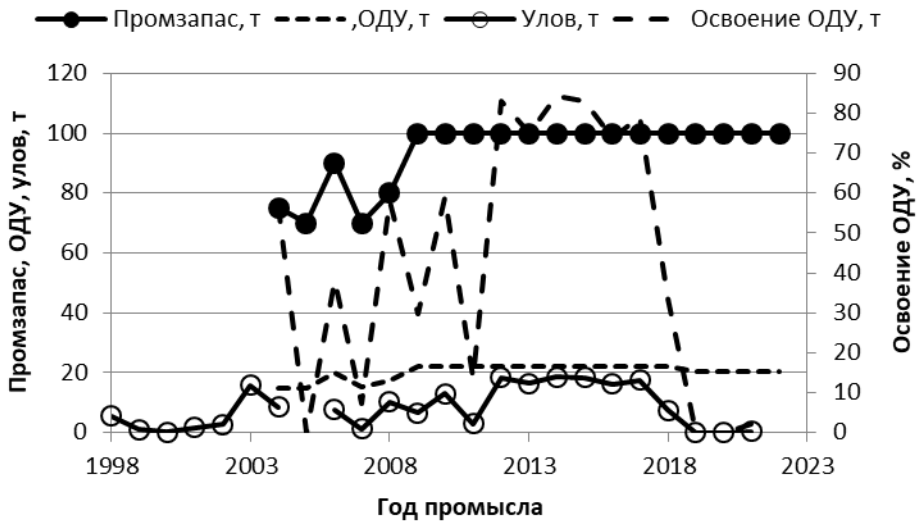



Рис. 3.36. Динамика уловов, ОДУ, промзапаса (т) и освоение ОДУ (%) налима в бассейне р, Амур

За весь период промысла налима в р. Амур максимальный вылов был в 1941 г и составил всего 109,9 т. В последние 20 лет уловы не доходят до 20 т (рис. 3.36).

Холодолюбивая 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°С. Нерестилища расположены в местах выхода ручьев, где вода хорошо аэрируется. Икра держится во взвешенном состоянии или оседает на дно. Развивается при температуре 0°С, но выклев происходит при температуре воды от 1,5 до 4°С, 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 3.91-3.92.

Таблица 3.91

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 |
| 2021 | | | 11,8 | 17,7 | 52,9 | 17,6 | | 17 |

Таблица 3.92

Биологические показатели налима в сетных уловах 2021 г. (НИР)

| Показатели | Самки | Самцы | Неполовозрелые | Доля самок, % |
|---|---|---|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 45,6 | 39,5 | 27 | 68,7 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 53 | 45,4 | 27 | |
| Средняя масса тела, г | 748,5 | 499,5 | 290 | |
| Максимальная масса тела, г | 1145 | 750 | 290 | |
| Число рыб, экз. | 11 | 5 | 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 2023 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 – *Flim* = 0,206, без ущерба для популяции можно изъять 20,6% от численности промыслового запаса. Таким образом, в 2023 г. ОДУ налима составит **20,6** т.

### 3.1.5. Анализ и диагностика полученных результатов

Оценка вероятности наступления неблагоприятных событий является составной частью риск-анализа, подразумевающего выявление факторов риска, оценку их роли и значимости, а также разработку мер по устранению или ослаблению рисков или их последствий. Численность популяций зависит от множества факторов, непостоянных по количеству, силе и направлению влияния.

Неполнота наших представлений о механизмах функционирования экосистем порождает, скептическое отношение многих исследователей относительно возможностей экологического прогнозирования. Соглашаясь с данной точкой зрения, следует признать, что при существующем уровне изученности экосистем полноценный риск-анализ невозможен.

Результат взаимодействия факторов не эквивалентен сумме вкладов каждого из них, поэтому изучение влияния на численность популяции отдельного фактора (например, рыболовства) не может гарантировать от ошибочных представлений о его роли тем более о количественном выражении вероятностных событий. Такой («разведочный») анализ может быть основан только на нереальном для открытых систем допущении постоянства влияния прочих факторов.

Осознавая практическую невозможность количественной оценки рисков, ограничимся качественной оценкой, основанной на анализе эмпирических данных. В настоящее время стратегия эксплуатации запасов амурских рыб направлена на их восстановление, соответственно новым условиям воспроизводства и продуктивности, сложившимся после зарегулирования стока реки Амур. Анализ динамики уловов на усилие жилых пресноводных рыб (рис. 3.37), как относительного показателя изменчивости запаса, свидетельствует о том, что в целом данная стратегия реализуется относительно успешно. Т.е., эксплуатация рыбных запасов на основе используемых нами методов прогнозирования их численности и ориентиров промысла, вполне приемлема.

Рис. 3.37. Динамика относительных уловов амурских пресноводных промысловых рыб (кг/сеть/1000 м$^3$) по результатам НИР

Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход [4], на основе которого, соответственно биологическим показателям характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам выбирается допустимая промысловая нагрузка. В целях реализации стратегии увеличения запаса, коэффициент эксплуатации устанавливается с таким расчетом, чтобы остаток запаса после вылова превышал величину, соответствующую граничному ориентиру по биомассе ($B_{lim}$, рис. 3.38).

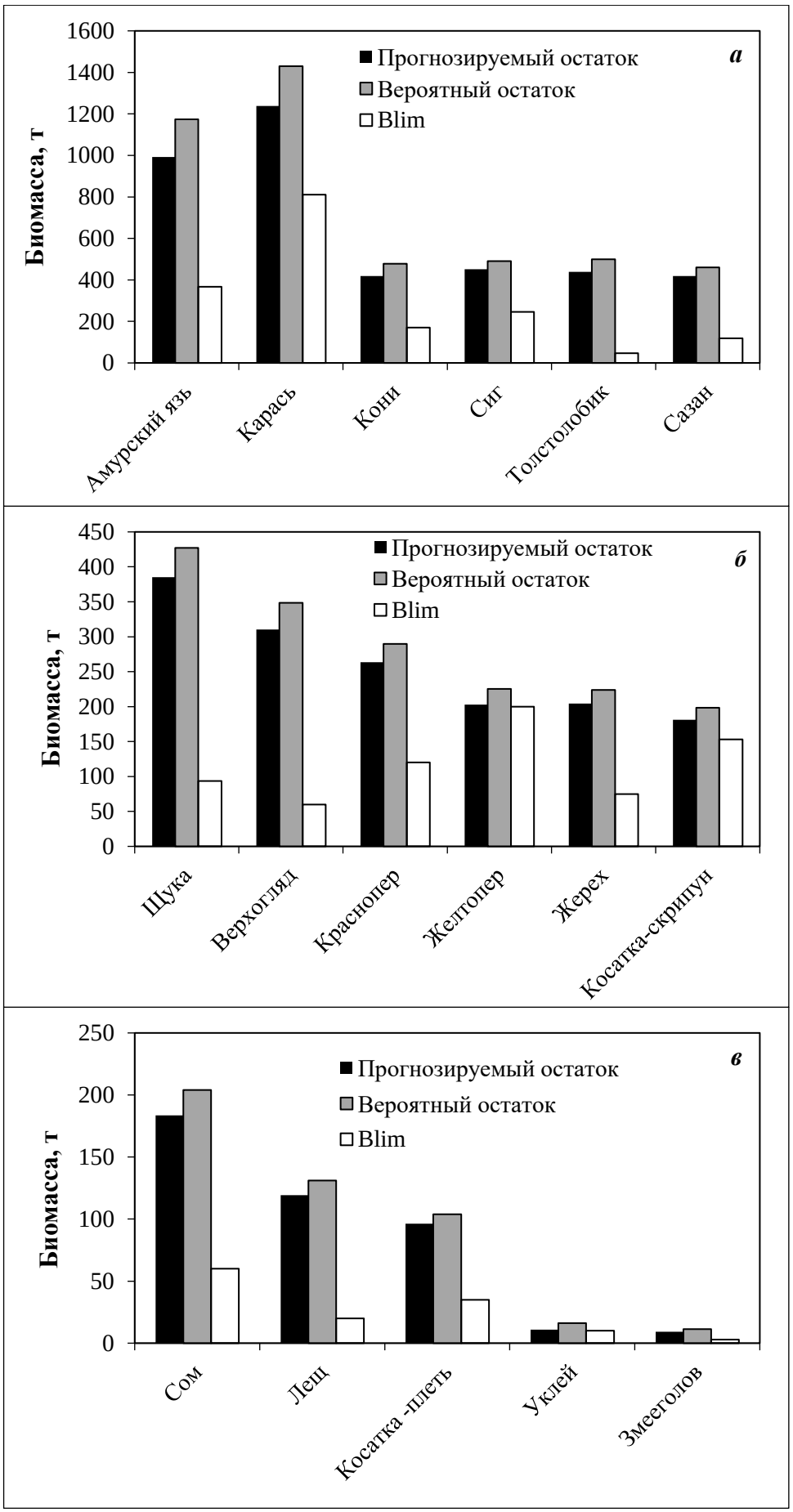



Рис. 3.38. Соотношение величин остатка биомассы промысловой части запаса после вылова и граничного ориентира ($B_{lim}$)

Частично влияние неопределенностей связанных с техническими и методическими погрешностями, а также нестационарностью случайных процессов открытых систем, смягчается неполным освоением квот. Это связано с пониженной востребованностью рассматриваемых объектов промысла при наличии более ценных в коммерческом, технологичном и гастрономическом отношении тихоокеанских лососей и корюшек.

Принимая в качестве поправки на востребованность объектов промысла, значения средних многолетних коэффициентов эксплуатации за последних 5 лет, рассчитали вероятный остаток запасов после промысла. Он несколько больше прогнозируемого в предположении полного освоения объемов ОДУ (рис. 3.38), что способствует ускорению восстановления запасов.

Необходимо отметить, что одна из неопределенностей динамики запаса связана с так называемым человеческим фактором. Судя по соотношению остатка и значения граничного ориентира для желтопера (рис. 3.38), можно предположить, что промысловая нагрузка на данный вид близка к предельно допустимой (остаток практически равен величине $B_{lim}$). В случае незначительного завышения прогноза запаса и, соответственно расчетного значения ОДУ, риск падения промысловой части запаса ниже величины граничного ориентира вполне реален.

Однако следует учесть, что значение граничного ориентира по биомассе в упрощенном варианте предосторожного подхода устанавливается на основе формального критерия – наименьшего исторического значения запаса, оценка которого зависит от вылова. Судя по официальной статистике, основной вылов желтопера приходится на районы нижнего течения р. Амур, где данный вид практически не встречается, что указывает на искажения промысловой статистики и приводит к завышению значения граничного ориентира.

Таким образом, можно предположить, что в прогнозном периоде вероятность уменьшения запаса всех видов амурских рыб ниже значения граничного ориентира под влиянием промысла мала, но количественно оценить степень риска пока невозможно. Для этого необходимо построение модели функционирования экосистемы, составной частью которой является рыбное население, выявить основные факторы, влияющие на численность рыб, оценить соотношение ролей различных факторов при этом, помня, что каждая модель строится на основе реализованных условий, а прогноз строится в предположении условий, которые еще не наступили.

По этой причине, даже на основе модели хорошо объясняющей прошлое состояние открытой системы, степень рисков можно оценить только в парадигме данной модели, но «хороших моделей» для одной и той же открытой системы может быть много, поэтому ни одной из них нельзя безоговорочно доверять.

Основная неопределенность, способная повысить вероятность рисков возникновения негативных последствий промысла, связана с надёжностью оценки запаса. В случае её завышения увеличивается вероятность уменьшения промысловой части запаса ниже значений граничного ориентира, а также вероятность превышения промысловой смертности уровня граничного ориентира.

Ежегодная прямая оценка запасов на территории составляющих треть от площади европейской части Российской Федерации технически невыполнимая задача, а точность расчетного метода зависит от надежности промысловой статистики, репрезентативности выборок, точности оценок возраста и прочих измерений. Лишенные возможности анализа промысловых уловов, мы вынуждены ограничиваться анализом уловов по программам НИР, поэтому во многих случаях материал оказывается недостаточно представительным для надежной оценки смертности по кривым улова и, соответственно, для оценки запаса.

Таким образом, риск проявления негативных последствий влияния промысла по причине завышенной оценки и прогноза запаса действительно существует но, судя по косвенным проявлениям роста запаса (рис. 3.37), если его оценка и завышается, то незначительно, либо улучшающиеся условия воспроизводства и формирования биомассы запаса компенсируют ошибки его оценок.

## 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 нижнеамурский – *Thymallus tugarinae*; хариус желтопятнистый – *Thymallus flavomaculatus,* два вида ленков (ленок осторылый – *Brachymystax lenok*; ленок тупорылый – *Brachymystax tumensis* и таймень **–** *Hucho taimen*. Все эти виды осваиваются как объекты любительского рыболовства. Специализированный промысел отсутствует. Официальная статистика по вылову формируется только за счет учета объемов, выловленных при организации любительского рыболовства, реже, за счет учета прилова при промысле других видов рыб в осенне-зимний период. По этим причинам официальная статистика практически не отражает реальных масштабов эксплуатации.

Для определения биологического состояния каждого вида рыб биологический анализ рыб проводили по методикам, описанным И.Ф. Правдиным [51]. У всех рыб измеряли длину тела *Ac и Ab*, в см. Массу тела общую и без внутренних органов измеряли на электронных весах с точностью до 1 г (крупные рыбы) и до 0,1 г (мелкие рыбы и молодь). Для определения возраста у рыб брали чешую.

Оценка биологического состояния каждого вида промысловых рыб горных притоков основаны на данных по возрастному составу их популяций. Материал по возрастному составу облавливаемых популяций рыб собран сотрудниками ХабаровскНИРО при проведении научно-исследовательского лова рыб. Размерный состав облавливаемого стада рыб определяли по методике Ю.Т. Сечина [77], обосновывающей вылов рыб каждого размера сетью с определенным шагом ячеи. В связи с чем, рыб ловили наборами сетей с шагом ячеи от 10 до 70 мм. В зависимости от шага ячеи, каждая сеть облавливает только часть рыб каждого вида. Общий улов рыб всех размерных групп – сумма уловов рыб из всего набора сетей. В дальнейшем, используя возрастные ключи, восстанавливали возрастной состав облавливаемого стада рыб.

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

Таким образом, информационное обеспечение прогнозных материалов по всем прогнозируемым видам включает ряды возрастного состава уловов каждой популяции за период с 2013 г. по 2021 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 2616 рыб (табл. 3.93).

Таблица 3.93

Число рыб, взятых на биологический анализ в 2013-2021 гг., экз.

| Вид | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Всего |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Хариус нижнеамурский | 48 | 72 | | 128 | 271 | 115 | 147 | 170 | 90 | 1041 |
| Хариус желтопятнистый | 19 | 53 | 65 | | 110 | 55 | | | 45 | 347 |
| Ленок острорылый | 16 | | 9 | 10 | 68 | 18 | 40 | 26 | 57 | 244 |
| Ленок тупорылый | 35 | 8 | 15 | 15 | 258 | 177 | 55 | 114 | 43 | 720 |
| Таймень сибирский | 73 | 25 | 6 | 25 | 79 | 16 | 11 | 8 | 21 | 264 |
| Всего | 191 | 158 | 95 | 178 | 786 | 381 | 253 | 318 | 256 | 2616 |

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./м$^2$) рассчитывали по усредненным данным.

В каждом из обследованных водоемов выделены три типа биотопов – перекат, яма, плес. Все реки были разделены на три категории: малые (длиной до 50 км), средние (от 51 до 199 км) и крупные (свыше 200 км). Для оценки численности рыб были использованы модельные водотоки (Ниж. Патха, Первая Вайда, Таракановка, Личи, Бол. Коломи, Акша, Лимури, Анюй, Кур), относящиеся к выделенным категориям. В каждом типе биотопов исследованных рек проводилась одна серия обловов, которая включала в себя от 5 до 39 заметов. Минимальное число заметов (5) проводилось при нулевом улове. При поимке рыб, облов биотопа продолжали до тех пор, пока в течение 5 заметов не было поймано ни одной рыбы. Расчет плотности рыб проводили, зная их число в улове и количество заметов, которые совершали в разных участках облавливаемого биотопа. Данные о распределении хариусов, ленков и тайменей по биотопам контрольных рек в дальнейшем экстраполировались на суммарную площадь биотопов рек выделяемых категорий. Площадь (S, км$^2$) водной поверхности этих рек определяли умножением суммарной протяженности (L, км) трех типов водотоков, на среднюю ширину этих рек в их среднем течении (W, км). После оценки общей площади водотоков, вычисляли суммарную площадь трех категорий биотопов выделяемых типов рек. Для этого применяли средние доли каждого из трех типов биотопов, оцененные на модельных водотоках.

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

Методика оценки биологического состояния рыб и определение коэффициента эксплуатации в условиях неопределенности величины запаса [75]. Методика основана на изучении темпов роста, естественной смертности, линейного и весового роста рыб, а также роста биомассы каждой конкретно взятой популяции. Методика дает возможность оценить степень эксплуатации популяции.

Методика основана на сравнении убыли численности в 2-х популяциях. Одна популяция виртуальная или условная. Убыль рыб с возрастом в этой популяции проходит только под воздействием естественной смертности. Убыль рыб с возрастом во 2-й популяции проходит под воздействием общей смертности.

Дифференцированные по возрасту оценки естественной смертности, рассчитывали, применив метод, разработанный Л.А. Зыковым [21]. Основа этого метода в том, что оценка коэффициентов естественной смертности для каждой возрастной группы рыб дается на основе данных по линейному и весовому росту рыб конкретного водоема и таким образом отражает экологические условия существования рыб в изучаемом водоеме. Расчеты проводили на основе уравнения

роста И.И. Шмальгаузена. Для расчетов коэффициентов естественной смертности использовали: коэффициент $b$ – значение степени в уравнении весового роста ($W_t = a \times t^b$) и коэффициенты уравнений линейного роста И.И. Шмальгаузена ($L_t = m_L \times t^{kL}$). А также значение асимптотической длины ($L\infty$) рыб, которую определили с помощью уравнения линейного роста Л. Берталанфи ($L_t=L_\infty \times [1-e^{-K \times (t-to)}]$) 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×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.

### 3.2.4 Прогнозы

**Хариус (**виды рода Thymallus**)**

**Хариус нижнеамурский –** *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 – нижнеамурский 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 нижнеамурский. Специализированный промысел хариусов отсутствует. В промысловой статистике уловы хариусов отмечены с 1973 г. (рис. 3.37-3.38)

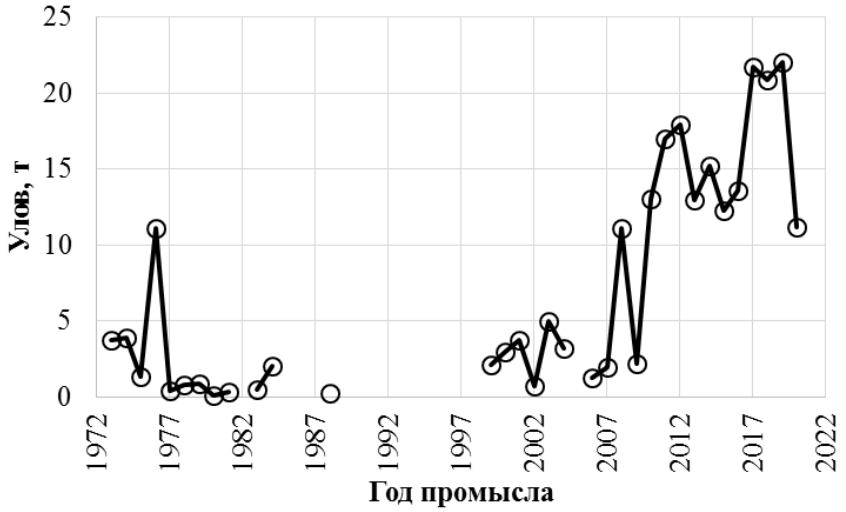



Рис. 3.37 Динамика уловов хариусов

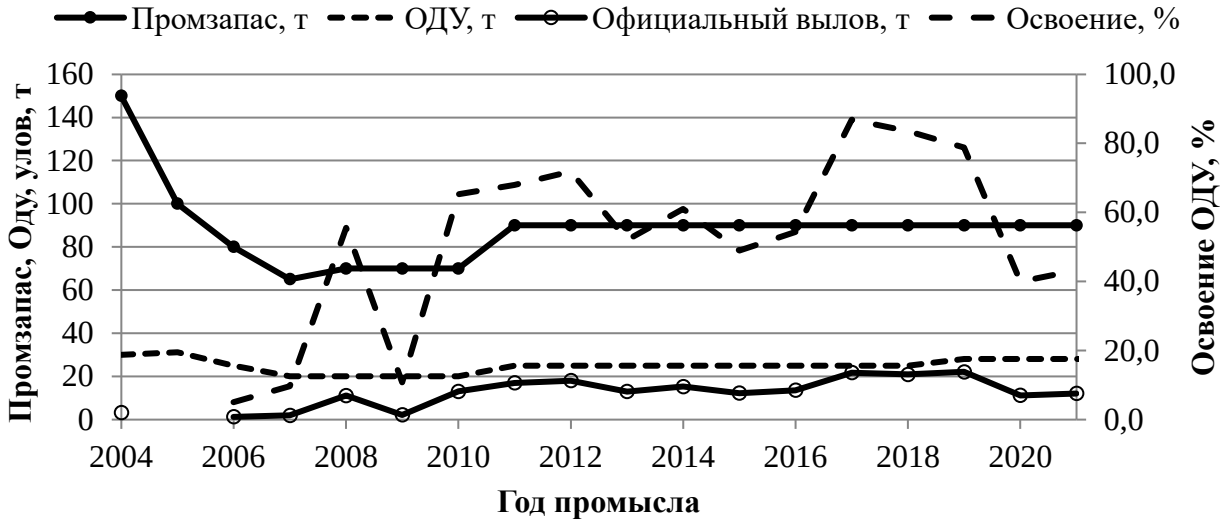



Рис.3.38 Динамика промзапаса, ОДУ, уловов (т) и освоение ОДУ (%) хариусов р. Амур

Официальная статистика по вылову формируется только за счет учета объемов, выловленных при организации спортивного и любительского рыболовства и, реже, за счет учета прилова при промысле других видов рыб в осенне-зимний период. По этим причинам официальная статистика практически не

отражает реальных масштабов эксплуатации. Однако в последние годы, с развитием спортивного рыболовства освоение ОДУ хариусов составляет 61,3% (табл. 3.93).

Таблица 3.93

Динамика освоения квот хариусов бассейна р. Амур

| Показатель | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ОДУ, т | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 28 | 28 | 28 |
| Вылов, т | 18,0 | 13,0 | 15,3 | 12,2 | 13,6 | 21,7 | 20,9 | 22,0 | 11,2 | 12,1 |
| Освоение, % | 71,9 | 51,9 | 61,0 | 48,9 | 54,3 | 86,8 | 83,5 | 78,7 | 39,8 | 43,2 |

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 2021 г. нижнеамурского хариуса ловили в притоках и русле р. Анюй и Хор (табл. 3.94, 3.95).

Таблица 3.94

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

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

Таблица 3.95

Биологические показатели нижнеамурского хариуса (НИР)

| Биологические показатели | 2014 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 17,6 | 15,5 | 20,6 | 18,9 | 17,6 | 19,1 | 19,7 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 26,5 | 24,0 | 27,6 | 36,5 | 25,0 | 28,0 | 29,0 |
| Средняя масса тела, г | 91,6 | 57,5 | 130,7 | 116,8 | 90,9 | 120,3 | 97,7 |
| Максимальная масса тела, г | 259,7 | 194,0 | 292,3 | 680 | 262 | 355,0 | 300,0 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 2,8 | 2,5 | 3,5 | 3,1 | 2,8 | 3,3 | 3,0 |
| Доля самок в улове, % | 69,2 | 49,6 | 46,2 | 48,0 | 53,8 | 47,3 | 45,6 |

Основные биологические показатели нижнеамурского хариуса, рассчитаны на основании коэффициентов линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл.3.96).

Таблица 3.96

Расчетные значения биологических показателей хариуса нижнеамурского горных притоков р. Амур

| Асимптотическая длина, L∞ | Показатели массового созревания рыб (50%) | | Мгновенный коэффициент естественной смертности, *M* | Условный коэффициент естественной смертности, *φM* |
|---|---|---|---|---|
| | Длина, $L_n$ | Возраст, $T_n$ | | |
| 38,0 | 19,0 | 3,1 | 0,658 | 0,482 |

Мгновенный коэффициент общей смертности, определенный по методу, основанному на аппроксимации возрастной структуры Z = 1,448 (рис. 3.39)

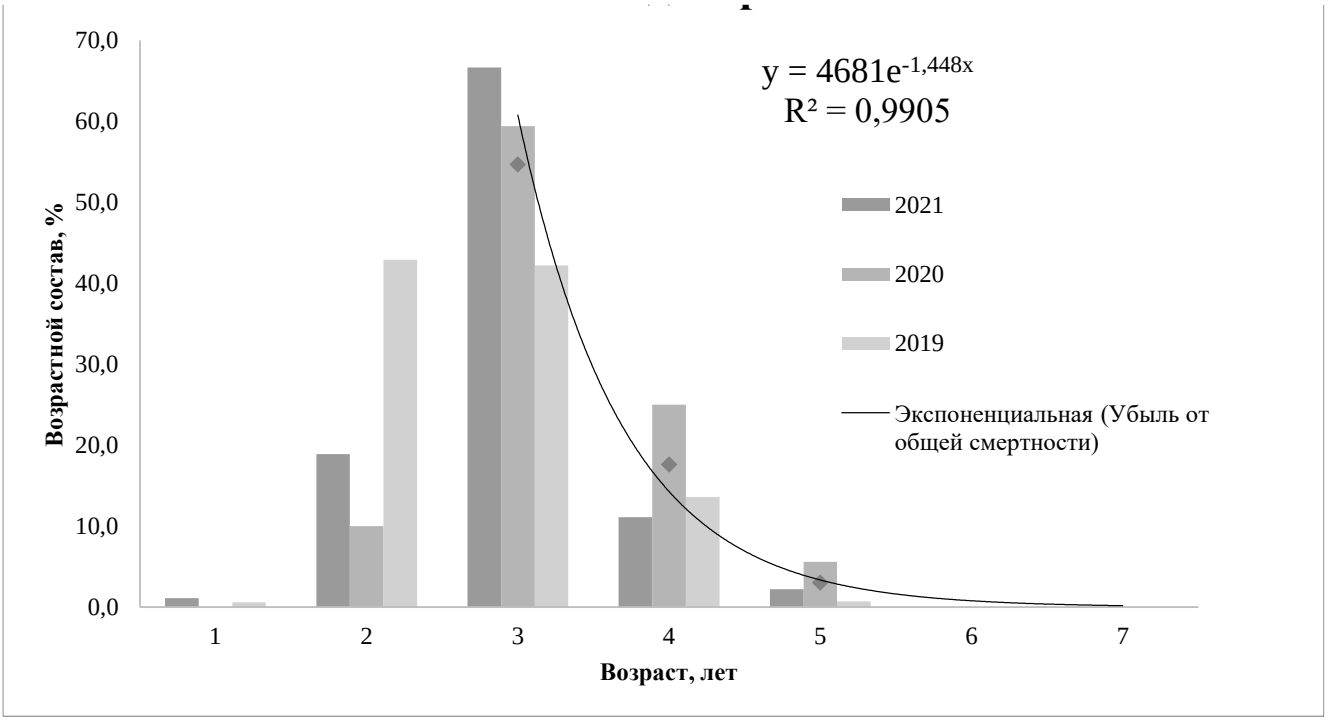



Рис. 3.39. Возрастной состав облавливаемых популяций нижнеамурского хариуса и убыль рыб под воздействием общей смертности

Для оценки промысловой нагрузки на популяции нижнеамурского 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).

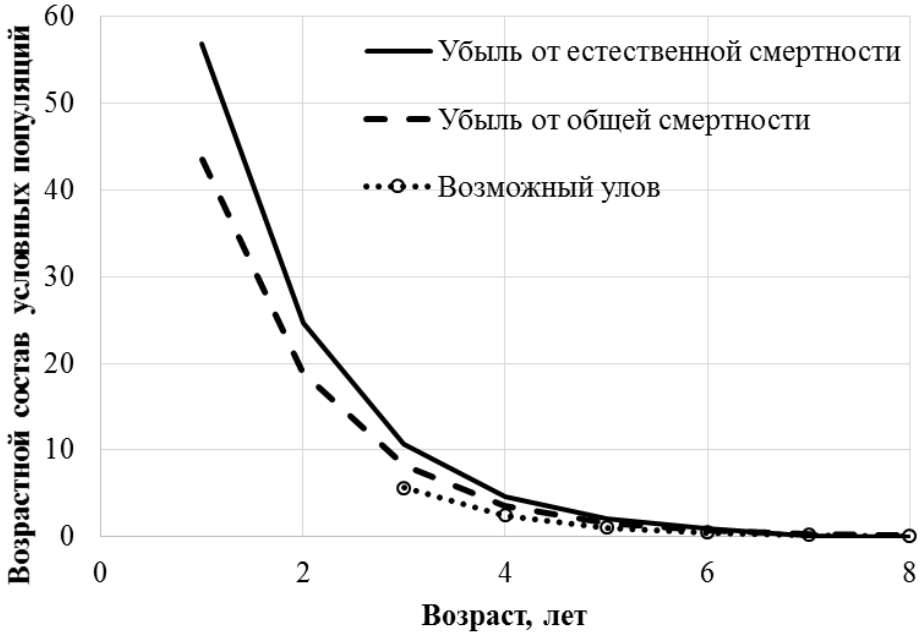



Рис. 3.40. Возрастной состав популяции нижнеамурского хариуса, условной популяции хариуса, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов хариусов с допустимым изъятием 31,1% (Малкин,1999; для возраста созревания 3 года)

Таким образом, эксплуатация нижнеамурского хариуса начинается с возраста 2-х лет. В основном вылавливают рыб в возрасте 2-4 лет. Однако, промысловая нагрузка на популяции нижнеамурского хариуса низкая, значительно меньше расчетной, особенно в возрастных группах 3 и 4 года (рис. 3.40). Что подтверждается и коэффициентом эксплуатации u = 0,176 (т.е. в настоящее время из запаса добывают 17,6% рыб), который определяли по формуле:

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

Желтопятнистый хариус, в отличие от нижнеамурского, 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 3.97 и 3.98), а также приведены биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл. 3.99). Асимптотическая длина определена методом Форда-Уолфорда.

Таблица 3.97

Динамика возрастного состава желтопятнистого хариуса в уловах (НИР)

| Год | Место лова | Возраст, годы | | | | | | Экз. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 2021 | Р. Анюй | 4,4 | 71,1 | 20,0 | 4,4 | | | 45 |
| 2018 | Р. Анюй | | 34,5 | 54,6 | 10,9 | | | 55 |

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

Таблица 3.98

Биологические показатели желтопятнистого хариуса (НИР)

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

Основные биологические показатели желтопятнистого хариуса, рассчитаны на основании коэффициентов линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл.3.99).

Таблица 3.99

Расчетные значения биологических показателей хариуса желтопятнистого горных притоков р. Амур

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

Мгновенный коэффициент общей смертности, определенный по методу, основанному на аппроксимации возрастной структуры Z = 1,15 (рис. 3.41)

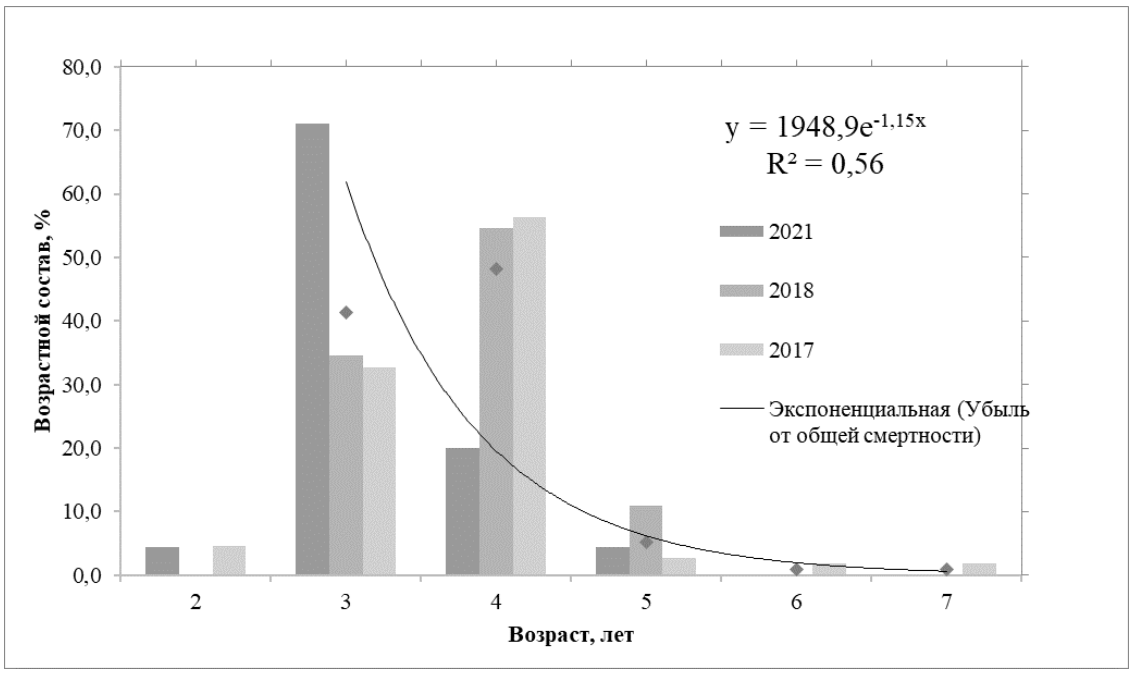



Рис. 3.41. Возрастной состав облавливаемых популяций желтопятнистого хариуса и убыль рыб под воздействием общей смертности

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 представлены, выраженные в процентах показаны на рисунке 3.42.

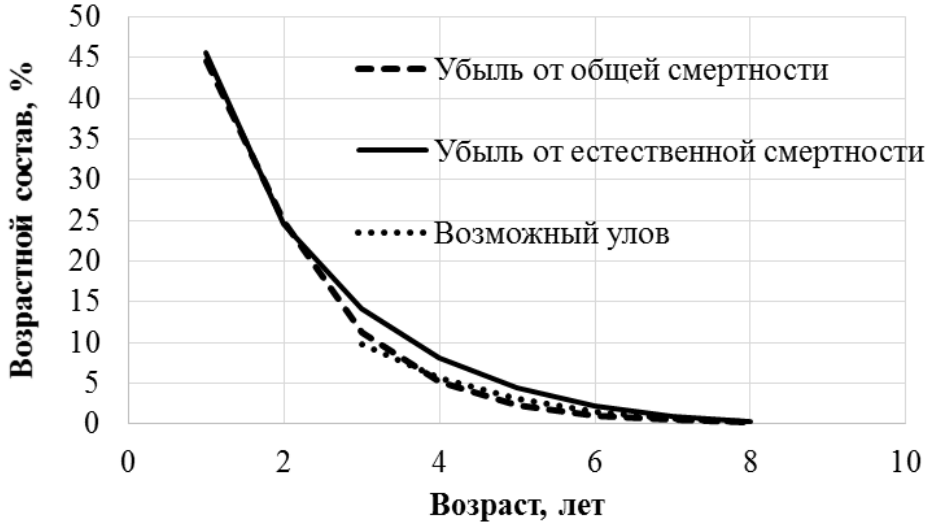



Рис. 3.42. Возрастной состав популяции желтопятнистого хариуса, условной популяции хариуса, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов хариусов с допустимым изъятием 31,1% (Малкин,1999; для возраста созревания 3 года).

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 = 0,15,

т.е. в настоящее время из запаса добывают 15,0%.

**Прогнозирование состояние запаса**

Оценка запаса основана на исследовании плотностей распределения хариусов по биотопам контрольных рек в 2007-2015 гг. Исследования проводили в период открытой воды, во время нагула хариусов. Все горные и предгорные реки амурского бассейна (в пределах Хабаровского края и ЕАО), потенциально пригодные для нагула хариусов, разделили на 3 категории: малые (длиной до 50 км), средние (от 51 до 199 км) и крупные (свыше 200 км). В каждой категории таких рек были выбраны модельные реки. Плотность рыб в этих реках оценивали раздельно по биотопам при анализе неводных уловов, уловов плавной и накидной сетью в средней части рек (табл. 3.100). 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 3.100

Средняя плотность хариусов промыслового размера в различных биотопах в малых, средних и крупных реках бассейна Амура, в пределах Хабаровского края и ЕАО, экз./км$^2$*

| Биотоп | Малые реки | Средние реки | Крупные реки |
|---|---|---|---|
| Перекаты | 291,5 | 163,2 | 25,6 |
| Ямы | 1761,9 | 550,0 | 70,1 |
| Плесы | 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. 3.102). Сведения по протяженности рек взяты из литературных источников [65].

Таблица 3.102

Суммарная площадь различных биотопов в малых, средних и крупных реках бассейна Амура, в пределах Хабаровского края и ЕАО, км$^2$

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

Зная плотность рыб в различных биотопах, площадь биотопов и среднюю массу тела промысловых особей нижнеамурского и желтопятнистого хариусов в малых, средних и больших реках (табл. 3.103) рассчитали запас хариусов в реках амурского бассейна в пределах Хабаровского края и ЕАО, который оказался равным 90 т.

Таблица 3.103

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

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

Численность хариусов в водоемах неподверженных интенсивному

антропогенному воздействию относительно стабильна [19]. В Хабаровском крае и ЕАО доля таких водотоков более 75%. Поэтому, можно утверждать, что запас находится в относительно стабильном состоянии. Таким образом запас хариусов в 2023 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 2023 г. составит 0,6 т, в пределах Хабаровского края – 27,4 т.**

**Ленок - *Brachymystax lenok***

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

**Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла**

Амурский бассейн населяют два вида ленков – ленок острорылый *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773) и ленок тупорылый *Brachymystax tumensis* (Mori, 1931). Промысел ленков обоих видов не стабильный. Тупорылый ленок обычен в прилове при зимнем промысле частиковых рыб в Амуре, где он часто зимует. Острорылый ленок обычен в крупных горных притоках Амура, в которых остается на зимовку. Оба вида являются одними из наиболее популярных объектов спортивного и любительского рыболовства. Промысел ленков может носить специализированный характер, который, как правило, требует высоких затрат. Официальная статистика по вылову формируется за счет учета прилова при промысле других видов рыб в осенне-зимний период и учета объемов, востребованных при организации спортивного и любительского рыболовства. Официальные данные по уловам ленков известны с 1937 г. Максимальный улов ленков был в 1942 г. - 171,8 т. Доля уловов ленков в общем объеме годового улова незначительная, в среднем 1,7%. В последние 10 лет уловы ленков увеличились, и доля его улова также выросла до 3,4% (рис. 3.43-3.44).

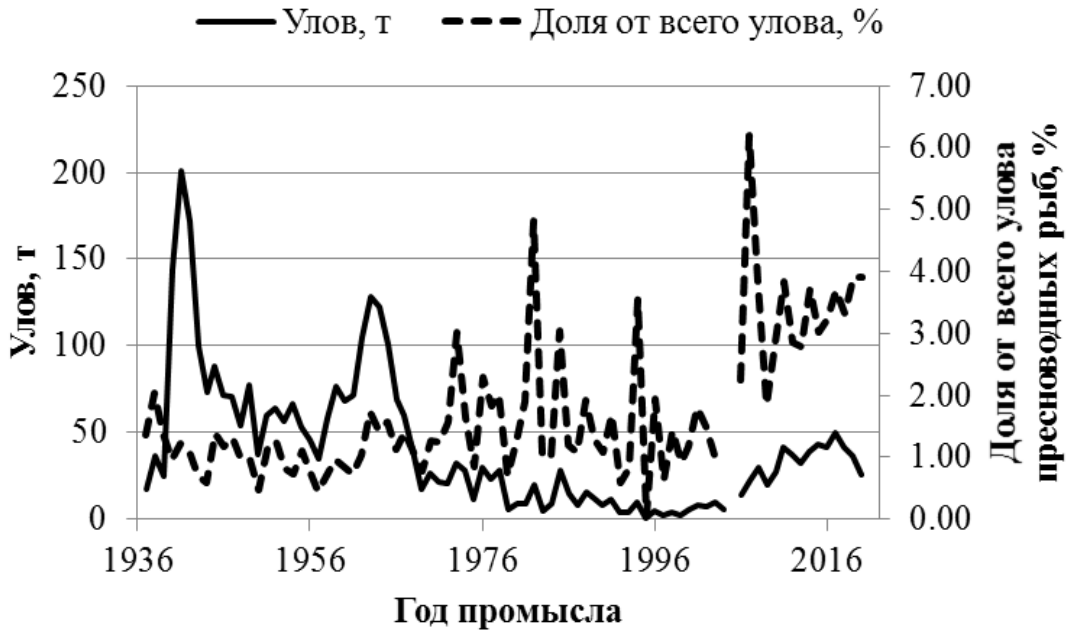



Рис. 3.43. Динамика годовых уловов ленков в горных притоках р. Амур

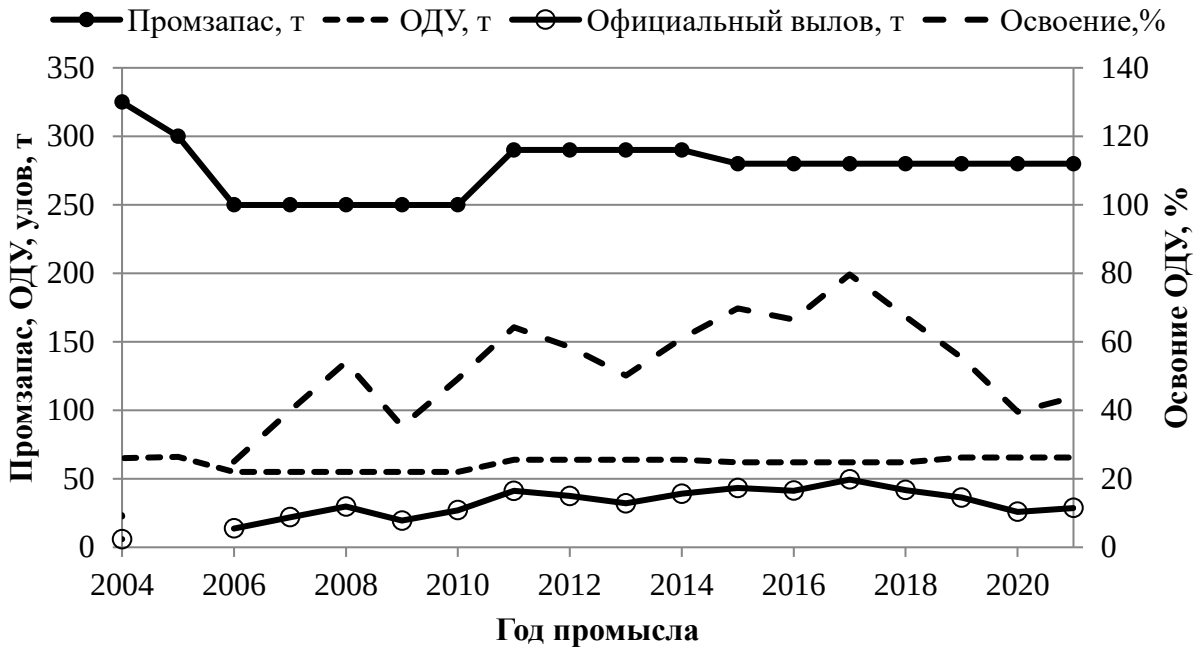



Рис. 3.44. Динамика промзапаса, ОДУ, уловов (т) и освоение ОДУ (%) ленков горных притоков р. Амур

В связи с трудностями организации специализированного промысла ленков, освоение выделяемых квот часто низкое, в среднем за последние годы составляет около 51,5% (табл. 3.104.

Таблица 3.104

Динамика освоения квот ленков бассейна р. Амур

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ОДУ, т | 64 | 64 | 64 | 62 | 62 | 62 | 62 | 65,5 | 65,5 | 65,5 |
| Улов, т | 37,4 | 32,1 | 39,0 | 43,3 | 41,2 | 49,4 | 41,8 | 36,3 | 25,9 | 28,7 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Освоение, % | 58,4 | 50,1 | 61,0 | 69,8 | 66,5 | 79,7 | 67,4 | 55,4 | 39,5 | 43,9 |

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. 3.105 и 3.106), а также биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл. 3.107). Асимптотическая длина определена методом Форда-Уолфорда

Таблица 3.105

Возрастной состав тупорылого ленка в уловах 2015-2021 гг., %

| Год | Место лова | Возраст | | | | | | | | | Число экз. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ | 7+ | 8+ | 9+ | 10+ | |
| 2021 | р. Анюй, р. Хор | 4,7 | 18,6 | 51,2 | 20,9 | 4,7 | | | | | 43 |
| 2020 | р. Анюй, оз. Кизи | 3,6 | 14,3 | 32,1 | 26,8 | 12,5 | 5,4 | 5,4 | | | 56 |
| 2019 | р. Анюй, р. Хор | 25,5 | 20 | 23,6 | 12,7 | 5,5 | 9,1 | 1,8 | 1,8 | | 55 |
| 2018 | р. Анюй, р. Хор | 1,1 | 67,2 | 19,8 | 2,8 | 3,4 | 2,8 | 1,7 | 0,6 | 0,6 | 177 |
| 2017 | р. Амгунь,р. Анюй,р. Тунгуска, р. Хор, оз. Кизи | 10,1 | 17,4 | 28,3 | 20,5 | 10,9 | 7 | 2,7 | 3,1 | | 258 |
| 2016 | р. Анюй | 13,3 | 46,7 | 20 | 20 | | | | | | 15 |
| 2015 | р. Анюй | | | 46,7 | 46,7 | 6,7 | | | | | 15 |
| | Всего | 7,8 | 32,0 | 27,6 | 16,0 | 7,6 | 5,0 | 2,3 | 1,6 | 0,2 | 619 |

Таблица 3.106

Средние биологические показатели тупорылого ленка в уловах

| Показатели | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 37,9 | 28,1 | 35,3 | 35,1 | 31,9 | 36,5 | 33,8 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 43,4 | 38,0 | 58,0 | 61,0 | 55 | 53,0 | 55,5 |
| Средняя масса тела, г | 776,8 | 362,6 | 779,0 | 700,5 | 703,3 | 802,5 | 515,0 |
| Максимальная масса тела, г | 1170 | 780 | 2830 | 2452 | 2554 | 2017 | 2060 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 4,6 | 3,5 | 4,5 | 4,3 | 4,1 | 4,7 | 4,0 |
| Доля самок в улове, % | 60,0 | 58,0 | 61,0 | 48,4 | 48,1 | 62,2 | 59,1 |

Таблица 3.107

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 0,755 (рис. 3.45).

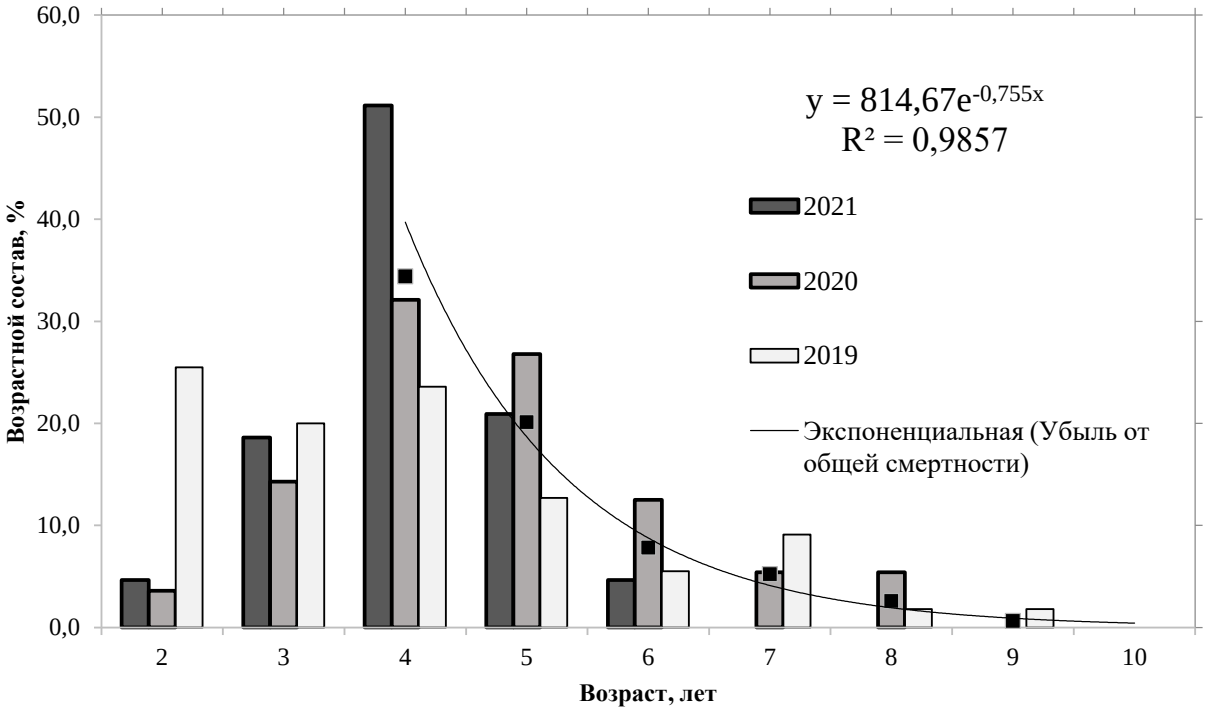



Рис. 3.45. Возрастной состав облавливаемых популяций тупорылого ленка и убыль рыб под воздействием общей смертности

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).

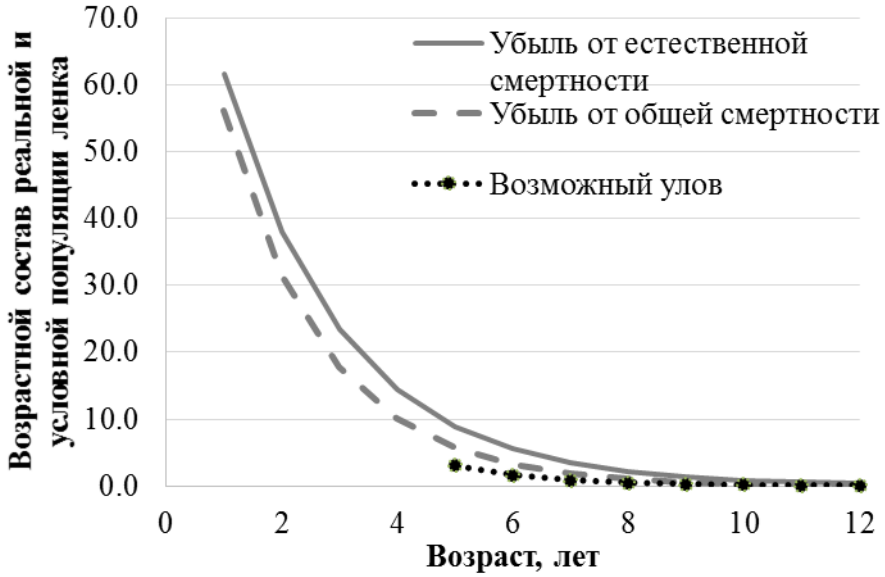



Рис. 3.46. Возрастной состав популяции тупорылого ленка, условной популяции ленка, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов тупорылого ленка с допустимым изъятием 23,4 % (Малкин,1999; для возраста созревания 5 лет)

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 = 0,1102, т.е. из запаса вылавливается только 11,0%.

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

Биологические показатели ленка осторылого в уловах, при проведении НИР (табл. 3.108 и 3.109), а также биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам, приведенным в работе Зыкова [20] (табл. 3.110). Асимптотическая длина определена методом Форда-Уолфорда.

Таблица 3.108

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

| Год | Место лова | Возраст | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Экз. |
| 2021 | р. Анюй, р. Хор, оз. Кизи | | 1,8 | 49,1 | 40,4 | 7,0 | | 1,8 | | | | 57 |
| 2020 | р. Анюй | | | 28,5 | 38,2 | 23,8 | 9,5 | | | | | 21 |
| 2019 | р. Анюй, р. Хор | | 25 | 15 | 37,5 | 15 | 5 | 2,5 | | | | 40 |
| 2018 | р. Анюй, р. Хор | | 16,7 | 57,1 | 9,5 | 7,2 | 7,1 | 2,4 | | | | 42 |
| 2017 | р. Анюй, р. Хор, оз. Кизи | 1,5 | 1,5 | 8,8 | 35,3 | 29,4 | 16,2 | 2,9 | 1,5 | 2,9 | | 68 |
| 2016 | р. Анюй | | 20 | 70 | 10 | | | | | | | 10 |
| 2015 | р. Анюй | | 11,1 | 22,3 | 44,4 | | 11,1 | | | | 11,1 | 9 |
| Суммарный | | 0,4 | 8,9 | 32,0 | 32,0 | 15,4 | 7,7 | 2,0 | 0,4 | 0,8 | 0,4 | 247 |

Таблица 3.109

Средние биологические показатели острорылого ленка в уловах (НИР).

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

Таблица 3.110

Расчетные значения биологических показателей острорылого ленка горных притоков р. Амур

| Асимптотическая длина, L∞ | Показатели массового созревания рыб (50%) | | Мгновенный коэффициент естественной смертности, *M* | Условный коэффициент естественной смертности, *φM* |
|---|---|---|---|---|
| | Длина, $L_n$ | Возраст, $T_n$ | | |
| 87,5 | 43,75 | 5,4 | 0,480 | 0,381 |

Значение мгновенного коэффициента естественной смертности, определенное по методу Л.А. Зыкова [21] для острорылого ленка составило 0,480. Мгновенный коэффициент общей смертности (Z), определенный по методу, основанному на аппроксимации нисходящей ветви кривой улова экспоненциальной функцией, для острорылого ленка составил 0,938 (рис. 3.47).

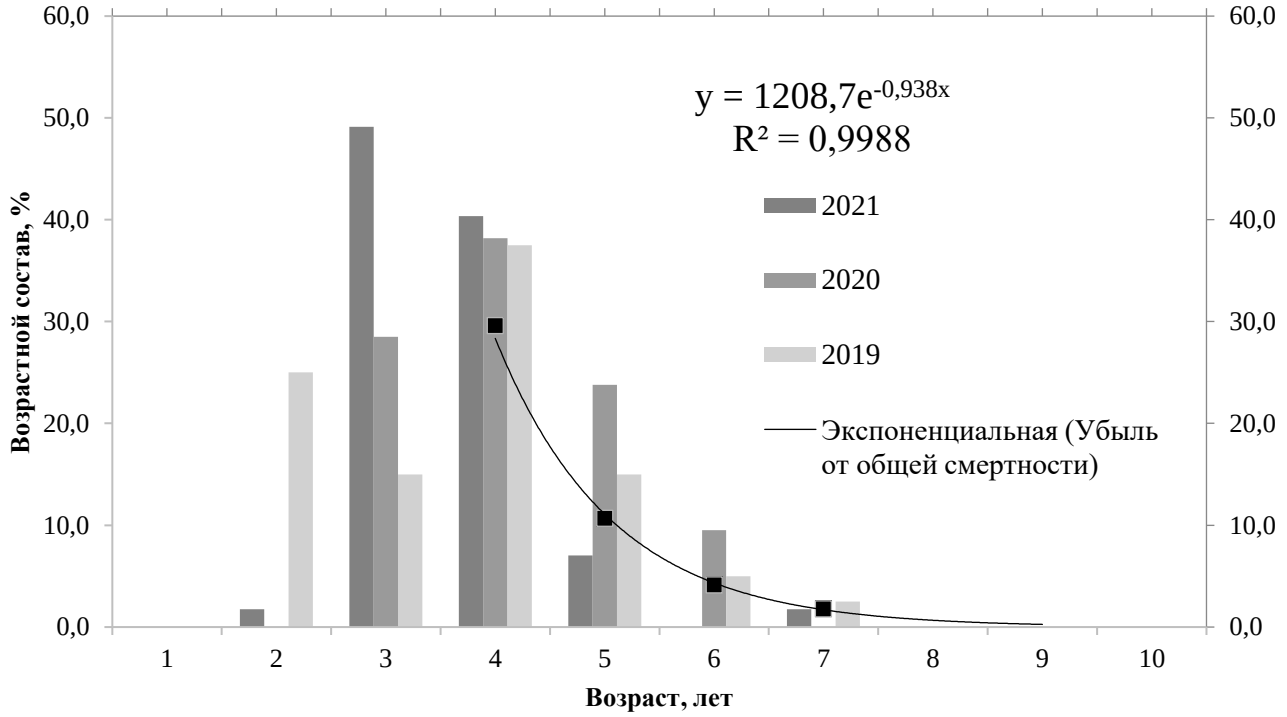



Рис. 3.47. Возрастной состав облавливаемых популяций острорылого ленка и убыль рыб под воздействием общей смертности.

Для оценки промысловой нагрузки на популяции острорылого ленка определили теоретические значения коэффициентов естественной смертности рыб

каждого возраста. Численность рыб каждой возрастной группы рассчитали с учетом убыли численности рыб под воздействием только естественной смертности, а также под воздействием общей смертности. Возможный вылов рассчитали по Малкину [42], согласно возрасту (рис. 3.48).

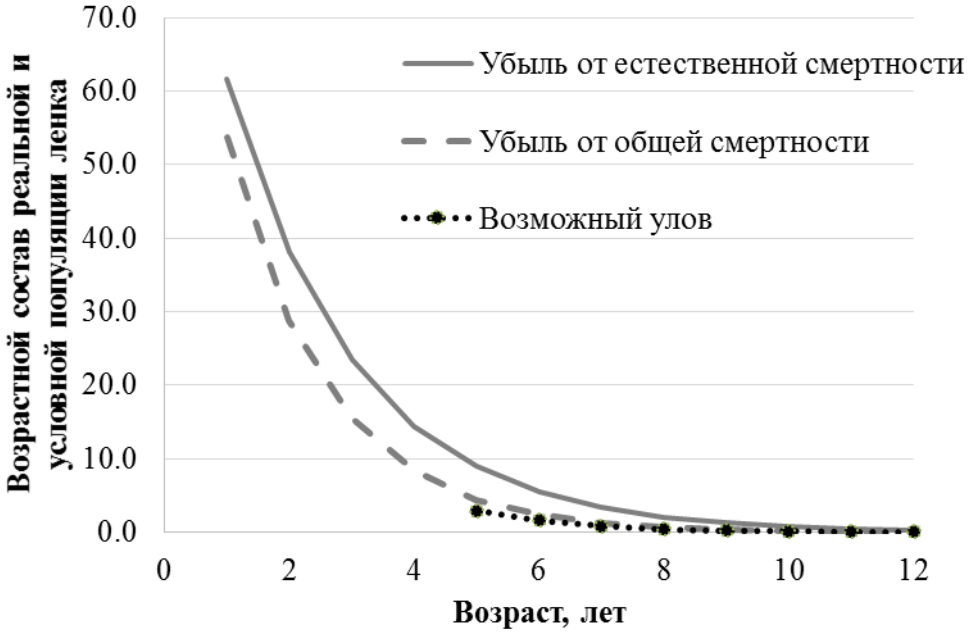



Рис. 3.48. Возрастной состав популяции острорылого ленка, условной популяции ленка, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов острорылого ленка с допустимым изъятием 23,4 % (Малкин,1999; для возраста созревания 5 лет)

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=0,167, т.е. из запаса вылавливается только 16,7% 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 раздельно по биотопам при анализе неводных уловов, уловов плавной и накидной сетью в средней части рек (табл. 3.111. 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 3.111

Средняя плотность ленков промыслового размера в биотопах разных рек бассейна Амура Хабаровского края и ЕАО, экз./км$^2$

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

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

На примере модельных рек оценивали и соотношение площадей русла с различными биотопами, которые экстраполировались на все реки соответствующей категории (табл. 3.112). Сведения по протяженности рек взяты из литературных источников [64].

Таблица 3.112

Площадь биотопов пригодных для нагула ленков промыслового размера в средних и крупных реках бассейна Амура в пределах Хабаровского края и ЕАО, км$^2$

| Биотоп | Средние реки | Крупные реки |
|---|---|---|
| Ямы | 85,12 | 73,33 |
| Плесы | 243,21 | 210,81 |

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

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

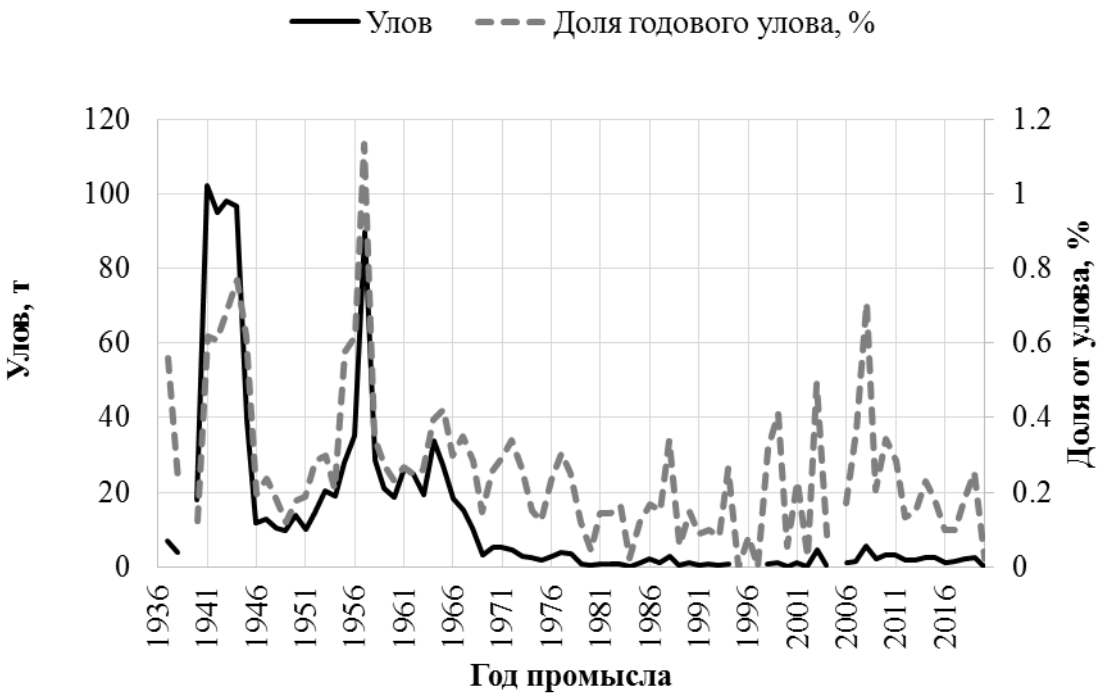
**Обоснование рекомендуемого объема ОДУ**

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 2023 г. составит **65,5 т**. Соответственно многолетней практике освоения запаса крупного частика в данных субъектах РФ **в пределах ЕАО ОДУ ленков в 2023 г. составит 5,5 т, в пределах Хабаровского края – 60 т.**

**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.

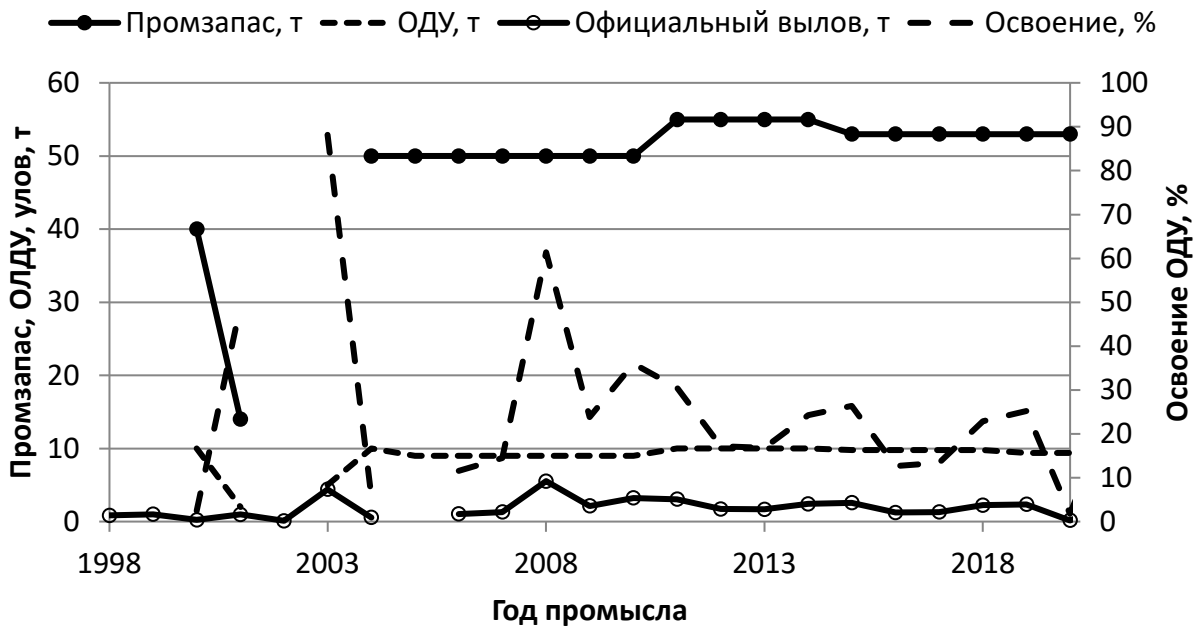



Рис. 3.50. Динамика промыслового запаса, ОДУ, уловов (т) и освоения ОДУ (%) тайменей р. Амур

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. 3.113).

Таблица 3.113

Динамика освоения квот тайменя бассейна р. Амур

| Показатель | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ОДУ, т | 10 | 10 | 9,8 | 9,8 | 9,8 | 9,4 | 9,4 | 9,4 | 9,4 |
| Вылов, т | 1,685 | 2,428 | 2,587 | 1,243 | 1,311 | 2,242 | 2,368 | 0,171 | 2,44 |
| Освоение, % | 16,9 | 24,3 | 26,4 | 12,7 | 13,4 | 23,9 | 25,2 | 1,82 | 26 |

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

Биологические показатели тайменя в уловах, при проведении НИР (табл. 3.114 и 3.115), а также биологические показатели, рассчитанные с помощью коэффициентов уравнений линейного и весового роста рыб по формулам,

приведенным в работе Зыкова [20] (табл. 3.116). Асимптотическая длина определена методов Форда-Уолфорда.

Таблица 3.114

Возрастной состав (%) тайменя в уловах (НИР)

| Год | Место лова | Возраст | | | | | | | | | | | | Экз. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| 2021 | Реки Анюй, Хор | 11,1 | 27,8 | 16,7 | 38,9 | 5,6 | | | | | | | | 18 |
| 2020 | Реки Анюй, Хор | | 42,9 | 14,3 | | 42,8 | | | | | | | | 7 |
| 2019 | Реки Анюй, Хор | 18,2 | 36,4 | 27,3 | | | 9,1 | 9,1 | | | | | | 11 |
| 2018 | Реки Анюй, Хор, Тунгуска | 15,8 | 10,5 | 36,8 | 5,3 | 26,3 | | | 5,3 | 15,8 | | | | 19 |
| 2017 | Реки Анюй, Хор, Кур, оз. Кизи | 31,6 | 21,6 | 13,9 | 18,9 | 6,3 | 1,3 | | 1,3 | 2,5 | | 1,3 | 1,3 | 79 |
| 2016 | Р. Анюй, оз. Кизи | 64 | 8 | 4 | 12 | | 8 | | 4 | | | | | 25 |
| 2015 | Р. Анюй | | 66,6 | 16,7 | | | 16,7 | | | | | | | 6 |
| Суммарный | | 29,1 | 22,5 | 16,4 | 15,7 | 8,5 | 3,0 | 0,6 | 1,8 | 3,0 | 0,0 | 0,6 | 0,6 | 165 |

Таблица 3.115

Средние биологические показатели тайменя в уловах 2016-2021 гг. (НИР)

| Показатели | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 42,9 | 49,9 | 47,1 | 41,5 | 46,6 | 38,7 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 90,0 | 117 | 88 | 82 | 64 | 52,5 |
| Средняя масса тела, г | 1347,8 | 2106 | 1542,5 | 1320 | 1418 | 664,4 |
| Максимальная масса тела, г | 7330 | 15760 | 6480 | 5170 | 3000 | 1330 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 3,9 | 4,3 | 4,3 | 3,9 | 4,4 | 3,4 |
| Доля самок в улове, % | 66,7 | 43,6 | 33,3 | 42,9 | 25,0 | 28,6 |

Таблица 3.116

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, $\varphi M$ |
|---|---|---|---|---|
| | Длина, $\boldsymbol{L_n}$ | Возраст, $\boldsymbol{T_n}$ | | |
| 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 0,457 (рис. 3.51).

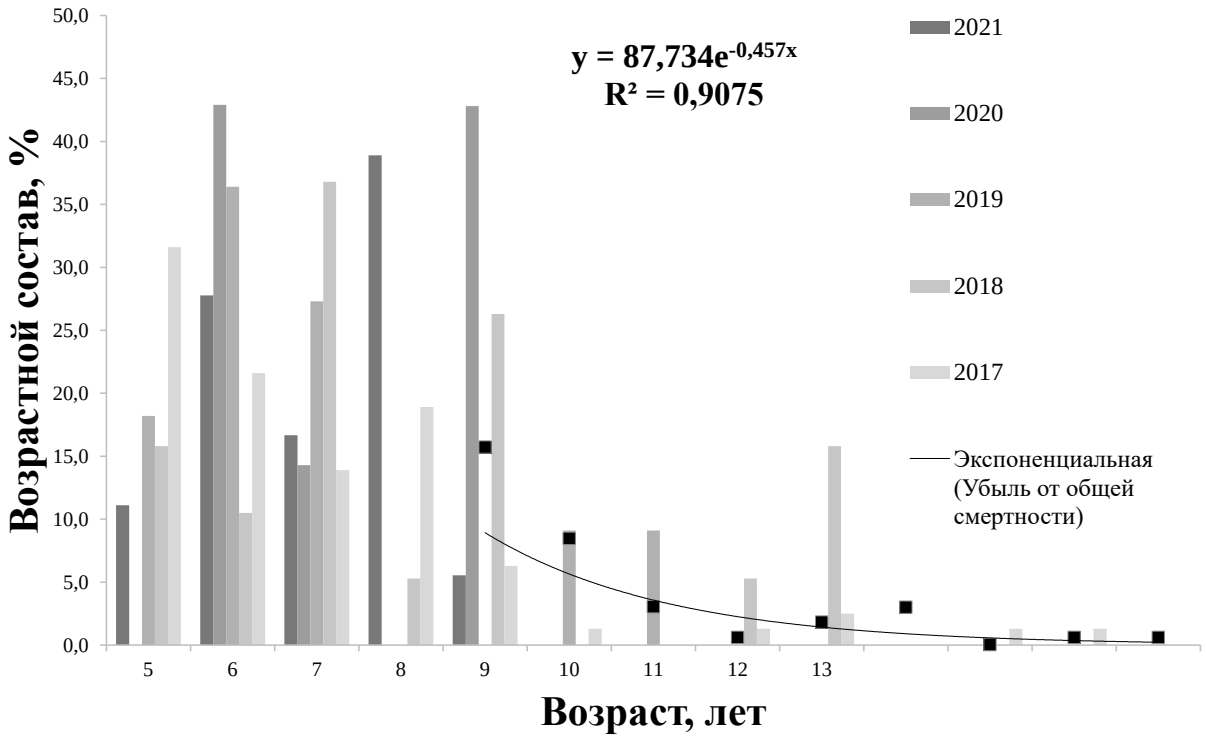



Рис. 3.51. Возрастной состав облавливаемых популяций тайменя, и убыль рыб под воздействием общей смертности (промысла, любительского лова, естественной смертности и пр.)

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).

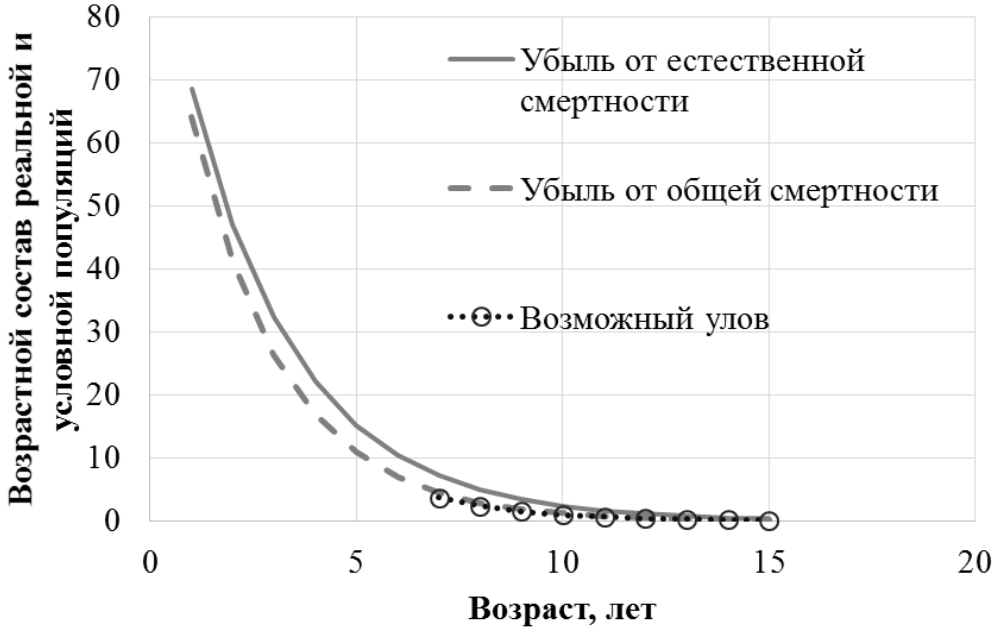



Рис. 3.52. Возрастной состав популяции обыкновенного тайменя, условной популяции тайменя, численность которой изменяется только от естественной смертности и улов тайменя с

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 раздельно по биотопам при анализе неводных уловов, уловов плавной и накидной сетью в средней части рек (табл. 3.117). 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 3.117

Средняя плотность тайменя промыслового размера в реках бассейна Амура в пределах Хабаровского края и ЕАО, экз./км$^2$

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

На примере модельных рек оценивали соотношение площадей русла с различными биотопами, которые экстраполировались на все реки соответствующей категории (табл. 3.118). Сведения по протяженности рек взяты из литературных источников [64].

Таблица 3.118

Площадь биотопов, пригодных для нагула тайменя промыслового размера в средних и крупных

реках бассейна Амура Хабаровского края и ЕАО, км$^2$

| Площадь | Средние реки | Крупные реки |
|---|---|---|
| Ямы | 85,12 | 73,33 |
| Плесы | 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 2023г. 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 2023 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 3.119

Распределение общего допустимого улова тайменя по рекам и административным районам Хабаровского края на 2023 г.

| Административный район, Хабаровский край | Река | Площадь водосбора реки, км$^2$ | Доля (%) ОДУ | ОДУ (т) на 2023г. |
|---|---|---|---|---|
| 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. | 3680 | 1,882 | 0,169 |

| Административный район, Хабаровский край | Река | Площадь водосбора реки, км$^2$ | Доля (%) ОДУ | ОДУ (т) на 2023г. |
|---|---|---|---|---|
| | Орель) | | | |
| Им. Полины Осипенко | Р. Амгунь с притоками | 55500 | 28,381 | 2,563 |
| Всего | Реки, длина которых более 100 км | 192716 | 100 | 8,900 |

### 3.2.5. Анализ и диагностика полученных результатов

При обосновании рекомендаций по объему ОДУ для оценки запаса биомассы туводных рыб бассейна р. Амур устанавливаются три типа ориентиров - граничный, буферный и целевой.

В качестве граничного используется наименьшее наблюдаемое значение нерестовой биомассы Bloss.

Применение буферных предосторожных ориентиров дает дополнительную гарантию сохранения эксплуатируемого запаса в биологически безопасных границах, несмотря на возможные ошибки в оценках состояния запаса и вызванную этим некорректность рекомендаций по объему ОДУ [4].

Предосторожный ориентир Bpa определяет величину биомассы запаса, ниже которой запас считается потенциально переловленым, и рассчитывается как верхняя граница доверительного интервала Bpa =Bloss + t(p)◦σв, где t(p) - коэффициент Стьюдента для заданной доверительной вероятности.

Целевой ориентир Btr определен как средняя нерестовая биомасса данного вида рыб за период наблюдений .

Также использованы ориентиры по интенсивности промысла:

Граничные – значение коэффициента промысловой смертности рассчитанное по методу Малкина. [42].

Буферное значение коэффициента промысловой смертности расчитанное, как нижняя граница доверительного интервала Fpa =Floss + t(p)◦σв [4].

В качестве характеристик состояния промысла указаны наибольшая Fmax и средняя Ftr величины коэффициента промысловой смертности за период наблюдений.

Для биологических исследований допустимым является использование p=0,05–0,1. Расчет буферных ориентиров управления проводился через доверительный интервал, с использованием коэффициента Стьюдента для заданной доверительной вероятности (p=0,05). Несмотря на использования жесткого 95%-го доверительного интервала, мы имеем лишь вероятностный характер оценки запаса. Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка.

Наблюдение за динамикой запаса за 16-летний период показывают, что запас тайменя, ленка и хариуса в реках Хабаровского края и ЕАО относительно стабилен.

Небольшое увеличение запаса тайменя отмечено с 2010 по 2014 год, после чего произошло небольшое снижение запаса и его стабилизация на данном уровне. В период с 2004 до 2007 года происходило снижение запаса хариуса, с 2008 года

по 2010 год прошел процесс стабилизации, при максимально возможном для этого запаса объеме вылова, который не вызывал снижение запаса. Позднее с 2011 года произошла стабилизация запаса хариуса на высоком уровне. Небольшое снижение запаса ленка отмечено в 2015 году, после чего произошла стабилизация запаса на данном уровне.

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

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

Соответственно нашей оценке промысловой смертности для всех видов тайменя вылавливается около 5% от величины запаса, при допустимом изъятии около 18%, для хариусов хариусов вылавливается менее 12% от величины запаса, при допустимом изъятии более 31%, для ленков вылавливается 5-10% от величины запаса, при допустимом изъятии более 20%. Причем, вследствие относительно малой плотности населения, даже явно заниженный объем ОДУ полностью не осваивается. Из этого следует, что динамика запаса в основном определяется естественными причинами и риска его уменьшения под влиянием промысла (в текущем его состоянии) практически не существует.

Прогнозируемая величина биомассы хариуса в бассейне составит 280 т, превышает значение предельной биомассы (Blim = 146,8 т) в 1,9 раз; для ленка 90 т, превышает значение предельной биомассы (Blim = 75,5 т) в 1,1 раз; для тайменя 53 т, превышает значение предельной биомассы (Blim = 29,7 т) в 1,8 раз.

Таким образом, промысловый запас туводных видов рыб в бассейне р. Амур 2023 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы запаса и общего допустимого улова находятся в области безопасного промыслового использования.

Таблица 3.120

Сводная таблица промыслового запаса и ОДУ водных биологических ресурсов горных притоков р. Амур Хабаровского края и ЕАО на 2023год

| 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 2023 г., в пределах Хабаровского края и ЕАО, ОДУ всех частиковых рыб составит 2033,2 т (табл. 3.122).

Таблица 3.122

**Прогноз запаса и ОДУ пресноводных рыб, обитающих в русле и пойменной системе бассейна р. Амур на 2023 год (Хабаровский край и ЕАО)**

| Объекты промысла и вид рыб | Промзапас, т | ОДУ, т |
|---|---|---|
| **Крупный частик:** | **3829,9** | **792** |
| Сазан | 562,4 | 115,8 |
| Щука | 426,9 | 95,6 |
| Сом пресноводный | 268,9 | 60 |
| Толстолобики | 610,2 | 130 |
| Лещ белый | 155,6 | 41,4 |
| Верхогляд | 320 | 69,2 |
| Сиг | 745,2 | 96,8 |
| Краснопер монгольский | 367,5 | 97,4 |
| Жерех | 261,6 | 62 |
| Змееголов | 11,6 | 3,2 |
| Налим | 100 | 20,6 |
| **Карась** | **1762,5** | **463,5** |
| **Мелкий частик** | **2821,3** | **777,7** |
| Желтопер | 252 | 80,7 |
| Конь-губарь | 208,6 | 57,6 |
| Конь пятнистый | 402 | 107,7 |
| Язь | 1567,1 | 424,7 |
| Уклей | 19,3 | 6,9 |
| Косатка плеть | 106,3 | 27,5 |
| Косатка скрипун | 266 | 72,6 |
| **Всего частика** | **8413,7** | **2033,2** |

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 Уссури 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).

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 рыбозаготовителями (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. 3.53).

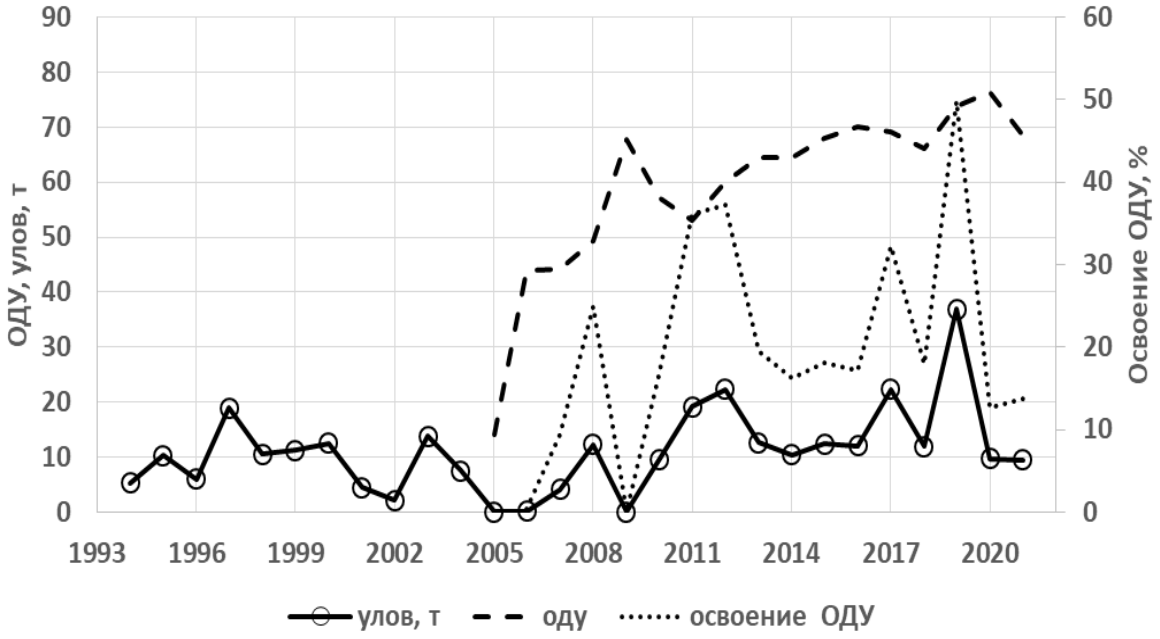



Рис. 3.53. Динамика уловов жилых пресноводных рыб на территории ЕАО и общих годовых уловов этих рыб по Амуру.

В последние годы ежегодно невостребованными остается около 76% ОДУ, или 50 т рыбы (табл. 3.123).

Таблица 3.123

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 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2021 | 68,57 | 16,78 | 9,4 | 13,8 | 59,1 | 86,2 |

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. 3.124). В 2020 и 2021 гг. проводили промышленный лов рыбы на одном РПУ (Ленинский район, РПУ №45), а так же на 10 участках, выделенных для организации спортивно-любительского рыболовства. Однако в 2020 г. только на РПУ №45 было поймано более 8 т рыбы, а в 2021 г. на этом же участке поймали всего около 6 т. При этом и взяли квоту только на 7 т рыбы. В связи с чем в 2020 и 2021 гг., невостребованными остались довольно большие объемы (более 85% ОДУ). Резкое снижение спроса на рыбу промысловиками связано с потерей китайского рынка сбыта. В связи с эпидемией коронавируса торговля с Китаем была почти полностью остановлена. 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 2023 г. Промысловый запас и ОДУ рыб ЕАО представлен в таблице 3.125.

Таблица 3.125

Промысловый запас (т) и ОДУ (т) пресноводных промысловых пресноводных рыб, обитающих в пойменной системе р. Амур на территории Еврейской автономной области в 2023 г.

| Вид | Промысловый запаса, т | ОДУ, т |
|---|---|---|
| **Крупный частик:** | **197,2** | **44,8** |
| Амурский сазан | 7,2 | 1,5 |
| Амурская щука | 3,6 | 0,8 |
| Амурский сом | 8,2 | 1,9 |
| Белый толстолобик | 40,0 | 8,5 |
| Белый амурский лещ | 20,8 | 5,5 |
| Верхогляд | 85,4 | 18,5 |
| Сиг уссурийский | 2,4 | 0,3 |

| | | |
|---|---|---|
| Краснопер монгольский | 22,8 | 6,0 |
| Жерех плоскоголовый | 0 | 0 |
| Змееголов | 3,9 | 1,2 |
| Налим | 2,9 | 0,60 |
| **Карась** | **20,38** | **5,3** |
| **Мелкий частик** | **44,26** | **12,37** |
| Крупночешуйный желтопер | 9,0 | 2,9 |
| Конь-губарь | 0,5 | 0,1 |
| Конь пятнистый | 23,2 | 6,2 |
| Амурский язь | 5,9 | 1,5 |
| Уклей | 1,22 | 0,40 |
| Косатка плеть | 1,8 | 0,50 |
| Косатка скрипун | 2,73 | 0,8 |
| **Всего частика** | **261,8** | **62,5** |

ОДУ пресноводных рыб, обитающих в русле и пойменной системе р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2023 г. представлен в таблице 3.126.

Таблица 3.126

ОДУ (т) пресноводных рыб, обитающих в русле и пойменной системе р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО на 2023 г.

| Объекты промысла и вид рыб | ОДУ, т | |
|---|---|---|
| | Хабаровский край | ЕАО |
| **Крупный частик:** | **747,2** | **44,8** |
| Амурский сазан | 114,3 | 1,5 |
| Амурская щука | 94,8 | 0,8 |
| Амурский сом | 58,1 | 1,9 |
| Белый толстолобик | 121,5 | 8,5 |
| Белый амурский лещ | 35,9 | 5,5 |
| Верхогляд | 50,7 | 18,5 |
| Сиг уссурийский | 96,5 | 0,3 |
| Краснопер монгольский | 91,4 | 6,0 |
| Жерех плоскоголовый | 62,0 | 0 |
| Змееголов | 2,0 | 1,2 |
| Налим | 20,0 | 0,60 |
| **Карась** | **458,2** | **5,3** |
| **Мелкий частик** | **765,3** | **12,4** |
| Крупночешуйный желтопер | 77,8 | 2,9 |
| Конь-губарь | 57,5 | 0,1 |
| Конь пятнистый | 101,5 | 6,2 |
| Амурский язь | 423,2 | 1,5 |
| Уклей | 6,5 | 0,40 |
| Косатка плеть | 27,0 | 0,50 |
| Косатка скрипун | 71,8 | 0,8 |
| **Всего частика** | **1970,7** | **62,5** |

## Раздел 3.4. Туводные лососевые рыбы бассейнов рек Тугуро-Чумиканского района

**Хариус (**виды рода Thymallus)
**Хариус: хариус нижнеамурский –** *Thymallus tugarinae*
**Ленок -** Brachymystax lenok)
**Ленок: ленок остроры́лый –** *Brachymystax lenok*
**Таймень (**виды рода Hucho**)**
**Таймень: таймень сибирский –** *Hucho taimen*

### 3.4.1. Анализ доступного информационного обеспечения

Прогноз запаса туводных лососей р. Тугур основан на оценке плотности рыб методом неводного облова на контрольных точках. Учётные работы проводили с использованием закидного невода длиной 100 м, с ячеёй 30 мм, в период с июня по сентябрь. Проанализирован улов на усилие и состав улова 100 замётов невода на 20 станциях сбора материала. Коэффициент уловистости невода принят равным 1. Протяжённость контрольных участков в бассейне р. Тугур составляла 8 км. Сведения по протяжённости рек взяты из литературных источников [89, 13]. Материалы, собранные в последние годы, получены при проведении мальковых съемок тихоокеанских лососей, удебного лова и анализа улова ставных сетей. Эти данные не в полной мере отражают структуру запаса и использованы лишь для анализа биологического состояния туводных лососей.

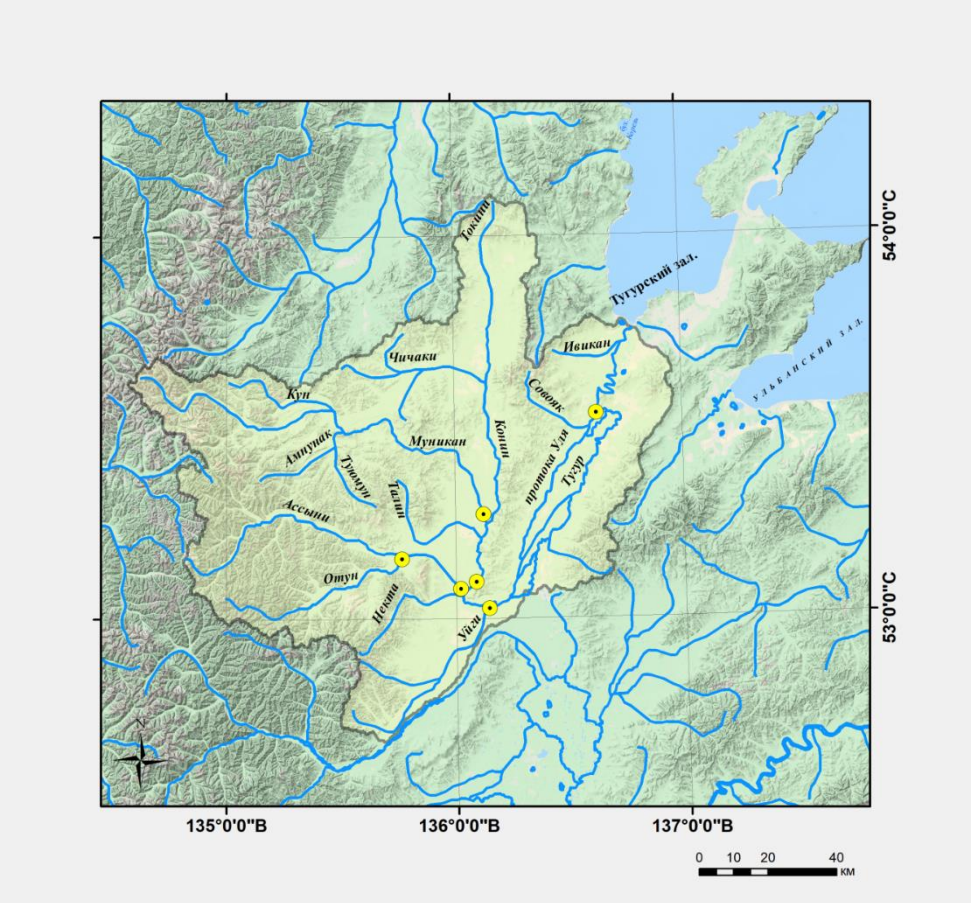



Рис. 3.4.1. Карта-схема сбора материала в бассейне р. Тугур

На биологический анализ в 2021 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.

Структура и качество доступного информационного обеспечения прогноза соответствует III уровню (прил. 1, пункт 4 Приказа ФГБНУ «ВНИРО» от 29.03.2019 г. № 155).

### 3.4.2. Обоснование выбора методов оценки запаса

Определение ОДУ выполняется исходя из «Репродуктивной и численной изменчивости промысловых популяций рыб» [42], согласно которой, возможное значение биологически допустимых объемов изъятия из запаса находится в зависимости от возраста созревания самок.

### 3.4.3. Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла

В бассейне р. Тугур специализированного промысла туводных лососёвых нет. Они является 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 3.4.1

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

| Год | Вид | Промзапас, т | ОДУ, т | Освоение ОДУ, % |
|---|---|---|---|---|
| 2014 | Хариус | 7,3 | 2,15 | 16,3 |
| | Ленок | 15,9 | 3,5 | 18,2 |
| | Таймень | 39,7 | 2,2 | 8,6 |
| 2015 | Хариус | 7,3 | 2,15 | 35,8 |
| | Ленок | 15,9 | 3,5 | 22 |
| | Таймень | 39,7 | 2,2 | 48 |
| 2016 | Хариус | 7,3 | 2,15 | 18,6 |
| | Ленок | 15,9 | 3,5 | 11,54 |
| | Таймень | 39,7 | 2,2 | 19,2 |
| 2017 | Хариус | 7,3 | 2,15 | 61,2 |
| | Ленок | 15,9 | 3,5 | 39,7 |
| | Таймень | 39,7 | 2,2 | 5,5 |
| 2018 | Хариус | 7,3 | 2,15 | 58 |
| | Ленок | 15,9 | 3,5 | 41 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Таймень | 39,7 | 2,2 | 76,8 |
| 2019 | Хариус | 2,85 | 0,84 | 75,2 |
| | Ленок | 17,68 | 3,85 | 48,6 |
| | Таймень | 39,3 | 2,2 | 82,7 |
| 2020 | Хариус | 3,73 | 1,1 | 100 |
| | Ленок | 28,81 | 6,27 | 26,3 |
| | Таймень | 34,9 | 2,2 | 72,7 |
| 2021 | Хариус | 4,13 | 1,3 | 100 |
| | Ленок | 28,81 | 6,27 | 85 |
| | Таймень | 17,7 | 3,3 | 70,8 |

* - 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 нижнеамурский –** *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%, возрастной состав был представлен рыбами от 1+ до 5+ лет (табл. 3.4.2). Средняя длина тела рыб в улове составила 18,8 см (табл. 3.4.3), масса тела рыб промыслового размера в среднем составляла 119,3 г.

Таблица 3.4.2

Возрастной состав нижнеамурского хариуса в уловах 2021 г., (%)

| Возраст, лет | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1+ | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ |
| 3,8 | 15,2 | 48,1 | 22,2 | 10,8 |

Таблица 3.4.3

Средние биологические показатели нижнеамурского хариуса в уловах 2021 г. (n = 158 экз.)

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 19,5 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 27,5 |
| Средняя масса тела, г | 84,1 |
| Максимальная масса тела, г | 208,65 |
| Доля самок в улове, % | 56,3 |

**Прогнозирование состояния запаса**

Учитывая площадь мест, пригодных для обитания нижнеамурского хариуса, плотность рыб в реке, получены сведения о численности рыб этого вида в бассейне р. Тугур (табл. 3.4.4).

Таблица 3.4.4

Расчётная численность нижнеамурского 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 2023 г. составит 3,65 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 нижнеамурского хариуса в 2023 г. в бассейне р. Тугур составит 1,14 т.

С целью развития любительского рыболовства в Тугуро-Чумиканском районе, а также в ответ на обращения коренных малочисленных народов севера (КМНС) для обеспечения возможности ведения ими традиционного образа жизни, был рассмотрен вопрос выделения ОДУ нижнеамурского хариуса в бассейнах других рек района в 2023 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 (нижнеамурского хариуса) в объеме 21,9 т. Учитывая это, **ОДУ нижнеамурского хариуса в 2023 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 6,84**

**т. В том числе в: р. Уда – 1,14 т, р. Тугур – 1,14 т, р. Тором – 1,14 т, р. Ал – 1,14 т, р. Тыл – 1,14 т, р. Усалгин – 1,14 т.**

**Обоснование правила регулирования промысла**

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

Промысел хариусов возможен круглый год. Наиболее благоприятное время для лова этих рыб – II-III квартал. В данный период возможен вылов по 27,5% ОДУ. IV квартал совпадает с периодом предзимовальной миграции и начала зимовки хариусов. В это время их активно отлавливают (особенно в октябре), но с окончанием сезона открытой воды вылов заметно снижается. В IV квартале возможен вылов 30% ОДУ. I квартал – период зимовки. В данный период возможен вылов 15% ОДУ.

**Анализ и диагностика полученных результатов**

Прогнозируемая величина биомассы хариуса в бассейне р. Тугур составит 3,73 т, превышает значение предельной биомассы ($B_{lim}$ = 2,85 т) в 1,3 раза.

Для биологических исследований допустимым является использование p=0,05–0,1. Расчет буферных ориентиров управления проводился через доверительный интервал, с использованием коэффициента Стьюдента для заданной доверительной вероятности (p=0,05). Несмотря на использования жесткого 95%-го доверительного интервала, мы имеем лишь вероятностный характер оценки запаса. Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка.

Таким образом, промысловый запас хариуса в бассейне р. Тугур в 2023 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова хариуса в бассейне р. Тугур находятся в области безопасного промыслового использования.

**Ленок (**Brachymystax lenok**)**

**Ленок: ленок острорылый –** Brachymystax lenok

**Определение биологических ориентиров**

Ленок – типично пресноводная рыба, весь жизненный цикл проходит в пресных водах. Биологические характеристики обоих видов ленков практически одинаковы. Возрастной состав ленков в уловах в 2021 г. был представлен особями до 10+ лет. Доля рыб, превышающих промысловую меру (45 см), составляет 77%. Размножается не ежегодно. После нереста часть рыб погибает, причём самцов

гибнет больше, чем самок. Средняя масса ленка промыслового размера в бассейне р. Тугур составляла 1,49 кг. Возрастной состав и некоторые биологические характеристики ленков приведены в таблицах 3.4.5-3.4.6.

Таблица 3.4.5

Возрастной состав (%) ленков в уловах 2021 г. (n = 135 экз.)

| Возраст, лет | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 4 | 5+ | 6+ | 7+ | 8+ | 9+ | 10+ |
| 1,5 | 2,2 | 2,2 | 13,3 | 23,7 | 39,3 | 16,3 | 1,5 |

Таблица 3.4.6

Средние биологические показатели ленка в уловах в 2021 г. (n = 135 экз.)

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 48,5 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 61 |
| Средняя масса тела, г | 1481 |
| Максимальная масса тела, г | 2930 |
| Доля самок в улове, % | 67,4 |

**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. 3.4.7).

Таблица 3.4.7

Расчётная численность ленков в бассейне р. Тугур

| Реки | Длина реки, км | Средняя ширина русла, м | Протяженность мест обитания, км | Площадь мест обитания, тыс. м$^2$ | Плотность, экз./1 м$^2$ | Численность на всем участке обитания, экз. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Тугур | 175 | 50 | 175 | 8750 | 0,002 | 17500 |
| Уля | 60 | 20 | 40 | 800 | 0,001 | 800 |
| Уйги | 80 | 20 | 40 | 800 | 0,001 | 800 |
| Ассыни | 110 | 30 | 50 | 1500 | 0,002 | 3000 |
| Отун | 74 | 15 | 20 | 300 | 0,0006 | 180 |
| Конин | 189 | 30 | 100 | 3000 | 0,002 | 6000 |
| Муникан | 162 | 30 | 60 | 1800 | 0,003 | 5400 |
| Остальные притоки | 100 | 10 | 20 | 200 | 0,002 | 400 |
| Бассейн р. Тугур | | | | | | 34080 |

Так как в 2020-2021 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. 3.4.1). Соответственно, из 34080 экз. ленков в бассейне р. Тугур 8656 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе тела рыб промысловых размеров 1,49 кг, их запас составит 12,9 т.

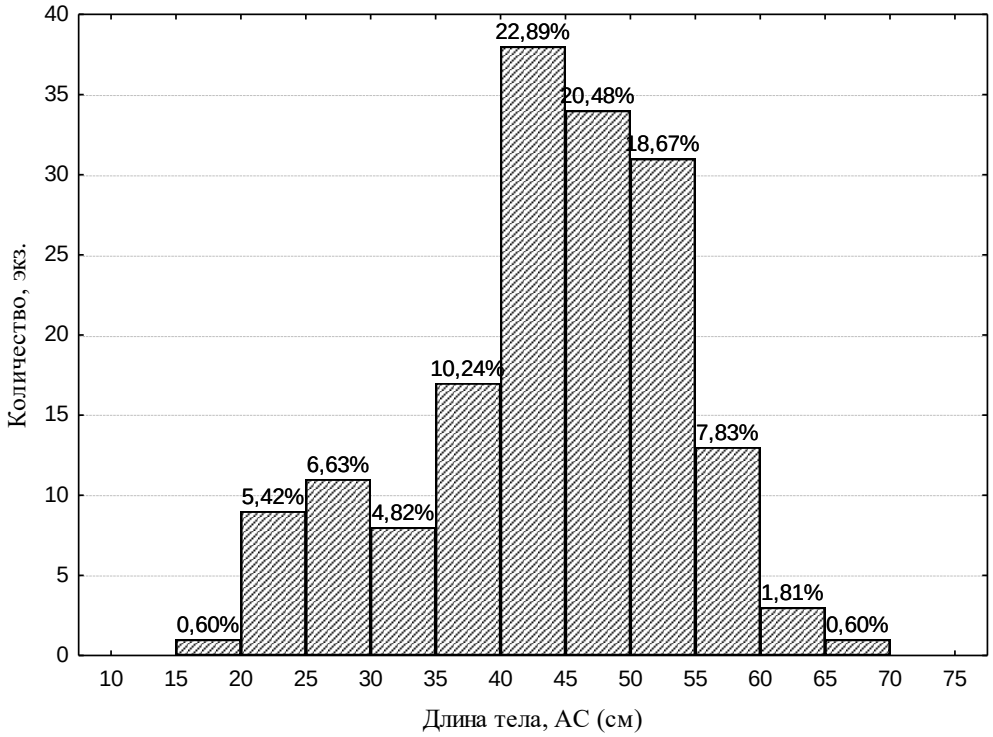



Рис. 3 4.1. Распределение ленков по длине тела в уловах 2018 г. (n = 166 экз.)

**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 2023 г. составит 12,9 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 2023 г. составит 2,81 т.

С целью развития любительского рыболовства в Тугуро-Чумиканском районе, а также в ответ на обращения коренных малочисленных народов севера (КМНС) для обеспечения возможности ведения ими традиционного образа жизни, был рассмотрен вопрос выделения ОДУ ленка в бассейнах других рек района в 2023 году. Экстраполяция полученных данных о запасе вида в бассейне реки Тугур на все реки района с учётом расположения водотоков в одном гидрогеологическом районе и наличия сравнимого количества биотопов, позволила определить суммарный запас рыб, достигших промысловых размеров (ленка) в количестве 51,6 т. Учитывая это, **ОДУ ленков в 2023 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского**

**района составит 11,24 т. В том числе в: р. Уда – 2,81 т, р. Тугур – 2,81 т, р. Тором – 2,81 т, р. Ал – 2,81 т.**

**Обоснование правила регулирования промысла**

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

Вылов ленков возможен круглый год. Наиболее интенсивный вылов этих рыб происходит в период их зимовальной миграции и начала зимовки – IV квартал. В данный период возможен вылов 50% ОДУ. В I и II квартале возможен вылов по 15% ОДУ и в III квартале 20%.

**Анализ и диагностика полученных результатов**

Прогнозируемая величина биомассы ленка в бассейне р. Тугур составит 13,5 т, превышает значение предельной биомассы ($B_{lim}$ = 3,98 т) в 3,4 раза.

Для биологических исследований допустимым является использование p=0,05–0,1. Расчет буферных ориентиров управления проводился через доверительный интервал, с использованием коэффициента Стьюдента для заданной доверительной вероятности (p=0,05). Несмотря на использования жесткого 95%-го доверительного интервала, мы имеем лишь вероятностный характер оценки запаса. Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка.

Таким образом, промысловый запас хариуса в бассейне р. Тугур в 2023 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова хариуса в бассейне р. Тугур находятся в области безопасного промыслового использования.

**Таймень** (виды рода Hucho)

**Таймень: таймень сибирский –** *Hucho taimen*

**Определение биологических ориентиров**

Сибирский таймень – типично пресноводная рыба. Нерест проходит в конце мая начале июня в горных и полугорных притоках, где он держится в течение всего лета. Осенью таймень часто скатывается из горных рек в русло р. Тугур на зимовку. Размножается не ежегодно. В наших уловах встречались особи от 1+ до 40+ лет. Средняя масса тела промысловых рыб (более 70 см) составляла 9,3 кг, доля рыб, достигших промысловой меры, составила 31,0%, максимальная длина тела 165 см, масса – 41,7 кг, возраст – 40 лет (табл. 3.4.8-3.4.9).

Таблица 3.4.8

Возрастной состав (%) сибирского тайменя в уловах 2007-2021 гг., (n = 433 экз.)

| Возраст, лет | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1-5 | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 |
| 43,8 | 33,9 | 8,1 | 7,2 | 4,2 | 1,4 | 0,7 | 0,7 |

Таблица 3.4.9

Средние биологические показатели сибирского тайменя в уловах 2007-2021 г., (n = 433 экз.)

| | |
|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 59,6 |
| Максимальная длина рыб в улове, см | 165 |
| Средняя масса тела, г | 4471 |
| Максимальная масса тела, г | 41700 |
| Средний возраст рыб в улове, лет | 7,9 |
| Доля самок в улове, % | 53,6 |

**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. 3.4.10).

Таблица 3.4.10

Расчётная численность сибирского тайменя в бассейне р. Тугур, 2011 г.

| Реки | Длина реки, км | Средняя ширина русла, м | Протяженность мест обитания, км | Площадь мест обитания, тыс. м$^2$ | Плотность, экз./1 м$^2$ | Численность на всем участке обитания, экз. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Тугур | 175 | 50 | 160 | 8000 | 0,0003 | 2400 |
| Уля | 60 | 20 | 30 | 500 | 0,00005 | 25 |
| Уйги | 80 | 20 | 40 | 800 | 0,00035 | 280 |
| Ассыни | 110 | 30 | 50 | 1500 | 0,0002 | 300 |
| Отун | 74 | 15 | 20 | 300 | 0 | 0 |
| Конин | 189 | 30 | 70 | 2100 | 0,0002 | 420 |
| Муникан | 162 | 30 | 60 | 1800 | 0,00035 | 630 |
| Остальные притоки | 100 | 10 | 20 | 200 | 0,0002 | 40 |
| Весь бассейн р. Тугур | | | | | | 4095 |

Из 4095 экз. сибирского тайменя в бассейне р. Тугур 1270 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе рыб достигших промысловых размеров 9,3 кг, их суммарная биомасса составляет 11,82 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 2023 г. составит 11,82 т.

Из-за недостаточного объёма материала, необходимого для определения среднего возраста созревания самок в р. Тугур, использованы данные, полученные в бассейне р. Амур, так как бассейны данных рек расположены достаточно близко. Средний возраст созревания самок тайменя в бассейне р. Амур составляет 7+ лет. Согласно концепции Е.М. Малкина [42], из промыслового запаса при среднем возрасте созревания самок 7+ лет можно изымать 17,7% запаса. Таким образом, ОДУ тайменя в р. Тугур в 2023 г. составит - 2,1 т.

С целью развития любительского рыболовства в Тугуро-Чумиканском районе, а также в ответ на обращения коренных малочисленных народов севера (КМНС) для обеспечения возможности ведения ими традиционного образа жизни, был рассмотрен вопрос выделения ОДУ сибирского тайменя в бассейнах других рек района в 2023 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 47,3 т. Учитывая это, **ОДУ сибирского тайменя в 2022 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 8,4 т**. **В том числе в: р. Уда – 4,3 т, р. Тугур – 2,1 т, р. Тором – 1,0 т, р. Ал – 1,0 т.**

**Обоснование правила регулирования промысла**

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

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

**Анализ и диагностика полученных результатов**

Прогнозируемая величина биомассы тайменя в бассейне р. Тугур составит 16,12 т., превышает значение предельной биомассы ($B_{lim}$ = 7,3 т) в 1,8 раз.

Для биологических исследований допустимым является использование p=0,05–0,1. Расчет буферных ориентиров управления проводился через доверительный интервал, с использованием коэффициента Стьюдента для заданной доверительной вероятности (p=0,05). Несмотря на использования жесткого 95%-го доверительного интервала, мы имеем лишь вероятностный характер оценки запаса. Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка.

Таким образом, промысловый запас хариуса в бассейне р. Тугур в 2023 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова хариуса в бассейне р. Тугур находятся в области безопасного промыслового использования.

## Раздел 3.5. Туводные лососевые рыбы бассейнов рек Тумнин и Коппи

**Хариус (**виды рода Thymallus**)**
**Хариус: хариус желтопятнистый –** *Thymallus flavomaculatus*

**Анализ доступного информационного обеспечения**

В 2020-2021 гг. исследования хариуса не проводились. В 2019 г. сбор данных осуществлялся 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.

Статистические данные по вылову предоставлены Амурским территориальным управлением Росрыболовства. Определение объемов рекомендованного вылова проведено в соответствии с концепцией, изложенной в работе «Репродуктивная и численная изменчивость промысловых популяций рыб» [42].

Структура и качество доступного информационного обеспечения прогноза соответствует III уровню (прил. 1, пункт 4 Приказа ФГБНУ «ВНИРО» от 29.03.2019 г. № 155).

**Обоснование выбора методов оценки запаса**

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же в нашем случае невозможно применение продукционных моделей.

При данном дефиците информации возможна только экспертная оценка прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде общих уловов, средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова.

**Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла**

В бассейнах рек 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 | - | - | - | - |
| 2020 | Коппи | 9,0 | - | - | - | - |
| | Тумнин | 1,0 | - | - | - | - |
| 2021 | Коппи | 9,0 | - | - | - | - |
| | Тумнин | 1,0 | - | - | - | - |

**Прогнозирование состояния запаса**

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.

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./км$^2$, а на Среднем и Верхнем Амуре (Амурская область) снижается до 232,6 экз./км$^2$. 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./м$^2$, а в верхнем – 0,046 экз./м$^2$.

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./м$^2$ 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. Копии составляет 60% от протяженности р. Тумнин, общая величина промыслового запаса хариуса для этих двух рек может составить 112,4 т.

**Определение биологических ориентиров. Обоснование правила регулирования промысла**

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

**Обоснование рекомендуемого объёма ОДУ**

Ввиду нестабильного использования ресурсов хариуса применять математические модели для оценки динамики численности и запаса не представляется возможным. Определение ОДУ выполняется исходя из «Репродуктивной и численной изменчивости промысловых популяций рыб» [42], согласно которой, возможное значение биологически допустимых объемов изъятия из запаса находится в зависимости от возраста созревания самок. Возраст массового созревания самок 4 года, допустимый годовой уровень изъятия из промыслового запаса составляет 26,6%, 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.**

**Анализ и диагностика полученных результатов**

Прогнозируемая величина биомассы хариуса в бассейнах рек Тумнин и Коппи, при слабом информационном обеспечении принимается равной самому низкому расчетному уровню биомассы ($B_{lim}$ = 112,4 т).

Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка.

Таким образом, промысловый запас хариуса в бассейнах рек Тумнин и Коппи

в 2022 г., будет эксплуатироваться с наименьшей промысловой смертностью, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова хариуса в бассейнах рек Тумнин и Коппи находятся в области безопасного промыслового использования.

## Раздел 3.6. Проходные рыбы и рыбообразные бассейна р. Амур

**Миноги (**виды родов Lethentron**)**
**Миноги –** *Lethenteron camtschaticum*

**Анализ доступного информационного обеспечение прогноза**

Прогноз запаса миноги в бассейне р. Амур в пределах Хабаровского края и ЕАО на 2023 г. основан на материалах по биологическим показателям особей из уловов во время проведения мониторинговых работ в период с 1990 по 2021 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 2021 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 3273 экз. миноги. Лов проводили на традиционных контрольных участках водоемов набором ставных миножьих 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 моноцикличным 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 наблюденный 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 |

| Время промысла | Нерест март-май | Стадия пескоройки | | | Метаморфоз скат | Море | Возврат потомков на нерест |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 среднемноголетних 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,1995г. | 900 | 36-57 | 41 | 62-170 | 106 | | | 111 |
| с. Владимировка,1996г. | 900 | 36-48 | 41 | 59-148 | 96 | | | 100 |
| п. Найхин, 1997г. | 750 | 36-49 | 42 | 59–149 | 95 | 0,59 | 0,13 | 300 |
| с. Бельго, 2000г. | 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,2004г. | 900 | 34-49,5 | 41 | 55-179 | 90 | 0,55 | 0,12 | 100 |
| о.Б.Уссурийский,2005г. | 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 |
| с. Елабуга 2021г. | 810 | 35,7-51,2 | 42,3 | 65-210 | 110,3 | 0,64 | 0,14 | 100 |
| пр. Пензенская, 2021г. | 940 | 37,2-50,9 | 42,4 | 65-190 | 113,25 | 0,72 | 0,15 | 100 |

Промысел тихоокеанской миноги сосредоточен на участке бассейна Амура расположенном в 750-950 км от устья. Рыбу вылавливают ловушками вентерями, которые устанавливают 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) снизился общий объем вылова, не зависящий от ОДУ и никогда его не превышающий.

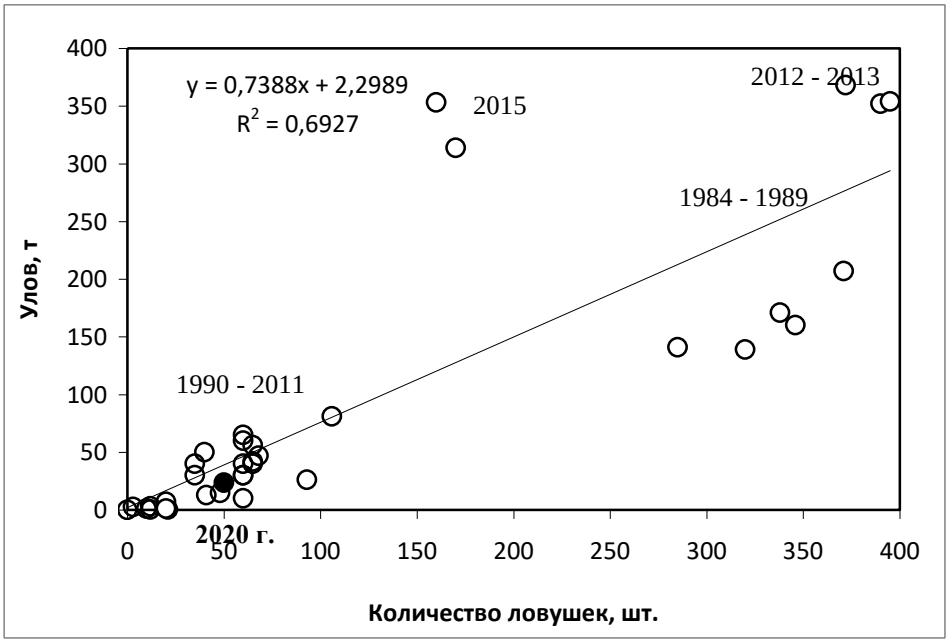



Рис. 3.6.1. Зависимость годового вылова миноги от количества выставленных ловушек

Таблица 3.6.3

Общие уловы, кол-во выставляемых 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 |

| Год | Улов, т | ОДУ | Кол-во ловушек, шт. | Улов на одно орудие лова, кг | Освоение квот, % |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 |
| 2021 | 23,962 | 500 | 91 | 263,3 | 4,79 |

**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 $B_{lim}$ (до 1990 г. уровень изъятия составлял около 150 т) и ниже максимального граничного ориентира по биомассе $B_{lim}$ (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. 3.6.2).

Вместе с отсутствием направленной изменчивости относительных уловов и, соответственно, запаса необходимо отметить увеличение размаха их варьирования по мере уменьшения количества выставляемых ловушек (рис. 3.6.3). Поскольку запас не зависит от количества выставляемых ловушек, можно заключить что, чем меньше интенсивность промысла (количество выставляемых ловушек), тем менее надежны данные промысловой статистики.

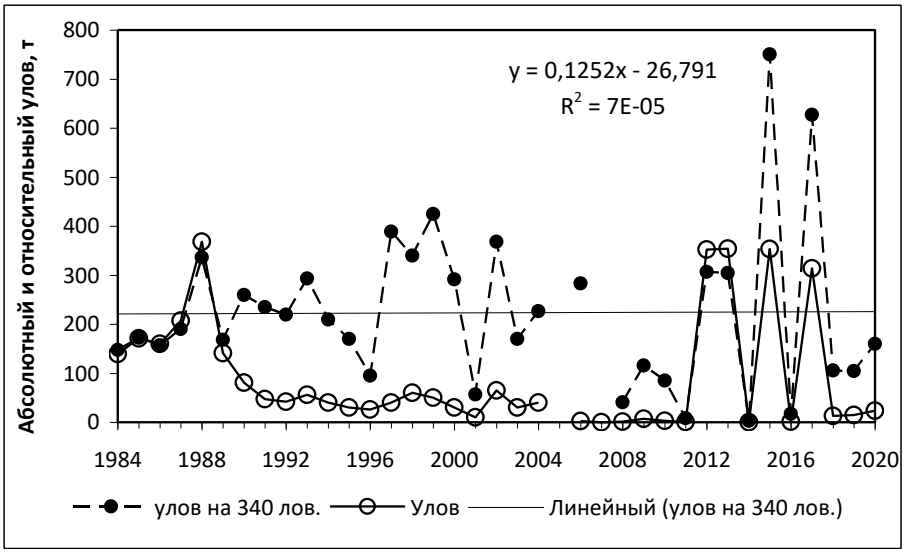



Рис. 3.6.2. Динамика абсолютного и относительного уловов миноги

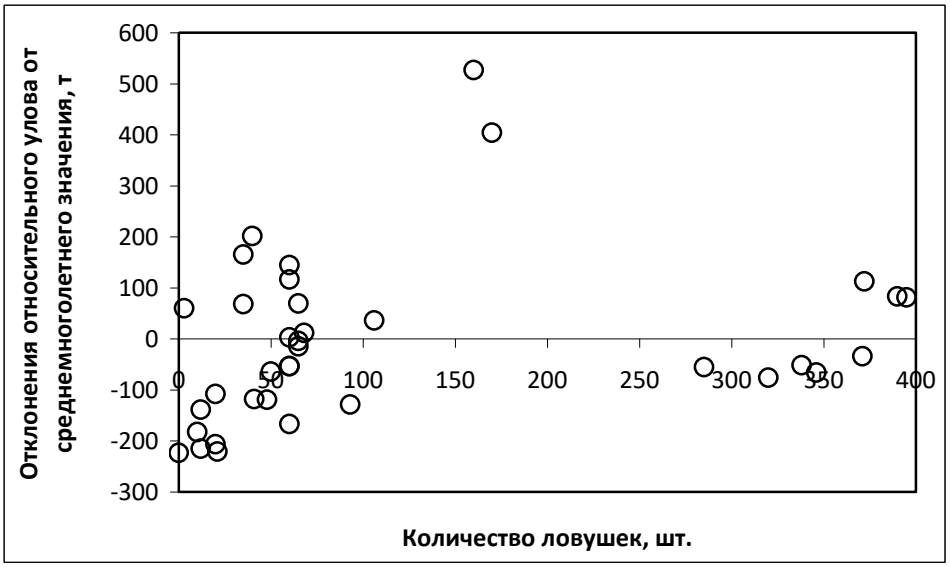



Рис. 3.6.3. Отклонения относительных уловов миноги от среднемноголетнего значения в связи с изменчивостью количества выставляемых ловушек

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. 3.6.4).

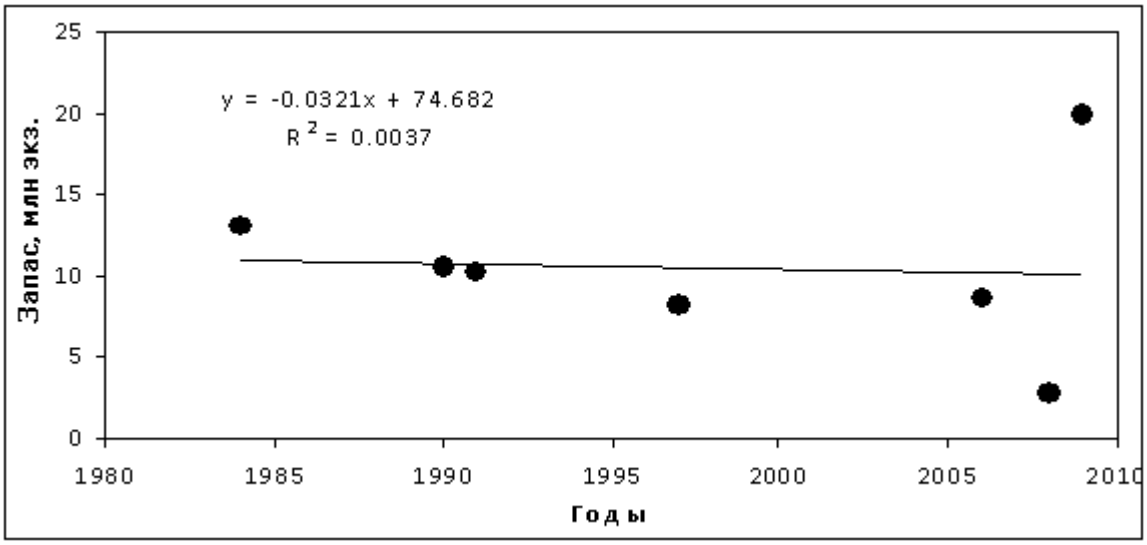



Рис. 3.6.4. Динамика запаса оцененного по результатам мечения

Большой разброс оценок запаса в последние годы, вероятно, обусловлен малым количеством ловушек, выставляемых 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 2023 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 2023 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. 3.6.1) показывают, что в рассматриваемый период с 1984 до 2021 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. В настоящий момент, осознавая практическую невозможность количественной оценки рисков, ограничимся качественной оценкой, основанной на анализе эмпирических данных. Считаем, что эксплуатация рыбных запасов на основе используемых нами методов прогнозирования их численности и ориентиров промысла, вполне приемлема.

Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход [4], на основе которого, соответственно биологическим показателям характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам выбирается допустимая промысловая нагрузка. В целях реализации стратегии увеличения запаса, коэффициент эксплуатации устанавливается с таким расчетом, чтобы остаток запаса после вылова превышал величину, соответствующую граничному ориентиру по биомассе ($B_{lim}$,).

Частично влияние неопределенностей связанных с техническими и методическими погрешностями, а также нестационарностью случайных процессов открытых систем, смягчается неполным освоением квот. Это связано с низкой интенсивностью, при котором допустимая промысловая нагрузка ни разу не достигалась за период наблюдений с 2000 года.

**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 2021 г. На основании данных учетных съемок дана оценка современного состояния запаса. Запланированные на 2023 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. Зея, Бурея, Уссури). Наиболее многочислен осетр в Амурском лимане. Главная река бассейна – Амур, берет свое начало от слияния рек Аргуни и Шилки (рис. 3.6.5).

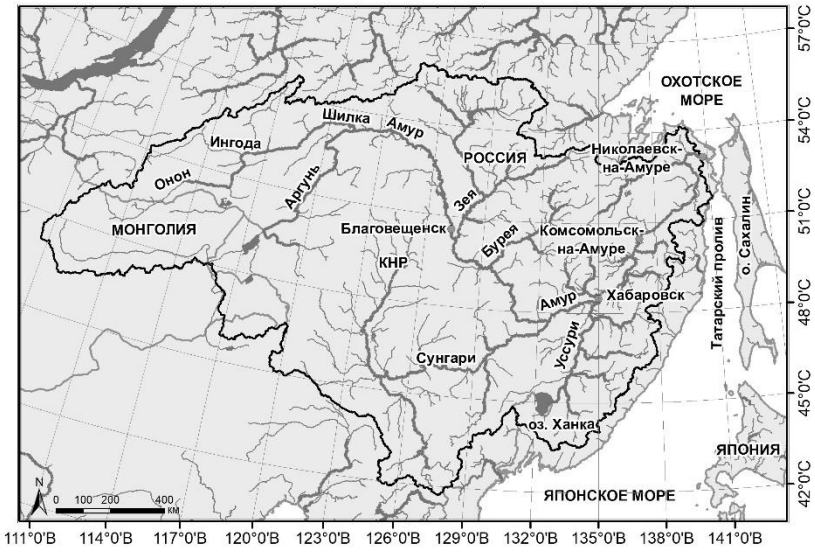



Рис. 3.6.5. Карта-схема бассейна реки Амур

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 км$^3$ в год.

Низовья реки Амур, где предполагается проведение работ, имеет протяженность 1100 км и проходит по территории со сложным рельефом и геологическим строением. Большую его часть можно отнести к горной стране со средне- и низкогорным рельефом с большим количеством межгорных впадин и равнин. Климат низовьев реки обусловлен движением воздушного потока в зимнее время – с континента в сторону океана, а летом – наоборот. Зима характеризуется морозной, сухой и солнечной погодой, лето, как правило, теплое, облачное и дождливое. Наибольшее количество осадков приходится на летний период – 80–95% годовой суммы. В конце лета нижний участок Амура подвергается влиянию тропических циклонов, сопровождающихся затяжными дождями. Среднегодовая температура воздуха составляет в устье Амура –2,4 °С, в г. Комсомольск-на-Амуре –0,6 °С, у Хабаровска +1,4 °С [39, 71, 8]. Температурные условия в течение года обуславливают длительность ледостава, который продолжается в Амуре у Николаевска-на-Амуре в среднем 183 сут, у Хабаровска – 151 сут [39]. Толщина льда в конце зимы, в зависимости от района, варьирует от 0,7 до 1,8 м [71].

Река Амур имеет паводочный режим. Основное питание (около 90%) реки бассейна Амура получают от летне-осенних муссонных дождей. Весенние паводки из-за малоснежности, формирует лишь небольшое половодье [8]. На теплый период года (май–октябрь) приходится 87% годового стока вод, на холодный (ноябрь-апрель) – 13% [17]. Самые низкие уровни воды наблюдаются в конце зимы. Максимальный подъем воды в паводок на Верхнем и Среднем Амуре составляет 10-11 м, на Нижнем Амуре – 6–7 м, в устье у Николаевска – 4,3 м [40]. Скорости течения на Нижнем Амуре в июне–июле вдоль фарватера составляют, в среднем, у

поверхности 1,12 м/с, у дна 0,67 м/с, в августе – 1,18 м/с и 0,71 м/с, соответственно [69].

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

Ширина реки на исследованном участке варьирует от 0,64 до 3,70 км. Глубины достигают 40 м (р-он пос. Тыр), обычно – 5–10 м. Грунты нижнего течения Амура представлены участками с песками, илами, песчано-илистыми и гравийно-галечниковыми фракциями. До 35% (700 км$^2$) площади русла нижнего течения Амура занимают участки с динамически устойчивыми грунтами – с гравийно-галечниковой фракцией [69].

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

**Анализ доступного информационного обеспечения**

Ареал амурского осетра охватывает русло Амура от устья до слияния Шилки и Аргуни (2844 км) образующих Амур, несколько крупных притоков (рр. Зея, Бурея, Уссури) и Амурский лиман [36]. В настоящее время амурский осетр многочислен только в Амурском лимане, где сосредоточены до 90-95% его запасов [37] и на нижнем участке реки Амур от устья до пос. Головино (1100 км от устья). Выше по течению Амура в основном русле и в притоках амурский осетр редок, уловы единичны.

В связи с отсутствием с 1958 г. промысла амурского осетра его изучение проводится только силами сотрудников ХабаровскНИРО в режиме сетных съемок.

В основе прогноза ОДУ амурского осетра на 2023 г. положены результаты работ в реке Амур и Амурском лимане. В Амурском лимане в 2021 г. была выполнена сетная съемка (35 сплавов, общей протяженностью 15,0 км) (рис. 3.6.6). Общая обследованная площадь лимана составила 5155 км$^2$. В качестве орудий лова использовали наборы сетей ячеей от 40 до 240 мм. Проанализировано 42 экз. молоди и половозрелых особей амурского осетра.

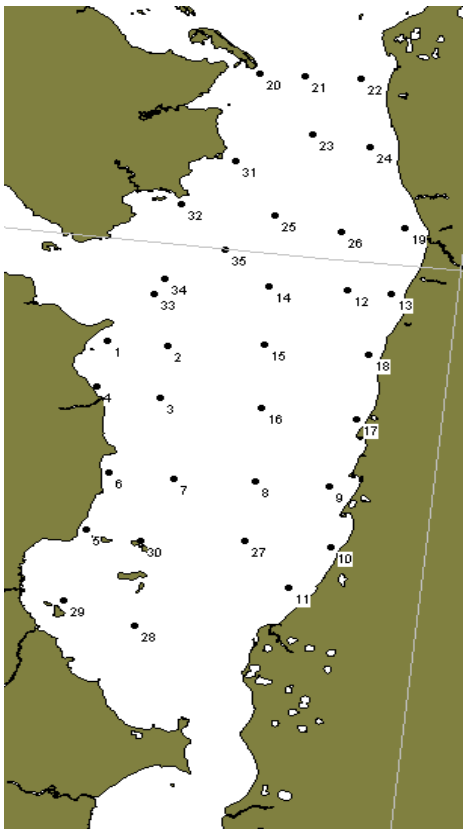


Рис. 3.6.6. Карта-схема выполненных сетных станций в Амурском лимане в июле 2021 г.

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

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

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

**Обоснование выбора методов оценки запаса**

Оценку численности и биомассы амурского осетра в Амурском лимане осуществляли методом сплайн аппроксимации с учетом района исследований и батиметрического диапазона [70], компьютерная программа его реализации – Map Designer for Windows ver. 2.1 [58]. При этом приняли коэффициент влияния глубины равным 1000, параметр сглаживания – 0,032. Для оценки численности осетровых в реке было выделено 11 участков по 100 км. Расчет численности осетра вели отдельно для каждого выделенного участка, после чего была рассчитана суммарная численность вида в реке. Коэффициент уловистости плавных сетей для осетровых в реке Амур и лимане не определен. В этих условиях при расчетах принят коэффициент уловистости равный 1, как не завышающий расчетную численность по отношению к фактической. Для оценки возрастной структуры

улова использовали матрицу вероятностей соответствия особи определенной длины конкретному возрасту. Значения коэффициента выживания рассчитывали по методу Рикера [65].

**Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла**

Промысел амурского осетра в бассейне Амура с 1958 г. запрещен, официальный вылов проводится только в целях мониторинга состояния популяции и для искусственного воспроизводства. Согласно официальной статистике суммарный вылов осетра (табл. 3.6.4) значительно меньше браконьерского [31, 95, 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 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| ОДУ | 18,482 | 5,61 | 5,212 | 3,862 | 2,270 | 2,096 | 2,696 | 2,696 | 2,219 | 2,219 | 2,595 |
| Вылов в русле, т | 0,636 | 1,366 | 1,372 | 1,362 | 1,318 | 0,7772 | 1,3714 | 0,60346 | 0,2017 | 0,5046 | 1,077 |
| Вылов в лимане, т | 1,434 | - | 0,010 | - | - | 0,3066 | - | - | - | - | 0,275 |

**Амурский лиман.** При проведении съемки в 2021 г., наибольшие уловы амурского осетра были приурочены к материковому побережью; особенно плотные скопления наблюдались в западной части Амурского лимана на траверзе пос. Нижнее Пронге (к югу от устья р. Амур) – 320,9 экз./км$^2$ и северо-западной части у мыса Пуир – 184,3 экз./км$^2$ (рис. 3.6.7). Амурский осетр, как и при проведении съемок в 2011 и 2016 гг. был малочислен в уловах в южной и юго-восточной частях Амурского лимана.

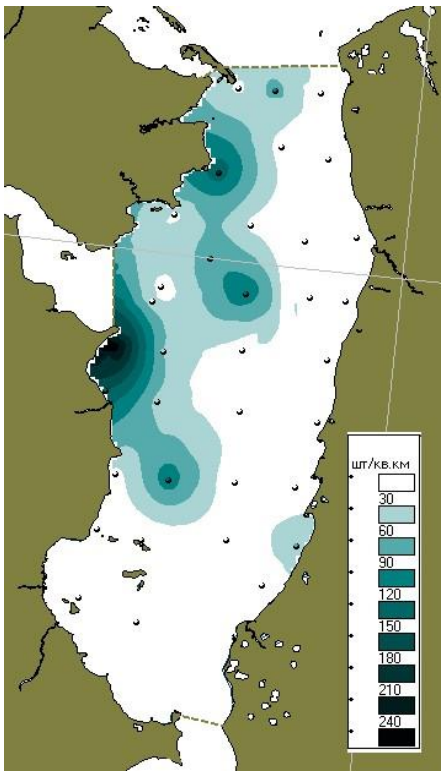



Рис. 3.6.7. Карта-схема распределения плотности амурского осетра по данным сетных уловов в Амурском лимане, 2021 г.

В 2021 г. отмечено некоторое уменьшение средних размеров осетра в лимане реки по сравнению с 2011 и 2016 гг. (табл. 3.6.5, рис. 3.6.8) и сокращение доли половозрелых особей (2021 г. – 34,4%, 2016 г. – 43,6%, 2011 г. – 30,5%). Уменьшение доли старших размерно-возрастных групп в 2021 г. и снижение размерно-весовых показателей произошло по причине увеличения доли младших возрастных групп. Таким образом, мы наблюдаем рост пополнения в популяции амурского осетра в лимане реки, которое в настоящее время большей частью – 51,2% (устная информация от Мюге Н.С., ФГБНУ «ВНИРО»), формируется за счет искусственного воспроизводства.

Таблица 3.6.5

Размерно-весовые показатели амурского осетра в уловах в лимане Амура

| Год | Длина тела АС, см | Масса тела Q, кг | n, экз. |
|---|---|---|---|
| 2021 | 92,1±4,04*<br>39–161 | 6,4±0,907<br>0,500–29,7 | 42 |
| 2016 | 99,9±2,28<br>66–150,5 | 7,48±0,568<br>1,700–22,8 | 69 |
| 2011 | 93,0±1,29<br>41–162 | 5,94±0,296<br>0,370–25,2 | 226 |

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

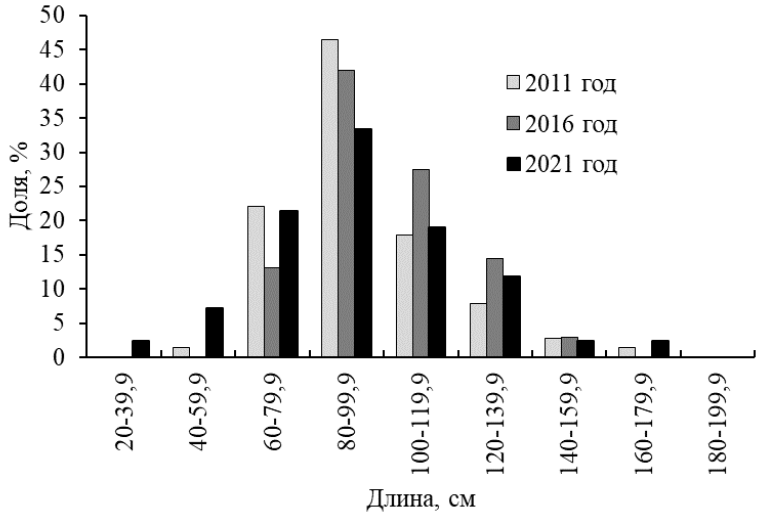



Рис. 3.6.8. Распределение амурского осетра по длине, лиман Амура

В уловах амурского осетра в лимане в 2021 г. присутствовали особи от 2 до 34 лет (рис. 3.6.9), доминировали особи в возрасте 7+–13+.

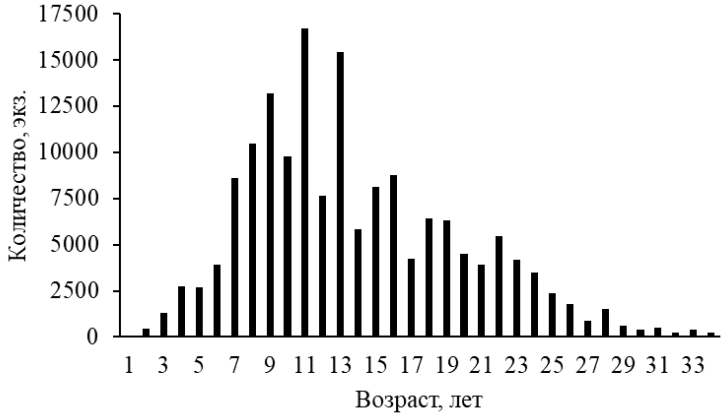



Рис. 3.6.9 Возрастной состав уловов амурского осетра в Амурском лимане в 2021 г.

Согласно результатам съемки 2021 г. в Амурском лимане численность амурского осетра оценена в 163,0 тыс. экз., биомасса – 1355,3 т **(**табл. 3.6.5).

Таблица. 3.6.5

Численность и биомасса амурского осетра в Амурском лимане

| Год | Численность, тыс. экз. | Биомасса, т |
|---|---|---|
| 2011 | 240,0 | 1572,6 |
| 2016 | 201,0 | 1605,0 |
| 2021 | 163,0 | 1355,3 |

Ранее, в лимане Амура в 2011 и 2016 гг. были проведены съемки по единой методике, срокам, используемым орудиям лова и сетке станций (38 и 37 станций соответственно). Сравнение результатов съемок 2011 и 2016 гг. показывает, что в 2021 г. численность осетра в лимане реки снизилась.

Численность половозрелых особей амурского осетра (≥100 см) в 2021 г.

составила 56,2 тыс. экз. (табл. 3.6.6). Сокращение количества половозрелых особей в 2021 г. по сравнению с 2016 г. у амурского осетра составило 1,6 раз.

Таблица 3.6.6

Численность половозрелых особей амурского осетра в Амурском лимане

| Год | Численность, тыс. экз. |
|---|---|
| 2011 | 71,5 |
| 2016 | 90,5 |
| 2021 | 56,2 |

**Река Амур**. В июле 2021 г. амурский осётр был отмечен на большей части обследованных участков (табл. 3.6.7). Плотность амурского осетра возрастает к устьевой части Амура, наибольшая зарегистрирована на участке от 101 до 200 створы.

Таблица 3.6.7

Плотность скоплений амурского осетра в р. Амур, экз./км$^2$ в разные годы исследований

| Год | Участок, удаление от устья, км. | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-100 | 101-200 | 201-300 | 301-400 | 401-500 | 501-600 | 601-700 | 701-800 | 801-900 | 901-1000 | 1001-1100 |
| 2008 | 61,3 | 149,9 | 61,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,7 | 1,1 | - |
| 2011 | 16,9 | 54,4 | 8,2 | 1,1 | 1,4 | 13,2 | 0 | 9,0 | 0 | - | - |
| 2021 | 41,5 | 334,4 | 0 | 61,3 | 88,6 | 0 | 0 | 48,5 | 0 | 1,3 | 0 |

Длина амурского осетра в уловах в 2021 г. в реке Амур варьирует в пределах 27–106 составляя в среднем 58,7 ± 1,41 см (табл. 3.6.8). Анализ размерного состава уловов амурского осетра в 2021 году свидетельствует об тенденции сокращения количества размерных групп, кроме того в уловах отсутствуют особи крупнее 110 см. В 2021 г. существенно выросла доля некрупной молоди (рис. 3.6.10).

Таблица 3.6.8

Размерно-весовые показатели амурского осетра в уловах в русле Амура

| Год | Длина тела AC, см | Масса тела Q, кг | n, экз. |
|---|---|---|---|
| 2021 | 58,74±1,41<br>27-106 | 1,52±0,134<br>0,14–8,7 | 185 |
| 2011 | 71,5±2,01*<br>12–122 | 3,018±0,22<br>0,009–12,7 | 140 |
| 2008 | 71,8±1,4<br>30-131 | 2,514±0,14<br>0,12-10,6 | 151 |

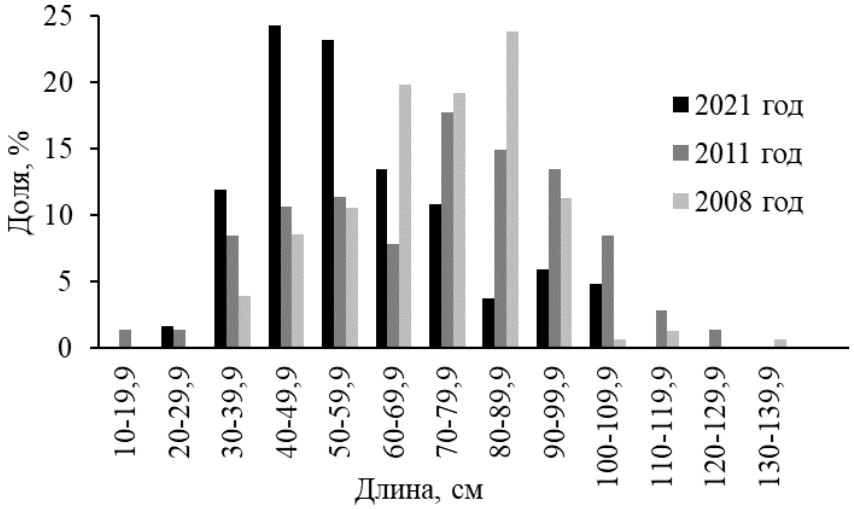



Рис. 3.6.10. Размерный состав уловов амурского осетра в реке Амур

В уловах амурского осетра в реке присутствуют особи от 1 до 15 лет (рис. 3.6.11), доминируют особи в возрасте 1–5+.

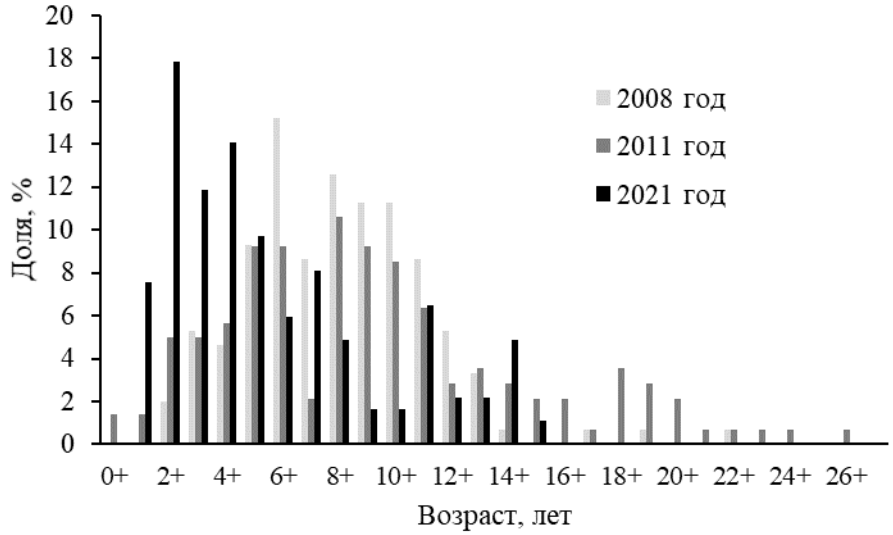



Рис. 3.6.11. Возрастной состав уловов амурского осетра в реке Амур

У амурского осетра в 2021 г. отмечено сокращение возрастного состава популяции. Количество возрастных групп в 2021 г. по сравнению с 2011 г. уменьшилось с 26 до 15. В 2021 г. по сравнению с 2008 и 2011 гг. отмечена явная тенденция на рост численности молоди начальных возрастных групп (1–4+) (рис. 3.6.11). Численность молоди в возрасте 1–4+ выросла в 9,2 раза по сравнению с 2008 г. и в 15 раз по сравнению с 2011 г. У старше возрастных особей мы фиксируем отсутствие особей старше 15-16 лет, ранее (2008 и 2011 г.) отмеченных в реке. По нашему мнению, причиной изменения качественной структуры популяции амурского осетра стали два противоположенных по своему направлению процесса. Один – выход искусственного воспроизводства амурских осетровых в 2010-2011 гг. на промышленные рельсы, другой – рост потребительского браконьерства осетровых при промысле лососей, направленный на вылов крупных особей.

Численность амурского осетра в реке Амур по результатам съемки 2021 г.

на 1100 км участке низовьев реки составила 134,6 тыс. экз. биомассой 234,1 т. (табл. 3.6.11).

Таблица 3.6.11

Численность амурского осетра в реке Амур в разные годы исследований

| Год | Численность, тыс. экз. | Источник |
|---|---|---|
| 1973 | 116,0 | [19] |
| 1990 | 95,0 | [20] |
| 2008 | 63,1 | Наши данные |
| 2011 | 25,2 | Наши данные |
| 2021 | 134,6 | Наши данные |

Результаты съемки свидетельствуют о росте численности амурского осетра в реке. Рост, за 10 лет составил 5,3 раза. При этом, численность вида в 2021 г. в реке превысила оценки 70-90-ых гг. прошлого века. Главной и, пожалуй, единственной причиной роста численности амурского осетра в реке Амур мы считаем увеличение числа выпускаемой молоди с ОРЗ. Так, в только в 2010-2020 гг. в реку Амур было выпущено около 19 млн экз. молоди осетра.

**Прогнозирование состояния запаса**

К настоящему времени накоплены материалы, свидетельствующие о том, что массовое созревание самок осетра наступает в 20 лет. Численность амурского осетра в реке и лимане Амура старше 19 лет в 2021 г. составляет 30,5 тыс. экз., биомасса 514,6 т. Значение коэффициента выживания амурского осетра составило 0,787. Прогнозируемая численность амурского осетра старше 19 лет в русле и лимане Амура в 2023 г. составит 26,8 тыс. экз., биомасса 475,8 т (табл. 3.6.12).

Таблица 3.6.12

Прогноз численности и биомассы особей амурского осетра старше 19 лет в Амурском лимане на 2023 г.

| Возраст, лет | Численность, экз. | | | Средняя масса особей в возрастной группе, кг | Биомасса возрастной группы в 2021 г., т |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2021 г. | 2022 г. | 2023 г. | | |
| 18+ | 6442 | | | | |
| 19+ | 6314 | 5070 | | | |
| 20+ | 4489 | 4969 | 3990 | 12,8 | 51,1 |
| 21+ | 3919 | 3533 | 3911 | 13,4 | 52,4 |
| 22+ | 5460 | 3084 | 2780 | 14 | 38,9 |
| 23+ | 4173 | 4297 | 2427 | 14,9 | 36,2 |
| 24+ | 3479 | 3284 | 3382 | 16,4 | 55,5 |
| 25+ | 2367 | 2738 | 2584 | 17,8 | 46,0 |
| 26+ | 1806 | 1863 | 2155 | 18,9 | 40,7 |
| 27+ | 885 | 1421 | 1466 | 21,2 | 31,1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 28+ | 1501 | 697 | 1118 | 25,9 | 29,0 |
| 29+ | 628 | 1182 | 548 | 27,5 | 15,1 |
| 30+ | 390 | 494 | 930 | 27,3 | 25,4 |
| 31+ | 515 | 307 | 389 | 28,2 | 11,0 |
| 32+ | 250 | 405 | 242 | 33,1 | 8,0 |
| 33+ | 402 | 196 | 319 | 36,3 | 11,6 |
| 34+ | 250 | 316 | 155 | 39,2 | 6,1 |
| 35+ | | 196 | 249 | 43 | 10,7 |
| 36+ | | | 155 | 45 | 7,0 |
| **Итого, старше 19 лет** | 30514 | 28982 | 26800 | | 475,8 |

По результатам расчетов в течение 2021-2023 гг. будет отмечаться устойчивое снижение запаса амурского осетра в лимане Амура.

**Данные по естественному и искусственному воспроизводству осетровых**

Информация об естественном воспроизводстве амурских осетровых рыб отсутствует. Сбор материала по данной тематике никогда на Амуре не проводился. Так же отсутствуют данные о нерестилищах осетровых в реке Амур, картирование не проводилось. Свежая, актуальная информация о нерестовой группировке отсутствует. Последние работы датированы 2009 г.

Искусственное воспроизводство осетровых рыб в бассейне Амура осуществляется на 2 ОРЗ – Анюйском (Хабаровский край) расположенном в 730 км от устья и Владимировском (ЕАО) расположенном в 960 км. Объемы выпуска молоди амурского осетра в последние 10 лет варьируют в коридоре от 1,0 до 2,2 млн рыб (рис. 3.6.12).

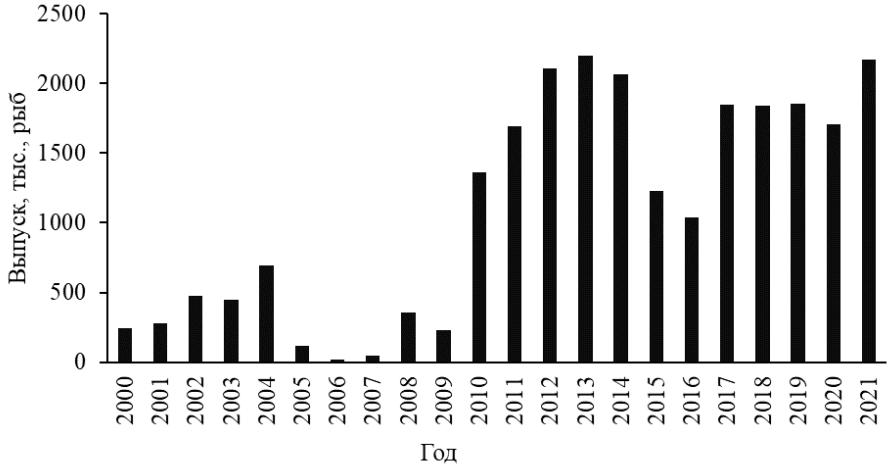



Рис. 3.6.12. Объемы выпуска молоди амурского осетра в 2000-2021 гг.

Эффективность искусственного воспроизводства амурского осетра до настоящего времени не определена. С 2016 г., совместно с ФГБНУ ВНИРО проводятся совместные работы в данном направление с использование молекулярно-генетических методов. Несмотря на сбор материала в течение 5 сезонов и передачи его во ВНИРО, официальная информация о доле рыб, имеющих «заводское» происхождение не известна.

**Обоснование рекомендуемого объема ОДУ**

В связи с запретом на промысел амурского осетра его лов проводится только в режиме НИР и для целей искусственного воспроизводства.

Для научно-исследовательских работ по изучению современного состояния популяций осетра в 2023 г. запланировано проведение работ только в реке Амур. Работы предполагается провести на трех участках. **Первый участок** расположен в среднем течении р. Амур в районе с. Нижнеспасское (ЕАО). Здесь предполагается проведение сплавов донными сетями (30-70 мм). Цель работы – изучение популяций осетровых на среднем Амуре, являющимся пограничным между Россией и КНР. Данные работы являются ежегодными и необходимы для формирования позиции РФ по запасам осетровых в рамках Российско-Китайской смешанной комиссии в области рыболовства. **Второй участок** включает в себя участок от с. Владимировка (ЕАО) до пос. Иннокентьевка (Хабаровский край), длиной 260 км. На данном участке планируется проведение работ по изучению распределения и биологии молоди амурского осетра, выпущенной с Анюйского и Владимирского осетровых рыбоводных заводов (ОРЗ). Изучение молоди, выпущенной с ОРЗ в р. Амур ни разу не проводились. Отсутствует информация о динамике ската молоди, ее биологии (питание, рост, выживаемость) в реке после выпуска. Данные работы будут проводится мальковым бимтралом (1,2х0,5 м, кутец – дель 10-15 мм) и мелкоячейными донными сетями (10-40 мм). **Третий участок** расположен в р. Амур от пос. Тыр до пос. Богородское. Длина участка около 100 км. Здесь запланированы работы по изучению нерестовой и нагульной частей популяции амурского осетра. Работы по изучению нерестовой группировки осетровых в р. Амур не проводятся с 2010 г. Полностью отсутствует современная информация о размерном, возрастном и половом составе производителей. Нет данных о динамике хода зрелых особей. На данном участке предполагается провести сплавы донными крупноячейными сетями (80-120 мм). Кроме того, несомненный интерес представляет изучение биологии молоди осетра на участке, на котором согласно данных съемки 2021 г. осетр наиболее многочислен в р. Амур (табл. 3.6.13). Эти работы предполагается выполнить мелкоячейными сетями (10-40 мм).

Объем НИР, необходимый для проведения работ по изучению популяции амурского осетра в 2023 г. с использованием сетей и трала в русле Амура составит 1,2 т (табл. 3.6.13).

Таблица 3.6.13

Расчет объемов вылова амурского осетра для проведения в 2023 г. НИР

| Субъект РФ | Цель | Период работ | Район | Орудия лова | Количество операций | Улов на усилие, кг | Объем вылова, кг |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ЕАО | Изучение нагульной группировки | май | Пограничные воды (30-170 км Среднего Амура) | Плавные сети (30-70 мм) | 50 | 1,5 | 75 |
| Хабаровский край | Изучение нерестовой группировки | июнь | пос. Тыр – пос. Богородское (95-195 км Нижнего | Плавные сети (80-120 мм) | 50 | 20 | 1000 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Амура) | | | | |
| Хабаровский край | Изучение нагульной группировки | июнь | пос. Тыр – пос. Богородское (95-195 км Нижнего Амура) | Плавные сети (10-40 мм) | 50 | 0,5 | 25 |
| ЕАО | Изучение заводской молоди, выпущенной с Владимирского и Анюйского ОРЗ | август-сентябрь | Воды Среднего Амура (от 0 до 30 км) | Трал | 50 | 0,5 | 25 |
| Хабаровский край | | август-сентябрь | Воды Нижнего Амура (от 700 до 930 км) | Трал | 50 | 0,5 | 25 |
| ЕАО | | август-сентябрь | Воды Среднего Амура (от 0 до 30 км) | Плавные сети (10-40 мм) | 50 | 0,5 | 25 |
| Хабаровский край | | август-сентябрь | Воды Нижнего Амура (от 700 до 930 км) | Плавные сети (10-40 мм) | 50 | 0,5 | 25 |

Данные об уловах на усилие (сплав/траление) использованы следующие: плавные сети с ячеей 80-120 мм для отлова зрелых особей – 20 кг/сплав (письмо Амурского филиала Главрыбвод №01-24/445 от 22.02.22), плавные сети 30-70 мм – 1,5 кг/сплав по данным съемки 2021 г., плавные сети 10-40 мм для отлова молоди и молоди выпущенной с ОРЗ – 0,5 кг/сплав получены ориентировочно исходя из массы молоди начальных возвратных групп (0-3+) по данным съемки 2021 г., величина улова на усилие при тралении бимтралом определена ориентировочно исходя их данных опубликованных в работе Кошелева и Колпакова [35] при работе на р. Амур более крупным бимтралом (2,5 х 0,9 м).

Таким образом, для проведения НИР в реке Амур в 2023 г. понадобится амурского осетра в пределах ЕАО 0,125 т и в пределах Хабаровского края 1,075 т.

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 1).

Суммарная потребность амурского осетра для целей НИР и искусственного воспроизводства в 2023 г. в реке Амур составит 2,445023 т (табл. 3.6.14).

Таблица 3.6.14

Распределение ОДУ амурского осетра по районам лова в 2023 г.

| Район лова | Режим лова | Вылов, т |
|---|---|---|
| Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края | НИР | 1,075 |
| Бассейн реки Амур в границах ЕАО | НИР | 0,125 |
| Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края | Заготовка производителей | 1,195023 |
| Бассейн реки Амур в границах ЕАО | Заготовка производителей | 0,05 |
| **Итого:** | | **2,445023** |

**Определение биологических ориентиров**

По возрастному составу уловов в Амурском лимане в 2021 году рассчитали коэффициенты смертности популяции осетра. Мгновенный коэффициент общей смертности Z равен 0,240; действительный коэффициент общей смертности A равен 0,213; коэффициент выживания S равен 0,787; мгновенный коэффициент

естественной смертности M (определен по Л.А. Зыкову [20]) равен 0,067; мгновенный коэффициент промысловой смертности F равен 0,173; действительный коэффициент эксплуатации в популяции u равен 0,154. Согласно теории предосторожного подхода к оценке ОДУ [4] для популяции амурского осетра по методу Кади [4] был рассчитан граничный, максимальный мгновенный коэффициент эксплуатации $F_{lim}$ он равен 0,057, согласно переводным коэффициентам получаем максимально возможный коэффициент эксплуатации данной популяции u он равен 0,051 (или 5,1% от запаса). При таком состоянии популяции, когда реальный коэффициент промысловой смертности в три раза превышает коэффициент естественной смертности максимально возможная эксплуатация - 5,1% от запаса [4]. По факту запас амурского осетра на 2023 год составит 475,8 т (табл. 3.6.12), планируемый вылов в реке – 2,445023 т (табл. 3.6.12) и, следовательно, планируемый коэффициент эксплуатации u – 0,0051 (или 0,51%). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого по методу Кади коэффициента эксплуатации.

**Анализ и диагностика полученных результатов**

Управление запасами осетровых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В качестве целевого ориентира по промысловой смертности амурского осетра использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности $F_{lim}$, определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности $M$ по методу Кадди [4]. Величина $F_{lim}$ меньше $F_{MSY}$ – значения промысловой смертности, соответствующей максимальной продуктивности запаса в равновесных условиях. Предосторожный подход к управлению запасами при применении $F_{lim,}$ рассчитанному по методу Кадди заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова, а также способствует росту запасов при минимальном улове. По факту планируемый коэффициент эксплуатации амурского осетра u – 0,0051 (или 0,51%). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого по методу Кади коэффициента эксплуатации равному 0,057.

**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 2021 г. На основании данных учетных съемок дана оценка современного состояния запаса. Запланированные на 2023 г. работы по изучению калуги не захватывают ареал Зейско-буреинской популяции вида, занесенную в Красную книгу РФ и будут проводится 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. Зея, Бурея, Уссури). Наиболее многочислена в Амурском лимане. Главная река бассейна – Амур, берет свое начало от слияния рек Аргуни и Шилки (рис. 3.6.13).

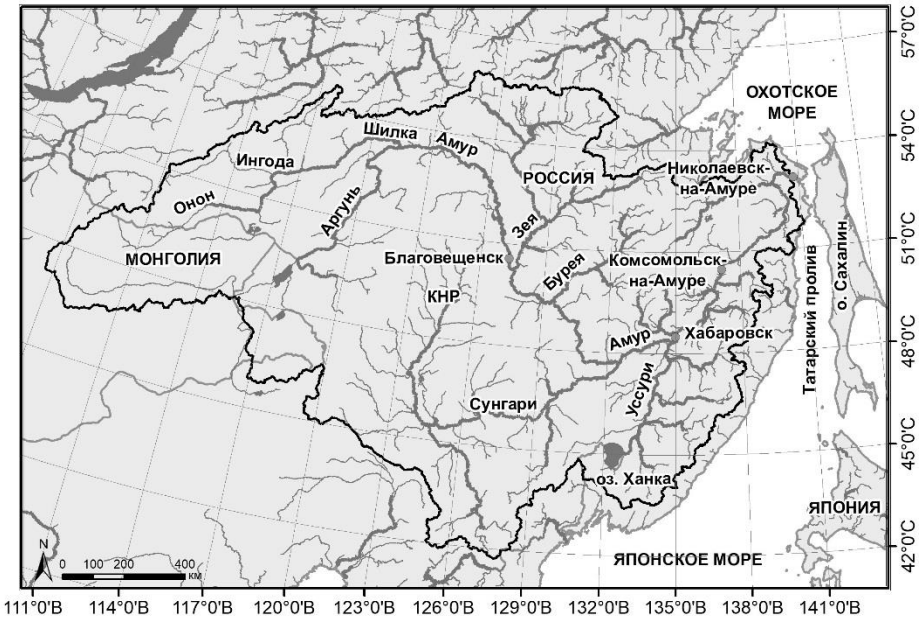



Рис. 3.6.13. Карта-схема бассейна реки Амура

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 км$^3$ 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 [72].

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 [68].

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 км$^2$) площади русла нижнего течения Амура занимают участки с динамически устойчивыми грунтами – с гравийно-галечниковой фракцией [69].

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 [78] средняя плотность бентосного населения основного русла нижнего Амура (без моллюсков) в теплое время года составила 2,8 тыс. экз./м$^2$ при средней биомассе 14,7 г/м$^2$. На песчаных биотопах зафиксированы минимальные значения биомассы бентосных организмов (<1 г/м$^2$). На песках с примесью иловых отложений биомасса бентоса достигает 5 г/м$^2$, доминирующими группами зообентоса на этих грунтах являются хирономиды и олигохеты. Максимум биомассы бентосных организмов отмечен на гравийно-галечниковом субстрате у пос. М. Горький (388 км от устья) – 74,3 г/м$^2$ и у пос. Нижняя Гавань (180 км) – 56,6 г/м$^2$. Основу сообществ здесь составляют личинки ручейников. Отмечена общая тенденция увеличения биомассы зообентоса к устью Амура [78]. 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. 3.6.14), 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.

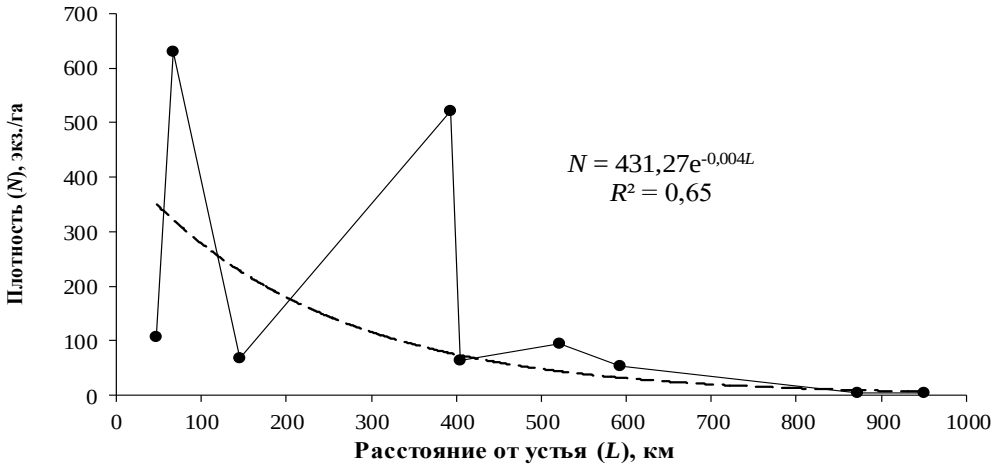



Рис. 3.6.14. Изменение численности рыб (экз./га) вдоль русла реки Амур

**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, Бурея, Уссури) и Амурский лиман [36]. В настоящее время калуга многочислена только в Амурском лимане, где сосредоточены до 90-95% его запасов [37] и на нижнем участке реки Амур от устья до пос. Головино (1100 км от устья). Выше по течению Амура в основном русле и в притоках вид редок, уловы единичны.

В связи с отсутствием с 1958 г. промысла калуги ее изучение проводится только силами сотрудников ХабаровскНИРО в режиме сетных съемок.

В основе прогноза ОДУ калуги на 2023 г. положены результаты работ в реке Амур и Амурском лимане. В Амурском лимане в 2021 г. была выполнена сетная съемка (35 сплавов, общей протяженностью 15,0 км) (рис. 3.6.15). Общая обследованная площадь лимана составила 5155 км$^2$. В качестве орудий лова использовали наборы сетей ячеей от 40 до 240 мм. Проанализировано 46 экз. молоди и половозрелых особей калуги.

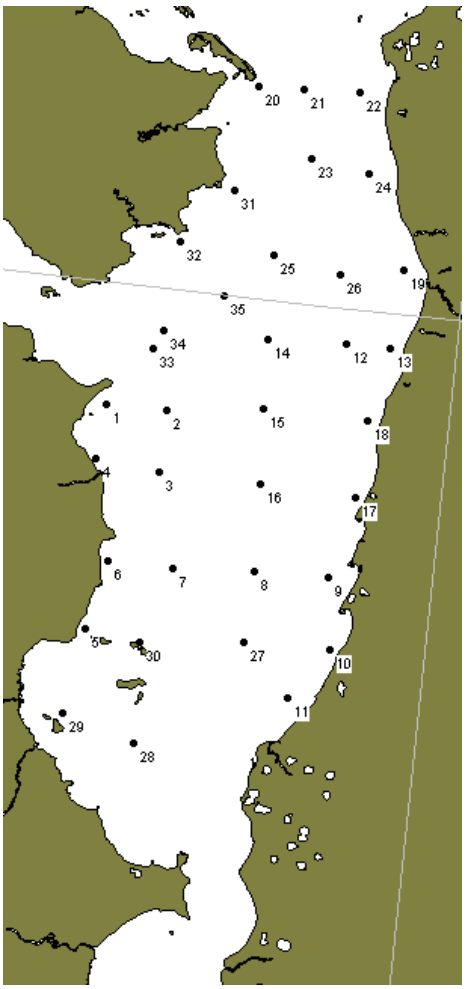


Рис. 3.6.15. Карта-схема выполненных сетных станций в Амурском лимане в июле 2021 г

В реке Амур в июле 2021 гг. обследован участок русла Амура от устья реки до пос. Головино (1100 км от устья). На локальных участках выполнен 196 сплавов донными сетями с ячеей от 40 до 100 мм. Проанализировано 72 экз. калуги. На большей части ареала калуги в 2021 г. проведены две сетные съемки. Эти материалы позволяют судить о пространственном распределении, численности и размерно-возрастной структуре калуги.

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

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

**Обоснование выбора методов оценки запаса**

Оценку численности и биомассы калуги в Амурском лимане осуществляли методом сплайн аппроксимации с учетом района исследований и батиметрического диапазона [71], компьютерная программа его реализации – Map Designer for Windows ver. 2.1 [58]. При этом приняли коэффициент влияния глубины равным 1000, параметр сглаживания – 0,032. Для оценки численности осетровых в реке было выделено 11 участков по 100 км. Расчет численности калуги вели отдельно для каждого выделенного участка, после чего была рассчитана суммарная

численность вида в реке. Коэффициент уловистости плавных сетей для осетровых в реке Амур и лимане не определен. В этих условиях при расчетах принят коэффициент уловистости равный 1, как не завышающий расчетную численность по отношению к фактической. Для оценки возрастной структуры улова использовали матрицу вероятностей соответствия особи определенной длины конкретному возрасту. Значения коэффициента выживания рассчитывали по методу Рикера [66].

**Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла**

Промысел калуги в бассейне Амура в настоящее время запрещен, официальный вылов проводится только в целях мониторинга состояния популяции и для искусственного воспроизводства. Согласно официальной статистике суммарный вылов калуги (табл. 3.6.15) значительно меньше браконьерского [97, 48, 31] и составляет 200-300 т в год.

Таблица 3.6.15

ОДУ и вылов калуги в бассейне Амура и лимане, т

| | | Годы | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| ОДУ | 31,659 | 11,38 | 8,85 | 3,845 | 2,530 | 4,685 | 3,222 | 3,222 | 2,607 | 2,607 | 3,975 |
| Вылов в русле, т | 0,145 | 1,388 | 1,250 | 1,015 | 0,694 | 0,745 | 0,389 | 0,066 | 0,414 | 0,1229 | 0,323 |
| Вылов в лимане, т | 4,323 | 0,045 | 0,137 | - | - | 1,724 | - | - | - | - | 1,319 |

**Амурский лиман.** Наибольшие уловы калуги были приурочены к западному и северо-западному участкам материкового прибрежья Амурского лимана (рис. 3.6.16), преимущественно у устья реки Амур и на мелководье, образованном выносом рек Ныгой и Черная, к югу от о-ва Байдуков. Так, на россыпях Восточного фарватера плотность калуги составила 242,2 экз./км$^2$, на траверзе мыса Джаоре – 174,7 экз./км$^2$, у о-ва Байдукова – 139,8 экз./км$^2$. Калуга отсутствовала в уловах в южной и восточной частях лимана. Калуга была малочисленны в уловах в южной и юго-восточной частях Амурского лимана.

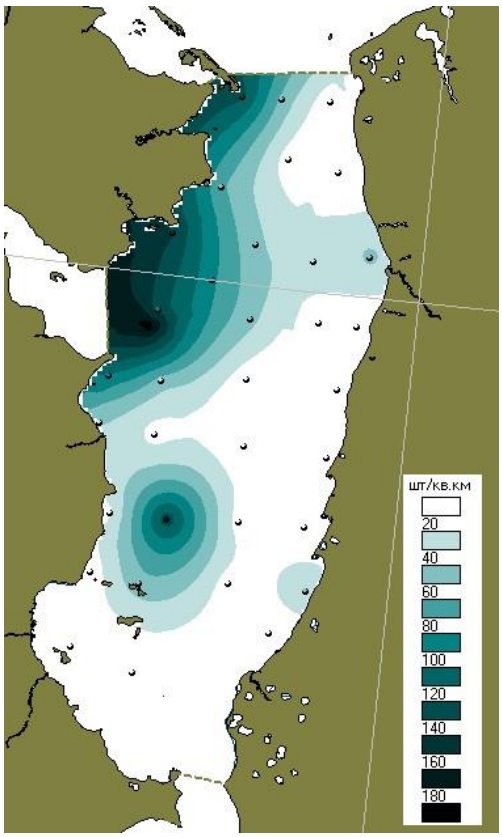



Рис. 3.6.16. Карта-схема распределения плотности калуги по данным сетных уловов в Амурском лимане, 2021 г.

В 2021 г. отмечено уменьшение средних размеров калуги в лимане реки по сравнению с 2011 и 2016 гг. (табл. 3.6.16, рис. 3.6.17), что обусловлено увеличением доли молоди (<80 см). Кроме того, по сравнению с 2011 и 2016 гг. в 2021 г. значительно просела «крупная молодь» (80-159,9 см).

Таблица 3.6.16

Размерно-весовые показатели калуги в уловах в лимане Амура

| Год | Длина тела AC, см | Масса тела Q, кг | n, экз. |
|---|---|---|---|
| 2021 | 111,5±10,59<br>23–225 | 26,7±4,795<br>0,1–103,3 | 46 |
| 2016 | 149,6±3,52<br>65–216 | 28,8±2,02<br>1,6–86,3 | 66 |
| 2011 | 128,8±2,57<br>67–233 | 21,04±1,67<br>2,0–134,0 | 169 |

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

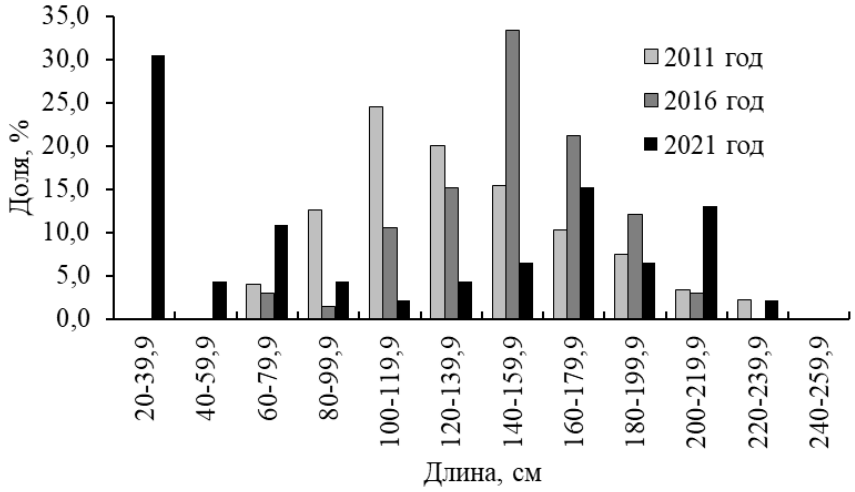



Рис. 3.6.17. Распределение калуги по длине, лиман Амура

В уловах калуги присутствуют особи от 1 до 43 лет, доминируют особи в возрасте 1+–5+ (рис. 3.6.18).

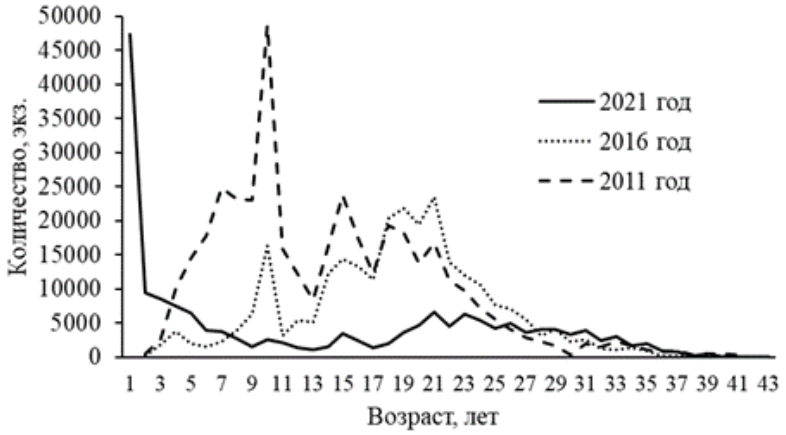



Рис. 3.6.18. Возрастной состав уловов калуги в Амурском лимане

Демографическая ситуация у калуги в 2021 г. по сравнению с 2011 и 2016 гг. явно указывает на значительное пополнение популяции молодью начальных возрастных групп (0-4+) и уменьшение доли старших поколений (рис. 3.6.18). У калуги начиная с 2016 г. наблюдается значительный провал в численности у крупной молоди (5–10+ лет) и подростков (11–17+ лет).

По нашим данным, в 2021 г. общая численность и биомасса нагуливающихся в лимане особей калуги составила 179 тыс. экз. (3984,3 т). Результаты съемки свидетельствуют о существенном снижении численности и биомассы калуги в Амурском лимане (табл. 3.6.17). Снижение численности вида за 5 лет составило 31,7%.

Таблица 3.6.17

Численность и биомасса калуги в Амурском лимане

| Год | Численность, тыс. экз. | Биомасса, т |
|---|---|---|
| 2011 | 395,0 | 6416 |
| 2016 | 262,0 | 5183 |
| 2021 | 179,0 | 3984 |

Численность половозрелых особей калуги (≥18 лет, ≥160 см) в 2021 г. составила 72,3 тыс. экз. (табл. 3.6.18). Сокращение количества половозрелых особей в 2021 г. по сравнению с 2016 г. у калуги составило 2,2 раза.

Таблица 3.6.18

Численность половозрелых особей калуги в Амурском лимане

| Год | Численность, тыс. экз. |
|---|---|
| 2011 | 124,8 |
| 2016 | 159,1 |
| 2021 | 72,3 |

**Река Амур.** В июле 2021 г. калуга была отмечена на большей части обследованных участков (табл. 3.6.19). Плотность калуги возрастает к устьевой части Амура. Наибольшая плотность скоплений калуги зарегистрирована на участке от 401 до 500 створы. Ранее, (в 60-ых гг. прошлого века) калуга была наиболее многочисленна в районе с. Петровское (1001-1100 км).

Таблица 3.6.19

Плотность скоплений калуги в р. Амур, тыс. экз./км$^2$ в разные годы исследований.

| Год | Участок, удаление от устья, км. | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-100 | 101-200 | 201-300 | 301-400 | 401-500 | 501-600 | 601-700 | 701-800 | 801-900 | 901-1000 | 1001-1100 |
| 2008 | 18,3 | 14,4 | 9,3 | 2,3 | 4,4 | 0 | 0 | 0 | 6,7 | 0,4 | - |
| 2011 | 5,2 | 4,5 | 2,7 | 0 | 14,0 | 7,9 | 12,3 | 13,4 | 11,6 | - | - |
| 2021 | 30,6 | 47,8 | 17,3 | 40,8 | 63,7 | 0 | 7,7 | 3,1 | 13,4 | 3,7 | 0 |

В русловой части Амура при проведении работ в 2021 г. в уловах калуги доминирует некрупная молодь в возрасте $1^+$ (рис. 3.6.19). Средние размеры особей по сравнению с прошлыми исследованиями уменьшаются (табл. 3.6.20). Половозрелые особи в уловах в реке отсутствуют. Ранее, доля половозрелых особей калуги (≥180 см) варьировала на разных участках Амура от 4,1 до 27,9% [55]. Уничтожение крупной калуги в русловой части реки, обусловлено, по нашему мнению, ее значительным приловом при осуществлении традиционного лова КМНС, а также при лове кеты в режиме промысла в Нанайском, Амурском, Комсомольском и Ульчском районах.

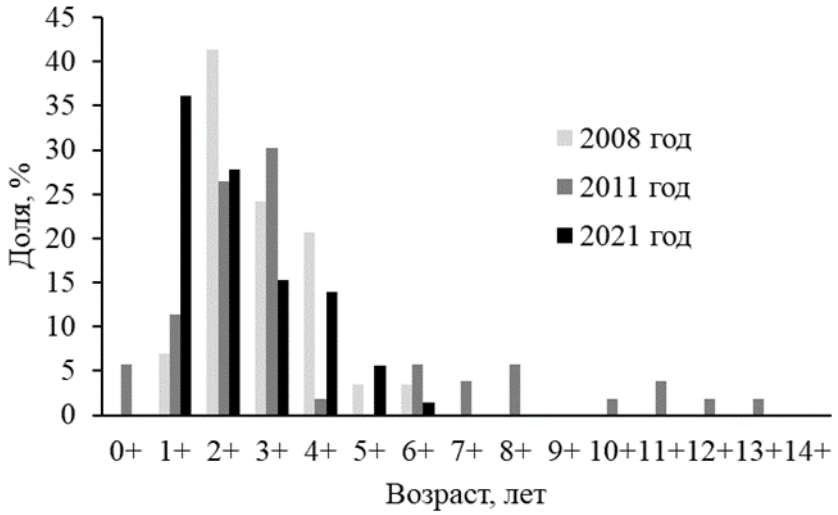



Рис. 3.6.19. Возрастной состав уловов калуги в реке Амур

Таблица 3.6.20

Размерно-весовые показатели калуги в уловах в русле Амура

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

Численность калуги в реке Амур по результатам съемки 2021 г. на 1100 км участке низовьев реки составила 54,1 тыс. экз. тыс. экз. биомассой 67,9 т. Ранее, при проведении съемки в 2011 г., численность калуги на чуть меньшем участке (925 км) участке составляла 19,1 тыс. экз. (51,9 т) (табл. 3.6.21). Отмечаем рост численности калуги в реке Амур, обусловленный стабильным пополнением молодью, выпущенной с ОРЗ.

Таблица 3.6.21

Численность калуги в реке Амур в разные годы исследований

| Год | Численность, тыс. экз. | Источник |
|---|---|---|
| 1973 | 48,0 | [20] |
| 1990 | 45,0 | [21] |
| 2008 | 13,7 | Наши данные |
| 2011 | 19,1 | Наши данные |

| | | |
|---|---|---|
| 2021 | 54,1 | Наши данные |

**Прогнозирование состояния запаса**

К настоящему времени накоплены материалы, свидетельствующие о том, что массовое созревание самок калуги наступает в 26 лет. Численность калуги в лимане Амура старше 25 лет в 2021 г. составляла 35,3 тыс. экз., биомасса 2716,1 т. Значение коэффициента выживания калуги в лимане Амура составило 0,764. Прогнозируемая численность калуги старше 25 лет в лимане Амура в 2023 г. составит 26,2 тыс. экз., биомасса 2121,7 т (табл. 3.6.22).

Таблица 3.6.22

Прогноз численности и биомассы особей калуги старше 25 лет в Амурском лимане на 2023 г.

| Возраст, лет | Численность, экз. | | | Средняя масса особей в возрастной группе, кг | Биомасса возрастной группы в 2023 г., т |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2021 г. | 2022 г. | 2023 г. | | |
| 24+ | 5345 | | | | |
| 25+ | 4243 | 4083 | | | |
| 26+ | 4915 | 3242 | 3120 | 57,9 | 180,6 |
| 27+ | 3540 | 3755 | 2477 | 62 | 153,5 |
| 28+ | 4047 | 2704 | 2869 | 66,3 | 190,2 |
| 29+ | 4094 | 3092 | 2066 | 70,7 | 146,1 |
| 30+ | 3329 | 3128 | 2363 | 75,3 | 177,9 |
| 31+ | 3919 | 2543 | 2390 | 80 | 191,2 |
| 32+ | 2391 | 2994 | 1943 | 84,8 | 164,8 |
| 33+ | 3040 | 1827 | 2287 | 89,7 | 205,2 |
| 34+ | 1590 | 2322 | 1396 | 94,8 | 132,3 |
| 35+ | 1879 | 1215 | 1774 | 100 | 177,4 |
| 36+ | 961 | 1436 | 928 | 105,3 | 97,7 |
| 37+ | 828 | 734 | 1097 | 110,7 | 121,4 |
| 38+ | 117 | 633 | 561 | 116,3 | 65,2 |
| 39+ | 500 | 90 | 483 | 122 | 59,0 |
| 40+ | 66 | 382 | 68 | 127,8 | 8,7 |
| 41+ | | 51 | 292 | 133,7 | 39,0 |
| 42+ | | | 39 | 139,8 | 5,4 |
| 43+ | 66 | | | 145,9 | |
| 44+ | | 51 | | 152,2 | |
| 45+ | | | 39 | 158,6 | 6,1 |
| Итого, старше 25 лет | 35282 | 30199 | 26192 | | **2121,7** |

По результатам расчетов в 2023 гг. будет отмечаться снижение запаса калуги в лимане Амура.

**Данные по естественному и искусственному воспроизводству осетровых**

Информация об естественном воспроизводстве амурских осетровых рыб отсутствует. Сбор материала по данной тематике никогда на Амуре не проводился. Так же отсутствуют данные о нерестилищах осетровых в реке Амур, картирование не проводилось. Свежая, актуальная информация о нерестовой группировке отсутствует. Последние работы датированы 2009 г.

Искусственное воспроизводство осетровых рыб в бассейне Амура осуществляется на 2 ОРЗ – Анюйском (Хабаровский край) расположенном в 730 км от устья и Владимировском (ЕАО) расположенном в 960 км. Объемы выпуска молоди калуги в последние 10 лет варьируют в коридоре от 0,2 до 0,97 млн рыб (рис. 3.6.20).

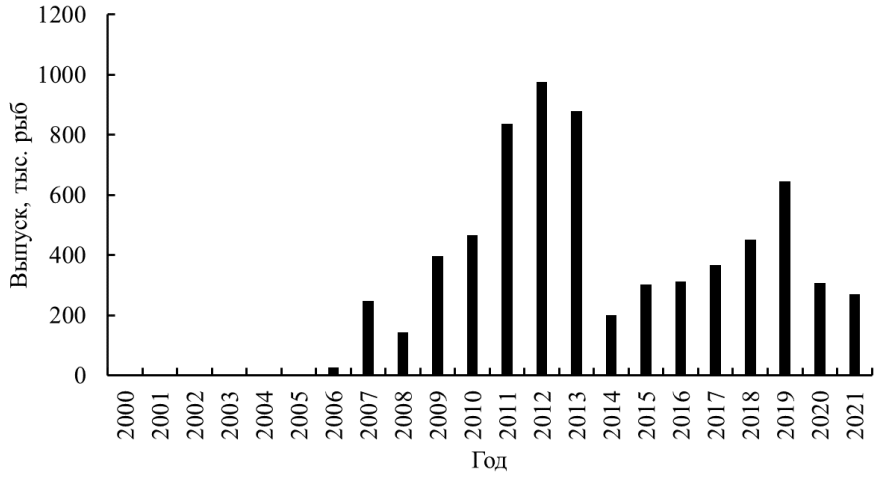



Рис. 3.6.20. Объемы выпуска молоди калуги в последние 20 лет.

Эффективность искусственного воспроизводства калуги до настоящего времени не определена. С 2016 г., совместно с ФГБНУ ВНИРО проводятся совместные работы в данном направление с использование молекулярно-генетических методов. Не смотря 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 2023 г. запланировано проведение работ только в реке Амур. Работы предполагается провести на трех участках. **Первый участок** расположен в среднем течении р. Амур в районе с. Нижнеспасское (ЕАО). Здесь предполагается проведение сплавов донными сетями (30-70 мм). Цель работы – изучение популяций осетровых на среднем Амуре, являющимся пограничным между Россией и КНР. Данные работы являются ежегодными и необходимы для формирования позиции РФ по запасам осетровых в рамках Российско-Китайской

смешанной комиссии в области рыболовства. **Второй участок** включает в себя участок от с. Владимировка (ЕАО) до пос. Иннокентьевка (Хабаровский край), длиной 260 км. На данном участке планируется проведение работ по изучению распределения и биологии молоди калуги, выпущенной с Анюйского и Владимирского осетровых рыбоводных заводов (ОРЗ). Изучение молоди, выпущенной с ОРЗ в р. Амур ни разу не проводились. Отсутствует информация о динамике ската молоди, ее биологии (питание, рост, выживаемость) в реке после выпуска. Данные работы будут проводится мальковым бимтралом (1,2х0,5 м, кутец – дель 10-15 мм) и мелкоячейными донными сетями (10-40 мм). **Третий участок** расположен в р. Амур от пос. Тыр до пос. Богородское. Длина участка около 100 км. Здесь запланированы работы по изучению нерестовой и нагульной частей популяции калуги. Работы по изучению нерестовой группировки осетровых в р. Амур не проводятся с 2010 г. Полностью отсутствует современная информация о размерном, возрастном и половом составе производителей. Нет данных о динамике хода зрелых особей. На данном участке предполагается провести сплавы донными крупноячейными сетями (80-120 мм). Кроме того, несомненный интерес представляет изучение биологии молоди калуги на участке, на котором согласно данных съемки 2021 г. калуга многочислена в р. Амур (таблица 6). Эти работы предполагается выполнить мелкоячейными сетями (10-40 мм).

Объем НИР, необходимый для проведения работ по изучению популяции калуги в 2023 г. с использованием сетей и трала в русле Амура составит 1,2 т (табл. 3.6.23).

Таблица 3.6.23

Расчет объемов вылова амурского осетра для проведения в 2023 г. НИР

| Субъект РФ | Цель | Период работ | Район | Орудия лова | Количество операций | Улов на усилие, кг | Объем вылова, кг |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ЕАО | Изучение нагульной группировки | май | Пограничные воды (30-170 км Среднего Амура) | Плавные сети (30-70 мм) | 50 | 1,5 | 75 |
| Хабаровский край | Изучение нерестовой группировки | июнь | пос. Тыр – пос. Богородское (95-195 км Нижнего Амура) | Плавные сети (80-120 мм) | 50 | 60 | 3000 |
| Хабаровский край | Изучение нагульной группировки | июнь | пос. Тыр – пос. Богородское (95-195 км Нижнего Амура) | Плавные сети (10-40 мм) | 50 | 0,5 | 25 |
| ЕАО | Изучение заводской молоди, выпущенной с Владимирского и Анюйского ОРЗ | август-сентябрь | Воды Среднего Амура (от 0 до 30 км) | Трал | 50 | 0,5 | 25 |
| Хабаровский край | | август-сентябрь | Воды Нижнего Амура (от 700 до 930 км) | Трал | 50 | 0,5 | 25 |
| ЕАО | | август-сентябрь | Воды Среднего Амура (от 0 до 30 км) | Плавные сети (10-40 мм) | 50 | 0,5 | 25 |
| Хабаровский край | | август-сентябрь | Воды Нижнего Амура (от 700 до 930 км) | Плавные сети (10-40 мм) | 50 | 0,5 | 25 |

Данные об уловах на усилие (сплав/траление) использованы следующие: плавные сети с ячеей 80-120 мм для отлова зрелых особей – 60 кг/сплав (письмо Амурского филиала Главрыбвод №01-24/445 от 22.02.22), плавные сети 30-70 мм – 1,5 кг/сплав по данным съемки 2021 г., плавные сети 10-40 мм для отлова молоди и молоди выпущенной с ОРЗ – 0,5 кг/сплав получены ориентировочно исходя из массы молоди начальных возвратных групп (0-3+) по данным съемки 2021 г., величина улова на усилие при тралении бимтралом определена ориентировочно исходя их данных опубликованных в работе Кошелева и Колпакова [35] при работе на р. Амур более крупным бимтралом (2,5 х 0,9 м).

Таким образом, для проведения НИР в реке Амур в 2023 г. понадобится калуги в пределах ЕАО 0,125 т и в пределах Хабаровского края 3,075 т.

Для проведения рыбоводных мероприятий по искусственному воспроизводству осетровых, Амурскому филиалу ФГБУ «Главрыбвод» потребуется отловить в реке Амур 0,689825 т калуги в границах Хабаровского края (приложение 1).

Суммарная потребность калуги для целей НИР и искусственного воспроизводства в 2023 г. в реке Амур составит 3,889825 т (табл. 3.6.24).

Таблица 3.6.24

Распределение ОДУ калуги по районам лова в 2023 г.

| Район лова | Режим лова | Вылов, т |
|---|---|---|
| Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края | НИР | 3,075 |
| Бассейн реки Амур в границах ЕАО | НИР | 0,125 |
| Бассейн реки Амур в границах Хабаровского края | Заготовка производителей | 0,689825 |
| **Итого:** | | 3,889825 |

**Определение биологических ориентиров**

По возрастному составу уловов в Амурском лимане в 2021 году рассчитали коэффициенты смертности популяции калуги. Мгновенный коэффициент общей смертности Z равен 0,269; действительный коэффициент общей смертности A равен 0,236; коэффициент выживания S равен 0,764; мгновенный коэффициент естественной смертности M (определен по Л.А. Зыкову [20]) равен 0,074. мгновенный коэффициент промысловой смертности F равен 0,195; действительный коэффициент эксплуатации в популяции u равен 0,171. Согласно теории предосторожного подхода к оценке ОДУ [4] для популяции калуги, по методу Кади [4], был рассчитан граничный, максимальный мгновенный коэффициент эксплуатации Flim он равен 0,062, согласно переводным коэффициентам получаем максимально возможный коэффициент эксплуатации данной популяции u он равен 0,054 (или 5,4% от запаса). При таком состоянии популяции, когда реальный коэффициент промысловой смертности в два и шесть десятых раза превышает коэффициент естественной смертности максимально возможная эксплуатация - 5,4% от запаса [4]. По факту запас калуги на 2023 год составит 2121,7 т (табл. 3.6.22), планируемый вылов – в реке составит 3,889825 т (табл. 3.6.23) и, следовательно, планируемый коэффициент эксплуатации u – 0,00183 (или 0,183%). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого, по методу Кади, коэффициента эксплуатации.

**Анализ и диагностика полученных результатов**

Управление запасами осетровых рыб в бассейне Амура направлено на восстановление этих запасов. В качестве целевого ориентира по промысловой смертности калуги использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности $F_{lim}$, определяемого на основе мгновенного коэффициента естественной смертности $M$ по методу Кадди [4]. Величина $F_{lim}$ меньше $F_{MSY}$ – значения промысловой смертности, соответствующей максимальной продуктивности запаса в равновесных условиях. Предосторожный подход к управлению запасами при применении $F_{lim,}$ рассчитанному по методу Кадди заключается в более низкой промысловой нагрузке, чем максимально возможная и способствует снижению риска перелова, а также способствует росту запасов при минимальном улове. По факту планируемый коэффициент эксплуатации калуги u – 0,00183 (или 0,183%). Планируемый коэффициент эксплуатации значительно ниже максимально допустимого по методу Кади коэффициента эксплуатации равного 0,062.

## 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 остроrылый – *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 нижнеамурский - *Thymallus tugarinae* [Knizhin, Antonov, Safronov&Weiss, 2007] и хариус верхнеамурский – *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 разделение промысловых видов рыб и объемов ОДУ по типам водоемов. Традиционно выделяются следующее 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 варьируют 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 г.г. 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 |
| 2021 | 19,6625 | 0,0038 | 19,6663 |

Таблица 4.2

Уловы основных промысловых рыб в Бурейском водохранилище, т

| Виды рыб | Годы | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Щука | 15,820 | 7,595 | 5,862 | 2,050 | 13,231 | 2,253 | 0,694 | - |
| Налим | 8,620 | 7,537 | 5,985 | 2,005 | 6,005 | 0,0 | 0,0 | - |
| ВСЕГО | 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 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Щука | 1,901 | 2,760 | 0,695 | 0,489 | 1,786 | 0,128 | 0,174 | 1,3224 |
| Сом пресноводный | 1,771 | 1,675 | 1,111 | 0,569 | 1,995 | 0,051 | 0,390 | 1,8413 |
| Ленок | 0,100 | 0,444 | | 0,014 | 0,323 | 0,287 | 0,200 | - |
| Карась | 8,273 | 8,973 | 1,206 | 6,188 | 7,007 | 1,891 | 1,629 | 4,3068 |
| Желтопер | 13,501 | 13,500 | 11,992 | 7,754 | 11,469 | 9,387 | 9,387 | 8,296 |
| Конь | 2,691 | 4,901 | 1,057 | 0,768 | 2,527 | 0,334 | 0,176 | 1,7934 |
| Язь | 3,246 | 5,302 | 1,080 | 0,788 | 2,911 | 0,723 | 0,736 | 2,1 |
| Хариус | 0,035 | 0,041 | | 0,025 | 0,013 | 0,022 | 0,048 | - |
| ВСЕГО | 31,518 | 37,596 | 17,141 | 16,595 | 28,031 | 12,823 | 12,740 | 19,6599 |

**Анализ доступного информационного обеспечение прогноза**

Прогноз запаса жилых пресноводных промысловых видов рыб в бассейне р. Амур в пределах Амурской области на 2023 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 2016-2021 гг. (в уловах 2021 г. отсутствовали острорылый, тупорылый ленки и хариусы). В период с 2012 по 2015 г.г. мониторинговые работы в бассейне р. Амур и малых водохранилищах ирригационных систем юга Амурской области не проводились в связи с отсутствием рыболовных участков, с полным отсутствием промысла, а также с обеспечением объемами вылова только любительского рыболовства. В этот период работы были перенесены в зону формирования Нижне-бурейского водохранилища и на Бурейское водохранилище. Данные по общему вылову в бассейне р. Амур и малых водохранилищах ирригационных систем юга Амурской области за период с 2010 по 2021 гг. получены в АТУ Росрыболовства. Данные по гидрологическому режиму бассейна р. Амур в пределах Амурской области, в части влияния их на эффективность естественного воспроизводства жилых пресноводных, промысловых видов рыб, взяты из сводок «Гидрометцентра».

Прогноз реофильных видов рыб (ленков и хариусов) основан на данных по плотности распределения этих видов по отдельным морфологическим участкам русла горных рек (на плесах), в местах их нагула. На данных по общей площади таких морфологически однородных участков (плесов) на водных объектах Амурской области, на которых проводится активный лов.

Сбор биологических данных проводился на оз. Семидомка, Тамбовском, Козмодемьяновском, Первомайском, Анновском, Новоалександровском, Правовосточном водохранилищах, в русле р. Амур, в русле рек Бурея, Зея, Селемджа, в р. Нора (приток р. Селемджа и р. Зея) и в русле Среднего Амура на участках 634, 692, 700, 750, 810. 900 и 984 км. В 2021 г. работы проводились в реках Архара и Бурея, а также в водохранилищах Нижне-Бурейском и Козьмодемьяновском (Рис. 4.1). Лов проводили на традиционных контрольных участках водоемов набором ставных сетей длиной 30-100 м, с шагом ячеи 30-60 мм, а также, для реофильных видов рыб, удебными орудиями лова. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51], возраст определялся в лабораторных условиях по методике Чугуновой [88].

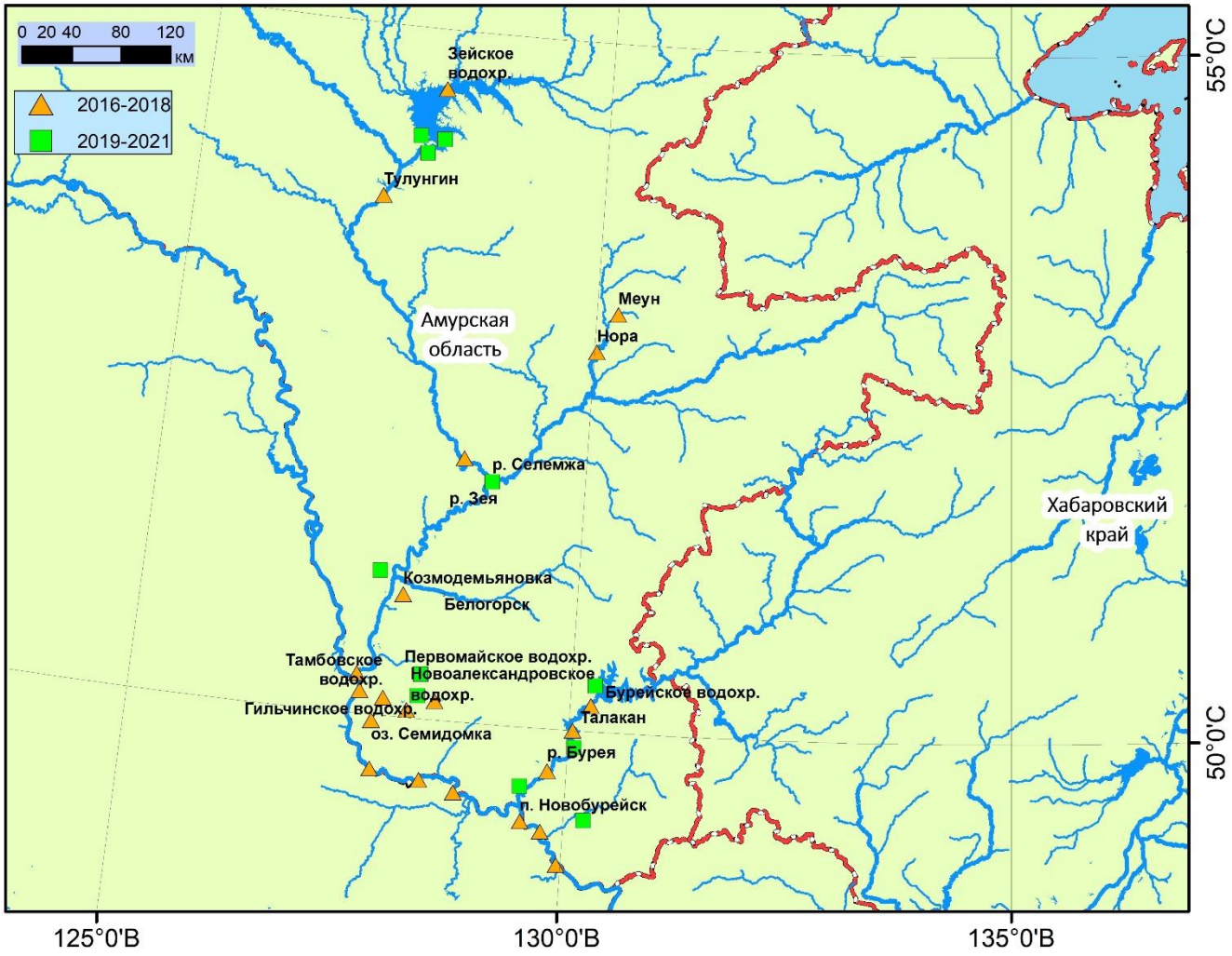


Рис.4.1. Карта-схема проведения научно-исследовательских работ в Амурской области

Всего, за указанный период, в бассейне р. Амур и малых водохранилищах ирригационных систем юга Амурской области, проанализировано: карася - 976 экз; желтопера - 116 экз; коня-губаря -145 экз; сома амурского-67 экз; амурской щуки-137 экз;амурского язя-301 экз; ленки- 90 экз; хариусов- 89 экз.; тайменя - 4 экз.

В основе прогноза жилых пресноводных промысловых видов рыб Бурейского водохранилища положены материалы 2011-2019 и 2021 гг. Сбор данных проводился в пределах Бурейского водохранилища, в зал. Талаканский и Мальмальта, реках Чеугда, Мальмальта, Мильгин. С 2014 по 2015 гг. и в 2020 г. сбор прогностического материала в пределах Бурейского водохранилища не проводился.

Рыб отлавливали набором ставных сетей длиной 30-75 м, с шагом ячеи 30-60 мм. Всего проанализировано 178 экз. щуки, 404 экз. язя.

Прогноз запаса и ОДУ жилых пресноводных и реофильных промысловых видов рыб Нижне-Бурейского водохранилища основан на материалах по биологическим показателям особей из уловов научно-исследовательских орудий лова, полученных при проведении обследования зоны затопления. Материалы собраны в 2015–2017 и 2021 гг. Биологический анализ проводился на месте лова по общепринятой методике [51].

Прогноз реофильных видов рыб так же основан на данных по плотности их

распределения по отдельным морфологическим участкам (на плесах) русла горных рек, впадающих в Нижне-Бурейское водохранилище, в местах их нагула. На данных по общей площади таких морфологически однородных участков (плесов) в Нижне-Бурейском водохранилище.

За весь период работ проанализировано:. хариусов- 37 экз; амурской щуки- 28 экз; язя- 109 экз; карася- 95 экз.

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

## Подраздел 4.1. Бассейн р. Амур на территории Амурской области

**Карась –** *Carassius gibelio*

**Обоснование выбора методов оценки запаса**

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же в нашем случае 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 наблюденный 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 2021 гг. Среднеурожайные поколения 2018-2020 гг. будут формировать основу промыслового запаса в 2023 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 1,6% до 97,6% от объема вылова всего «частика» в естественных водоемах Амурской области (без 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).

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 |
| 2021 | 24,5 | 7,6 | 4,3068 | 56,7 |

**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. 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 2023 г. составят 4-6-летки, поколения 2018-2020 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 2023 г. на уровне 2020 г., как среднее значение запаса за период с 2016 по 2021 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 2023 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**

Прогнозируемая величина биомассы карася в бассейне р. Амур Амурской области составит 3,73 т, что превышает значение предельной биомассы ($B_{lim}$ = 2,85 т) в 1,3 раза.

Для биологических исследований допустимым является использование p=0,05–0,1. Расчет буферных ориентиров управления проводился через доверительный интервал, с использованием коэффициента Стьюдента для заданной доверительной вероятности (p=0,05). Несмотря на использования жесткого 95%-го доверительного интервала, мы имеем лишь вероятностный характер оценки запаса. Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка.

Таким образом, промысловый запас карася в бассейне р. Амур Амурской области в 2023 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода.

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

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

**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°С. 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 2020 году. Объясняется это значительной разницей в эффективности естественного воспроизводства поколений формирующих запас в 2010–2011 годах и 2018–2020 годах. Снижение средних биологических показателей в уловах происходит в связи с значительным приловом в научно-исследовательских орудиях лова молоди желтопера.

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 2018-2020 гг. будут формировать основу промыслового запаса в 2023 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).

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 | 4,023 | 29,8 |
| 2020 | 43,4 | 13,5 | 9,387 | 70,0 |
| 2021 | 43,4 | 13,5 | 8,296 | 61,4 |

**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. 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 2023 г. составят 4-6-летки, поколения 2018-2020 гг. Неурожайных поколений в составе промыслового запаса не ожидается. Считаем возможным, оценить промзапас на 2023 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 2023 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**

Прогнозируемая величина биомассы желтопера в бассейне р. Амур Амурской области, при слабом информационном обеспечении принимается равной самому низкому наблюдаемому уровню биомассы ($B_{lim}$ = 43,4 т).

Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным

методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка.Таким образом, промысловый запас желтопера в бассейне р. Амур Амурской области в 2023 г., будет эксплуатироваться с наименьшей промысловой смертностью, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова желтопера в бассейне р. Амур Амурской области находятся в области безопасного промыслового использования.

**Конь (**виды рода Hemibarbus**)**
**Конь-губарь –** *Hemibarbus labeo*

**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$^{o}$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 2013-2021 гг. гидрологические условия были благоприятны для эффективного нереста коня, ожидаются высокоурожайные поколения. Основу промысла в 2023 г. составят 4-8-летки (поколения 2017-2020 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).

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 |
| 2021 | 9,3 | 2,9 | 1,7934 | 61,8 |

**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, 2021 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. 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 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 2023 г. составят 4-8-летки (поколения 2017-2020 гг.). В прилове возможны 3-х летки.

Ввиду недостаточности данных мониторинга 2019-2021 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 2023 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 2023 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**

Прогнозируемая величина биомассы коня в бассейне р. Амур Амурской области, при слабом информационном обеспечении принимается равной самому низкому наблюдаемому уровню биомассы ($B_{lim}$ = 9,3 т).

Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка. Таким образом, промысловый запас коня в бассейне р. Амур Амурской области в 2023 г., будет эксплуатироваться с наименьшей промысловой смертностью, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова коня в бассейне р. Амур Амурской области находятся в области безопасного промыслового использования.

**Сом пресноводный (**виды родов Silurus, Parasilurus**)**
**Сом амурский –** *Silurus asotus*

**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-+21$^0$С. Индивидуальная плодовитость изменяется от 95 до 120 тыс. икринок. Доля самок в контрольных уловах, за период с 2010–2011 по 2016-2021 гг., 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 2021 г. Это можно объяснить как некоторой разницей в эффективности естественного воспроизводства поколений формирующих запас в 2010–2011 годах и 2016–2021 годах, так и малым количеством выборки при научно-исследовательском лове, при достаточно стабильных ежегодных биологических показателях запаса.

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 2021 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).

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 |
| 2021 | 10,0 | 2,3 | 1,8413 | 80,0 |

**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. 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 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 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 2023 г. составят возрастные группы 6-8 леток. Данные возрастные группы сформированы тремя среднеурожайными поколениями 2017-2020 гг. В связи с отсутствием специализированного промысла данного объекта, состояние запасов сома в бассейне Амура возможно оценить, как стабильное. Ввиду недостаточности данных мониторинга 2021 г. для оценки величины промзапаса, считаем возможным, оценить промзапас сома на 2023 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 [42]. Соответственно ОДУ сома в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2023 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 2023 г. может составить **2,3 т.**

**Анализ и диагностика полученных результатов**

Прогнозируемая величина биомассы сома в бассейне р. Амур Амурской области, при слабом информационном обеспечении принимается равной самому низкому наблюдаемому уровню биомассы ($B_{lim}$ = 10 т).

Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка. Таким образом, промысловый запас сома в бассейне р. Амур Амурской области в 2023 г., будет эксплуатироваться с наименьшей промысловой смертностью, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова сома в бассейне р. Амур Амурской области находятся в области безопасного промыслового использования.

**Щука (**виды рода Esox**)**
**Щука амурская –** *Esox reichertii*

**Обоснование выбора методов оценки запаса**

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же, в нашем случае, при отсутствии данных по промысловым усилиям, невозможно применение продукционных моделей.

При данном дефиците информации возможна только экспертная оценка прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде 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 $+11^0$С. 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.

В 2021 г. в результате стабильно высокого паводка в ранневесенний период сложились благоприятные условия для нереста щуки в реках и пойменной системе.

Таблица 4.1.11

Биологические показатели щуки в научно-исследовательских уловах

| Показатели | 2010 | 2011 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 41,2 | 41,5 | 45,5 | 44,8 | 55,5 | 43,0 | 64,6 | 50 |
| Средняя масса тела, г | 612,9 | 625, | 1125,0 | 1050,0 | 1727, | 695,0 | 2483, | 1110, |
| Средний возраст рыб в улове, | 2,3 | 2,5 | 3,1 | 3,2 | 4,2 | 2,9 | 6,3 | 4,5 |
| Доля самок в улове, % | 50,5 | 52,0 | 53,5 | 52,9 | 53,6 | 55,0 | 66,6 | 50 |

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).

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 |
| 2021 | 8,0 | 2,1 | 1,3224 | 63,0 |

**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 2021 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. 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 $B_{lim}$ (2016–2021 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 2023 г. составят возрастные группы 6-9 леток. Данные возрастные группы в 2023 г. будут сформированы урожайным поколением 2014 г. и среднеурожайными поколениями 2014-2019 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 и 2021 гг. 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 2023 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 2023 г. в бассейне Амура, в пределах Амурской области может быть рекомендован в объеме **2,1 т.**

**Анализ и диагностика полученных результатов**

Прогнозируемая величина биомассы щуки в бассейне р. Амур Амурской области, при слабом информационном обеспечении принимается равной самому низкому наблюдаемому уровню биомассы ($B_{lim}$ = 8 т).

Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка. Таким образом, промысловый запас щуки в бассейне р. Амур Амурской области в 2023 г., будет эксплуатироваться с наименьшей промысловой смертностью, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова щуки в бассейне р. Амур Амурской области находятся в области безопасного промыслового использования.

**Язь (**виды рода Leuciscus**)**
**Язь амурский –** *Leuciscus waleckii*

**Обоснование выбора методов оценки запаса**

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же в нашем случае, при отсутствии данных 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-+12$^0$С. Половой зрелости достигает в возрасте 3+ лет. Доминирующими возрастными группами в уловах научно-исследовательского лова 2018-2019, 2021 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 |
| 2021 | | | 29,4 | 35,3 | 23,5 | 5,9 |

Динамика средней массы и средней длины язя в уловах научно-исследовательского лова за период с 2010 по 2021 годы (с перерывом в 5 лет между 2011 и 2016 годами) не имеет жестко направленной тенденции на увеличение или уменьшение данных показателей. Основные биологические характеристики язя в уловах научно-исследовательских орудий лова стабильны. Доля самок в уловах ежегодно изменялась в достаточно узком диапазоне от 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 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 14,3 | 13,6 | 16,3 | 15,8 | 13,7 | 16,6 | 22,5 | 18,1 |
| Средняя масса тела, г | 53,0 | 44,5 | 86,5 | 70,2 | 48,7 | 86,6 | 217,5 | 119,2 |
| Средний возраст рыб в улове, | 3,5 | 3,0 | 4,0 | 3,5 | 3,0 | 4,0 | 5,5 | 3,8 |
| Доля самок в улове, % | 50,2 | 50,3 | 54,6 | 56,4 | 57,2 | 52,2 | 50,0 | 35,3 |

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. В 2021 г. - 3,3 т. Активно используется как объект для любительского рыболовства, лов носит потребительский характер. Пользуется повышенным потребительским спросом.

Максимальный вылов язя (за последние годы) наблюдался в 2015 г. (5,302 т), среднегодовой вылов составляет 2,960 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось в 2021 году и составляло 100,0%, среднее освоение за рассматриваемый период составило 55,3%. В 2010 и 2011 гг. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков в Амурской области (табл. 4.1.15).

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 |
| 2021 | 10,6 | 3,3 | 3,3 | 100,0 |

**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 80-100%). 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. 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 2023 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 2023 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**

Прогнозируемая величина биомассы язя в бассейне р. Амур Амурской области составит 13,3 т, превышает значение предельной биомассы ($B_{lim}$ = 10,6 т) в 1,2 раза.

Для биологических исследований допустимым является использование p=0,05–0,1. Расчет буферных ориентиров управления проводился через доверительный интервал, с использованием коэффициента Стьюдента для заданной доверительной вероятности (p=0,05). Несмотря на использования жесткого 95%-го доверительного интервала, мы имеем лишь вероятностный характер оценки запаса. Некоторый «запас прочности» в условиях

неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка. Таким образом, промысловый запас язя в бассейне р. Амур Амурской области в 2023 г. будет находиться в биологически безопасных пределах, а промысловая смертность - в пределах границ, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова язя в бассейне р. Амур Амурской области находятся в области безопасного промыслового использования.

**Ленок -***Brachymystax lenok*
**Ленок острорылый –** *Brachymystax lenok*
**Ленок тупорылый –** *Brachymystax tumensis*

**Обоснование выбора методов оценки запаса**

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же в нашем случае, при отсутствии данных о ежегодных промысловых усилиях, невозможно применение продукционных моделей.

При данном дефиците информации возможна только экспертная оценка прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде общих уловов, средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова за ряд лет и на оценке численности ленков на отдельных эксплуатируемых водных объектах Амурской области проведенной методом площадей [1].

**Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла**

Ленки – представители литофильной группы жилых пресноводных рыб. Питание разнообразное, острорылый ленок преимущественно бентофаг (зообентос, личинки насекомых, редко рыбы), тупорылый ленок в большей степени хищник, чем бентофаг. Спектр питания ленков обоих видов сильно зависит от доступности пищи в данный сезон, в данном водоеме. Возраст массового созревания самок – 4 года. Средняя индивидуальная плодовитость около 10 тыс. икринок. Предельный наблюдавшийся возраст 10 лет. Нерест проходит в апреле-мае на галечном грунте. Характерной особенностью ленков является необходимость на зимний период перемещаться в более глубокие водоемы на зимовку. Горные притоки в своем верхнем и среднем течении не могут обеспечить условий для благоприятной зимовки данных видов. В связи с этим ленки осенью совершают миграции в более полноводные водоемы на зимовку и весной обратную миграцию в горные притоки на нерест и летний нагул.

Динамика средней массы и средней длины ленков в уловах научно-

исследовательского лова за период с 2011 по 2016-2017 года (с перерывом в 5 лет между 2011 и 2016 годами) имеет определенную тенденцию на уменьшение, со временем, данных показателей. Данный факт можно объяснить увеличением молоди (мелкоразмерных рыб) в уловах. Доля самок в уловах ежегодно изменялась в широком диапазоне от 34,5% до 50,3% (табл. 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 удебные орудия лова, возникает настоятельная необходимость в прогнозировании данного объекта и развитие его промысла в Амурской области.

Максимальный вылов ленков (за последние 8 лет) наблюдался в 2013 г. (0,552 т), среднегодовой вылов составляет 0,316 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось в 2013 году и составляло 88,7 %, среднее освоение за рассматриваемый период составило 53,9%. В 2010, 2011 и 2016 гг. лов не проводился ввиду отсутствия рыболовных участков либо пользователей участков в Амурской области (табл. 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 |
| 2021 | 1,4 | 0,37 | - | - |

**Определение биологических ориентиров**

В настоящее время вылов ленков в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел не организован в достаточной степени. До настоящего времени лов осуществлялся только в режиме любительского 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. 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 2023 год составят 5-7 летки, поколений 2017-2019 гг. По результатам исследований «ХабаровскНИРО» проводимых в водотоках Амурской области, было установлено, что средняя плотность ленков на плесах крупных рек составляет 345,6 экз./км$^2$. 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 км$^2$. Соответственно величину запаса ленков на эксплуатируемых участках водоемов, в период его нагула 2023 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 ориентиру по биомассе для данных видов.

Следует учитывать, что запас ленка по всем водным объектам в Амурской области, значительно выше экспертно оцененного запаса. Кроме того, в период миграций, возможно пополнение запасов, эксплуатируемых на ограниченных участках водотоков.

**Обоснование рекомендуемого объема ОДУ**

При возрасте массового созревания самок в 4+ лет допустимо изъятие 26,6% запаса [43]. Соответственно ОДУ ленка в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2023 г. рекомендуется в **0,37 т.**

Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне минимального граничного ориентира. Выбор такого ОДУ необходим для эффективного восстановления запаса до уровня MSY.

**Анализ и диагностика полученных результатов**

Прогнозируемая величина биомассы ленка в бассейне р. Амур Амурской области, при слабом информационном обеспечении принимается равной самому низкому наблюдаемому уровню биомассы ($B_{lim}$ = 1,4 т).

Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка. Таким образом, промысловый запас ленка в бассейне р. Амур Амурской области в 2023 г., будет эксплуатироваться с наименьшей промысловой смертностью, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова ленка в бассейне р. Амур Амурской области находятся в области безопасного

промыслового использования

**Хариус (**виды рода Thymallus**)**
**Хариус: хариус нижнеамурский –** *Thymallus tugarinae*
**хариус верхнеамурский –** *Thymallus grubii*

**Обоснование выбора методов оценки запаса**

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же, в нашем случае, при отсутствии данных о ежегодных промысловых усилиях, невозможно применение продукционных моделей.

При данном дефиците информации возможна только экспертная оценка прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде общих уловов, средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова за ряд лет и на оценке численности хариусов на отдельных эксплуатируемых водных объектах Амурской области проведенной методом площадей [1].

**Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла**

Хариус – представитель литофильной группы жилых пресноводных рыб. Питание разнообразное, хариусы преимущественно бентофаги (зообентос, личинки насекомых, большая роль в питании играют воздушные насекомые, редко молодь рыб). Спектр питания хариусов обоих видов сильно зависит от доступности пищи в данный сезон, в данном водоеме. Возраст массового созревания самок – 4 года. Средняя индивидуальная абсолютная плодовитость около 4,5 тыс. икринок. Предельный наблюдавшийся возраст 7+ лет. Нерест проходит в апреле-мае на галечном грунте. Характерной особенностью хариусов является необходимость на зимний период перемещаться в более глубокие водоемы на зимовку. Горные притоки в своем верхнем и среднем течении не могут обеспечить условий для благоприятной зимовки данных видов. В связи с этим хариусы осенью совершают миграции в более полноводные водоемы на зимовку и весной обратную миграцию в горные притоки на нерест и летний нагул.

Динамика средней массы и средней длины хариусов в уловах научно-исследовательского лова за период с2010-2011 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 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 15,5 | 19,1 | 18,2 | 20,1 | 19,9 |
| Средняя масса тела, г | 45,0 | 102,0 | 65,0 | 116,0 | 278,0 |
| Средний возраст рыб в улове, годы | 2,0 | 3,1 | 2,5 | 4,0 | 0,75 |
| 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), облавливается 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).

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 |
| 2021 | 0,17 | 0,045 | - | - |

**Определение биологических ориентиров**

В настоящее время вылов хариусов в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел не организован в достаточной степени. До настоящего времени лов осуществлялся только в режиме любительского и спортивного рыболовства и рыболовства в целях обеспечения традиционного образа жизни КМНС. В отдельные годы уловы близки по объему к определенному к возможному вылову (освоение ОДУ от 70-100 %). В 2020 г. вылов превысел 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 2017-2019 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./км$^2$. 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 км$^2$. Соответственно величину запаса хариуса на эксплуатируемых участках водных объектов, в период его нагула, в пределах водотоков горного типа в Амурской области в 2023 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 2023 г. составит **0,045 т.**

Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне минимального граничного ориентира. Выбор такого ОДУ необходим для эффективного восстановления запаса до уровня MSY.

**Анализ и диагностика полученных результатов**

Прогнозируемая величина биомассы хариуса в бассейне р. Амур Амурской области, при слабом информационном обеспечении принимается равной самому низкому наблюдаемому уровню биомассы ($B_{lim}$ = 0,17 т).

Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка. Таким образом, промысловый запас хариуса в бассейне р. Амур Амурской области в 2023 г., будет эксплуатироваться с наименьшей промысловой смертностью, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова хариуса в

бассейне р. Амур Амурской области находятся в области безопасного промыслового использования.

## Подраздел 4.2. Бурейское водохранилище

**Щука** (виды рода Esox)
**Щука амурская –** *Esox reichertii*

**Обоснование выбора методов оценки запаса**

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же, в нашем случае, при отсутствии данных по промысловым усилиям, невозможно применение продукционных моделей.

При данном дефиците информации возможна только экспертная оценка прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде 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, 2021 годы (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 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 53,0 | 47,5 | 46,5 | 50,2 | 37,1 | 32,9 |
| Макс. длина рыб в улове, см | 91,5 | 73,6 | 68,3 | 57,3 | 55,0 | 37,0 |
| Средняя масса тела, г | 1200 | 856 | 828 | 1117 | 620 | 361,3 |
| Максимальная масса тела, г | 4500 | 2950 | 2530 | 1610 | 1415 | 605 |
| Средний возраст рыб в улове, г. | 4,1 | 3,9 | 3,7 | 4,7 | 3,0 | 3,5 |
| 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 11 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).

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 |
| 2021 | 65,7 | 20,4 | - | - |

**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. 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 $B_{lim}$ (2016–2021 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 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 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 2023 г. составят поколения 2017-2020 гг. Все поколения неурожайные. В будущем следует ожидать снижение запаса щуки.

Ввиду недостаточности данных мониторинга 2021 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 2023 г. как минимальный граничный ориентир по запасу за период 2010-2020 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 2023 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**

Прогнозируемая величина биомассы щуки в бассейне р. Амур Амурской области, при слабом информационном обеспечении принимается равной самому низкому наблюдаемому уровню биомассы ($B_{lim}$ = 65,7 т).

Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка. Таким образом, промысловый запас щуки в бассейне р. Амур Амурской области в 2022 г., будет эксплуатироваться с наименьшей промысловой смертностью, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова щуки в бассейне р. Амур Амурской области находятся в области безопасного промыслового использования

**Налим –** *Lota Lota*

**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 2011-2020 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., 2019 г. и 2021 г. официальный лов налима не проводился (табл. 4.2.4).

Максимальный вылов налима (за последние годы) 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).

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 | - | - |
| 2021 | 30,0 | 7,0 | - | - |

**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 долговременным целям эксплуатации.

Статус запаса с 2010 до 2015 года стабильный, достаточно высокого уровеня, позднее стабилизация на более низком уровне. Управление запасами промысловых рыб Амура направлено на восстановление запасов. При дефиците информации о размерах запаса и при предосторожном подходе к управлению промыслом, в качестве основного целевого ориентира выбран уровень изъятия, совпадающий с минимальным граничным ориентиром по биомассе $B_{lim}$ (2016–2018 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 2023 г. составят 6-7 летки, поколений 2017–2020 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 2023 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 2023 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**

Прогнозируемая величина биомассы налима в бассейне р. Амур Амурской области, при слабом информационном обеспечении принимается равной самому низкому наблюдаемому уровню биомассы ($B_{lim}$ = 30 т).

Некоторый «запас прочности» в условиях неопределенности обеспечивает предосторожный подход, на основе которого, соответственно биологическим показателям, характеризующим состояние запасов по рекомендованным

методикам, выбирается допустимая промысловая нагрузка. Таким образом, промысловый запас налима в бассейне р. Амур Амурской области в 2022 г., будет эксплуатироваться с наименьшей промысловой смертностью, обеспечивающих соблюдение принципов предосторожного подхода. Полученные прогнозные значения биомассы нерестового запаса и общего допустимого улова налима в бассейне р. Амур Амурской области находятся в области безопасного промыслового использования

## Подраздел 4.3. Нижне-Бурейское водохранилище

**Хариус (**виды рода Thymallus)
**Хариус: хариус нижнеамурский –** *Thymallus tugarinae*
**хариус верхнеамурский –** *Thymallus grubii*

**Обоснование выбора методов оценки запаса**

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же, в нашем случае, при отсутствии данных о ежегодных промысловых усилиях, невозможно применение продукционных моделей.

При данном дефиците информации возможна только экспертная оценка прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова за три года и на оценке численности хариусов в Нижне-Бурейском водохранилище проведенной методом площадей [1].

**Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла**

Хариус – представитель литофильной группы жилых пресноводных рыб. Питание разнообразное, хариусы преимущественно бентофаги (зообентос, личинки насекомых, большая роль в питании играют воздушные насекомые, редко молодь рыб). Спектр питания хариусов обоих видов сильно зависит от доступности пищи в данный сезон, в данном водоеме. Возраст массового созревания самок – 4 года. Средняя индивидуальная абсолютная плодовитость около 4,5 тыс. икринок. Предельный наблюдавшийся возраст 7+ лет. Нерест проходит в апреле-мае на галечном грунте. Характерной особенностью хариусов является необходимость на зимний период перемещаться в более глубокие водоемы на зимовку. Горные притоки в своем верхнем и среднем течении не могут обеспечить условий для благоприятной зимовки данных видов. В связи с этим хариусы осенью совершают миграции в более полноводные водоемы на зимовку и весной обратную миграцию в горные притоки на нерест и летний нагул. В связи с тем, что нерестилища расположены в верхних течениях рек и ключей, а нерестовая миграция происходит

в ранневесенний период (март-апрель) можно предположить, что гидрологические условия слабо влияют на эффективность естественного нереста, антропогенное воздействие на популяции в нерестовый период минимально, естественное воспроизводство хариуса стабильно.

Динамика средней массы и средней длины хариусов в уловах научно-исследовательского лова за период с 2015-2017 не имеет определенной тенденции на увеличение, либо на снижение со временем, данных показателей. Доля самок в уловах ежегодно изменялась в достаточно широком диапазоне от 43,6% до 47,3% (табл. 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. Промысловая статистика отсутствует.

**Определение биологических ориентиров**

В настоящее время вылов хариусов в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел не организован. В условиях отсутствия промысла основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое в будущем обеспечит стабильное состояние эксплуатируемого запаса на таком уровне продуктивности, который будет соответствует долговременным целям эксплуатации.

Статус запаса не выявлен, возможный ОДУ и соответственно уровень освоения не определены.

**Обоснование правил регулирования промысла**

При промысле хариусов в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого не выше минимального граничного ориентира по объему вылова и значительно ниже максимального граничного ориентира по объему вылова, (возможно соответствующего MSY).

Другим правилом регулирования промысла является ограничение вылова по времени. Существует запрет на лов рыбы «…в реке Амур и впадающих в нее реках, включая заливы, разливы, озера и протоки на участке от устья реки Амур до

слияния рек Шилка и Аргунь с 20 апреля по 1 августа; на зимовальных ямах реки Амур – с 20 октября по 30 апреля; в реках Амур и Уссури в частях указанных водных объектов, прилегающих к границе с Китайской Народной Республикой – с 11 июня по 15 июля и с 1 по 20 октября;» [53]. Добыча хариусов в водоемах Амурской области осуществляется в основном в третьем - четвертом кварталах (с 1 августа по 31 декабря).

**Прогнозирование состояния запаса**

Основу промыслового запаса хариуса составят 5-7 летки, поколений 2017-2020 гг. По результатам исследований сотрудников «ХабаровскНИРО» в водотоках Амурской области было установлено, что средняя плотность хариуса на плесах крупных рек составляет 232,6 экз./км$^2$. Величину запаса хариуса в 2023 г. на акватории Нижне-Бурейского водохранилища исходя из его площади (153 км$^2$) 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 2023 г. предлагаем ограничить величиной **0,02 т.**

**Анализ и диагностика полученных результатов**

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

**Щука (**виды рода Esox**)**
**Щука амурская –** *Esox reichertii*

**Обоснование выбора методов оценки запаса**

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же, в нашем случае, при отсутствии данных по промысловым усилиям, невозможно применение продукционных моделей.

При данном дефиците информации возможна только экспертная оценка

прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова за три года и на ранее проведенной для водоемов Амурской области оценке запасов.

**Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла**

Щука – представитель фитофильной группы жилых пресноводных рыб. Типичный хищник. Возраст массового созревания самок – 4 года. Средняя индивидуальная плодовитость около 50 тыс. икринок. Предельный наблюдавшийся возраст 10 лет. Нерест происходит в мае на затопленной наземной растительности при температуре воды до $+11^0$С. Доля самок в научно-исследовательских уловах, за период 2015-2017 гг., 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 гг. не имеет четко направленной тенденции на увеличение или снижение данных показателей. Эффективность естественного воспроизводства щуки, в месте формирования ложа Нижнее-Бурейского водохранилища, в значительной степени определялась гидрологическими условиями.

В 2013 г. в результате стабильно высокого паводка в ранневесенний период сложились благоприятные условия для нереста щуки в реках и пойменной системе.

В 2014 г. условия воспроизводства для щуки были средние, затопление отдельных участков поймы зарегистрировано во время ледохода и в течение двух недель после ледохода.

В 2015-2017 гг. условия воспроизводства для щуки были средние, затопление отдельных участков поймы зарегистрировано во время ледохода и сразу после ледохода.

В 2018 г. условия воспроизводства для щуки были неблагоприятные, в связи с низким уровнем воды в период ледохода и практически отсутствием выхода паводковых вод на пойму во время ледохода и в течение более двух недель после ледохода.

В 2019 году условия воспроизводства для щуки были средние, затопление отдельных участков поймы зарегистрировано во время ледохода и в течение двух недель после ледохода.

В 2020 г. условия воспроизводства для щуки были неблагоприятные, в связи с низким уровнем воды и практически отсутствием выхода паводковых вод на пойму во время ледохода и в течение более двух недель после ледохода.

В 2021 г. в результате стабильно высокого паводка в ранневесенний период сложились благоприятные условия для нереста щуки в реках и пойменной системе.

В 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 Нижнее-Бурейском водохранилище.

| Показатели | 2015 | 2016 | 2017 | 2021 |
|---|---|---|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 36,5 | 40,5 | 38,8 | 50,3 |
| Средняя масса тела, г | 427,0 | 625,0 | 520,0 | 1340,8 |
| Средний возраст рыб в улове, г. | 3,2 | 2,1 | 2,2 | 4,2 |
| Доля самок в улове, % | 51,6 | 50,5 | 51,9 | 50,0 |

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. Промысловая статистика по данному водному объекту отсутствует.

**Определение биологических ориентиров**

В настоящее время вылов щуки в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел не организован. В условиях отсутствия промысла основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое в будущем обеспечит стабильное состояние эксплуатируемого запаса на таком уровне продуктивности, который будет соответствовать долговременным целям эксплуатации. Статус запаса не выявлен, возможный ОДУ и соответственно уровень освоения не определены.

**Обоснование правил регулирования промысла**

При промысле щуки в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого не выше минимального граничного ориентира по объему вылова и ниже максимального граничного ориентира по объему вылова, соответствующего MSY.

Другим правилом регулирования промысла является ограничение вылова по времени. Существует запрет на лов рыбы «…в реке Амур и впадающих в нее реках, включая заливы, разливы, озера и протоки на участке от устья реки Амур до слияния рек Шилка и Аргунь с 20 апреля по 1 августа; на зимовальных ямах реки Амур – с 20 октября по 30 апреля; в реках Амур и 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 2023 г. составят возрастные группы 6-9 лет. Данные возрастные группы будут сформированы поколением 2017-2019 гг. Данные поколения для рек Амурской области характеризовались как средние по численности. Ввиду недостаточности

данных для оценки численности запаса щуки в Нижне-Бурейском водохранилище предлагаем использовать оценки запаса щуки для Бурейского водохранилища (65,7 т на площади 740 км$^2$). 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 2023 г. в Нижнее-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 2023 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 2023 г. предлагаем ограничить величиной **0,05 т.**

**Анализ и диагностика полученных результатов**

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

**Язь (**виды рода Leuciscus)
**Язь –** *Leuciscus waleckii*

**Обоснование выбора методов оценки запаса**

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же, в нашем случае, при отсутствии данных по промысловым усилиям, невозможно применение продукционных моделей.

При данном дефиците информации возможна только экспертная оценка прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова.

**Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла**

Язь относится к литофильной группе рыб, по типу питания – эврифаг. Нерест проходит в руслах рек во второй половине апреля. В это время язь образует, массовые скопления и поднимается вверх по течению. Нерестится на галечном грунте при температуре воды +10-+12$^0$С. Половой зрелости достигает в возрасте 3+-4+ лет. По данным исследований в р. Бурея в 2015-2017 гг. средняя длина язя в

уловах составила 12,5 см, средняя масса – 85,3 г., в 2021 г. средняя длина - 18,9 см, средняя масса - 124,5 г.

Доля самок в научно-исследовательских уловах, за период 2015-2017 гг., составляла от 37,0% до 53,5%, в среднем составив 48,5% (табл. 4.3.3).

Динамика средней массы и средней длины язя в уловах научно-исследовательского лова за период с 2015 по 2017 гг. не имеет четко направленной тенденции на увеличение или снижение данных показателей. Эффективность естественного воспроизводства язя практически не лимитируется гидрологическими условиями. В созданном Нижне-Бурейском водохранилище естественно воспроизводству прогнозируется стабильно высоким.

Таблица 4.3.3

Биологические показатели язя в научно-исследовательских уловах в 2015-2017, 2021 годах в Нижнее-Бурейском водохранилище

| Показатели | 2015 | 2016 | 2017 | 2021 |
|---|---|---|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 12,5 | 14,5 | 10,5 | 18,9 |
| Средняя масса тела, г | 40,2 | 52,0 | 20,0 | 124,5 |
| Средний возраст рыб в улове, г. | 2,2 | 2,1 | 2,0 | 2,5 |
| Доля самок в улове, % | 50,6 | 53,5 | 52,9 | 37,0 |

Промысловая статистика по Нижне-Бурейскому водохранилищу отсутствует.

**Определение биологических ориентиров**

В настоящее время вылов язя в водных объектах Амурской области не стабилен, сам промысел практически не организован. В условиях отсутствия промысла основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое в будущем обеспечит стабильное состояние эксплуатируемого запаса на таком уровне продуктивности, который будет соответствовать долговременным целям эксплуатации.

Статус запаса не выявлен, возможный ОДУ и соответственно уровень освоения не определены.

**Обоснование правил регулирования промысла**

При промысле язя в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого не выше минимального граничного ориентира по объему вылова и ниже максимального граничного ориентира по объему вылова, соответствующего MSY.

Другим правилом регулирования промысла является ограничение вылова по времени. Существует запрет на лов рыбы «…в реке Амур и впадающих в нее реках, включая заливы, разливы, озера и протоки на участке от устья реки Амур до слияния рек Шилка и Аргунь с 20 апреля по 1 августа; на зимовальных ямах реки Амур – с 20 октября по 30 апреля; в реках Амур и 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 км$^2$) предлагаем оценить около **10,6 т**.

**Обоснование рекомендуемого объема ОДУ**

При возрасте массового созревания самок в 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса [43] т.е. до 3,3 т. Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ язя в Нижне-Бурейском водохранилище на 2023 г. предлагаем ограничить величиной **0,02 т.**

**Анализ и диагностика полученных результатов**

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

**Карась** (виды рода Carassius)
**Карась серебряный –** *Carassius gibelio*

**Обоснование выбора методов оценки запаса**

Имеющееся в нашем распоряжении отрывочная информация не позволяет применить при прогнозировании методы оценки численности и биомассы эксплуатируемого промыслового запаса на основе анализа распределения особей в улове по возрастным группам (теория «виртуальной популяции» [6]) и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», а также экспоненциального закона убыли генерации, представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова [5] (кагортный анализ). Так же, в нашем случае, при отсутствии данных по промысловым усилиям, невозможно применение продукционных моделей.

При данном дефиците информации возможна только экспертная оценка прогноза запаса и ОДУ, основанная на тренде средних биологических показателей особей из уловов научно-исследовательского лова за три года и на ранее проведенной для водоемов Амурской области оценке запасов карася и граничных ориентиров регулирования его промысла.

**Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла**

Карась встречается по всем пойменным и русловым участкам Верхнего, Среднего и Нижнего Амура. Образует локальные группировки. Является представителем фитофильной группы жилых пресноводных рыб бассейна Амура. Возраст массового полового созревания по озерам и водохранилищам Амурской

области – 3 года. Средняя индивидуальная плодовитость 114 тыс. икринок. Предельный наблюденный возраст 9 лет. Бентофаг. Доминирующими возрастными группами в уловах научно-исследовательского лова по численности является особи 3+ и 4+ лет. Доля самок в научно-исследовательских уловах, за период 2015-2017 гг. и 20201 г. составляла от 40,0% до 83,5%, в среднем составив 69,2% (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 2018-2020 гг. будут формировать основу промыслового запаса в 2023 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, 2021 годах в Нижнее-Бурейском водохранилище

| Показатели | 2015 | 2016 | 2017 | 2021 |
|---|---|---|---|---|
| Средняя длина рыб в улове, см | 13,5 | 12,5 | 14,5 | 15,9 |
| Средняя масса тела, г | 75,2 | 62,0 | 90,0 | 134,7 |
| Средний возраст рыб в улове, г. | 3,2 | 3,1 | 3,9 | 3,6 |
| Доля самок в улове, % | 80,6 | 83,5 | 72,9 | 40,0 |

Промысел карася осуществляется удебными орудиями лова ставными трехстенными и одностенными сетями длиной от 30 до 100 м и высотой 0,8-3,0 м с шагом ячеи 40-60 мм. Статистика вылова карася в Нижне-Бурейском водохранилище отсутствует.

**Определение биологических ориентиров**

В условиях отсутствия промысла основной целью управления данным запасом, является обоснование величины промыслового изъятия, которое в будущем обеспечит стабильное состояние эксплуатируемого запаса на таком уровне продуктивности, который будет соответствовать долговременным целям эксплуатации.

**Обоснование правил регулирования промысла**

При промысле карася в водных объектах Амурской области основным правилом регулирования промысла будет определение ОДУ, значение которого не выше минимального граничного ориентира по объему вылова и ниже максимального граничного ориентира по объему вылова, соответствующего MSY.

Другим правилом регулирования промысла является ограничение вылова по времени. Существует запрет на лов рыбы «…в реке Амур и впадающих в нее реках,

включая заливы, разливы, озера и протоки на участке от устья реки Амур до слияния рек Шилка и Аргунь с 20 апреля по 1 августа; на зимовальных ямах реки Амур – с 20 октября по 30 апреля; в реках Амур и Уссури в частях указанных водных объектов, прилегающих к границе с Китайской Народной Республикой – с 11 июня по 15 июля и с 1 по 20 октября;» [53]. Добыча карася в водоемах Амурской области осуществляется в основном в третьем - четвертом кварталах (с 1 августа по 31 декабря). За это время осваивают 95-98% взятых квот.

**Прогнозирование состояния запаса**

Промысловая мера карася в водоемах юга Амурской области составляет 16 см. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят 4-6-летки, поколения 2018-2020 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 км$^2$) 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 2023 г. предлагаем ограничить величиной **0,03 т.**

**Анализ и диагностика полученных результатов**

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

Таким образом, в 2023 г. в водоемах Амурской области рекомендуем освоить 59,635 т ВБР (см таблицу).

Водные объекты Амурской области на 2023 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 | - |

# ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

***1**. Общие сведения о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности:*

***1.1.** Сведения о заказчике планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности с указанием наименования юридического лица, юридического и (или) фактического адреса, телефона, адреса электронной почты (при наличии), факса (при наличии), фамилии, имени, отчества (при наличии) индивидуального предпринимателя, телефона и адреса электронной почты (при наличии) контактного лица.*

**Заказчик:** Федеральное агентство по рыболовству; ОГРН 1087746846274, ИНН 7702679523; 107996, г. Москва, Рождественский бульвар, д. 12; тел.: 8 (495) 6287700, факс: 8 (495)9870554, 8 (495) 6281904; e-mail: *harbour@fishcom.ru.*

**Представитель заказчика:** Амурское территориальное управление Росрыболовства; ОГРН 1092721000459; ИНН 2721164961; 680000, г. Хабаровск, ул. Ленина, д. 4; тел: 8 (4212) 45-08-20, e-mail: *amurfish@mail.ru.*

**Исполнитель:** ФГБНУ «ВНИРО», 107140, г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 17, тел.: 8 (499) 264-9387, e-mail: *vniro@vniro.ru*; ФГБНУ «ВНИРО» (Хабаровский филиал), 680038, г. Хабаровск, Амурский б-р, 13-А; e-mail: *khvniro@vniro.ru*, тел.: 8 (4212) 31-54-47; ОГРН 1157746053431, ИНН 7708245723.

***1.2.** Наименование планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации.*

Обоснование объемов общего допустимого улова (далее – ОДУ) водных биологических ресурсов (в соответствии с документацией «Материалы общего допустимого улова водных биологических ресурсов во внутренних водах Хабаровского края, Амурской области и Еврейской автономной области, за исключением внутренних морских вод, на 2023 год (с оценкой воздействия на окружающую среду)» (далее – Материалы ОДУ).

***1.3.** Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности.*

Цель намечаемой деятельности — регулирование добычи (вылова) водных биологических ресурсов в соответствии с обоснованиями общего допустимого улова во внутренних водах Хабаровского края, Амурской области и Еврейской автономной области, за исключением внутренних морских вод (Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»), с учетом экологических аспектов воздействия на окружающую среду.

***1.4.*** *Описание планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, включая альтернативные варианты достижения цели планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности (технические и технологические решения, возможные альтернативы мест ее реализации, иные варианты реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности в пределах полномочий заказчика), а также возможность отказа от деятельности.*

Намечаемая деятельность, с целью регулирования рыболовства, заключается в обосновании ОДУ водных биологических ресурсов внутренние воды Хабаровского края, Амурской области и Еврейской автономной области, за исключением внутренних морских вод.

Межгодовая изменчивость состояния запасов ВБР, в основном, связана с многолетней динамикой численности, обусловленной урожайностью поколений и их выживаемостью, изменчивостью климата.

Виды водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов, определяется в соответствии с приказом Минсельхоза России от 08.09.2021 г. № 618 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов», зарегистрированного Минюстом России 15.10.2021 г. (регистрационный № 65432).

*Альтернативные варианты* не рассматривались ввиду особенностей определения общего допустимого улова водных биологических ресурсов, установленных ст. 21, 28, 42 Федерального закона от 20.12.2004 №166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов», постановлением Правительства Российской Федерации от 25.06.2009 №531 «Об определении и утверждении общего допустимого улова водных биологических ресурсов «Об определении и утверждении общего допустимого улова водных биологических ресурсов и его изменений».

В соответствии с ч. 12 ст. 1 Федерального закона от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» общий допустимый улов водных биологических ресурсов – научно обоснованная величина годовой добычи (вылова) водных биоресурсов конкретного вида в определенных районах, установленная с учетом особенностей данного вида. При этом иные определения общего допустимого улова законодательством не предусмотрены.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 25 июня 2009 г. № 531 «Об определении и утверждении общего допустимого улова и внесении в него изменений» Федеральное агентство по рыболовству, совместно с подведомственной научной организацией ФГБНУ «ВНИРО», подготавливает материалы, обосновывающие общий допустимый улов (далее – материалы ОДУ) для субъектов Российской Федерации и ФГБНУ «ВНИРО» (Хабаровский филиал) направляет их на государственную экологическую экспертизу.

В соответствии с вышеуказанными законодательными документами материалы ОДУ обосновывают исключительно величину годовой добычи (вылова) водных биологических ресурсов, выраженную в тоннах или в штуках. Обоснование

иных величин применительно к рыболовству, как виду деятельности в материалах ОДУ законодательством не предусмотрено. При этом объектом государственной экологической экспертизы являются, по сути, основания и расчеты объемов изъятия видов водных биоресурсов из среды обитания и то, каким образом объемы изъятия повлияют на состояние вида водного биоресурса в районе обитания (единицы запаса).

Альтернативным вариантом научно-обоснованного изъятия водных биоресурсов является полный запрет рыболовства, установленный Минсельхозом России в отношении конкретного вида водного биоресурса в конкретном районе. Однако в таком случае ОДУ вообще не разрабатывается.

Вместе с тем, уполномоченными государственными органами власти ежегодно общий допустимый улов водных биоресурсов должен быть установлен и распределен между пользователями.

В связи с указанным альтернативный (нулевой) вариант в материалах ОВОС применительно к материалам ОДУ считаем не соответствующим законодательству в области рыболовства.

**1.5.** Техническое задание не предусмотрено

***2.*** *Описание возможных видов воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам.*

Намечаемая деятельность, обоснование ОДУ с целью регулирования добычи (вылова) водных биоресурсов во внутренних водах Хабаровского края, Амурской области и Еврейской автономной области на 2023 г., сама по себе не наносит ущерб окружающей среде. В свою очередь добыча (вылов) водных биоресурсов в объемах, не превышающих научно обоснованную величину ОДУ, при соблюдении Правил рыболовства не наносит ущерб популяциям, не препятствует нормальному воспроизводству и не оказывает негативное воздействие на окружающую среду и водные биологические ресурсы.

В тоже время альтернативный («нулевой») вариант – не рассматривается, как не соответствующий законодательству в области рыболовства.

*3. Описание окружающей среды, которая может быть затронута может быть затронут(а) планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельностью в результате ее реализации (физико-географические, природно-климатические, геологические и гидрогеологические, гидрографические, почвенные условия, характеристика растительного и животного мира, качество окружающей среды, в том числе атмосферного воздуха, водных объектов, почв), включая социально-экономическую ситуацию района реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности.*

Район включает водные бассейны: река Амур, Бурейское и Нижне-Бурейское водохранилища, бассейны рек Тугуро-Чумиканского района, бассейны рек Тумнин и Коппи.

*Водные биологические ресурсы в районах добычи, в отношении которых разработаны материалы ОДУ*

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.

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 холодоводные и более лимнофильные, т.е. держаться в более умеренной зоне бассейна, обитая в сравнительно медленно текущих и озерных водоемах Амура и в низовьях его притоков.

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

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. 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 рыбы - амурский осетр и калуга, а также тихоокеанская минога.

В соответствии с приказами Минсельхоза России от 08.09.2021 г. № 618 «Об утверждении Перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов» ОДУ в Хабаровском крае определяется для 29 единиц запаса, в ЕАО – для 23 единиц запаса, для Амурской области – 14 единиц запаса. Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается ОДУ на территории Хабаровского края, Еврейской автономной и Амурской областях представлен в разделе 1.3, таблица 1.8.

Таким образом, альтернативные варианты достижения цели отсутствуют.

*Ресурсные исследования и иные источники информации, являющиеся для разработки материалов ОДУ*

Работы по изучению биологических показателей и численности рыб, необходимые для обоснования прогноза вылова жилых пресноводных рыб пойменной системы Хабаровского края, ЕАО и Амурской области, проводили в режиме научно-исследовательского лова на территории 4 административных районов Хабаровского края (р-н им. Лазо, Ульчский, Нанайский, Хабаровский районы), 2 административных районов ЕАО (Смидовичский, Биробиджанский), 3 административных районов Амурской области (Архаринский, Тамбовский, Буреинский).

Сбор материала в районе пос. Искра (Нанайский район Хабаровского края) проводили в мае 2021 г. Рыбу ловили в пр. Бирушка, Синдинская, Владимирская, Пирская, а также в русловой части р. Амур. Проведено 66 постановок сетей, 6 сплавов и 24 постановки мальковых ловушек. На анализ взято 1084 экз. пресноводных рыб, 727 из которых относятся к 16 промысловым видам (15 единиц запаса).

Мониторинг в Ульчском районе проводился на постоянном наблюдательном пункте пос. Мариинское с 1 июня по 30 октября в пр. Бараниха, Почтовая, зал. Яйский, оз. Кизи, р. Сиговая и др. Произведено 73 постановки сети и 99 сплавов, на анализ взято 1775 экз. пресноводных рыб, из которых 1716 относились к 22 промысловым видам (20 единиц запаса).

Комплексная ихтиологическая съемка с использованием НИС «Профессор Солдатов» проходила на территории Ульчского и Николаевского районов Хабаровского края с 15 июня по 1 июля, а также на территории ЕАО с 24 по 30 июля. На территории Хабаровского края было произведено 126 постаеновок сети, 24 постановки мальковых ловушек и собрано на анализ 2309 экз. пресноводных рыб, 1937 из которых относятся к 17 промысловым видам (16 ед. зап.). На территории ЕАО было произведено 32 постановки сети, собрано на анализ 505 экз. пресноводных рыб, из них 298 экз. относятся к 15 промысловым видам (14 единиц запаса).

В Амурской области ловили в сентябре в реках Архара, Бурея, а также в малых водохранилищах. Произведено 60 постановок сети, на анализ взято 335 экз. пресноводных рыб, 274 из которых относятся к 7 промысловым видам (7 единиц запаса).

Сбор материала по туводным рыбам подотряда Лососевидные Salmonoidea собирали на р. Хор (с 27 октября по 1 ноября) и р. Анюй (11-13 октября). Всего произведено 29 постановок сетей (14 на р. Анюй и 15 на р. Хор). На анализ на р. Хор взято 71 экземпляр пресноводных видов рыб, из них 70 относится к 4 промысловым видам (3 ед. зап.). На р. Анюй на анализ было собрано 130 экз. пресноводных рыб, риз которых 127 экз. относится к 4 промысловым видам (3 единицы запаса).

Также, 6-7 октября проходил выезд на территорию заповедника Бастак, кластер «Забеловский», для проведения совместных исследований ихтиофауны. Было проведено 7 постановок, на анализ взято 198 экземпляров пресноводных рыб, 172 из которых относились к 10 промысловым видам (10 единиц запаса).

В режиме однодневных выездов в июне проводился сбор материала на территории Хабаровского района в пр. Пемзенская и в зал. Солдатский на о. Кабельный. Проведено 11 постановок сети и 3 сплава, на анализ взято 218 экз. пресноводных рыб, из которых 139 экз. относятся к 15 промысловым видам (14 единиц запаса).

Всего проанализированы уловы 512 ставных и плавных сетей и 48 постановки мальковых ловушек. В режиме научно-исследовательского лова было поймано более 6,6 тыс. пресноводных рыб р. Амур, среди которых 5510 рыб относились к 22 промысловым пресноводным видам (20 единиц запаса в Хабаровском крае, 14 единиц запаса в ЕАО, 7 единиц запаса в Амурской области).

*Ретроспективный анализ состояния запаса и промысла; общее описание состояния видов водных биоресурсов в районе добычи (вылова) на конец года, предшествующего году разработки и направления материалов ОДУ на государственную экологическую экспертизу; количественные показатели ОДУ водных биоресурсов на предстоящий год*

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

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, только одним видом – верхнеамурским хариусом, который имеет промысловое значение только в Амурской области.

**Верхогляд** всегда был одним из основных промысловых видов жилых пресноводных рыб бассейна р. Амур. Снижение годового улова верхогляда и падение освоения ОДУ до 29% вызвано уменьшением числа РПУ, на которых ловили верхогляда. 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. Высокий уровень воды в период нереста в 2019-2021 гг. обеспечил урожайные поколения вида. Основу промыслового запаса в 2023 г. соответственно промысловому размеру составят рыбы возрастом 6–7 лет (урожайные поколения 2016 г. и неурожайного поколения 2017 г.). Пополнение запаса будет состоять из особей неурожайного поколения 2018 г. Среднее значение мгновенного коэффициента общей смертности Z=0,440 (для рыб от 6 до 10 лет). Ожидается снижение биомассы промзапаса в 2023 г. Численность промыслового запаса в 2023 г. составит 262,9 тыс. экз., биомасса 320 т. 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 2023 г. составит 69,2 т.

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 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 47,6 т. Снижение годового улова монгольского краснопера начиная с 2019 и падение освоения ОДУ в 2021 г. до 7,8% (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.

Основные нерестилища расположены в нижнем течении Среднего Амура. Хищник. Средний возраст наступления половой зрелости самок – 4+ лет при средней длине тела 34-36 см. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят 4-6-годовики (поколения 2017-2019 гг.). В прилове возможны 3 летки (поколение 2020 г.). Ожидается небольшое увеличение 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 2023 г. составит 367,47 т. 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 97,4 т.

**Уклей** в промысле используется только в виде прилова при лове более ценных пресноводных рыб ставными сетями и неводами. Доля в объеме вылова пресноводных рыб очень маленькая, в среднем составляет всего 0,1%. В последние 10 лет его улов варьировал в пределах от 0 до 3,8 т. 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. Основу промыслового запаса уклея в 2023 г. составят 3-5 годовики (поколения 2017-2019 гг.). Мгновенный коэффициент естественной смертности M = 0,398. Максимальная расчетная продолжительность жизни 9 лет. Биомасса промзапаса в 2023 г. составит 19,3 т. 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 промзапаса, т.е. 6,9 т.

**Лещ белый амурский** всегда был одним из основных промысловых видов жилых пресноводных рыб бассейна р. Амур. 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). Облавливается ставными и плавными сетями, зимой неводами и ставными сетями подо льдом. Снижение годового улова амурского белого леща в 2020 г. и падение освоения ОДУ в 2021 г. до 5,8% (при среднем освоении в 72,8%) вызвано уменьшением числа РПУ. Лещ белый амурский обитает в русле и по пойменным участкам Среднего и Нижнего Амура. Пелагофил. Основные нерестилища леща расположены в нижнем течении Среднего Амура. 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. Подъемы воды и высокий уровень воды в период нереста и нагула в 2019-2021 гг. обеспечило высокую урожайность её молоди. Промысловая мера 35 см. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят 5-7 годовики (особи 2-х неурожайных поколений 2017 и 2018 гг. и урожайного поколения 2016 г.). Ожидается незначительное снижение численности промыслового запаса. Численность промзапаса в 2023 г. составит 322,7 тыс. экз., биомасса 155,6 т. 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 2023 г. может составить 41,4 т.

**Карась -** 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. В последние 10 лет доля уловов карася в общем вылове пресноводных рыб 25,8%, а средний улов составляет 266,7 т. 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+. Основу промыслового запаса карася в 2023 г. составят 4-6 годовики (неурожайных поколений 2017-2018 гг. и урожайного поколения 2019 г.). В прилове возможны 3-х годовики (особи среднеурожайного поколения 2020 г.). В 2023 г. ожидается незначительное увеличение численности промзапаса. Численность промзапаса ожидается в 3916,6 тыс. экз., биомасса промзапаса 1762,5 т. Возможное изъятие из промысловой части запаса не более 26,3%. Таким образом, ОДУ в 2023 г. составит 463,5 т. Состояние промзапаса стабильное. Снижение ОДУ до 463,5 т при средней величине ОДУ в последние 10 лет в 515 т, и падение освоения ОДУ до 12,3% вызвано уменьшением числа РПУ, на которых ловили карася. У части предпринимателей закончились договора на аренду рыболовных участков, их квоты остались не использованными.

Промысел **сазана** ведется практически круглый год (за исключением периодов запрета). Основной вылов сазана приходится на конец года (ноябрь-начало декабря), т.е. на период его осенней миграции и зимовки. Ловят его ставными и плавными сетями, зимой неводами и ставными сетями. В последние 10 лет доля уловов сазана в промысле пресноводных рыб снизилась и составляет 4,8%

(3,5-5,7%) от среднегодового вылова пресноводных рыб. Средний годовой вылов сазана за эти годы составляет 51,7 т. Снижение годового улова амурского сазана в 2021 г. и падение освоения ОДУ до 16,7% (при среднем освоении в 65,2%) вызвано уменьшением числа РПУ. 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. Самки начинают созревать с 4 летнего возраста, самцы – с 3 летнего. Предельный наблюдавшийся возраст 20 лет. В 2021 году при высоком уровне воды в реке появилось урожайное поколение молоди, а в 2020 г. – неурожайное. Промысловая мера – 42 см. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят 5-7 годовики (особи среднеурожайных поколений 2016–2017 гг. и неурожайного поколения 2018 г.). В прилове возможны рыбы урожайного поколения 2019 г. Ожидается незначительное увеличение промыслового запаса сазана в 2023 г., до 562,4 т Предосторожный подход к управлению запасами при применении $F_{lim,}$ способствует снижению риска перелова и возможности роста величины запаса. $F_{lim}$ = 0,206, допустим вылов 20,6% промысловой части запаса, Таким образом, ОДУ составит 115,8 т.

Промысел коней (**конь-губарь** и **конь пятнистый**) ведется практически круглый год (за исключением периодов запрета). Основной вылов коней приходится на конец ноября – начало декабря, т.е. на период начала их зимовки. Запасы полностью не используются. В последние годы спрос на коня-губаря вырос. Обитает в бассейне р. Амур от верховьев до лимана, в р. Сунгари, р. Уссури и оз. Ханка. Типичная русловая рыба. Половой зрелости достигает в возрасте 5+ лет, часть самок созревает на год раньше. Основу промыслового запаса в 2023 г, составят рыбы, возрастом 5+-6+ лет поколения 2017-2019 гг. Промысловый запас коня-губаря в 2023 г. составит 208,6 т. Предосторожный подход к управлению запасами при 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 2023 г. ОДУ коня-губаря составит 57,6 т.

**Конь пятнистый** - многочисленный вид. Доля в объеме вылова пресноводных рыб в среднем составляет 2,01%. 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. Встречается по всему бассейну Среднего и Нижнего Амура. Держится как в русле Амура, так и по пойменным заливам. Половозрелым становится в возрасте 4-5 лет. 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 2023 г. – 402,0 т. В качестве граничного ориентира управления использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности $F_{lim}$. Без ущерба для популяции допустимо изымать 26,8% промысловой части запаса. Таким образом, в 2023 г. ОДУ пятнистого коня в бассейне р. Амур составит 107,7 т.

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 2023 г. – 610,6 т, ОДУ – 165,3 т.

**Толстолобик белый –** один из основных промысловых видов пресноводных рыб бассейна р. Амур. Ловят толстолобика 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. Среднегодовой вылов толстолобика с 1937 г. по 2021 г. составляет в среднем 3,1% (от 0,0 до 10,1%). 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. Снижение годового улова белого толстолобика и падение освоения ОДУ до 14,7% вызвано уменьшением числа РПУ. Толстолобик широко распространен в русле и пойменной системе Среднего и Нижнего Амура. Пелагофил. Основные нерестилища расположены в нижнем течении Среднего Амура. Самки начинают созревать с 5 летнего возраста, самцы – с 4 лет. Возраст массового созревания самок 6 лет. Предельный возраст 21 год. Промысловая мера - 60 см. Возраст созревания 50 % самок – 7 лет, при длине тела рыб – 55,7 см Основу промыслового запаса 2023 г. составят рыбы неурожайного поколений 2015 г., среднеурожайного поколения 2017 г. и урожайного поколения 2016 г. Ожидается что численности промзапаса увеличится. Биомасса промзапаса в 2023 г. составит 610,2 т. Без ущерба для популяции допустимо изымать 21,3% промысловой части запаса. Таким образом, ОДУ толстолобика в 2023 г. составит 130,0 т.

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). Язь относится к группе рыб, называемой «мелкий частик». Размеры его небольшие, но роль в промысле пресноводных рыб бассейна р. Амур довольно значительная. 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. Первые рыбы созревают в возрасте 3 лет. Возраст половой зрелости самок – 4 года при длине тела рыб – 18-19 см. Предельный возраст 10 лет. Основу промыслового запаса язя в 2023 г, составят 3-5 годовики (поколения 2018-2020 гг.). Биомасса промзапаса в 2023 г. составит 1567,1 т. В качестве граничного ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности $F_{lim}$. Допустимо изъятие 27,1% промысловой части запаса. Таким образом, ОДУ язя в 2023 г. составит 424,7 т.

**Амурский плоскоголовый жерех** - как объект промысла жерех является малоценной рыбой. Используется в свежем и соленом виде. В последние 10 лет доля жереха в общем годовом улове частика выросла до 2,64% (2,2-3,16). Максимальный улов жереха был в 2017 г. - 38,091 т. Обычно жереха ловят при лове более ценных видов рыб - верхогляда, леща, сазана. Ловят ставными и плавными

сетями, а также неводами. 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. Половозрелыми становятся в возрасте 4-6 лет при длине тела 32 см. Типичный пелагический хищник. Промысловая длина рыбы – 25 см. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят 3-4 - годовики (поколения 2019-2020 гг.). В прилове возможны 2-х годовики (поколение 2021 г.). Промысловый запас в 2023 г. составит 261,6 т. В качестве граничного ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности $F_{lim}$, без ущерба для популяции допустимо изымать 23,7% промысловой части запаса. В 2023 г. ОДУ жереха составит 62,0 т.

**Желтопер крупночешуйный** - второстепенный, малоценный объект промысла. Промысел желтопера специализированный, ведется в зимний период, орудия лова – закидные невода. 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. 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. Возраст массового созревания самок – 3+-4+года. Питается детритом. Основу промысла в 2023 г. составят 3-5-годовики (поколения 2018-2020 гг.). Численность рыб в возрасте 3+ и 4+ высокая. В 2023 г. промысловый запас составит 252,0 т. Допустимо изъятие 32,0% от промыслового запаса. Таким образом, ОДУ в 2023 г. составит 80,7 т. Запас желтопера относится к неопределенным. Промысловый запас и уловы этого вида рыб во все годы промысла использовался только частично, как прилов при лове язя. Многие рыбаки не различают этих рыб по видам. С 2011 г. уловы желтопера были стабильны на уровне 100-120 т, но в 2018 г. началось снижение уловов и в 2020 г. улов желтопера составлял 58,7 т, что связано со снижением промзапаса.

**Косатка-скрипун китайская.** В промысловой статистике уловы косатки-скрипун и косатки-плеть по видам до 2010 г. не разделяли. Промысел специализированный. В настоящее время ловят неводами в зимний период. В остальное время года встречаются в уловах в виде прилова при лове более ценных видов рыб. В последние 10 лет доля улова косаток в общем объеме промысла пресноводных рыб увеличилась – 5,45% (2,2-8,0%). 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. Китайская косатка-скрипун распространена очень широко по пойменной системе р. Амур. Многочисленный вид. Возраст начала полового созревания 3 года. Промысловый размер – 18 см (возраст самок 3+). Основу промыслового запаса косатки-скрипуна в 2023 г. составят 3-5 годовики (поколения 2018-2020 гг.). Максимальная расчетная продолжительность жизни 14 лет. Асимптотическая длина рыбы (самца) – 34,49 см. В 2023 г. промысловый запас составит 266,0 т. В качестве граничного ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента

промысловой смертности – $F_{lim}$ = 0,273, допустимо изъятие 27,3% от запаса. Таким образом, ОДУ косатки-скрипуна в 2023 г. составит 72,6 т.

**Косатка-плеть (уссурийская косатка).** Начиная с 2010 г. в промысловой статистике уловы косаток были разделены по видам. 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. Максимальная расчетная продолжительность жизни 12 лет. Асимптотическая длина рыбы (самца) – 53,99 см. Основу промыслового запаса косатки-плеть в 2023 г. составят 3-5 годовики (поколения 2018-2020 гг.). Промысловая мера 18 см, в возрасте 3+. В 2023 г. промысловый запас составит 106,3 т. В качестве граничного ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности - $F_{lim}$ = 0,259. Таким образом, ОДУ косатки-плеть в бассейне р. Амур в 2023 г. составит 27,5 т.

Промысловые запасы косаток относятся к неопределенным. Промысловый запас и уловы этих видов рыб во все годы промысла использовался только частично, как прилов при лове других видов рыб.

**Сом амурский** один из основных промысловых пресноводных видов рыб р. Амур. В последние годы промысел сома ведется в основном в осенний и зимний периоды. В другие сезоны присутствует в прилове к другим пресноводным рыбам при лове ставными сетями в пойме реки. Основной вылов приходится на верхний участок Нижнего Амура (Среднеамурскую пойменную систему). 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%). Встречается сом амурский по пойменным участкам Среднего и Нижнего Амура. Предпочитает неглубокие, заросшие водной растительностью озера и протоки. 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. Промысловая мера - 50 см. В период нереста и нагула уровень воды в Амуре в 2021 г. был очень высокий, что обеспечило урожайное поколение его молоди. Основу промыслового запаса пресноводного сома в 2023 г. составят 5 и 6 годовики, особи среднеурожайного поколения 2017 г. и неурожайного поколения 2018 г. В прилове возможны особи урожайного поколения 2019 г. Ожидается незначительное увеличение биомассы промзапаса сома к 2023 г. В 2023 г. биомасса промзапаса – 268,9 т. В качестве граничного ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности – $F_{lim}$ = 0,223, допустимо изъятие 22,3% от численности промысловой части запаса. Таким образом, ОДУ пресноводного сома в 2023 г. составит 60,0 т.

**Щука амурская.** 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. Ловят щуку ставными и плавными сетями, зимой неводами и ставными сетями в русле. Большая часть вылова приходится на нижний участок Нижнего Амура. 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 –

70,9 т, максимальный – 93,9 т. Встречается щука по пойменным и русловым участкам Среднего и Нижнего Амура. Самки начинают созревать с 3 летнего возраста, самцы – с 2-х лет. Средний возраст массового созревания самок – 4 года. Типичный хищник. Максимальный наблюдавшийся возраст 13 лет. В период нереста и нагула уровень воды в Амуре в 2021 г. был очень высокий, что обеспечило урожайное поколение его молоди, в 2020 г. – неурожайное. Промысловая мера - 50 см. Возраст созревания 50% самок 5+ лет, при длине тела 50 см. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят возрастные группы 5-7 − годовиков (поколения 2016-2019 гг.). Таким образом, основу промыслового запаса щуки составят рыбы 2-х неурожайных поколений и урожайного поколений. Ожидается понижение промзапаса. Промысловый запас в 2023 г. составит 426,9 т. В качестве граничного ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности - $F_{lim}$ = 0,224, следовательно, ОДУ щуки в 2023 г. составит 95,6 т.

**Амурский сиг** – ценный промысловый вид, один из наиболее предпочитаемых видов любительского рыболовства. На внутреннем рынке пользуется большим спросом. Его доля в последние 10 лет 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 2021 г. – 51,4 т). В уловах может встречаться сиг-хадары *Coregonus chadary* (Dyowski, 1869), в промысловой 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. 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. Половозрелые особи – хищники. Возраст половой зрелости самок 6 лет, при средней длине тела 35,8 см. Промысловая длина сига − 35 см. Промысловый запас сига стабилен и находится на уровне 350-450 т. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят 6-8 годовики (поколения 2015-2017 гг.). Промысловый запас сига в 2023 г. составит 745,2 т. В качестве граничного ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности – $F_{lim}$ = 0,218, без ущерба для популяции можно изъять 21,8% от численности промыслового запаса. Таким образом, в 2023 г. ОДУ сига в бассейне р. Амур составит 96,8 т.

**Змееголов.** Ценная промысловая рыба. В российских водах бассейна Амура змееголов встречается в небольшом количестве и промыслового значения не имеет. Спросом на внутреннем рынке не пользуется. В последние 10 лет средний годовой улов змееголова составлял 0,89 т. Таким образом, уловы змееголова всегда были небольшие. 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 частиковых рыб.

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. 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. Промысловая длина змееголова - 40 см. Основу промыслового запаса 2023 г. составят поколения 2019-2020 гг., пополнение – рыбы поколения 2021 г. Уровень воды в Амуре в 2019 г. в период нереста змееголова был достаточно высоким, для того чтобы нерестилища были залиты водой. Поколение урожайное. Расчетные значения биомассы промзапаса змееголова в 2023 г. 11,6 т. В качестве граничного ориентира управления по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности $F_{lim}$ = 0,281. ОДУ змееголова в 2023 г. составит 3,2 т.

**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. В связи с тем, что промысловый лов налима давно не проводят, возможности и финансирования для сбора необходимый информации сотрудниками ХабаровскНИРО нет. При проведении НИР в 2020 г было поймано всего 10 налимов. 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. Прилов налима при промысле жилых пресноводный 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. В последние 10 лет доля налима в общем вылове пресноводных рыб увеличилась (до 1,131%), а вылов составил в среднем 13,5 т. Холодолюбивая рыба. Летом в бассейне Амура держится в основном в горных притоках с холодной прозрачной водой. На зиму выходит в основное русло Амура. Созревает при длине тела 59-65 см в возрасте 5-6 лет. Хищник. 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. Промысловая длина налима – 45 см. 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 2023 г. промысловый запас оставляем на уровне 2020 г. - 100 т. Значение граничного ориентира – $Flim$ = 0,206, без ущерба для популяции можно изъять 20,6% от численности промыслового запаса. Таким образом, в 2023 г. ОДУ налима составит 20,6 т.

Статус запасов пресноводных рыб – восстанавливающийся. Управление

запасами промысловых рыб Амура направлено на восстановление запасов. В качестве целевого ориентира по промысловой смертности использовано критическое значение мгновенного коэффициента промысловой смертности $F_{lim}$. Предосторожный подход к управлению запасами при применении $F_{lim}$ 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.

**Туводные рыбы подотряда Лососевидные бассейна р. Амур (хариус, ленок, таймень).**

Объектами прогноза являются 5 видов рыб, относящихся к подотряду Лососевидных, обитающие в горных и полугорных притоках р. Амур. Два вида хариусов (хариус нижнеамурский; хариус желтопятнистый, два вида ленков (ленок острорылый, ленок тупорылый и таймень. Все эти виды осваиваются как объекты любительского рыболовства. Специализированный промысел отсутствует. По этим причинам официальная статистика практически не отражает реальных масштабов эксплуатации.

**Хариус нижнеамурский и хариус желтопятнистый**

В бассейне р. Амур на территории Хабаровского края и ЕАО промысловое значение имеют два вида хариусов – нижнеамурский и желтопятнистый. Оба вида осваивают, в основном, как объекты любительского рыболовства, причем, вследствие более широкого распространения, большей численности и доступности, основное промысловое значение имеет хариус нижнеамурский. Специализированный промысел хариусов отсутствует. Официальная статистика практически не отражает реальных масштабов эксплуатации. Однако в последние годы, с развитием любительского рыболовства освоение ОДУ хариусов составляет 61,3%.

Нижнеамурский хариус населяет нижние течения крупных горных рек амурского бассейна. Эксплуатация нижнеамурского хариуса начинается с возраста 2-х лет. В основном вылавливают рыб в возрасте 2-4 лет. Однако промысловая нагрузка на популяции нижнеамурского хариуса низкая, значительно меньше расчетной, особенно в возрастных группах 3 и 4 года.

Желтопятнистый хариус, в отличие от нижнеамурского, населяет верхнее течение крупных горных рек амурского бассейна. 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.

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. Плотность рыб в этих реках оценивалась раздельно по биотопам при анализе неводных уловов, уловов плавной и накидной сетью в средней части рек. Протяженность контрольных участков составляла не менее 1 км для малых рек, более 5 км для средних рек и 10 км для

крупных рек. Запас хариусов в реках амурского бассейна в пределах Хабаровского края и ЕАО, составил 90 т. Соответственно концепции Е.М. Малкина, 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 2023 г. составит 0,6 т, в пределах Хабаровского края – 27,4 т.

Амурский бассейн населяют два вида ленков – **ленок острорылый** и **ленок тупорылый**. Промысел ленков обоих видов не стабильный. Тупорылый ленок обычен в прилове при зимнем промысле частиковых рыб в Амуре, где он часто зимует. Острорылый ленок обычен в крупных горных притоках Амура, в которых остается на зимовку. Оба вида являются одними из наиболее популярных объектов любительского рыболовства. Официальная статистика по вылову формируется за счет учета прилова при промысле других видов рыб в осенне-зимний период и учета объемов, востребованных при организации любительского рыболовства. В связи с трудностями организации специализированного промысла ленков, освоение выделяемых квот часто низкое, в среднем за последние годы составляет около 51,5%.

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. 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).

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, из запаса вылавливается только 11,0%. 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, из запаса вылавливается только 16,7% из возможных 23,4%. Оцененный запас ленков для рек бассейна Амура Хабаровского края и ЕАО составляет 280 т.

При среднем возрасте массового созревания самок 5,0 лет допустимо изъятие 23,4% запаса, что значительно больше, чем расчетные значения убыли от промысла. Таким образом, существующий вылов не наносит существенного ущерба популяциям ленка. Запас в 2023 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 2023 г. составит 65,5 т. Соответственно многолетней практике освоения запаса крупного частика в данных субъектах РФ в пределах ЕАО ОДУ ленков в 2023 г. составит 5,5 т, в пределах Хабаровского края – 60 т.

**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%). 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. В последние годы освоение ОДУ составляет в среднем 20%.

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. Промыслом облавливаются почти все возрастные группы тайменя. Однако, промысловая нагрузка на популяции тайменя низкая, из запаса вылавливается только 5% из возможных 17,7%. Запас тайменя для рек бассейна Амура Хабаровского края и ЕАО составляет 53 т. При среднем возрасте полового созревания 7,5 лет допустимо изъятие 17,7% популяции. 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 2023 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 2023 г. составит 0,5 т, в пределах Хабаровского края – 8,9 т.

**Туводные лососевые рыбы бассейнов рек Тугуро-Чумиканского района.**

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. Река Тугур – в верхнем течении пролегает по Конинской низменности в направлении с севера на юг (на картах носит название р. Конин).

В бассейне р. Тугур специализированного промысла туводных лососёвых нет. Они является объектом любительского рыболовства или вылавливаются в прилове при промысле других видов рыб. 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. Освоение составляло менее 50%.

**Хариус нижнеамурский**

Весь жизненный цикл хариуса проходит в пресных водах. Многочисленный вид. Доля рыб, превышающих промысловую меру (20 см), в неводных уловах составляет 41,8%, возрастной состав был представлен рыбами от 1+ до 5+ лет. Средняя длина тела рыб в улове составила 19,5 см, масса тела рыб промыслового размера в среднем составляла 86,0 г. Из 101500 экз. хариусов в бассейне р. Тугур 42427 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе тела рыб, достигших промысловых размеров равной 0,119 кг, их суммарная биомасса составляет 3,65 т. Сохранению относительной стабильности запаса способствует

то, что 80% пойманных рыб, при осуществлении любительского рыболовства, отпускается в реку в живом виде. Это позволяет предположить, что запас хариуса в бассейне р. Тугур в 2023 г. составит 3,65 т.

Согласно концепции Е.М. Малкина, допустимый годовой процент изъятия при таком возрасте созревания составляет 31,1%. Учитывая это, ОДУ нижнеамурского хариуса в 2023 г. в бассейне р. Тугур составит 1,14 т. 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 (нижнеамурского хариуса) в объеме 21,9 т. Учитывая это, ОДУ нижнеамурского хариуса в 2023 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 6,84 т.

**Ленок острорылый** - типично пресноводная рыба, весь жизненный цикл проходит в пресных водах. Возрастной состав ленка в уловах был представлен особями до 10+ лет. Доля рыб, превышающих промысловую меру (45 см), составляет 77%. Размножается не ежегодно. Средняя масса ленка промыслового размера в бассейне р. Тугур составляла 1,49 кг. Из 34080 экз. ленков в бассейне р. Тугур 8656 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе тела рыб промысловых размеров 1,49 кг, их запас составит 12,9 т. 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 2023 г. составит 12,9 т.

Согласно концепции Е.М. Малкина, доля изъятия из промыслового запаса при таком возрасте созревания может составлять 21,78%. Таким образом, ОДУ ленков в бассейне р. Тугур в 2023 г. составит 2,81 т. Экстраполяция полученных данных о запасе вида в бассейне реки Тугур на все реки района с учётом расположения водотоков в одном гидрогеологическом районе и наличия сравнимого количества биотопов, позволила определить суммарный запас рыб, достигших промысловых размеров (ленка) в количестве 51,6 т. Учитывая это, ОДУ ленков в 2023 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 11,24 т.

**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 уловах встречались особи от 1+ до 40+ лет. Средняя масса тела промысловых рыб (более 70 см) составляла 9,3 кг, доля рыб, достигших промысловой меры, составила 31,0%, максимальная длина тела 165 см, масса – 41,7 кг, возраст – 40 лет. Из 4095 экз. сибирского тайменя в бассейне р. Тугур 1270 экз. достигают размеров, разрешённых к вылову. При средней массе рыб достигших промысловых размеров 9,3 кг, их суммарная биомасса составляет 11,82 т.

Сохранению запаса на хорошем уровне способствует лов по принципу «поймал-отпустил». Таким образом, вероятно, запас промысловых особей сибирского тайменя в бассейне р. Тугур в 2023 г. составит 11,82 т. Согласно концепции Е.М. Малкина, из промыслового запаса при среднем возрасте созревания самок 7+ лет можно изымать 17,7% запаса. Следовательно, в 2023 г.

можно рекомендовать к вылову 2,1 т тайменя р. Тугур.

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 47,3 т. Учитывая это, ОДУ сибирского тайменя в 2023 г. в бассейнах рек Тугуро-Чумиканского района составит 8,4 т.

**Туводные лососевые рыбы бассейнов рек Тумнин и Коппи**

**Хариус желтопятнистый**. 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 составляет от 0,48. 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.

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. 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./м$^2$ 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 т. Учитывая, что протяжённость р. Копии составляет 60% от протяженности р. Тумнин, общая величина промыслового запаса хариуса для этих двух рек может составить 112,4 т. Согласно концепции Е.И. Малкина 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.

**Проходные рыбы и рыбообразные бассейна р. Амур**

**Миноги.** Промысел тихоокеанской миноги сосредоточен на участке бассейна Амура расположенном в 750-950 км от устья. Рыбу вылавливают ловушками вентерями, которые устанавливают подо льдом на путях нерестовой миграции с конца ноября по январь включительно. 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.

Жизненный цикл тихоокеанской миноги делится на два периода - речной, и морской. 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. Предельный наблюденный возраст 6 лет.

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

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 2023 г. составит 500 т. 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 2023 году, ОДУ в пределах Хабаровского края составит 400 т.

**Осетр амурский**

Амурский осетр обитает в русловой части Амура, редко в крупных притоках (рр. Зея, Бурея, Уссури). Наиболее многочислен осетр в Амурском лимане. Ареал амурского осетра охватывает русло Амура от устья до слияния Шилки и Аргуни (2844 км) образующих Амур, несколько крупных притоков (рр. Зея, Бурея, Уссури) и Амурский лиман. В настоящее время амурский осетр многочислен только в Амурском лимане, где сосредоточены до 90-95% его запасов и на нижнем участке реки Амур от устья до пос. Головино (1100 км от устья). Выше по течению Амура в основном русле и в притоках амурский осетр редок, уловы единичны.

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 значительно меньше браконьерского составляющего для амурского осетра 50-100 тонн в год.

В 2021 г. наибольшие уловы амурского осетра были приурочены к материковому побережью; особенно плотные скопления наблюдались в западной части Амурского лимана на траверзе пос. Нижнее Пронге (к югу от устья р. Амур) – 320,9 экз./км$^2$ и северо-западной части у мыса Пуир – 184,3 экз./км$^2$. Амурский осетр, как и при проведении съемок в 2011 и 2016 гг. был малочислен в уловах в южной и юго-восточной частях Амурского лимана. В 2021 г. отмечено некоторое уменьшение средних размеров осетра в лимане реки по сравнению с 2011 и 2016 гг. и сокращение доли половозрелых особей (2021 г. – 34,4%, 2016 г. – 43,6%, 2011 г. – 30,5%). Уменьшение доли старших размерно-возрастных групп в 2021 г. и снижение размерно-весовых показателей произошло по причине увеличения доли младших возрастных групп. Численность амурского осетра в Амурском лимане оценена в 163,0 тыс. экз., биомасса – 1355,3 т. Численность половозрелых особей амурского осетра (≥100 см) в 2021 г. составила 56,2 тыс. экз. Сокращение

количества половозрелых особей в 2021 г. по сравнению с 2016 г. у амурского осетра составило 1,6 раза.

В реке Амур амурский осётр был отмечен на большей части обследованных участков. Плотность амурского осетра возрастает к устьевой части Амура, наибольшая зарегистрирована на участке от 101 до 200 створы. У амурского осетра в реке половозрелые (≥100 см) особи в 2021 г. составляют 6,54%, что несколько выше, чем в 2011 г. (4,3 тыс. экз.). Отмечено сокращение возрастного состава популяции. Количество возрастных групп в 2021 г. по сравнению с 2011 г. уменьшилось с 26 до 15. В 2021 г. по сравнению с 2008 и 2011 гг. отмечена явная тенденция на рост численности молоди начальных возрастных групп (1 – 4+). Численность молоди в возрасте 1 – 4+ выросла в 9,2 раза по сравнению с 2008 г. и в 15 раз по сравнению с 2011 г. У старших возрастных особей отмечено отсутствие особей старше 15-16 лет, ранее (2008 и 2011 г.) отмеченных в реке. Численность амурского осетра в реке Амур по результатам съемки 2021 г. на 1100 км участке низовьев реки составила 134,6 тыс. экз. биомассой 234,1 т. Результаты съемки свидетельствуют о росте численности амурского осетра в реке. Рост, за 10 лет составил 5,3 раза.

Численность амурского осетра в реке и лимане Амура старше 19 лет в 2021 г. составляет 30,5 тыс. экз., биомасса 514,6 т. Значение коэффициента выживания амурского осетра составило 0,787. Прогнозируемая численность амурского осетра старше 19 лет в русле и лимане Амура в 2023 г. составит 26,8 тыс. экз., биомасса 475,5 т.

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. Эффективность искусственного воспроизводства амурского осетра до настоящего времени не определена.

Объем НИР, необходимый для проведения работ по изучению популяции амурского осетра в русле Амура в пределах ЕАО составит 0,125 т, в пределах Хабаровского края – 1,075 т. 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. Суммарная потребность амурского осетра для целей НИР и искусственного воспроизводства в 2023 г. в реке Амур составит 2,445023 т.

**Калуга**

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 значительно меньше браконьерского и составляет 200-300 т в год.

В Амурском лимане наибольшие уловы калуги были приурочены к западному и северо-западному участкам материкового прибрежья Амурского лимана, преимущественно у устья реки Амур и на мелководье, образованном

выносом рек Ныгой и Черная, к югу от о-ва Байдуков. Так, на россыпях Восточного фарватера плотность калуги составила 242,2 экз./км$^2$, на траверзе мыса Джаоре – 174,7 экз./км$^2$, у о-ва Байдукова – 139,8 экз./км$^2$. Калуга отсутствовала в уловах в южной и восточной частях лимана. Калуга была малочисленны в уловах в южной и юго-восточной частях Амурского лимана.

В 2021 г. отмечено уменьшение средних размеров калуги в лимане реки по сравнению с 2011 и 2016 гг., что обусловлено увеличением доли молоди (<80 см). В уловах калуги присутствуют особи от 1 до 43 лет, доминируют особи в возрасте 1+–5+.

Общая численность и биомасса нагуливающихся в лимане особей калуги составила 179 тыс. экз. (3984,3 т). Результаты съемки свидетельствуют о существенном снижении численности и биомассы калуги в Амурском лимане. Снижение численности вида за 5 лет составило 31,7%.

Численность половозрелых особей калуги (≥18 лет, ≥160 см) в 2021 г. составила 72,3 тыс. экз. Сокращение количества половозрелых особей в 2021 г. по сравнению с 2016 г. у калуги составило 2,2 раза.

В реке Амур калуга была отмечена на большей части обследованных участков. Плотность калуги возрастает к устьевой части Амура. Наибольшая плотность скоплений калуги зарегистрирована на участке от 401 до 500 створы. Ранее, (в 60-ых гг. прошлого века) калуга была наиболее многочисленна в районе с. Петровское (1001-1100 км). В русловой части Амура при проведении работ в 2021 г. в уловах калуги доминирует некрупная молодь в возрасте 1$^+$. Средние размеры особей по сравнению с прошлыми исследованиями уменьшаются. 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%.

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

Массовое созревание самок калуги наступает в 26 лет. Численность калуги в лимане Амура старше 25 лет в 2021 г. составляла 35,3 тыс. экз., биомасса 2716,1 т. Значение коэффициента выживания калуги в лимане Амура составило 0,764. Прогнозируемая численность калуги старше 25 лет в лимане Амура в 2023 г. составит 26,2 тыс. экз., биомасса 2121,9 т

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. Эффективность искусственного воспроизводства калуги до настоящего времени не определена.

Объём НИР, необходимый для проведения работ по изучению популяции калуги в русле Амура в пределах ЕАО составит 0,125 т, в пределах Хабаровского края – 3,075 т. Для проведения рыбоводных мероприятий по искусственному

воспроизводству осетровых, Амурскому филиалу ФГБУ «Главрыбвод» потребуется отловить в реке Амур 0,689825 т калуги в границах Хабаровского края. Суммарная потребность калуги для целей НИР и искусственного воспроизводства в 2023 г. в реке Амур составит 3,889825 т.

**Промысловые пресноводные виды рыб бассейна р. Амур на территории Амурской области**

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, сом пресноводный, налим, ленки: ленок острорылый и ленок тупорылый; 5 объектов прогнозирования промысловой категории «мелкий частик» (жилые, пресноводные виды рыб, имеющие промысловый размер менее 25 см): хариусы: хариус нижнеамурский и хариус верхнеамурский, конь-губарь, желтопер, язь, также объектом прогнозирования является карась.

В условиях Амурской области традиционно выделяются следующее прогностические участки: Зейское водохранилище, Бурейское водохранилище и бассейн р. Амур (с притоками). С 2019 г. виды ВБР Зейского водохранилища были исключены из Переченя видов водных биологических ресурсов в отношении которых устанавливается общий допустимый улов. В 2019 г. было образовано Нижне-Бурейское водохранилище, данный водный объект считается отдельным прогностическим районом и обосновываются объёмы ОДУ под НИР на 2023 г.

Объемы общего вылова изменялись в пределах от 13,669 до 69,619 тонн в год. В Бурейском водохранилище, в последние 7 лет, вылов щуки амурской не стабилен и варьируют 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 2021 годах вылов налима не фиксировался. 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. 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)

**Бассейн р. Амур на территории Амурской области**

**Карась** встречается по всем пойменным и русловым участкам Верхнего, Среднего и Нижнего Амура. Образует локальные группировки. 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, 2019-2021 гг.) освоение ОДУ очень низкое, но это связано с проблемами в организации промысла, а не с состоянием запасов. Возраст массового полового созревания по озерам и водохранилищам Амурской области – 3 года. Предельный наблюденный возраст 9 лет. Бентофаг. Доминирующими возрастными группами в уловах научно-исследовательского лова по численности стабильно является особи 3+ и 4+. Промысловая мера карася в водоемах юга Амурской области составляет 16 см, в р. Амур - 20 см. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят 4-6-летки, поколения 2018-2020 гг. В прилове возможны 3-х

летки. Неурожайных поколений в составе промыслового запаса не ожидается. Величина промзапаса на 2023 г. сохранится на уровне 2020 г., как среднее значение запаса за период с 2016 по 2020 гг. – 24,5 т. При возрасте массового созревания самок 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса. Соответственно ОДУ карася в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2023 г. составит 7,6 т.

**Желтопер** распространен в среднем течении р. Амур. Зимой создает очень плотные скопления в русле Амура на зимовальных ямах. 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%. В целом, по анализу динамики запаса и вылова, отмечается тенденция стабилизации запасов желтопера. Среднеурожайные поколения 2018-2020 гг. будут формировать основу промыслового запаса в 2023 г.

Отмечается слабое освоение рекомендуемых объемов ОДУ. Среднегодовая величина вылова желтопера составляет 12,2 т. Вылов в разные годы составляет от 7,0% до 37,3% от объема вылова всего «частика». 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%.

Промысловая мера на желтопера в водоемах Амурской области не установлена. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят 4-6-летки, поколения 2018-2020 гг. Неурожайных поколений в составе промыслового запаса не ожидается. Промзапас оценивается на 2023 г. на уровне четырех последних лет (2016-2020 гг.) - 43,4 т. При возрасте массового созревания самок 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса. Соответственно ОДУ желтопера в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2023 г. составит 13,5 т.

**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. Возраст массового созревания самок – 3 года. 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.

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. Промысловая мера коня-губаря в водоемах Амурской области составляет 20 см. Основу промысла в 2023 г. составят 4-8-летки (поколения 2018-2020 гг.). В прилове возможны 3-х летки. Экспертная оценка величины промыслового запаса на 2023 г. на уровне 2020 г. - 9,3 т. При возрасте массового созревания самок 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса. Соответственно ОДУ коня-губаря в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2023 г. составит 2,9 т.

**Сом** относится к фитофильной группе рыб, придонный засадный хищник. Половой зрелости достигает на пятом году жизни, достигнув размера 35-40 см. Доля самок составляла от 55,0% до 100,0%, в среднем составив 63,5%. 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.

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. После 2013 до 2021 года уловы стабильно понижаются, но это связано с проблемами в организации промысла, а не с состоянием запасов. Промысловая мера сома составляет 50 см. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят возрастные группы 6-8 леток. Величина промзапаса сома на 2023 г. оценивается как минимальный показатель за период 2010-2020 гг. - 10,0 т. При возрасте массового созревания самок 4+ лет допустимо изъятие 26,6 % запаса. ОДУ сома в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2023 г. может составить 2,3 т.

**Щука** – представитель фитофильной группы жилых пресноводных рыб. Типичный хищник. Возраст массового созревания самок – 4 года. Предельный наблюдавшийся возраст 10 лет. Доля самок составляла от 50,5% до 66,6%, в среднем составив 54,9%. Щука является объектом как промышленного, так и любительского 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 2016-2017 гг. произошло резкое снижение вылова. В 2018 г. вылов вернулся к уровню 2014-2015 гг., но в 2019-2021 гг. вылов снова понизился до минимальных отметок. Среднегодовой вылов щуки 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%.

Промысловая мера щуки составляет 50 см. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят возрастные группы 6-9 леток. В виду тенденции последних лет на уменьшение вылова, а также стабильно благоприятные условия размножения, возможно оценить промзапас щуки на 2023 г. как минимальный граничный ориентир по запасу за период 2010-2020 гг. около 8,0 т. При возрасте массового созревания самок щуки в 4+ лет допустимо изъятие 26,6%. Таким образом, ОДУ щуки на 2023 г. в бассейне Амура, в пределах Амурской области может быть рекомендован в объеме 2,1 т.

**Язь** относится к литофильной группе рыб, по типу питания – эврифаг. Половой зрелости достигает в возрасте 3+ лет. Доминирующими возрастными группами в по численности стабильно является особи 3+ и 4+. Доля самок в уловах ежегодно изменялась в достаточно узком диапазоне от 50,2% до 57,2%. 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%.

Основу промыслового запаса язя составят 4 и 5 летки. Исходя из стабильного состояния запаса, учитывая тот факт, что суммарный оцененный запас основных промысловых рыб (карась, желтопер, конь, сом, щука, ленок, хариус) на 2023 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. При возрасте массового созревания самок в 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса. Соответственно ОДУ язя в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2023 г. может 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.

**Ленки** – представители литофильной группы жилых пресноводных рыб. Возраст массового созревания самок – 4 года. Предельный наблюдавшийся возраст 10 лет. Доля самок в уловах ежегодно изменялась в широком диапазоне от 34,5% до 50,3%.

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%. Средняя плотность ленков на плесах крупных рек составляет 345,6 экз./км$^2$. Основу промыслового запаса ленка составят 5-7 летки. Величина запаса ленков в период его нагула 2023 г., в пределах водотоков горного типа в Амурской области оценивается (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 ориентиру по биомассе для данных видов. При возрасте массового созревания самок в 4+ лет допустимо изъятие 26,6% запаса. Соответственно ОДУ ленка в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2023 г. рекомендуется в 0,37 т. Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне минимального граничного ориентира.

**Хариус** – представитель литофильной группы жилых пресноводных рыб. Возраст массового созревания самок – 4 года. Предельный наблюдавшийся возраст 7+ лет. Доля самок в уловах ежегодно изменялась в широком диапазоне от 41,6% до 49,3%.

Максимальный вылов хариусов (за последние 8 лет) наблюдался в 2012 и 2013 гг. (0,050 т), среднегодовой вылов составляет 0,034 т. Максимальное освоение объемов наблюдалось в 2013 году и составляло 100,0 %, в 2020 г - 106,7%, среднее освоение за рассматриваемый период составило 62,1%.

Основу промыслового запаса хариуса составят 5-7 летки. Средняя плотность хариуса на плесах крупных рек составляет 232,6 экз./км$^2$. Соответственно величину запаса хариуса на эксплуатируемых участках водных объектов, в 2023 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. При возрасте массового созревания самок в 4+ лет допустимо изъятие 26,6% запаса. Соответственно ОДУ хариуса в водоемах бассейна р. Амур в пределах Амурской области на 2023 г. составит 0,045 т. Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне минимального граничного ориентира.

**Бурейское водохранилище**

**Щука** – представитель фитофильной группы жилых пресноводных рыб бассейна Амура. Встречается практически во всей литорали водохранилища.

Возраст массового созревания самок 3+ лет, самцов – 2+ лет. Типичный хищник. Предельный наблюдавшийся возраст 6 лет. Доминирующими возрастными группами по данным научно-исследовательского лова является 3+-5+ лет. Доля самок в контрольных уловах составляла от 30,0% до 66,6%, в среднем составив 51,02%. В 2015 г. произошло некоторое снижение вылова до 7,60 т, снижение продолжалось до 2017 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.

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%. Промысловый запас щуки Бурейского водохранилища в 2023 г. составят поколения 2017-2020 гг. Все поколения неурожайные. В будущем следует ожидать снижение запаса щуки. Промзапас щуки в Бурейском водохранилище оценивается на 2023 г. как минимальный граничный ориентир по запасу за период 2010-2019 гг. около 65,7 т. При возрасте массового созревания самок щуки в 3+ лет допустимо изъятие 31,1%. Таким образом, ОДУ щуки на 2023 г. в Бурейском водохранилище, в пределах Амурской области может быть рекомендован в объеме 20,4 т.

**Налим** – холодноводная рыба. Летом в Бурейском водохранилище держится на глубине 20-30 м. Созревает при длине тела 59-65 см в возрасте 5-6 лет. Хищник, питается преимущественно ночью. Доля самок в контрольных уловах составляла от 47,2% до 61,0 %, в среднем составив 54,1 %. 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. 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%. 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%.

Основу промыслового запаса налима в Бурейском водохранилище в 2023 г. составят 6-7 летки. Запас в налима в Бурейском водохранилище на 2023 год оценивается как минимальный граничный ориентир по запасу за период 2010-2018 гг. около 30,0 т. При возрасте массового созревания самок 5+ лет допустимо изъятие 23,4% запаса. Соответственно ОДУ налима в Бурейском водохранилище на 2023 г. составит 7,0 т. Такой объем изъятия соответствует минимальному граничному ориентиру по изъятию.

**Нижне-Бурейское водохранилище**

**Хариус нижнеамурский и хариус верхнеамурский**

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 рыболовства. Промысловая статистика отсутствует. Добывается практически круглый год облавливается в основном удебными орудиями лова.

Хариус – представитель литофильной группы жилых пресноводных рыб. 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.

Основу промыслового запаса хариуса составят 5-7 летки. Средняя плотность хариуса на плесах крупных рек составляет 232,6 экз./км$^2$. Величину запаса хариуса на акватории Нижне-Бурейского водохранилища исходя из его площади (153 км$^2$) можно оценить величиной до 35,588 тыс. экз. или до 4,3 т. Оцененный запас соответствует максимальному граничному ориентиру по биомассе для данных видов. При возрасте массового созревания самок в 4+ лет допустимо изъятие 26,6% запаса, т.е. до 1,1 т. Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ хариуса в Нижне-Бурейском водохранилище на 2023 г. предлагается ограничить величиной 0,02 т.

**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 рыболовства. Промысловая статистика по данному водному объекту отсутствует.

Щука – представитель фитофильной группы жилых пресноводных рыб. Типичный хищник. Возраст массового созревания самок – 4 года. Предельный наблюдавшийся возраст 10 лет. Нерест происходит в мае на затопленной наземной растительности при температуре воды до +11$^0$С. Доля самок составляла от 50,5% до 51,9%, в среднем составив 51,3%.

Промысловая мера щуки составляет 50 см. Основу промыслового запаса составят возрастные группы 6-9 лет. 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 км$^2$). Исходя из соотношения площадей, сравниваемых водохранилища экспертно запас щуки Нижне-Бурейского водохранилища можно

оценить около 13,6 т. При возрасте массового созревания самок щуки в 4+ лет допустимо изъятие 26,6%. Таким образом, ОДУ щуки на 2023 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 2023 г. предлагаем ограничить величиной 0,05 т.

**Язь** относится к литофильной группе рыб, по типу питания – эврифаг. Половой зрелости достигает в возрасте 3+-4+ лет. По данным исследований в р. Бурея в 2015-2017 гг. средняя длина язя в уловах составила 12,5 см, средняя масса – 85,3 г. Доля самок составляла от 50,6% до 53,5%, в среднем составив 52,3%. В 2019 году промышленное освоение язя в бассейне р. Амур (в том числе и в р. Бурея) составило 0,665 т. Промысловая статистика по Нижне-Бурейскому водохранилищу отсутствует. Добывается практически круглый год облавливается в основном удебными орудиями лова.

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 км$^2$) предлагаем оценить, как минимальный граничный ориентир по запасу для язя водоемов Амурской области около 10,6 т. При возрасте массового созревания самок в 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса т.е. до 3,3 т. Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ язя в Нижне-Бурейском водохранилище на 2023 г. предлагается ограничить величиной 0,02 т. Такой объем ОДУ значительно ниже минимального граничного ориентира.

Промысел **карася** осуществляется удебными орудиями лова ставными трехстенными и одностенными сетями длиной от 30 до 100 м и высотой 0,8-3,0 м с шагом ячеи 40-60 мм. Промысел карася ведется практически круглый год (за исключением периодов запрета). 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. Предельный наблюденный возраст 9 лет. Бентофаг. Доминирующими возрастными группами в уловах научно-исследовательского лова по численности является особи 3+ и 4+ лет. Доля самок составляла от 72,9% до 83,5%, в среднем составив 79,0%.

Промысловая мера карася в водоемах юга Амурской области составляет 16 см. Основу промыслового запаса в 2023 г. составят 4-6-летки. 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 предлагается использовать оценки запаса карася для всех водоемов Амурской области. Таким образом, экспертно, запас карася Нижне-Бурейского водохранилища (площадь 153 км$^2$) оценивается как минимальный граничный ориентир по запасу для карася водоемов Амурской области - около 21,3 т. При возрасте массового созревания самок 3+ лет допустимо изъятие 31,1% запаса т.е. до 6,6 т. Исходя из потребностей в проведении научно-исследовательских работ ОДУ карася в Нижне-Бурейском водохранилище на 2023 г. предлагается

ограничить величиной 0,03 т. Такой объем ОДУ соответствует запасу на уровне минимального граничного ориентира.

*4. Оценка воздействия на окружающую среду (атмосферный воздух, поверхностные водные объекты, геологическую среду и подземные воды, почвы, растительный и животный мир, воздействие отходов производства и потребления на состояние окружающей среды, оценка физических факторов воздействия, описание возможных аварийных ситуаций и оценка воздействия на окружающую среду при аварийных ситуациях) планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности по рассмотренным альтернативным вариантам ее реализации, в том числе оценка достоверности прогнозируемых последствий планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности.*

Намечаемая деятельность (обоснование ОДУ) непосредственное воздействие на объекты окружающей среды (атмосферный воздух, поверхностные водные объекты, геологическую среду и подземные воды, почвы, растительный и животный мир, за исключением единиц запаса водных биоресурсов) не оказывает. В свою очередь добыча (вылов) водных биоресурсов в рекомендованных объемах ОДУ, указанных в Материалах ОДУ не нанесет ущерба водным биоресурсам и окружающей среде.

При подготовке материалов, обосновывающих ОДУ альтернативные варианты, в том числе «нулевой вариант» (отказ от деятельности), не рассматривались. Возможные виды воздействия на окружающую среду деятельности (в том числе по альтернативным вариантам) отсутствуют**.**

Для всех рассматриваемых видов ВБР основной мерой регулирования промысла долгие годы является биологически обоснованная величина — общий допустимый улов. Предполагается, что вылов в пределах ОДУ не препятствует расширенному воспроизводству, способствует поддержанию продукционных свойств запаса на высоком уровне и таким образом не наносит вред популяциям.

Оценка текущего и перспективного состояния запасов ВБР, обоснование ОДУ выполняется в строгом соответствии с приказом Росрыболовства от 06.02.2015 г. № 104 на основе концепции «предосторожного» подхода.

Информационное обеспечение по большинству единиц запаса (за исключением налима) Хабаровского края можно условно отнести к I уровню и для их прогнозирования возможно использование когортных моделей, таких методов оценки запаса по возрастным группам и годам, как виртуально-популяционный анализ. Однако, нет одного из основных показателей для оценки интенсивности промысла - уловов на единицу промыслового усилия. 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.

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

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 и учтенных объемов вылова, с использованием основного «уравнения улова», представленного в формальной теории жизни рыб Ф.И. Баранова, 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].

В связи с отсутствием промышленного лова и трудностями получения необходимого информационного обеспечения для обоснования прогноза ОДУ налима, имеющиеся у нас материалы исключают использование моделей эксплуатируемого запаса (III уровень информационного обеспечения). Обоснование ОДУ строится на анализе годовых уловов налима в те годы, когда существовал промысел этого вида. Как индикатор возможного вылова, при котором не будет нанесен ущерб запасам налима, используется величина среднего улова – около 20 т. При этом промысловый запас этого вида будет около 100 т.

Минимизации негативного воздействия промысла на запасы эксплуатируемых промыслом ВБР и окружающую среду способствуют меры регулирования, содержащиеся в многочисленных пунктах правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, утвержденные приказом Минсельхоза РФ от 23.05.2019 г. № 267 (далее — Правила рыболовства). Среди важнейших из них являются минимальный промысловый размер, запрет на добычу в районах массового нереста и сосредоточения молоди, обитания морских млекопитающих, запрет на специализированный промысел в период массового размножения, запрет на использование некоторых орудий лова, допустимый прилов молоди рыб и др.

Считаем, что при вылове ВБР в пределах рекомендованного ОДУ, неукоснительном соблюдении Правил рыболовства, промысел не будет оказывать негативное воздействие на их ресурсы и окружающую среду, в частности.

Предлагаемый ОДУ позволит осуществлять устойчивое неистощимое рыболовство указанных видов водных биоресурсов в районах добычи (вылова).

*5. Меры по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, в том числе по охране атмосферного воздуха, водных объектов, по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земель и почвенного покрова; по обращению с отходами производства и потребления; по охране недр; по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания, включая объекты растительного и*

*животного мира, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации; по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду.*

В представленных на рассмотрение материалах приводятся научно-обоснованные величины ОДУ водных биологических ресурсов.

Меры по охране атмосферного воздуха, водных объектов (в том числе по обращению с отходами производства и потребления) в результате внесения указанных видов ВБР в «Перечень видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов водных биологических ресурсов» и последующая их добыча во внутренних водах Хабаровского края, Еврейской автономной области, Амурской области, за исключением внутренних морских вод, в 2023 г. будут осуществляться в соответствии с федеральными и международными актами, ратифицированными Российской Федерацией:

— Правила по предотвращению загрязнения с судов, эксплуатирующихся в морских районах и на внутренних водных путях Российской Федерации;

— Кодекс ведения ответственного рыболовства ФАО (Code of Conduct for Responsible Fisheries). Принят в 1995 г.

Данные законодательные акты предписывают всем судам под российским флагом (в том числе рыбопромысловым) соблюдать строгие правила и предписания по обращению с бытовыми и производственными отходами, не допуская их попадания в окружающую среду, принимать все меры для минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду.

Регулируемое рыболовство осуществляется в соответствии с «Правилами рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна», которые регламентируют применение различных типов орудий лова и ячеи в них, районы и сроки запрета, минимальную промысловую длину рыб и прочее.

В бассейне р. Амур встречаются представители ихтиофауны, занесенные в Красные книги: Хабаровского края - 9 видов, относящиеся к 5 семействам, 5 отрядам; Еврейской автономной области – 6 видов, относящиеся к 2 семействам, 2 отрядам; Амурской области – 8 видов, относящиеся к 5 семействам, 5 отрядам, подробно в таблице 1.7, раздел 1.3.

При попадании в орудия лова согласно «Правил рыболовства…» (приказ Минсельхоза Российской Федерации от 23.05.2019 г. № 267) краснокнижные виды рыб должны возвращаться с наименьшими повреждениями обратно в среду обитания.

К дополнительным видам воздействия на состояние окружающей среды при ведении промышленного и любительского рыболовства относится загрязнение водоемов и воздушной среды (атмосферного воздуха). При этом основным источником загрязнения являются загрязняющие вещества и нефтепродукты, которые могут поступать в водные объекты и воздушную среду с моторных лодок и катеров в составе продуктов отработки выхлопных газов двигателей. Дополнительным фактором негативного влияния на водные биоресурсы также

являются потерянные (брошенные) орудия добычи (вылова). В водоемах регулярно отмечаются брошенные ставные сети. В частности, сетные орудия лова срываются с якорей во время штормов, подвижек льда, частично остаются на затопленных препятствиях при осуществлении рыболовства, а также намеренно выкидываются рыбаками в воду. Брошенные сетные орудия лова частично сохраняют способность к изъятию водных биологических ресурсов, которые не извлекаются рыболовами из сетей и погибают. Поэтому брошенные сетные орудия создают угрозу жизни гидробионтов и птиц (других групп животных, совершающих миграции через водные объекты), оказывают негативное влияние на экосистемы водоемов.

Амурский филиал ФГБНУ «Главрыбвод» за счет бюджетных средств ежегодно занимается организацией мероприятий по очистке береговой полосы и акватории водных объектов от мусора, а также потерянных (брошенных) орудий лова. Исполнители этих мероприятий в соответствии с действующим законодательством должны утилизировать изъятие из водных объектов орудия лова.

*6. Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды.*

Производственный экологический контроль и мониторинг окружающей среды изъятия водных биоресурсов в объемах ОДУ на каждом рыбопромысловом судне, рыболовном участке осуществляется капитаном и вахтенным помощником капитана, лицом, назначенным ответственным за добычу (вылов) ВБР, бригадиром круглосуточно. При возникновении предаварийных и аварийных ситуаций осуществляются соответствующие записи в судовом и промысловом журналах, незамедлительно извещается территориальное управление Росрыболовства, принимаются меры по предотвращению и минимизации нанесенного ущерба.

*7. Выявленные при проведении оценки воздействия на окружающую среду неопределенности в определении воздействий планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, подготовка (при необходимости) предложений по проведению исследований последствий реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, эффективности выбранных мер по предотвращению и (или) уменьшению воздействия, а также для проверки сделанных прогнозов (послепроектный анализ).*

При проведении оценки воздействия на окружающую среду неопределенности в определении воздействий планируемой деятельности на окружающую среду не выявлены.

*8. Обоснование выбора варианта реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, исходя из рассмотренных альтернатив, а также результатов проведенных исследований.*

Заказчиком выбран вариант реализации намечаемой деятельности обоснование установление величины ОДУ в соответствии с научными рекомендациями, указанными в Материалах ОДУ в целях обеспечения прав пользователей водных биоресурсов и регулирования рыболовства.

Альтернативные варианты достижения цели намечаемой деятельности, не рассматривались.

*9. Сведения о проведении общественных обсуждений, направленных на информирование граждан и юридических лиц о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и ее возможном воздействии на окружающую среду, с целью обеспечения участия всех заинтересованных лиц (в том числе граждан, общественных организаций (объединений), представителей органов государственной власти, органов местного самоуправления), выявления общественных предпочтений и их учета в процессе проведения оценки воздействия на окружающую среду.*

Орган, ответственный за организацию общественных обсуждений в Хабаровском крае - Администрация Хабаровского муниципального района Хабаровского края, 680007, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 6, тел.: 8 (4212) 381402, e-mail: postmaster@khabrayon.ru

Форма общественных обсуждений: общественные слушания.

Сроки проведения общественных обсуждений: с 05.04.2022 по 05.05.2022.

Дата, время, место проведения общественных слушаний:

Проведение общественных слушаний по указанной документации состоится: 25 апреля 2022 г. в 15.00 в здании Администрации Хабаровского муниципального района Хабаровского края по адресу: 680007, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 6, конференц зал.

Орган, ответственный за организацию общественных обсуждений в Амурской области - администрация Администрация Зейского муниципального района Амурской области, 676243, Амурская область, г. Зея, ул. Народная 28, тел.: 8 (416-58)-5-15-80, e-mail: info@admzr.ru

Форма общественных обсуждений: опрос.

Сроки проведения общественных обсуждений: с 04.04.2022 по 03.05.2022.

Орган, ответственный за организацию общественных обсуждений в Еврейской автономной области - Администрация Ленинского муниципального района Еврейской автономной области: 679370, Еврейская автономная область, с. Ленинское, ул. Ленина, 16. Тел.: 8 (42663) 21325, e-mail: adm_len@post.eao.ru

Форма общественных обсуждений: опрос.

Сроки проведения общественных обсуждений: с 03.04.2022 по 03.05.2022.

9.2. Техническое задание не предусмотрено.

*10. Результаты оценки воздействия на окружающую среду, содержащие:*

*а) информацию о характере и масштабах воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, альтернативах ее реализации, оценке экологических и связанных с ними социально-экономических и иных последствий этого воздействия и их значимости, возможности минимизации воздействий;*

Намечаемая деятельность (обоснование ОДУ) непосредственное воздействие на объекты окружающей среды (атмосферный воздух, на морскую водную среду,

геологическую среду и др.) не оказывает. В свою очередь добыча (вылов) водных биоресурсов в рекомендованных объемах ОДУ, указанных в документации «Материалов общего допустимого улова водных биологических ресурсов во внутренних водах Хабаровского края, Амурской области и Еврейской автономной области, за исключением внутренних морских вод, на 2023 год (с оценкой воздействия на окружающую среду)» не нанесет ущерба водным биоресурсам и окружающей среде.

*в) обоснование и решения заказчика по определению альтернативных вариантов реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности (в том числе по выбору технологий и (или) месту размещения объекта и (или) иные) или отказа от ее реализации согласно проведенной оценке воздействия на окружающую среду.*

С учетом того, что «нулевой» вариант - отказ от намечаемой деятельности не рассматривается, как несоответствующий законодательству в области рыболовства, выбран вариант разработки материалов ОДУ на 2023 год для целей регулирования рыболовства.

*11. Резюме нетехнического характера*

Представленные материалы ОВОС являются документом, обобщающим результаты исследований по оценке воздействия намечаемой деятельности (научное обоснование общего объема водных биологических ресурсов) в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне.

Основной мерой регулирования промысла является биологически обоснованная величина – общий допустимый улов (ОДУ).

Согласно выполненной оценке потенциального воздействия на окружающую среду при реализации намечаемой деятельности (обоснование объемов ОДУ водных биологических ресурсов на 2023 год) негативное воздействие на водные биоресурсы и окружающую среду не ожидается.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

ОДУ водных объектов Хабаровского края на 2023 год (тонн)

| **Водные биологические ресурсы** | **Бассейн реки Амур** | **Бассейны рек Тугуро-Чумиканского района** | **Бассейн реки Тумнин** | **Бассейн Реки Коппи** |
|---|---|---|---|---|
| Сазан | 114,3 | | | |
| Щука | 94,8 | | | |
| Сом пресноводный | 58,1 | | | |
| Толстолобики | 121,5 | | | |
| Лещ белый амурский | 35,9 | | | |
| Верхогляд | 50,7 | | | |
| Сиг | 96,5 | | | |
| Краснопер монгольский | 91,4 | | | |
| Жерех | 62,0 | | | |
| Змееголов | 2,0 | | | |
| Налим | 20,0 | | | |
| Ленок | 60,0 | 11,24 | | |
| Таймень | 8,9 | 8,4 | | |
| Карась | 458,2 | | | |
| Желтопер | 77,8 | | | |
| Конь | 159,0 | | | |
| Язь | 423,2 | | | |
| Уклей | 6,5 | | | |
| Косатка-плеть | 27,0 | | | |
| Косатк-скрипун | 71,8 | | | |
| Хариус | 27,4 | 6,84 | 0,05 | 0,05 |
| Миноги | 400 | | | |
| Калуга | 3,764825 | | | |
| Осетр амурский | 2,270023 | | | |

ОДУ водных объектов Еврейской автономной области на 2023 **год (тонн)**

| **Водные биологические ресурсы** | **Бассейн реки Амур** |
|---|---|
| Сазан | 1,5 |
| Щука | 0,8 |
| Сом пресноводный | 1,9 |
| Толстолобики | 8,5 |
| Лещ белый амурский | 5,5 |
| Верхогляд | 18,5 |
| Сиг | 0,3 |
| Краснопер монгольский | 6,0 |
| Змееголов | 1,2 |
| Налим | 0,60 |
| Ленок | 5,5 |
| Таймень | 0,5 |
| Карась | 5,3 |
| Желтопер | 2,9 |
| Конь | 6,3 |
| Язь | 1,5 |

| | |
|---|---|
| Уклей | 0,40 |
| Косатка-плеть | 0,50 |
| Косатка-скрипун | 0,8 |
| Хариус | 0,6 |
| Калуга | 0,125 |
| Осетр амурский | 0,175 |

Водные объекты Амурской области на 2023 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 2023 год

Исходными данными для расчета послужили биотехнические показатели по выращиванию молоди амурского осетра заводским методом для Хабаровского края и ЕАО (Приложение 1, табл. 6 Методики).

1. Расчет количества посадочного материала:

Для получения **0,950 млн штук молоди амурского осетра** средней штучной навеской **2,0 грамма** требуется учесть следующие показатели (п. 6 Методики):

- выживание молоди в бассейнах (74%);
- выживание личинок в период перехода на активное питание (70%);
- выживание личинок на этапе выдерживания (75%);
- выживаемость икры за период инкубации (80%);
- средний процент оплодотворения икры (85%).

$$N_{икры} = 0{,}950 \left(\frac{1000000*100^5}{85*80*75*70*74}\right) = 3596\ 033{,}008 \text{ штук икры.}$$

Таким образом, для работ по оплодотворению необходимо получить **3596 033,008 штук икры амурского осетра**.

2. Расчет количества и биомассы самок, подлежащих добыче (вылову) для получения необходимого количества посадочного материала (икры):

Необходимо определить общую массу самок, необходимых для получения доброкачественной икры для оплодотворения, учитывая среднюю относительную плодовитость самки амурского осетра 8,3 тыс.шт./кг (п. 7 Методики):

$$M_{самок\ с\ добр.икрой} = \frac{3596033{,}008}{8300} = 433{,}257 \text{ кг.}$$

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

- общую массу самок (433,257 кг);
- среднюю массу одной самки (23 кг);
- выживание самок при транспортировке (99%);
- долю самок, созревших после инъекции (90%);
- долю самок, отдавших доброкачественную икру от числа созревших (90%).

$$N_{самок} = \frac{433{,}257}{23{,}0} \times \frac{100^3}{99*90*90} = 23{,}491 \text{ экз.}$$

Таким образом, для получения 3596033,008 штук икры амурского осетра потребуется для проведения рыбоводных работ **23,491 штук самок** средним весом 23,0 кг.

Для определения общей биомассы самок, подлежащих добыче (вылову), учитываем показатель средней массы одной самки (23 кг) (п. 9 Методики):

$$M_{\ самок\ вылов} = 23{,}491 \text{экз.} \times 23{,}0 \text{ кг} = 540{,}293 \text{ кг.}$$

3. Расчет количества и биомассы самцов, подлежащих добыче (вылову) для оплодотворения необходимого количества икры:

Для определения количества самцов, подлежащих добыче (вылову) требуется учесть следующие показатели (п. 10 Методики):

- количество самок, подлежащий добыче (вылову) (23,491 экз.);

- показатель соотношения полов (1:2).

$$N_{самцов} = 23{,}491 \text{ экз.} \times 2 = 46{,}982 \text{ экз.}$$

Таким образом, для оплодотворения 1135589,371 штук икры амурского осетра потребуется для проведения рыбоводных работ **46,982 штук самцов** средним весом 15,0 кг.

Для определения общей биомассы самцов, подлежащих добыче (вылову), учитываем показатель средней массы одного самца (15,0 кг) (п. 11 Методики):

$$M_{\text{самцов вылов}} = 46{,}982 \text{ экз.} \times 15{,}0 \text{ кг} = 704{,}730 \text{ кг.}$$

Общее количество экземпляров для добычи вылова водных биологических ресурсов **70,473 экз.**

Общий объём добычи (вылова**)** водных биологических ресурсов составит **1245,023 кг (1,245023 тонн)**

Таким образом**, для обеспечения работы Анюйского и Владимирского ОРЗ в 2023 г. потребуется 1245,023 кг, из которых 1195,023 кг будет выловлено в реке Амур в границах Хабаровского края и 50,0 кг в границах ЕАО.**

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Обоснование объёмов вылова калуги для целей искусственного воспроизводства на 2023 год

Исходными данными для расчета послужили биотехнические показатели по выращиванию молоди амурского осетра заводским методом для Хабаровского края и ЕАО (Приложение 1, табл.6 Методики).

1. Расчет количества посадочного материала:

Для получения **0,250 млн. штук молоди калуги** средней штучной навеской **3,0 грамма** требуется учесть следующие показатели:

- выживание молоди в бассейнах (72%);
- выживание личинок в период подращивания (75%);
- выживание личинок в период перехода на активное питание (70%);
- выживание личинок на этапе выдерживания (80%);
- выживаемость икры за период инкубации (80%);
- средний процент оплодотворения икры (85%).

Используем формулу из п. 6 Методики:

$$N_{икры} = 0{,}250 \left(\frac{1000000*100^6}{85*80*80*70*75*72}\right) = 1215764{,}083 \text{ штук икры.}$$

Таким образом, для работ по оплодотворению необходимо получить **1215764,083 штук икры калуги**.

2. Расчет количества и биомассы самок, подлежащих добыче (вылову) для получения необходимого количества посадочного материала (икры):

Необходимо определить общую массу самок, необходимых для получения доброкачественной икры для оплодотворения, учитывая среднюю относительную плодовитость самки калуги 5,3 тыс.шт./кг (п. 7 Методики):

$$M_{самок\ с\ добр.икрой} = \frac{1215764{,}083}{5300} = 229{,}389 \text{ кг.}$$

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

- общую массу самок (229,389 кг);
- среднюю массу одной самки (85 кг);
- выживание самок при транспортировке (99%);
- долю самок, созревших после инъекции (90%);
- долю самок, отдавших доброкачественную икру от числа созревших (90%).

$$N_{самок} = \frac{229{,}389}{85{,}0} \times \frac{100^3}{99*90*90} = 3{,}365 \text{ экз.}$$

Таким образом, для получения 1215764,083 штук икры калуги потребуется для проведения рыбоводных работ **3,365 штуки самки** средним весом 85,0 кг.

Для определения общей биомассы самок, подлежащих добыче (вылову), учитываем показатель средней массы одной самки (85 кг) (п. 9 Методики):

$$M_{\ самок\ вылов} = 3{,}365 \text{ экз.} \times 85{,}0 \text{ кг} = 286{,}025 \text{ кг.}$$

3. Расчет количества и биомассы самцов, подлежащих добыче (вылову) для оплодотворения необходимого количества икры:

Для определения количества самцов, подлежащих добыче (вылову) требуется учесть следующие показатели (п. 10 Методики):

- количество самок, подлежащий добыче (вылову) (3,365 экз.);
- показатель соотношения полов (1:2).

$$N_{самцов} = 3{,}365 \text{ экз.} \times 2 = 6{,}73 \text{ экз.}$$

Таким образом, для оплодотворения 1215764,083 штук икры калуги потребуется для проведения рыбоводных работ **6,73 штук самцов** средним весом 60,0 кг.

Для определения общей биомассы самцов, подлежащих добыче (вылову), учитываем показатель средней массы одного самца (60,0 кг) (п. 11 Методики):

$$M_{самцов\ вылов}\ 6{,}73 \text{ экз.} \times 60{,}0 \text{ кг} = 403{,}8 \text{ кг.}$$

Общее количество экземпляров для добычи вылова водных биологических ресурсов **10,095 экз.**

Общий объём добычи (вылова**)** водных биологических ресурсов составит **689,825 кг (0,689825 тонн).**

Таким образом, **для обеспечения работы Анюйского и Владимирского ОРЗ в 2023 г. потребуется 0,689825 т калуги, которые будут выловлены в реке Амур в границах Хабаровского края**.

## Литература


1. *Аксютина 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. Тихоокенск. гос. ун-та. 101 с.
9. *Воскресенский К.П.* Норма и изменчивость годового стока рек Советского Союза: монография. – Л.: Гидрометеоиздат, 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.: Гидрометеоиздат, 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., Оксиюк 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* Basilewcky в озере Ханка //Изв. ТИНРО т.123, С. 319-342.
31. *Кошелев В.Н. Беспалова Е.В.* 2007. Оценка уровня промысла амурских осетровых // Экология и безопасность водных ресурсов: мат-лы рег. науч.-практ. конф. Хабаровск: ДВГУПС. С. 137-142.
32. *Крюков Н.А.* 1894. Некоторые данные о положении рыболовства в Приамурском крае // Зап. Приамурского отдела Императорского русского Географического общества (ИРГО). – Санкт-Петербург: Изд. Императорской академии наук. - Т.1, вып.1. С.1-87.
33. *Ковшов В.А*.1957. Информационный отчет о работе АО ТИНРО за второе полугодие 1957 года. – Хабаровск. Архив ХфТИНРО, № 288 – 12 с.
34. Качество поверхностных вод Российской Федерации (Ежегодник) Под ред.

Трофимчук М.М.- "Гидрохимический институт"- Ростов-на-Дону, - 2019. С. 561.
35. *Кошелев В. Н., Колпаков Н. В.* 2020. Видовой состав и распределение рыб и креветок в русле нижнего Амура // Изв. ТИНРО. Т. 200. №2 – С. 292–307.
36. *Кошелев В.Н.* Амурский осетр Acipenser schrenckii Brandt, 1869 (распределение, биология, искусственное воспроизводство): Дис. … канд. биол. наук. – Хабаровск, 2010. – 188 с.
37. *Кошелев В.Н., Шмигирилов А.П., Рубан Г.И.* 2016. Распределение, численность и размерная структура популяций калуги Acipenser dauricus и амурского осетра A. schrenckii в нижнем Амуре и Амурском лимане // Вопр. ихтиологии. Т. 56, № 2. С. 156–162.
38. *Кульбачный С.Е., Яворская Н.М.* 2013. Распределение численности и биомассы бентоса в водных объектах некоторых регионов Дальнево Востока России. // Рыбное хозяйство № 3, с. 60-61.
39. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. 1. В. 19. – М.: Гидрометеоиздат, 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 Бурея: 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 частиковых рыбах Амура. // Известия Пермского Биологического Научно-исследовательского института. – Том. X., вып. 1-2. С. 53-64.
57. *Пробатов С.Н.* 1958. Современный промысел и состав промысловых уловов жилых рыб нижнего течения реки Амура. Хабаровск. Отчет №136. Архив ХфТИНРО - 162 с
58. *Поляков А.В.* Программа построения карт распределения запаса и планирования съемки // М.: ВНИРО, 1995. – 46 с.
59. Приказ Росрыболовства от 06.02.2015 N 104 «О представлении материалов, обосновывающих общие допустимые уловы водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации, в том числе во внутренних морских водах Российской Федерации, а также в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации и в исключительной экономической зоне Российской Федерации, в Азовском и Каспийском морях, а также внесении в них изменений» 55 с.
60. Приказ от 8 сентября 2021 г. № 618 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов» 15 с.
61. Приказ Минсельхоза Российской Федерации от 22 ноября 2021 г. № 787«Об утверждении общего допустимого улова водных биологических ресурсов во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, на 2022 год».
62. Правила по охране, регулированию и воспроизводству рыбных запасов в пограничных водах рек Амур и Уссури. 1994. – 3 с.
63. *Розов В.Е.* 1934. К материалам по изучению бассейна Амура в рыбохозяйственном отношении (Отчет н.с. Розова В.Е. в работах по экспедиции Тирх-а на нижнем плесе р. Амура, в районе озер Болонь-Оджал и Удыл, за период с УП по X 1933 года) //Архив Хф ТИНРО. Отчет № 186. 142 м.с
64. Ресурсы поверхностных вод СССР, 1964. Гидрологическая изученность. Т. 18 Дальний восток Вып. 1 Амур. Ленинград: Гирометеорологическое издательство, 486 с.
65. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. А.П. Муранова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – Т.18. – вып. 2. – 589 с.
66. *Рикер У.Е.* 1979. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. М.: Пищевая промышленность. - 408 с.
67. *Солдатов В.К.* 1915. Исследование осетровых Амура // Материалы к познанию русского рыболовства. Т. 3. Вып. 12. Пг.: Изд-во Киршбаума, 415 с.
68. *Соловьев И.А.* 1974. Русловой процесс и водные пути Амурского лимана.

Владивосток. 290 с.
69. *Соловьев И.А., Свирский В.Г.* 1976. Гидрологическая обстановка Нижнего Амура и ее роль в воспроизводстве осетра и калуги // Биология рыб Дальнего Востока. Владивосток: ДВГУ. С. 70–74.
70. *Сафонов В.В.* 1983. Справка о промысле рыб в пограничных водах рр. Амур и Уссури от 8.02.1983 г. дана директором Ао ТИНРО В.В. Сафоновым. Архив ХфТИНРО
71. *Столяренко Д.А., Иванов Б.Г.* 1988. Метод сплайн аппроксимации плотности для оценки запасов по результатам траловых донных съемок на примере креветки Pandalus borealis у Шпицбергена // Морские промысловые беспозвоночные: Сб. научн. трудов. М.: ВНИРО. С. 47–70.
72. *Соловьев И.А.* 1995. Амуролиманский русловой процесс и водные пути. – Владивосток: Изд-во ДВО РАН. 271 с.
73. *Семенченко Н.Н*. 2005. Верхогляд р. Амур во второй половине XX-начале XXI в.: сравнительная оценка биологических параметров популяции // Наука Северо-Востока России – начало века. Материалы Всероссийской науч. конф., посвященной памяти акад. К.В. Симакова и в честь его 70-летия (Магадан, 26-28 апр. 2005 г.).- Магадан: СВНЦ ДВО РАН, - С. 416-420.
74. *Семенченко Н.Н.* 2008. Гидрологический режим р. Амур и численность промысловых пресноводных рыб // Современное состояние водных биоресурсов: материалы научной конференции, посвященной 70-летию С.М. Коновалова. – Владивосток: ТИНРО-центр, с.246-250.
75. *Семенченко Н.Н*. 2010 Оценка биологического состояния и возможного вылова пресноводных видов рыб р. Амур в условиях неопределенности запаса. // Материалы исследований Хф ТИНРО: сборник научных трудов – Владивосток: ТИНРО-Центр, с.18-29.
76. *Семенченко Н.Н.* Распространение и обилие пресноводных промысловых рыб р. Амур // Геология, география, биологическое разнообразие и ресурсы Северо-Востока России. - Мат-лы Дальневост. реогион. конф., посвящ. памяти А.П. Васильковского и в честь его 100-летия. - Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2011. - С. 161-162
77. *Сечин Ю.Т.* 1969. Оптимальный ассортимент сетей для водохранилищ//Труды Саратовского отделения ГОСНИОРХ. – 1969.- Т.9, - с. 8-63.
78. *Сиротский С.Е., Макарченко Е.А., Макарченко М.А.* 2009. Характеристика бассейна реки Амур по составу зообентоса // Вопр. рыболовства. Т. 10, № 3(39). С. 453–467.
79. *Сиротский С.Е.* 1991. Первичная продукция и декструкция органического вещества бассейна Нижнего Амура. // автореф. дис. – Киев. 26 с.
80. *Сечин Ю.Т., Бабаян В.К., Бражник С.Ю.* 2006. Современное состояние и перспективы ресурсных исследований на внутренних водоемах России. // Рыбное хозяйство № 5. 30-34 с.
81. Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в

области охраны, регулирования и воспроизводства живых водных ресурсов в пограничных водах рек Амур и Уссури (Пекин, 27 мая 1994 г.) 4 с.
82. Соглашение между Правительством СССР и Правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в области рыбного хозяйства от 04 октября 1988 г.
83. *Трещев А.И.* 1974. Научные основы селективного рыболовства. М.: Пищевая промышленность, 446 с.
84. *Фомичев О.А., Сидорова М.А., Ветлугина Т.А., Кузнецов Ю.А., Хмель Е.В.* 2005. Состояние запасов и прогноз добычи полупроходных рыб на 2006 г. в Волго-Каспийском районе // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2004 год / Касп. НИИ рыб. х-ва. - Астрахань. - С. 346-358.
85. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об охране окружающей среды", 57 с.
86. Федеральный закон Российской Федерации от 20 декабря 2004 г. N 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов». 53 с.
87. *Черешнев И. А.* 1998. Биогеография пресноводных рыб Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 131 с.
88. *Чугунова Н.И.* 1959. Руководство по изучению возраста рыб. М., АН СССР.
89. *Шубина В.Н.* 2006. Бентос лососевых рек Урала и Тимана. - СПб.: Наука. 406 с.
90. Энциклопедия Хабаровского края и ЕАО. Хабаровск: Приамур. географ. о-во, 1995. 352 с.
91. *Bogutskaya N.G., Naseka A., Shedko S., Vasil'eva E., Chereshnev I.* The fishes of the Amur River: updated check-list and zoogeography // Ichthyol. Explor. Freshwaters. 2008. V. 19. P. 301−366.
92. Daqing Chen & Shijian Li & Ke Wang Enhancement and conservation of inland fisheries resources in China //Environ Biol Fish (2012) 93:531–545 DOI 10.1007/s10641-011-9948-2 P. 531-545
93. *Eschmeyer, W. N., R. Fricke, and R. van der Laan*. Catalog of Fishes - version of 03 January 2017 (Continuously updated since the early 1980s.): [Электронный ресурс]. URL: http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp. (Дата обращения 10.02.2017).
94. *Holcik Juraj, Hensel Karol, Nieslanik Josef and Skacel Ladislav.* The Eurasian huchen, *Hucho hucho*: largest salmon of the world. Perspectives in vertebrate science. - Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers. - 1988. - Vol. 5. - 239 p.
95. *Semenchenko* N. 2006. Biological indexes of white Amur bream *Parabramis pekinensis* Basilewsky, 1855 in the Amur // «Proceedings of the second international symposium on ecology and fishery biodiversity in a large rivers of Northeast Asia and Western North America». Heilongjiang Science and Technology Press Harbin, China. P. 190-195.
96. *TRAFFIC*. 2002. Report of Illegal Sturgeon Fishing in Amur Basin // Moscow, 45 p.

97. *Поддубный С. А., Чемерис Е. В., Бобров А. А*. Влияние режима уровня воды на зарастание мелководий Рыбинского водохранилища (обзор)// Биология внутренних вод, 2018, № 4, с. 38–46.
98. *Розенберг Г.С., Шитиков В.К., Брусиловский П.М.* Экологическое прогнозирование. (Функциональные предикторы временных рядов). — Тольятти: РАН, 1994. — 182 с.