

## Об утверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром

Приказ Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 4 апреля 2014 года № 104-Ө. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 10 апреля 2014 года № 9307.

В соответствии с подпунктом 11) пункта 1 статьи 9 Закона Республики Казахстан от 9 июля 2004 года "Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира", **ПРИКАЗЫВАЮ:**

**Сноска. Преамбула в редакции приказа Министра сельского хозяйства РК от 24.12.2015 № 18-03/1111 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).**

1. Утвердить прилагаемые Правила подготовки биологического обоснования на пользование животным миром.

2. Признать утратившими силу:

1) приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 6 апреля 2010 года № 233 "Об утверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром" (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов под № 6218, опубликован в газете "Казахстанская правда" от 25 августа 2010 года № 224 (26285); Собрание актов центральных исполнительных и иных центральных государственных органов Республики Казахстан № 14, 2010 года (дата выхода тиража 26.08.2010);

2) приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 6 декабря 2012 года № 18-02/627 "О внесении изменений в приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 6 апреля 2010 года № 233 "Об утверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром" (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов под № 8277, опубликован в газете "Казахстанская правда" от 30 января 2013 года № 34-35 (27308-27309).

3. Комитету рыбного хозяйства Министерства окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан обеспечить в установленном законодательством порядке:

1) государственную регистрацию настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан;

2) в течение десяти календарных дней после государственной регистрации настоящего приказа его направление на официальное опубликование в периодических печатных изданиях и в информационно-правовой системе "Эділет";

3) размещение настоящего приказа на интернет-ресурсе Министерства окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на курирующего Вице-министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан.

5. Настоящий приказ вводится в действие со дня его первого официального опубликования.

Министр	Н. Каппаров
---------	-------------

	Утверждены приказом Министерства окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 4 апреля 2014 года № 104-Ө
--	--

**Правила  
подготовки биологического обоснования  
на пользование животным миром  
1. Общие положения**

1. Настоящие Правила подготовки биологического обоснования на пользование животным миром (далее - Правила) разработаны в соответствии с подпунктом 11) пункта 1 статьи 9 Закона Республики Казахстан от 9 июля 2004 года "Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира" и определяют порядок подготовки биологического обоснования на пользование животным миром (далее - биологическое обоснование).

**Сноска. Пункт 1 в редакции приказа Министра сельского хозяйства РК от 24.12.2015 № 18-03/1111 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).**

2. Биологическое обоснование - научно обоснованное заключение на пользование животным миром, определение допустимого объема изъятия объектов животного мира, а также на деятельность, способную повлиять на объекты животного мира и среду их обитания.

3. Подготовка биологического обоснования осуществляется в следующих целях:

- 1) отнесения видов животных к категориям и перевода их из одной категории животного мира в другую;
- 2) определения предельно допустимого объема изъятия рыб и других объектов животного мира;
- 3) регулирования численности животного мира;
- 4) интродукции, реинтродукции и гибридизации животного мира;
- 5) введения ограничений и запретов на пользование объектами животного мира, их частей и дериватов, установлении мест и сроков их пользования;

- 6) определения влияния хозяйственной и иной деятельности на животных и среду их обитания;
- 7) аквакультуры или товарного рыбоводства;
- 8) отнесения рыбохозяйственных водоемов и (или) участков к особо ценным и установления их границ;
- 9) осуществления рыбохозяйственной мелиорации на рыбохозяйственном водоеме и (или) участке;
- 10) ежегодной корректировки данных промыслового запаса рыбных ресурсов и других водных животных на рыбохозяйственном водоеме и (или) участке.
- 11) акклиматизации рыбных ресурсов и других водных животных;
- 12) воспроизводства видов животных, за исключением рыбных ресурсов и других водных животных.

4. Определение предельно допустимого объема изъятия рыб осуществляется в соответствии с методикой учета численности и расчета предельно допустимого объема изъятия рыбных ресурсов и других водных животных согласно приложению к настоящим Правилам.

## **2. Подготовка биологического обоснования**

4. Биологическое обоснование подготавливается в течение года, на основании материалов учета численности животных за предыдущий год, мониторинга объектов животного мира, среды их обитания и научных исследований.

Подготовка биологического обоснования осуществляется соответствующими научными организациями, аккредитованными как субъекты научной и (или) научно-технической деятельности.

5. В биологическом обосновании указываются следующие сведения:

1) цель подготовки биологического обоснования для объектов животного мира (кроме рыб и других водных животных):

наименование объектов и их категории;

ареал, динамика численности, методики сбора материала, способы учета, площадь, охваченная учетом и расчеты по видам, данные по численности за ряд лет;

территория (акватория) с описанием границ предполагаемого участка изъятия, характеристикой рельефа, растительного покрова, гидрологического режима, климата;

о состоянии объектов с указанием казахского, русского и латинского названия, средняя продуктивность и способность к естественному воспроизводству, для копытных и крупных хищных животных половозрастной состав популяции;

2) цель подготовки биологического обоснования для рыбных ресурсов и других водных животных:

водный объект, водоем и (или) участок в пределах которой предполагается осуществление деятельности;

основные особенности биологии, обоснование выбора станций с картой-схемой, ареал, динамика численности, методики сбора материала, способы учета, площадь, охваченная учетом и расчеты по видам, данные по численности за ряд лет;

территория (акватория) с описанием границ предполагаемого участка изъятия, информация о состоянии среды обитания (гидрологическая, гидрохимическая, гидробиологическая характеристики водоема, состояние индикаторов устойчивого развития и возможности использования для целей аквакультуры);

о состоянии рыбных ресурсов и других водных животных с указанием казахского, русского и латинского названия, средняя продуктивность и способность к естественному воспроизводству, происхождение и промысловый запас.

Для объектов животного мира обоснование величины предполагаемого изъятия (предельный допустимый объем изъятия) и прогноз его влияния на состояние объектов животного мира (воздействия), наличие нормативов устойчивого состояния популяции животных, ограничений промысла

Рекомендации по проведению мелиоративных работ, оптимальному режиму рыболовства, ограничениям и запретам на пользование животным миром.

Биологическое обоснование содержит диаграммы, таблицы, карты-схемы, видео-, фотоматериалы и другое.

6. Биологическое обоснование представляется в государственный орган, осуществляющий функции управления и контроля в области охраны, воспроизводства и использовании животного мира.

### **3. Особенности подготовки биологического обоснования в зависимости от его целей и категории животного мира**

7. При подготовке биологического обоснования в зависимости от категории животного мира, помимо сведений, указанных в пункте 5 настоящих Правил приводятся следующие дополнительные сведения:

1) редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных - многолетние данные по численности, степень изученности, распространение;

2) виды животных, являющиеся объектами охоты - информация об охотничьих угодьях ( категория охотничьего хозяйства, вид особо охраняемой природной территории, резервный фонд охотничьих угодий), хозяйственное значение объекта животного мира, вид пользования (в промысловых, спортивно-любительских, коллекционных и научных целях) и емкость охотничьих угодий (кормовые, гнездовые, защитные факторы);

3) для рыбных ресурсов и других водных животных являющиеся объектами рыболовства - информация о рыбохозяйственных водоемах и (или) участках (вид особо охраняемой природной территории, резервный фонд рыбохозяйственных водоемов и (или) участков, хозяйственное значение объекта животного мира, вид пользования (в промысловых, спортивно-любительских, коллекционных, научных и иных целях) и рыбопродуктивность водоемов и (или) участков;

4) виды животных, используемые в иных хозяйственных целях, кроме охоты и рыболовства - хозяйственное значение объекта животного мира и наличие лимитирующего фактора популяции;

5) виды животных, численность которых подлежит регулированию в целях охраны здоровья населения, предохранения от заболеваний сельскохозяйственных и других домашних животных, предотвращения ущерба окружающей среде, предупреждения опасности нанесения существенного ущерба сельскохозяйственной деятельности, рыбному хозяйству - хозяйственное значение объекта животного мира, степень возможного нанесения ущерба, нанесенный ущерб.

8. При подготовке биологического обоснования на пользование животным миром являющимися объектами охоты и рыболовства используется метод прогнозирования прироста популяции для определения предельно допустимого объема изъятия животных. В последующем, в каждом хозяйстве необходима корректировка объема добычи животных с поправкой на данные предпромыслового учета, мониторинга среды их обитания, оптимального объема изъятия, климатических и социальных факторов .

Итоги ежегодного мониторинга и учета объектов животного мира, в рамках подготавливаемых биологических обоснований рассматриваются с участием республиканских ассоциаций общественных объединений охотников и субъектов охотничьего хозяйства, а также общественных объединений рыболовов и субъектов рыбного хозяйства.

**Сноска. Пункт 8 в редакции приказа Заместителя Премьер-Министра РК - Министра сельского хозяйства РК от 04.07.2017 № 284 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).**

9. Расчет предельно допустимого объема изъятия животных производится для пользователя животным миром в отдельности, на основе существующих нормативов изъятия, объективных многолетних данных изучения тенденции динамики популяции и изменения среды обитания, с учетом возможного ущерба биологическому разнообразию.

10. При подготовке биологического обоснования на аквакультуру, интродукцию, реинтродукцию и гибридизацию животных, указываются следующие сведения:

1) о прошлом и современном ареале вида, возможных взаимоотношениях с другими обитающими на территории видами;

2) прогноз взаимных влияний с интродуцируемым видом, рыбных ресурсов и других водных животных, рекомендации по биотехнике проведения работы, место получения посадочного материала, стадия развития, биологическая и хозяйственная целесообразность вселения, расчет по строительству предприятия и его содержание (экономическая), характеристики водных организмов предлагаемых для вселения (биологическая, экологическая), сроки проведения вселения, хозяйственная, экономическая, промысловая, пищевая и другие характеристики интродукционного объекта, предполагаемое влияние на экосистемы и входящие в ее состав ценные объекты;

3) болезни объектов вселения и их возможная опасность для фауны и флоры заселяемого водоема и населения данного района, рекомендации по отбору чистой партии объектов вселения, гарантии от вселения непредусмотренных видов;

4) оценка воздействия на биоценозы в районе планируемой деятельности, природоохранный статус территории.

11. При определении влияния хозяйственной и иной деятельности на объекты животного мира и среду их обитания приводятся также сведения о предполагаемом характере и степени изменения среды обитания, о сроках воздействия на среду обитания, предлагаемых компенсационных мерах для снижения негативных влияний, экспертная оценка влияния на различные виды и систематические группы видов.

Приложение к Правилам подготовки биологического обоснования на пользование животным миром
--

## **Методика**

### **учета численности и расчета предельно допустимого объема изъятия рыбных ресурсов и других водных животных**

#### **1. Общие положения**

1. Настоящая Методика учета численности и расчета предельно допустимого улова рыбных ресурсов и других водных животных (далее – Методика), разработана в соответствии с подпунктом 3 ) пункта 1 статьи 9 Закона Республики Казахстан от 9 июля 2004 года "Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира".

Методика применяется при подготовке биологического обоснования по определению предельно допустимого объема изъятия рыбных ресурсов и других водных животных.

2. В настоящей Методике используются следующие понятия:

1) аборигенные виды – виды, исторически присутствующие в данном регионе;

2) улов – величина годовой добычи в единицах измерений;

3) ячея - многократно повторяющийся элемент сетного полотна, в виде многоугольника, образованный нитями;

4) абсолютная численность рыб – суммарная численность рыб в водоеме, определенная тем или иным методом;

5) возраст рыб – число полных лет жизни. обозначается арабской цифрой. возраст сеголетка обозначается – 0+;

6) виды рыболовства – разделение процесса рыбного лова по хозяйственно-правовому статусу субъекта добычи (промысловый, любительский (спортивный), научно-исследовательский, контрольный, мелиоративный, воспроизводственный, экспериментальный);

7) бассейновый принцип государственного управления рыбными ресурсами и другими водными животными (далее – бассейновый принцип) – единая система управления рыбными ресурсами и другими водными животными в рыбохозяйственных водоемах и (или) участках с учетом особенностей воспроизводства и миграции рыб и других водных животных независимо от административно-территориального деления;

8) рыболов – физическое лицо, получившее право на рыболовство;

9) рыболовство – лов рыбных ресурсов и других водных животных;

10) контрольный лов – лов рыбных ресурсов и других водных животных в целях контроля за состоянием ихтиофауны, определения эффективности воспроизводства рыбных ресурсов и других водных животных, урожайности молоди, рыбопродуктивности водоемов;

11) рыбохозяйственные водоемы и (или) участки – реки, приравненные к ним каналы, озера, водохранилища, пруда и другие внутренние водоемы, территориальные воды, а также морские воды, которые используются, или могут быть использованы для лова рыбы и добывания других водных животных либо имеют значение для воспроизводства их запасов (международные, республиканские, местные);

12) научно-исследовательский лов – лов рыбных ресурсов и других водных животных с целью проведения научных исследований по оценке состояния животного мира;

13) учет – часть управления объектами для фиксации их состояния и параметров, сборе и накоплении сведений в учетных ведомостях (таблицах): бухгалтерских, бюджетных, оперативно-мониторинговых, итогово-кадастровых, статистических;

14) средний возраст половозрелости – возраст, при котором не менее 50% особей достигают половой зрелости;

15) общий запас – общая численность (биомасса) особей в данном запасе;

16) предельный допустимый улов (ПДУ) – научно-обоснованная величина годового вылова, полученная с учетом биологии, состояния и целей эксплуатации данного запаса;

17) мониторинг животного мира – система наблюдений, оценки и прогноза объектов для управления ими и сохранения биологического разнообразия. данные мониторинга животного мира обобщаются в государственном кадастре животного мира, на основании сведений пунктов государственной, территориальной и частной сетей наблюдения;

18) уполномоченный государственный орган в области охраны, воспроизводства и использования животного мира – центральный исполнительный орган, осуществляющий руководство и реализацию государственной политики в области охраны, воспроизводства и использования животного мира, а также в пределах своих полномочий межотраслевую координацию;

19) единица запаса – пространственно-обоснованная часть общего запаса данного вида рыб в данном водоеме, имеющая самостоятельное значение как объект промыслового использования;

20) егерь – работник егерской службы, осуществляющий охрану объектов животного мира на закрепленных охотничьих угодьях и рыбохозяйственных водоемах (участках);

21) егерская служба – структурное подразделение охотхозяйственной и рыбохозяйственной организации, осуществляющее функции охраны объектов животного мира на закрепленных охотничьих угодьях и рыбохозяйственных водоемах (участках);

22) промысловое рыболовство – комплексный процесс, обеспечивающий изъятие рыбных ресурсов и других водных животных из среды обитания орудиями лова, позволяющими производить одновременно лов большого количества рыбных ресурсов и других водных животных и (или) охватывающими, перегораживающими часть водоема (промысловыми орудиями лова);

23) промысловое усилие – величина затраченного за год промыслового усилия в указанных единицах измерения (час траления, сете/сутки);

24) промысловый запас – численность (биомасса) особей промыслового размера в данном запасе;

25) кадастр (реестр) – систематизированный, официально составленный на основе мониторинга свод основных сведений о ресурсах государства и содержит данные о их местоположении, величине, качестве, оценке, доходности;

26) "красная книга" – аннотированный список редких и находящихся под угрозой исчезновения животных, растений и грибов. Красные книги бывают различного уровня – международные, национальные и региональные;

27) промысловая мера – минимальный размер водного биологического объекта, допустимый к вылову. промысловая мера на рыбу определяется измерением расстояния от вершины рыла до основания средних лучей хвостового плавника. определяется как средняя величина длины тела рыб возрастной группы при которой происходит созревание более 50% самок;

28) прилов – часть улова, состоящая из особей видов рыб и других водных животных, не указанных в разрешениях, и (или) рыб ниже установленных промысловых размеров;

29) реестр – перечень, опись каких либо объектов, (в т.ч. регистр имущества);

30) бассейн водного объекта – территория, включающая водосборные площади гидравлически связанных водоемов и водотоков;

31) сервитут – право ограниченного целевого пользования чужим земельным участком и водным объектом для нужд охотничьего и (или) рыбного хозяйства;

32) мониторинг водных объектов включает наблюдения за показателями состояния объектов: гидрологических, гидрогеологических, гидрогеохимических, санитарно-химических, микробиологических, паразитологических, радиологических и токсикологических;

33) нерестовый запас – численность (биомасса) половозрелых особей в данном запасе;

34) хозяйственный мониторинг – непрерывное наблюдение за экономическими объектами, анализ их деятельности как составная часть управления, включающего мониторинг, кадастр, прогноз, организацию, мотивацию, контроль.

3. Таблицы, отражающие учет численности и расчет предельно допустимого объема изъятия рыбных ресурсов и других водных животных приведены по форме согласно приложения 1 (далее – Приложение 1) к настоящей Методике.

4. Наглядные примеры учет численности и расчета предельно допустимого объема изъятия рыбных ресурсов и других водных животных приведены в приложении 2 (далее – Приложение 2) к настоящей Методике.

## **2. Учет численности рыбных ресурсов и других водных животных, отнесенных к объектам рыболовства и используемых в иных хозяйственных целях на рыбохозяйственных водоемах**

### **Параграф 1.**

#### **Проведение научно-исследовательских работ на рыбохозяйственных водоемах для оценки среды обитания и состояния рыбных ресурсов и других водных животных**

5. Учет рыбных ресурсов и других водных животных проводится на всех водоемах, но имеет свои особенности. Учетные съемки, по возможности, следует проводить активными орудиями лова (исследовательские и промысловые закидные невода и тралы), при невозможности – ставными и сплавными сетями. На водоемах международного значения исследования в обязательном порядке проводятся с применением активных орудий лова для прямого учета рыбы, для получения биологических показателей рыб и других сведений дополнительно используются ставные сети. На водоемах республиканского и местного значения, где, зачастую, нет условий для проведения неводного лова, исследования проводятся с помощью ставных сетей. На реках, в которых обитают проходные виды рыб (осетровые, растительоядные, жерех), совершающие массовые нерестовые миграции (Урал, Сырдарья, Иле), исследования проводятся закидными неводами и сплавными сетями, в прочих реках – ставными и сплавными сетями. В Каспийском море исследования проводятся научно-исследовательскими тралами. В крупных водоемах результаты исследований представляются по рыбопромысловым или географическим районам, в малых и средних – в целом по водоему.

6. Достоверность полученных результатов определяется репрезентативностью собранного материала. В самом общем случае, материал считается репрезентативным, если площадь учетной съемки составляет не менее 0,05-0,1% от площади водоема, количество подвергнутых биологическому анализу особей рыб от 10 до 25 экз. на каждую возрастную (размерную) группу (за исключением рыб старшего возраста, выбывающих из промысла и категории редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб). В этом случае, ошибка не превысит принятой в биологических исследованиях величины в 20 %. Статистическая обработка материалов проводится по общепризнанным пособиям.

7. В отчете в обязательном порядке даются географические и морфологические сведения о водоеме (географические координаты, длина, ширина, площадь, изрезанность берегов, степень зарастаемости, глубины, и пр.). Для крупных водоемов все данные приводятся как в целом, так и по отдельным частям. При планировании исследований, составляется сетка станций с ее обоснованием, все станции должны иметь географические координаты.

8. Для учета рыбных ресурсов и других водных животных, прогноза будущих уловов собираются и анализируются не только прямые (численность и биологические показатели рыб), но и многочисленные косвенные данные (гидрометеорологические условия, гидрохимические, гидробиологические, ихтиопатологические параметры, сроки и условия нереста, урожайность молоди рыб).

9. При проведении научно-исследовательских работ используются гидрометеорологические данные. Из них важными являются - температура воды, воздуха, суточная динамика уровня воды и др. показатели при необходимости.

10. Одним из них важнейшими для прогнозных исследований являются показатели уровня воды, для рек также объем стока. Анализ динамики уровня воды в водоеме за текущий и ряд предыдущих лет позволяет прогнозировать тенденции его изменения и влияние на состояние рыбных ресурсов водоема. Ход уровня воды в весенний период позволяет оценить условия и эффективность нереста рыб. Гидрологические параметры представляются в виде таблиц или графиков.

11. Важными при ресурсных исследованиях являются гидрохимические показатели. Они позволяют оценить качество водной среды для гидробионтов, тенденции его улучшения или ухудшения, предпочтительные места обитания для рыб в разных участках водоема, выявить заморные явления, оценить степень деградации водной среды под воздействием загрязнения.

12. Отбор проб на гидрохимический анализ производится по общепринятым методикам на всех станциях исследований. Пробы отбираются из поверхностного и придонного слоя воды (при помощи пробоотборной системы и батометра).

13. При отборе проб измеряется температура воды - у поверхности термометром в родниковой оправе, на глубине термометром в батометре. Также проводятся визуальные наблюдения характеристик воды (регистрация нефтяной пленки на воде, скоплений отмерших водорослей, повышенной взмученности и вспененности воды, и т.д.). Определение содержания растворенного в воде кислорода производится на месте кислородомером, водородного показателя - рН-метром. Пробы воды доставляются в лабораторию для последующего анализа на содержание:

основных ионов (кальций, магний, калий-натрий, гидрокарбонаты, хлориды, сульфаты, и др.);

биогенов (аммонийный азот, нитраты, нитриты, фосфаты).

14. Определение группы воды по жесткости проводится по соответствующим методикам. Соответствие результатов анализов рыбохозяйственным предельно-допустимой концентрации (ПДК) проводится по общепринятому стандарту. Результаты представляются в виде таблицы (таблица 1, Приложение 1). Результаты должны представляться как в целом по водоему, так и по отдельным его частям. При многолетних исследованиях, предоставляется таблица, где представлены данные за ряд лет. Проводится сравнительный анализ. В случае наличия, приводятся сведения о загрязнении водоемов по следующим основным компонентам – тяжелые металлы, нефтепродукты, пестициды.

15. Кормовая база рыб состоит из фитопланктона, зоопланктона, зообентоса, нектобентоса, перифитона. При этом, важнейшими элементами питания рыб являются зоопланктон и зообентос, состояние сообществ которых и изучается в прогнозных исследованиях. В ряде водоемов значительное место в питании рыб занимает нектобентос. В таких водоемах изучается и нектобентос

16. Количественные пробы зоопланктона и зообентоса отбираются в соответствии с общепринятыми методиками в данной области. Гидробиологические пробы отбираются из двух биотопов : прибрежного (литораль) и удаленного от берегов (пелагиаль, бенталь).

17. Пробы зоопланктона отбираются сетью джеджи вертикальным протягиванием от дна до поверхности. Консервированные пробы зоопланктона доставляются в лабораторию для последующего изучения следующих параметров:

видовой состав;

общая численность сообщества;

общая биомасса;

состав доминантов (доминирующих групп и видов);

численность основных групп и видов;

биомасса основных групп и видов;

количественное и качественное распределение по зонам.

18. Пробы макрозообентоса отбираются дночерпателем площадью раскрытия  $0,025 \text{ м}^2$ . Консервированные пробы доставляются в лабораторию для последующего изучения следующих параметров :

видовой состав;

общая численность сообщества;

общая биомасса;

состав доминантов (доминирующих групп и видов);

численность основных групп и видов;

биомасса основных групп и видов;

количественное и качественное распределение по зонам.

19. Пробы нектобентоса отбираются ихтиопланктонной конусной сетью или бимтралом. Консервированные пробы доставляются в лабораторию для последующего изучения следующих параметров :

видовой состав;

общая численность сообщества;

общая биомасса;

состав доминантов (доминирующих групп и видов);

численность основных групп и видов;

биомасса основных групп и видов;

количественное и качественное распределение по зонам.

20. В отчете приводится видовой состав планктона и зообентоса – кормовой базы рыб водоемов, с оценкой качественных изменений (динамика видового состава, смена доминантов) (таблица 2, Приложения 1).

21. Количественные показатели (численность, биомасса) приводятся сначала по каждой станции отдельно (таблица 3, Приложения 1), а затем в целом по водоему (таблица 4, Приложение 1).

22. При неоднократных наблюдениях на водоеме приводится сравнительный анализ кормовой базы рыб за ряд лет. Приводятся основные индексы экологического состояния – Шеннона-Уивера,

сапробности. Данные по питанию рыб – по одному промысловому виду рыб (планктофагов, бентофагов, хищников). Анализ обеспеченности рыб кормовыми объектами в водоеме. При исследовании питания рыб рассматриваются следующие основные параметры: спектр питания – видовой состав съеденной пищи, доминанты – избирательность или излюбленные объекты питания (в %), значимость всех остальных компонентов питания (в %), частота встречаемости компонентов (f, %), индекс наполнения кишечника рыб – отношение веса съеденного корма к весу рыбы (q).

23. По результатам исследований необходимо оценить накормленность рыб, общее состояние кормовой базы, остаточную биомассу по отдельным компонентам и дать рекомендации по увеличению кормовой базы, вселению новых для водоема гидробионтов (таблица 5, приложения 1).

24. Большую опасность для ихтиоценозов представляют вспышки заболеваний рыб, т.н. эпизоотии. Они могут значительно подрвать запасы в водоеме того или иного вида рыб, нанести урон рыбному хозяйству. Поэтому в процессе ресурсных исследований необходимо постоянно отслеживать эпизоотическое состояние водоема. Особенно опасны описторхоз, диграмоз, лигулез, дерматофибросаркома судака. Все проявления заболеваний или инвазий должны фиксироваться в журнале биоанализа, затем данные анализируются на предмет: находится ли заболеваемость или инвазированность на фоновом уровне, либо выше фона. Оценивается возможность возникновения эпизоотий и возможные меры по ее предотвращению (таблица 6, Приложения 1).

25. Сбор ихтиологического материала проводится по общепризнанным в ихтиологии методикам. Сбор материала осуществляется из промысловых (неводных, сетных, траловых), научно-исследовательских (сетных, неводных, траловых) уловов. При отборе проб из промысловых уловов фиксируются параметры невода, площадь тони, результативность улова, видовой, размерный и весовой состав рыбы. Опытные сетные порядки выставляются в намеченных участках водоемов. В водохранилищах применяются ставные сети и закидные невода, в реках – ставные и сплавные сети, закидные невода. Уловы на месте сортируются по видам, просчитываются, взвешиваются.

26. Во время ихтиологических исследований определяются следующие характеристики:

видовой состав рыб и его распределение в районе работ;

биологические показатели рыб (общая масса; вес без внутренностей; длина от основания головы до конца чешуйного покрытия (промысловая длина));

наличие ценных промысловых и редких видов рыб, их соотношение в улове;

размерная структура уловов;

относительная численность;

возрастной состав уловов;

половой состав уловов и стадия половозрелости;

наполнение кишечника (в баллах) для мирных рыб, состав пищевого комка – у хищников;

абсолютная индивидуальная плодовитость;

общая и естественная смертность;

общее санитарное состояние рыбы (наличие язв, некрозов, внешних повреждений).

27. Общеизвестным среди ихтиологов раньше считался факт прямой и ясной связи между численностью родительского стада и численностью потомства. Многочисленные примеры показывают, что связь эта в онтогенезе нарушается. Тем не менее, определение численности молоди (личинки, мальки, сеголетки) является обязательной задачей при ресурсных исследованиях. По численности молоди можно судить о численности родительского стада в настоящий момент, о состоянии нерестилищ.

28. В реках, где имеется массовый скат личинок рыб в основной водоем (Урал, Иле, Сырдарья), проводятся наблюдения за скатом во весь период покатной миграции молоди (таблица 7, Приложение 1). Сбор материала производится бимтралом и икорными сетками, личинки и молодь рыб просчитываются, проба фиксируется и доставляется в лабораторию для определения видовой принадлежности

29. Во всех прочих водоемах международного и республиканского значения проводится отбор проб молоди на стадии активной молоди (малька). Обловы молоди рыб проводятся на каждой станции по всем характерным биотопам. Отбор проб молоди проводится в летний период с помощью мальковой волокуши из безузловой дели ячеей 3 мм, либо бимтрала. Изучение молоди рыб осуществляется по следующим параметрам:

видовой состав, число видов;

этап развития;

общая численность молоди по видам;

размерные и весовые показатели молоди;

распределение ранней молоди рыб;

определение основных параметров (глубина) и площади облавливаемых биотопов;

краткая характеристика облавливаемых биотопов (растительность, характер дна и грунта).

30. Все данные фиксируются (таблица 8, Приложение 1). Для водоемов местного значения оценка урожайности молоди рыб необязательна.

31. Необходимо определить весь состав ихтиофауны, а не только промысловых видов рыб (таблица 9, Приложения 1).

32. Для трансграничных водотоков представляются данные об аборигенной и чужеродной ихтиофауне и анализ влияния чужеродных видов на ихтиоценозы.

33. Данные по улову на усилие представляются на крупных водоемах по районам водоема по материалам промысловых и научно-исследовательских ловов, на малых и средних водоемах – в целом по водоему (таблицы 10, 11, Приложения 1).

34. Для объективной оценки результативности лова по данным (таблиц 10, 11, Приложения 1) требуется проведение значительного количества ловов в каждом районе водоема. В противном случае, могут вмешаться различные случайные факторы. Один сверхрезультативный улов (например, на путях миграции рыбы), способен спутать всю картину и ввести в заблуждение относительно рыбопродуктивности участка. Поэтому более надежным представляется анализ состояния рыбных запасов (популяций рыб) по консервативным показателям – биологическим показателям рыб. Важнейшим из них является темп роста рыб.

35. Сбор данных для определения структуры популяций промысловых видов рыб производится из разных рыбопромысловых районов водоема. Материалы представляются отдельно по каждому рыбопромысловому району, а также в целом по водоему.

36. Длина и масса тела рыб по возрастным группам представляются по наблюдаемым данным (таблица 12, Приложения 1). Далее в текстовом формате приводится анализ произошедших изменений в биологических показателях вида за последние два-три года. Скажем, если средние размеры и навески по возрастным группам снижаются, то это может свидетельствовать о недостаточной обеспеченности пищей.

37. В правой части (таблица 12, приложения 1) отображается процентный состав по возрастным группам. Но это не возрастной состав популяции, так как на биологический анализ и определение возраста отбиралась стратифицированная, неслучайная выборка. Случайная выборка отбирается при массовых промерах рыбы, когда фиксируется только ее длина тела. Чтобы перевести размерный состав по данным массовых промеров в возрастной состав, используется соответствующая методика. Строится матрица, куда подставляется разбивка размерных групп по процентам на возрастные, полученная по данным (таблица 11, Приложения 1). Наиболее приближенный к истинному возрастной состав популяции (таблица 13, Приложение 1).

38. Возрастной состав популяции в текущем году сравнивается с таковым в предыдущие годы (таблица 14, приложение 1). Если, например, возрастной ряд сокращается, выпадают старшие возрастные группы, то это свидетельствует о чрезмерном прессе промысла на популяцию (перелов). Отношение длины возрастного ряда (число когорт со значимыми показателями) к возрасту наступления половой зрелости может использоваться для популяций уже подвергнутых значительному воздействию промысла для оценки рисков эксплуатации популяции.

39. В обязательном порядке анализируется соотношение полов в популяции (таблица 15, Приложения 1). Если, например, в популяции растет число самок, то это косвенно свидетельствует о напряженном состоянии запасов.

40. По массовым видам приводятся показатели индивидуальной абсолютной плодовитости (ИАП) по возрастным группам и средней, за ряд лет (таблица 16, приложения 1).

41. По основным промысловым видам рыб приводится динамика биологических показателей за ряд лет (таблица 17, Приложения 1).

42. Одним из важнейших пунктов научных исследований должен стать выбор индикаторов устойчивого развития.

43. Индикаторы устойчивого развития – параметры, которые использовались бы для контроля и мониторинга ситуации в рыболовстве. Они позволили бы контролировать устойчивое развитие сектора рыболовства и политики развития рыболовства и выполнения управленческих решений относительно различных компонентов рыболовства: сохранение окружающей среды, состояние промысловых ресурсов, состояние ассоциированных и зависимых видов, экономические и социальные условия, и культурный контекст. В идеале индикаторы устойчивого развития должны рассматривать экологические, ресурсные, экономические и социальные элементы устойчивого развития в комплексе.

Выбор индикаторов устойчивого развития должен быть сосредоточен на:

1. Индикаторах давлений (прямых и косвенных) или движущих сил, оказывающих влияние на ресурсы;

2. Индикаторах состояния системы, на которую оказывается воздействие:

3. Индикаторах ответа, отражающих предпринятые действия (управленческими органами или промышленностью, или др.), чтобы смягчить, уменьшить, устранить, или компенсировать воздействие. Такие действия могут быть предприняты, чтобы воздействовать на давление (уменьшение, регулирование) или состояние (компенсация, восстановление).

Рекомендуемые индикаторы:

размерно-возрастная структура популяций промысловых видов рыб;

индивидуальные биологические показатели;

энтропия;

улов на промысловое усилие;

граничные и целевые ориентиры для оценки предельно-допустимого улова (ПДУ).

44. Структура популяций рыб в любом водоеме является весьма консервативной и постепенно изменяющейся системой, что позволяет рассматривать ее, как один из индикаторов устойчивого развития. Анализ данного индикатора позволяет сделать выбор целевых ориентиров при оценке ПДУ:

равенство пополнения и промысла; превышение пополнения над промыслом; превышение промысла над пополнением. Если, допустим, в течение многих лет состояние запасов вида опасений не вызывало, вид имел стабильное пополнение, темп роста был весьма низким в связи с нехваткой кормовых ресурсов для высокочисленных поколений, появилась тенденция стабилизации возрастной структуры. В таких условиях целевым ориентиром при оценке ПДУ должно быть равенство пополнения и промысла. И так по каждому виду рыб.

45. Большинство водоемов имеет чрезмерную антропогенную нагрузку, измененный водный режим и измененную структуру ихтиоценоза. В таких условиях, для сохранения и приумножения рыбных запасов необходимо проводить работы по зарыблению и рыбохозяйственной мелиорации. Приводятся данные по объему зарыбления (акклиматизации) рыб в водоеме за последние годы, анализ их эффективности и расчет необходимого количества зарыбления для обеспечения сохранения и увеличения объема изъятия биоресурсов. Приводятся данные о проведенных мелиоративных работах на водоеме и необходимых объемах рыбохозяйственной мелиорации по промысловым районам (для водоемов местного значения в целом по водоему) (таблица 18, Приложения 1).

46. Данные, характеризующие промысловую обстановку на водоемах, основываются на материалах специально уполномоченного органа по охране рыбных ресурсов. В отчете приводятся и анализируются уловы рыбы в последние годы. Кроме того, приводятся следующие данные:

количество рыбодобывающих организаций и их промвооруженность. Список рыбодобывающих организаций с указанием границ промучастков и приложением схемы расположения промучастков на водоеме;

сведения о любительском и спортивном рыболовстве;

результаты тендера по распределению лимитов;

расчет возможного изъятия рыб имеющимся на водоеме промвооружением и рекомендации по распределению промысловых усилий;

обоснование оптимального количества промысловых участков, орудий лова, рыбаков, оптимальные сроки и места промысла (таблица 19, Приложения 1).

47. При необходимости разрабатывается обоснование для внесения изменений в действующие " Ограничения и запреты на пользование рыбными ресурсами и другими водными животными, их частей и дериватов, установлении мест и сроков их пользования".

## **Параграф 2.**

### **Учет численности рыбы в казахстанском секторе Каспийского моря**

48. Выбор станций отбора проб производится исходя из двух рекомендованных вариантов: равномерно распределенные станции или случайно распределенные станции (рекомендация ФАО). Согласно опыту мировой практики проведения исследований на обширных территориях отбор проб может быть проведен методом стратифицированного отбора. При больших географических масштабах результаты стратифицированного отбора, часто более точные по сравнению с систематическим.

49. Целесообразным представляется проведение отбора проб с учетом применяемой до настоящего времени сетке станций (рисунки 1, 2, Приложения 2). Координаты станций, рекомендуемые для равномерного распределения станций (систематический отбор) (таблицы 20, 21, Приложения 1).

50. В случае проведения стратифицированного отбора проб расположение станций определяется случайным образом в пределах страт. При этом страты представляют районы, разделенные по принципу плотностного распределения рыб. Размещение траловых станций между стратами пропорционально стандартному отклонению значений уловов в районе, умноженному на размер района. Также возможно совмещение обоих вариантов выбора сетки станций. При этом базовым будет являться выбор станций по варианту равномерного распределения, в тоже время до 1/3 станций, могут быть выбраны методом случайного распределения.

### **Параграф 3.**

#### **Отбор ихтиологических проб**

51. Для получения репрезентативных данных для последующего определения численности рыб отбор проб производится с помощью траловой, тралово-акустической и сетных съемок. При этом основной является траловая съемка, а акустическая и сетная служат для коррекции данных полученных при траловой съемке. Для некоторых видов сетная съемка может являться основной учетной съемкой.

52. Отлов рыбы в Северо-восточной части Каспийского моря, на глубинах до 10 м, проводится с помощью 9-ти и 4,5 метрового оттертралов и стандартным научно-исследовательским порядком ставных жаберных сетей.

53. Траления проводятся со скоростью 2,5-3,0 узла. Продолжительность траления составляет 30 минут для 9-ти и 15 минут для 4,5 метрового оттертралов. На заросших участках продолжительность траления может быть сокращена во избежание забивания трала водной растительностью. Для каждого траления регистрируются координаты начала и завершения траления, скорость траления, продолжительность траления и протяженность траления в метрах по фактически пройденному пути. Измерение протяженности траления производится при помощи прибора глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАС). Траления проводятся только в светлое время суток.

54. Параллельно с тралениями осуществляется постановка порядка ставных жаберных сетей. Порядок состоит из сетей с набором ячей от 20 до 250 мм (20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150, 200, 250). Длина каждой сети – 25 м, высота стены в посадке – 3,0 м. Экспозиция составляет не менее 10 часов в ночное время. Во время проведения траления проводится также учет численности рыб гидроакустическим методом с использованием широкополосных сонаров (многолучевых эхолотов) покрывающими зону исследования до 180° (от дна до поверхности) и радиусе не менее 25-50 м (от научно-исследовательского судна), оборудованных системой позиционирования и фото (или видео) отображением полученных материалов.

55. Съемка проводится в соответствии с руководством по проведению гидроакустических съемок.

56. При планировании съемки необходимо обеспечить равномерное покрытие галсами обследуемой акватории, таким образом, чтобы они пересекали фронтальные и градиентные зоны, были перпендикулярны к траектории движения рыб и навстречу миграции.

57. В зависимости от погодных условий скорость научно-исследовательского судна при выполнении гидроакустической съемки должна составлять 8-15 км/ч. Эхолоты должны позволять сохранять скриншоты и видеозаписи с экрана на карту памяти или другой цифровой носитель информации. Регистрации подвергаются рыбы длиной более 5 см.

58. Каждый траловый и сетной улов разбирается по видам, определяется количество особей каждого вида, их биомасса в улове.

59. Весь улов подвергается измерению промысловой длины для последующего определения размерной и весовой структуры уловов. Методом стратифицированной выборки осуществляется отбор особей для биологического анализа.

60. Биологический анализ проводится по рекомендациям, предложенным в руководствах. Результаты биологического анализа используются для оценки биологических показателей популяций рыб. При этом регистрируются следующие показатели (размерные показатели (промысловая длина), весовые показатели (полный вес и вес тушки), пол, стадия зрелости гонад). Возраст рыб определяется по регистрирующим структурам по общепринятым методикам.

#### **Параграф 4.**

##### **Учет численности каспийского тюленя**

61. Методика предполагает одновременную работу четырех наблюдателей (по два с правого и левого борта самолета). Так получают "параллельные данные" с каждого борта. Маршрут заранее тщательно разрабатывается, и наблюдатели подсчитывают тюленей внутри полосы учета, границы которой нанесены на иллюминаторы. Каждый раз, когда замечают тюленя, отмечают точку на приборе GPS, чтобы потом можно было сравнить. Кроме того, ведется фотосъемка в инфракрасном и видимом спектрах. Во время полета трудно точно сосчитать тюленей из-за слишком большой скорости, поэтому их потом можно пересчитать и по фотографиям.

62. Основной задачей исследования является получение достоверной оценки рождаемости щенков каспийского тюленя в течение ряда лет, и соответственно, определение тенденций размера размножающейся популяции.

63. Другими задачами являются картирование распределения на льду размножающейся части популяции, и определение связи с ледовой обстановкой, а также оценка влияния антропогенной деятельности на размножающихся тюленей.

При авиаучете определяются:

число и распределение щенков тюленей на зимнем ледовом поле (а)

число и распределение кормящих самок и других половозрастных групп тюленей на зимнем ледовом поле (b)

число и распределение орлов и других хищников (таких как волки) на зимнем ледовом поле (с )

число щенков и других половозрастных групп тюленей на свободных ото льда островах в северном Каспии (d)

64. Учет планируется таким образом, чтобы исследовать объективную выборку всего ледового покрова от его кромки на юге далее на север, восток и запад до тех пор, пока там есть участки, где глубина воды подо льдом достаточна для формирования тюленьих местообитаний. Таким образом, учет полностью независим от плотностей распределения тюленьих групп или допущений относительно их распределения.

65. Непосредственно перед проведением авиаучета необходимо изучить подробные карты распределения льда и профилей дна для того, чтобы планировать покрытие трансектами все подходящие ледовые области.

66. Применяется метод учетных полос. Небольшой самолет с неподвижным крылом летит вдоль учетных полос с постоянной скоростью и на постоянной высоте. Учетные полосы прокладываются таким образом, чтобы покрыть как минимум 10% площади льда. Высота 90 м выбрана потому, что она позволяет различить тюленей на льду и при визуальном наблюдении, и при фотосъемке. Ширина учетной полосы в целом составляет 800 м, по 400 м с каждой стороны самолета. Все тюлени, попадающие в 400 м полосы, учитываются одновременно и путем визуального подсчета, и путем подсчета с полученных фотографий.

67. Трансекты закладываются по долготе через каждые 6 минут, что позволяет покрыть исследованиями 11% всей площади льда. Полет проходит по чередующимся трансектам с севера на юг и с юга на север таким образом, что оказывается покрыта вся область потенциального обитания тюленей на льду.

68. Учет по полосам шириной 800 м, заложенным по долготе через каждые 6 минут позволяет покрыть исследованиями 11% всей ледовой площади, на которой залегают тюлени.

69. Самолет летит вдоль трансект со скоростью 250 км/ч на высоте 90 м, поддерживаемой с помощью радиоальтиметра. Учетные полосы шириной 400 м с каждой стороны самолета просматриваются через специально размеченные окна. Окна данного самолета имеют двойные стекла с промежутком около 5 см, что позволяет разметить углы зрения, используя отметки на внутреннем и наружном стеклах. Уклонометры используются для получения углов зрения  $10,2^\circ$  (расстояние от самолета 500 м) и  $46^\circ$  (расстояние от самолета 100 м) с каждой стороны самолета для каждого наблюдателя. Таким образом, полоса шириной 200 м под самолетом не учитывается.

70. Четыре наблюдателя, по два с каждой стороны самолета, через размеченные стекла проводят визуальный подсчет щенков, пар "самка-щенок" и тюленей старше щенков в течение всего времени учета. Визуальные наблюдения заносятся на бумагу или на диктофон. Один из наблюдателей с каждой стороны также делает цифровые фотографии групп тюленей для их подсчета позже.

71. Географическое положение каждого замеченного тюленя или группы отмечается каждым наблюдателем при помощи портативной системы навигации GPS. Также производится подсчет орлов и волков.

72. Все маршрутные точки затем загружаются в компьютер в форме таблицы, куда каждый наблюдатель вставляет свои данные (обработка данных).

73. Для оценки количества тюленей различных категорий используется наиболее детальная информация, полученная с каждой точки. Например, если один наблюдатель отметил пять тюленей, а второй – пару "самка-щенок" и трех взрослых тюленей, используются данные второго наблюдателя. Для более точного подсчета тюленей в группах используются фотографии. На заключительном этапе данные с правого и левого бортов затем объединяются для получения общего числа щенков, самок, других взрослых тюленей, орлов и волков в учетной полосе 800 м. Оценка числа размножающихся самок в популяции получают путем деления общего числа подсчитанных щенков на 0.11, так как учетом покрывается 11% территории. Каждая 800-метровая учетная полоса разделяется на отрезки длиной 5 км для получения в итоге сегментов площадью 4 км<sup>2</sup> каждый. Эти сегменты служат основными единицами для дальнейшего анализа.

74. Также могут быть осуществлены дополнительные полеты на самолете или вертолете для того, чтобы определить (а) присутствие тюленей на островах или береговой линии, свободных ото льда (б) приблизительные границы распространения тюленей перед планированием трансект. В таких случаях разметка углов зрения на окнах самолета необязательна. В случае отсутствия льда у берегов, необходимо провести учет вдоль всей береговой линии с фотографированием всех тюленей и запись их географического положения на GPS.

75. Учет вертолетом производится в весенний и осенний периоды на вертолете при средней скорости 200 км/ч на средней высоте 100 м. Облеты проводятся при благоприятных погодных условиях, обеспечивающих хорошую видимость. Вертолет движется вдоль побережья северо-восточного Каспия с охватом островов Дурнева и Тюленьи. С каждого борта у иллюминаторов размещаются 1-2 наблюдателя с цифровыми фотоаппаратами, имеющие объективы с фокусным расстоянием 200 мм и видеоаппаратурой. Координаты месторасположения обнаруженных залежек тюленей определяются GPS-навигаторами.

76. В ходе полета над водным пространством ведется подсчет числа плавающих в воде тюленей, отмечаются координаты их встреч. При подлете к скоплениям тюленей и над ними производится фотографирование и видеозапись скоплений через открытые иллюминаторы. Производится визуальная оценка численности скоплений. Впоследствии эти оценки соотносятся с фотографическими материалами и видеозаписями, вносятся поправки и уточняются численные показатели.

77. При высоком разрешении снимков, соответствующем программном обеспечении, возможно, идентифицировать тюленей по окраске тела, относительным размерам тела и ориентировочно распределить скопление на возрастные группы.

78. Для более детального и точного описания размерно-возрастного и полового состава скоплений может производиться береговой учет, путем направления специально подготовленной экспедиции на место залежки тюленей.

79. Береговой учет производится в утренние часы. Подсчет численности тюленей производят как с наблюдательного пункта, установленного на берегу, так и путем маршрутного учета. Одновременно учет плавающих тюленей производится со стороны водоема с маломерных лодок. Визуальный учет сопровождается фотографированием и аудио и видеозаписью с указанием времени. При камеральной обработке данные визуального учета и материалы фото-видеоснимков соотносятся между собой, вносятся уточнения и корректировки в численные показатели. Данные учета с берега и с лодки суммируются, что дает общую численность особей на лежбище в данное время. Проведение исследований в течение нескольких суток позволит определить динамику численности тюленей на лежбище.

80. Производится описание погодных условий при проведении наблюдений (направление и сила ветра, высота волны, определяется облачность по 10-бальной шкале, температура воздуха и воды). Данная методика требует в дальнейшем совершенствования по результатам натуральных исследований.

81. В случае обнаружения на побережье Каспийского моря мертвых тюленей производится их подсчет по всему периметру расположения трупов. При этом фиксируется дата, время нахождения трупа, координаты места по GPS-навигатору, описывается состояние трупов тюленей (свежий, разложившийся, высохший), определяется пол, производятся измерения их размеров (длина тела от кончика носа до кончика хвоста, подмышечный обхват тела, определяется общий вес и путем надреза в грудной части тела определяется толщина жира). Производится описание внешнего вида: цвет шерсти, наличие следов объеживания рыболовными сетями, колотых ран и др., фотографирование трупа и отбор клыков нижней челюсти.

82. В случае обнаружения массовой гибели тюленей указанные морфометрические измерения трупов тюленей производятся выборочно, но не менее 30 экземпляров с каждого участка. В лабораторных условиях производят определение возраста трупов по поперечным срезам декальцинированных клыков.

83. Проведение учета смертности тюленей должно производиться комплексно с патологоанатомическими, паразитологическими, бактерио-вирусологическими и токсикологическими исследованиями погибших особей. Данные по численности и смертности тюленей учитываются (таблицы 22, 23, 24 Приложения 1).

84. При учете численности рыб и нерыбных объектов достоверность полученных результатов определяется репрезентативностью собранного материала. Объем репрезентативной выборки рассчитывается по формуле:

$$n = \frac{N * P2 * S2}{N * m2 + P2 * S2}, \text{ где (12)}$$

n – объем необходимой выборки;

N – генеральная совокупность

P – критерий Стьюдента при 95 % уровне значимости, равный 2;

S – среднеквадратическое отклонение генеральной совокупности;

m – ошибка метода.

85. Вышесказанное не относится к тем видам животных, численность которых низка, и нет необходимости и возможности собрать репрезентативную выборку (редкие и исчезающие виды рыб; рыбы, внесенные в Красную Книгу Республики Казахстан и/или соответствующей области, малочисленные виды рыб, попадающие в орудия лова единичными экземплярами, каспийский тюлень). Получение даже отрывочных данных по этим видам является ценным биологическим и статистическим материалом.

### **3. Оценка численности и расчет предельно допустимого улова рыбных ресурсов и других водных животных**

#### **Параграф 5.**

#### **Оценка абсолютной численности и определения предельно допустимого улова рыбных ресурсов и других водных животных**

86. Метод Всесоюзного научно-исследовательского института прудового рыбного хозяйства (ВНИИПРХ) применяется при проведении исследований активными орудиями лова (невода, тралы). Оценка численности рыб проводится методом площадей. Расчеты общего допустимого улова (ПДУ) рыбы проводятся на основе общепринятых методик с использованием соответствующих работ.

87. Численность рыб определяется методом площадей. Для определения площади тоней используется спутниковый приемник GPS. Для определения площади тралений используются параметры трала (горизонтальное раскрытие) и время траления. Метод площадей предполагает, что численность рыб в водоеме относится к числу рыб, пойманных за учетную съемку так же, как площадь водоема относится к площади учетной съемки, с учетом коэффициента уловистости невода (трала). Формула имеет следующий вид:

$$N = S \cdot n / s \cdot k, \text{ где (1)}$$

N – численность рыб в водоеме;

n – численность рыб в улове;

S – площадь водоема;

s – обловленная площадь;

k – коэффициент уловистости орудия лова.

88. Коэффициент уловистости может быть определен экспериментальным путем, либо взят из литературных источников.

89. Для расчетов численности рыб в реках, где метод площадей неприменим, используется временной метод. Он предполагает, что численность промыслового стада, проходящего по реке за весь период хода, относится к числу рыб, пойманных за учетную съемку так же, как общее время хода к времени лова, с учетом коэффициента уловистости орудия лова и ширины захвата невода к ширине реки. Формула имеет следующий вид:

$$N = T \cdot n / t \cdot k \cdot 1, \text{ где (2)}$$

$N$  – численность рыб в промысловом стаде;

$n$  – численность рыб в улове;

$T$  – общее время хода;

$t$  – общее время проведения облова;

$k$  – коэффициент уловистости орудия лова.

90. При определении ПДУ в реках следует учитывать, что в реку идет только половозрелая рыба. Необходимо к расчетам добавить прогнозируемую численность следующего поколения, вступающего в промзапас, для чего и пригодятся данные по скату молоди  $i$ -го года (следующий календарный год минус возраст полового созревания).

91. Для тех рек, где нет массового хода рыбы на нерест, рекомендуем воспользоваться методом площадей с использованием сплавных сетей (верховых и низовых), учитывая площадь сплава, площадь реки и уловистость сплавной сети.

92. Ихтиомасса рыб рассчитывается путем перемножения численности рыб в каждой возрастной группе на среднюю массу 1 экземпляра рыб данной возрастной группы. Промзапас определяется в зависимости от процентного отношения половозрелых рыб в каждой возрастной группе.

93. Для расчетов возможного изъятия используется соответствующая концепция. Им была получена теоретическая кривая, характеризующая зависимость годовой скорости роста численности рыб от возраста их массового созревания.

Формула имеет вид:

$$\lambda = at^b, \text{ где (3)}$$

$\lambda$

– годовая скорость роста численности популяции;

a и b – коэффициенты;

t – средний возраст полового созревания особей (лет).

Данная формула является модернизацией уравнения Риклефса:

$$\lambda = R^{1/t}, \text{ где (4)}$$

R – продолжительность репродуктивного периода;

$\tau$

– средний возраст генерации (лет)

$\tau$

рассчитывается по формуле:

$\tau$

$$= (T + t)/2, \text{ где (5)}$$

T – предельный возраст (лет).

94. Расчеты ПДУ делаются для всего водоема в целом. Для расчета ПДУ с двухгодичным упреждением принимаются во внимание ПДУ на следующий календарный год и ожидаемое пополнение промзапаса следующего календарного года. Рассмотрим конкретный пример. Проведена неводная съемка по исследовательским и промысловым неводам на Зайсане. Находим общую численность рыбы по видам (таблица 25, Приложения 1).

Лещ озера Зайсан (озерной части водохранилища) представлен относительно обособленной локальной популяцией. Пополнение леща рождения 2007-09 гг. незначительное. Промысел будет базироваться на среднечисленных поколениях 2004-06 гг. Для леща озера Зайсан

$\tau$

составляет 8 лет, R= 6,

$\lambda$

= 1,252, иначе говоря, годовой прирост численности составляет 25,2 %. Т.о., численность популяции леща может теоретически ежегодно увеличиваться на 25,2 %. Коэффициент изъятия (F) для леща Зайсана, т. о., должен быть равен 0,252, принимая во внимание целевой ориентир ПДУ – равенство пополнения и остатка. Принимаем F=0,252. Ихтиомасса эксплуатируемой части стада (промзапас) должна быть умножена на F=0,252 (таблица 26, приложения 1).

95. Метод Мельниковой определение численности и массы рыб в водоемах (для водоемов местного значения), где невозможно использовать или не используются активные орудия лова (невода, тралы) производится по данному методу (улов пассивными орудиями лова - ставными сетями) . Расчет численности по уловам ставными сетями проводится по формуле:

$$N = \frac{Y_c \cdot W_B}{q \cdot W_c}, \text{ где (6)}$$

N – численность рыб, (экз.);

$Y_c$  – средний улов на одну сетепостановку (экз.);

$W_B$  –объем водоема ( $m^3$ );

q – коэффициент уловистости;

$W_c$  –объем, облавливаемый сетью( $m^3$ ), находили по формуле:

$$W_c = \pi \cdot l \cdot 2 \cdot \frac{H}{4} \cdot t, \text{ где (7)}$$

l – длина сети;

H – высота сети;

t – время лова;

$\pi$

– константа.

96. При определении среднего улова на одну сетепостановку учитывается количество произведенных стандартных сетепостановок с каждым размером ячеи. На основе полученного промзапаса в зависимости от жизненных циклов, уровня стабильности популяции, рыбохозяйственного значения, роли вида в экосистемах и иных параметров вычисляется ПДУ. Рассмотрим конкретный пример.

97. Определение численности популяций рыб в озере Шоптыколь. Коэффициент уловистости сетей принят равным 0,2 (согласно соответствующих методик). Данные для расчета численности рыб и предельно допустимого улова (таблицах 27, 28, 29, Приложения 1). Ихтиомасса рассчитана перемножением численности рыб на среднюю массу одного экземпляра рыбы данного вида. Расчет численности производился только на половозрелую часть популяций, то есть для рыб, достигших половой зрелости.

98. Современное представление о рациональном использовании промысловых биоресурсов выражено в концепции предосторожного подхода к управлению рыболовством. К настоящему времени предосторожный подход, в качестве основы рыболовной политики, принят всеми ведущими международными рыбохозяйственными организациями. основополагающим принципом данной концепции является предупреждение негативных для рыбных запасов последствий промыслового воздействия, тем самым обеспечивается приоритет биологической безопасности над текущими задачами промысла, что в будущем приводит к значительному экономическому выигрышу.

99. Одной из главных особенностей предосторожного подхода является зональный принцип регулирования рыболовства, то есть весь диапазон возможных состояний запаса ( $B$ ) от 0 до бесконечности разбивается на отрезки, для каждого из которых устанавливается особый режим рыболовства. Опорными точками являются  $B_{lim}$  – граничный запас,  $B_{buf}$  – буферный запас,  $B_{tr}$  – целевой запас, при этом  $B_{lim}$

<

$B_{buf}$

≤

$B_{tr}$ . В отличие от традиционного подхода расчета ОДУ, когда за основу берется существующий запас популяций, и от его количества рассчитывается возможный вылов, в случае предосторожного подхода при определении ОДУ изначально выбираются целевые ориентиры запаса, и в случае изменения динамики запаса популяции принимаются те или иные механизмы регулирования, а при расчетном запасе  $B$

<

$B_{lim}$  вводится полный запрет на промышленный лов.

100. Для ценных видов рыб, запасы которых подорваны в результате предыдущих лет промысла (по терминологии предосторожного подхода, находящихся ниже уровня  $B_{lim}$ ), необходимо принятие управленческих решений по ограничению изъятия вплоть до полного моратория на вылов. Напротив, при наличии процесса замещения в ихтиоценозе ценного вида на малоценный, процент изъятия малоценного вида при обосновании ПДУ должен быть больше биологически обоснованной нормы, при этом нужно внести оперативные изменения в режим рыболовства. Нами предлагается схема определения состояния запасов рыб в текущем году промысла и установления ПДУ в прогнозируемом году (рисунок 3, приложения 2).

101. При определении среднего улова на одну сетепостановку учитывается количество произведенных стандартных сетепостановок с каждым размером ячеи. Коэффициент уловистости сетей принят равным 0,2.

102. Метод Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) применяется для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах с использованием кадастровой информации. На основе имеющейся кадастровой информации, характеризующей численность, ихтиомассу, темп роста и другие биологические показатели основных промысловых видов рыб, в зависимости от жизненных циклов, уровня стабильности популяции, рыбохозяйственного значения, роли вида в экосистемах и иных параметров вычисляется ПДУ (ОДУ). Общий принцип оценки ПДУ можно выразить уравнением:

$$\text{ОДУ}_i = \varphi \text{rec}_i * \text{FSB0}_i, (1)$$

где  $i$  - индекс года промысла;

$\varphi$

$\text{rec}_i$  - рекомендуемый коэффициент промысловой убыли на  $i$  год промысла, в дальнейшем, согласно ранее принятым обозначениям, будем принимать

$\varphi$

$\text{rec}_i =$

$\varphi$

$F$ , то есть как коэффициент промысловой смертности;

$\text{FSB0}_i$  - величина биомассы промысловой части запаса на начало  $i$  года, будем определять по формуле:

$$\text{FSB0}_i = N_{t+1} * W, (2)$$

где  $N_{t+1}$  - абсолютная численность рыб к концу текущего года, то есть на начало  $i$  года;

$W$  - средняя масса вылавливаемой рыбы.

Из вышеприведенных формул следует, что необходимым условием прогнозирования уловов и вычисления ПДУ является определение коэффициентов смертности и абсолютной численности рыб.

103. Существуют разные подходы по определению смертности и численности рыбы в водоеме. Ниже приводится краткое изложение применяемых нами методик расчетов. Изменение условий обитания рыб, вызывают значительные колебания численности рыб и существенно влияют на темп их роста и естественную смертность.

104. Изменение естественной смертности по возрастам характеризуется U - образной асимметричной кривой, с максимумом (кульминацией), в среднем, приходящемся на период полового созревания. Точка максимума кривой характеризует состояние, когда скорость видового роста особи равна скорости естественной убыли их численности. Это допущение позволяет сравнительно просто оценить минимальный коэффициент естественной смертности, приходящейся на возраст кульминации ихтиомассы.

105. Согласно метода оценки коэффициентов естественной смертности дифференцированных по возрасту рыб, зависимость между значениями коэффициентов естественной смертности и возрастом рыб может быть описана следующим уравнением:

$$\phi_m = a \cdot t^{(2 \cdot k)} - b \cdot t^{k+1}, (3)$$

где  $t$  - возраст рыбы;

$a$ ,  $b$ ,  $k$  - константы.

Линейный рост и рост массы рыбы при этом описывается уравнениями степенной функции:

$$l = q \cdot t^k, (4)$$

$$W = p \cdot t^c, (5)$$

где  $l$  - длина рыб;

$W$  - масса рыб;

$q$ ,  $k$ ,  $p$ ,  $c$  - коэффициенты.

При этом возраст полового созревания  $t_n$  и максимальный возраст  $T$  как период, необходимый рыбам для достижения соответствующих размеров, определяется по уравнению роста:

$$t_n = (l_n/q)^{1/k}, (6)$$

$$T = (L/q)^{1/k}, (7)$$

где  $l_n$  - длина, приходящаяся на период массового полового созревания (при котором около 50 % особей достигает половозрелости);

$L$  - максимальная длина рыбы.

Разделив почленно эти уравнения (6 и 7), получим соотношение:

$$t_n/T = (l_n/L)^{1/k}. (8)$$

106. Исходя из соответствующих методик массовое созревание рыб приходится на длину тела, равную половине максимальной  $L$ , то есть:  $l_n=0,5*L$ , можно записать:

$$t_n^k = 0,5*T^k, (9)$$

$$t_n = 0,5^{1/k}*T. (10)$$

107. Известно, что минимальная смертность рыб приходится на возраст массового полового созревания  $t_n$ , делается вывод о том, что данное уравнение определяет абсциссу минимума кривой естественной смертности и характеризует степень асимметрии данной кривой, а ординату минимума данной кривой естественной смертности, соответствующая возрасту полового созревания можно найти из уравнения:

$$\varphi_n = a*t_n^{2*k} - b*t_n^{k+1}, (11)$$

где

φ

n - соответственно наименьшее значение коэффициента естественной смертности в возрасте массового полового созревания  $t_n$ . По этому уравнению возраст полового созревания можно выразить через a и b в виде:

$$t_n^k = b/2 * a, (12)$$

с учетом формулы (9) можно записать:

$$T^k = b/a. (13)$$

Принимая во внимание последнее равенство, в уравнение кривой естественной смертности (4) можно упростить, избавившись в нем от b, тогда уравнение примет вид:

$$\phi = a * t^k (t^k - T^k) + 1, (14)$$

где константа k входит в уравнение (4) и в дальнейшем рассчитывается по линейно-возрастным данным рыб, путем построения точечных диаграмм степенной зависимости между возрастом (абсцисса) и длиной рыб (ордината) в табличном редакторе Microsoft Excel.

Константа a определяется по формуле:

$$a = (1 - \phi) / (t^k * (T^k - t^k)) (15)$$

Из (12) следует, что для расчета значения константы a необходимо знать значение коэффициента естественной смертности

φ

хотя бы в одном возрастном классе популяции. Для удобства будем находить значение

φ

в возрасте полового созревания, то есть

φ

n. Согласно известного уравнения:

$$\varphi_n = 1 - e^{-M}, \text{ где } M = C_m/t_n \text{ или } \varphi_n = 1 - e^{-C_m/t_n}, (16)$$

где  $M$  - мгновенный коэффициент естественной смертности;

$C_m$  - константа удельной скорости роста массы тела рыб в "естественном" состоянии, которую можно определить по размерно-возрастным рядам с наиболее низкими показателями роста исходя из уравнений роста по формулы:

$$C_m = (\lg W_2 - \lg W_1) / (\lg t_2 - \lg t_1), (17)$$

где  $W_1, W_2$  - соответствующая размерам средняя масса особей;

$t_1, t_2$  - возрастные группы;  $\lg$  - обозначение десятичного логарифма.

Формулу (15) с учетом соотношения  $T^{k=2} t^k$  можно представить в виде:

$$a = (1 - \varphi_n) * t_n^{-2 * k}, (18)$$

где  $t_n$  - возраст массового полового созревания находится из формулы (4) и представляется в виде:  $t_n = (\ln/q)^{1/k}$ , где  $\ln$  - длина рыбы (см), соответствующая возрасту массового полового созревания.

К примеру, для оз. Балхаш, полученные таким путем значения констант и коэффициентов необходимые для расчета коэффициента естественной смертности рыб (таблица 30, Приложения 1).

Рассчитанный по соответствующему методу минимальный коэффициент естественной смертности, с использованием полученных значений в таблице 28, дифференцированный по возрастам приведен в столбце № 5 таблицы 33, где в качестве образца представлен расчет ПДУ леща оз. Балхаш.

108. Для достоверного определения промыслового запаса рыб, необходим более точный расчет общей смертности рыб. Общая смертность рыб в водоеме характеризует процесс сокращения численности рыб под влиянием всех возможных причин, т.е. включает гибель рыбы от естественной смертности и промысловой и выражается годовым коэффициентом смертности -

$\Phi$

$Z$ , или мгновенным коэффициентом смертности -  $Z$ .

109. В основе способа регулирования промысла путем ограничения допустимой величины изъятия из запаса (т.е. предельно допустимый улов) должен лежать принцип, учитывающий ответную количественную реакцию самой популяции на промысловое воздействие, которая зависит от ее потенциальной скорости формирования численности.

При этом отмечено, что скорость формирования численности в первую очередь зависит от возраста наступления половой зрелости и числа повторных генераций в течение жизни, а индивидуальная плодовитость имеет второстепенное значение.

На основании этого вводится показатель  $q$  – коэффициент генеративной емкости жизненного цикла:

$$Q = (T - t)/T, (19)$$

где  $T$  – общая продолжительность жизненного цикла рыбы;

$t$  – возраст созревания рыбы.

На основании анализа проведенного автором значение данного коэффициента для исследованных рыб оказались выше 0,5 ( $q$

$\geq$

0,5), что объясняется естественным эволюционным отбором наиболее рационально организованных репродуктивных структур, обеспечивающих быстрое воспроизводство и наращивание численности. При этом зависимость годовой скорости воспроизводства от возраста наступления половой зрелости выражается степенным уравнением регрессии вида:

$$\Lambda = a * t^b, (20)$$

где значения коэффициентов  $a = 1,596$  и  $b = - 0,136$  получены на основе проанализированных популяций рыб. Построенный по данной формуле график (в виде гиперболы) характеризует, как резко снижается репродуктивный потенциал популяций по мере увеличения сроков их созревания.

Данный принцип (зависимость) должен быть учтен при определении величины предельно допустимого улова (ОДУ), то есть чем меньше возраст полового созревания, тем выше должен быть допустимый улов и наоборот. Ниже приводится, теоретическая таблица расчета возможного изъятия из промыслового запаса в зависимости от возраста наступления половозрелости (таблица 31, Приложения 1).

110. Согласно предлагаемого принципа, основанного на концепции репродуктивной популяции, учитывая возраст массового наступления половозрелости, определены максимально возможные значения коэффициента промысловой смертности для каждого вида рыб (таблица 32, приложения 1).

Принимая во внимание полученные значения коэффициентов естественной и промысловой смертности, получим коэффициент общей смертности для каждого вида рыб, исходя из равенства:

$$\phi Z = \phi m + \phi F. (21)$$

Полученный таким образом значение коэффициента общей смертности, дифференцированный по возрастам приведен в столбце № 8 (таблицы 33, Приложение 1).

Для дальнейшего расчета ПДУ необходимо определить абсолютную численность промысловых видов рыб.

111. Численность рыб определяется методом площадей по результатам неводной съемки по методу ВНИИПРХ, с использованием соответствующих работ и методик. Рассчитанные значения абсолютной численности леща озера Балхаш приведены в колонке № 3 таблицы 33. В колонках № 2 и № 6 приводятся данные ихтиологических наблюдений. В колонке № 7 приводится абсолютная величина численности родительского стада для всех возрастов, полученная перемножением данных колонок № 3 и № 6. В колонке № 9 дается остаточная численность рыб после года промысла. Например, остаток пятилетних рыб, ставших к концу года шестилетними, равен

$$20696 * (1 - 0,5018) = 10385,25 \text{ тыс. шт.}$$

В колонке № 10 приводится ихтиомасса остаточной численности рыб. В колонке № 11 приводится численность родительского стада в конце года промысла. В колонке № 12 определяется фактическое значение коэффициентов естественной смертности -

$\phi$

$\phi_m$ . Например, для шестилетнего леща оз. Балхаш

$\phi$

$$\phi_m = (1 - 0,266) * 0,2572 = 0,1888$$

В колонке № 13 даются фактические значения коэффициентов промысловой смертности (убыли от вылова) -

$\phi$

$\phi_F$ . Для тех же шестилетних рыб, к примеру

Ф

$${}^1F = 0,5232 - 0,1888 = 0,3344$$

В колонке № 14 (табл. 23) дана величина улова по возрастам в тыс. шт. Например, для рыб в возрасте 6-ти лет улов равен

$$9432 * 0,3344 = 3154,2 \text{ (тыс. шт.)},$$

$$\text{а масса этого улова (колонка № 16) равна } 3154,2 \text{ (тыс. шт.)} * 221,75 \text{ (г)} = 699,44 \text{ (т)}.$$

Значения величины средней массы вылавливаемой рыбы (колонка № 15 табл. 23) найдены с учетом допущения, что рыба в течение года вылавливается равномерно, и могут быть выражены формулой:

$$W = 3W_0 + W_n / 4, \text{ где}$$

$W_0$  и  $W_n$  – средняя масса вылавливаемой рыбы в начале и конце года. Например, для 6-ти летних рыб

$$W_6 = 3W_6 + W_7 / 4 = 3 * 210 + 257 / 4 = 221,75 \text{ (г)}.$$

Таким образом, согласно расчетов, приведенных в таблице 33, предельно допустимый улов леща оз. Балхаш может составить 4000 тонн.

112. Следует сказать, что значения абсолютной численности рыб, ихтиомассы, абсолютной численности родительского стада в конце года, для рационально эксплуатируемой промыслом популяции, в идеале должны быть не меньше этих значений в начале года. Но в зависимости от биологического состояния популяции вида, интенсивности промысла в предыдущие годы, целевых ориентиров формирования промысловой ихтиофауны на перспективу эти значения могут отличаться.

Если данные о величине естественной смертности отсутствуют, приближенное значение целевого ориентира по интенсивности промысла можно рассчитать на основе "концепции репродуктивной разнокачественности популяций", согласно которой скорость увеличения численности популяций рыб "зависит в первую очередь от возраста их созревания и числа повторных генераций в течение жизни ; индивидуальная плодовитость при этом имеет второстепенное значение". Выразив промысловую смертность в терминах коэффициента годовой убыли получаем биологически приемлемые значения этого коэффициента для видов, отличающихся возрастом полового созревания самок.

Два принципиальных момента, которые следует учитывать для правильной трактовки оценок годовой убыли:

1) допустимая доля промыслового изъятия выражена в процентах от численности запаса, поэтому и оценка улова будет в единицах численности, для нахождения величины допустимого улова

в единицах массы полученную оценку необходимо пересчитать с учетом возрастного состава запаса и средних навесок;

2) допустимая доля промыслового изъятия относится к промысловой части запаса в начале прогнозного года.

113. Биостатистический метод (БСМ) оценки численности промыслового стада рыб является в настоящее время пока единственным способом, позволяющим в наибольшей степени рационально использовать сырьевые ресурсы водоема. Однако, в силу ряда причин, результаты от его применения оказываются заниженными. БСМ основан на возрастном распределении уловов с целью оценки численности поколений. Этот метод, разработанный на Каспии при промысле осетровых рыб, получил широкую известность и на других водоемах для разных видов рыб. Впоследствии он стал применяться и за рубежом.

114. Во всех вариантах биостатистического метода важным этапом является составление расчетной таблицы, в которую сведены данные о ежегодных уловах исследуемого стада рыб в количественном выражении, распределенные по возрастным категориям.

115. Доля особей каждой возрастной группы получают из мониторинговых наблюдений (метод прямого учета) в период нерестовой миграции рыб (например, в р.Урал). Сложением количества особей во всех поколениях, представленных в улове рассматриваемого года, находится минимальный (без учета естественной смертности) промысловый запас, т. е.:

$$V_n = (1 - x)C_n + (1 - x - x_1)C_{n+1} + (1 - x - x_1 - x_2)C_{n+2} + \dots + (1 - x - x_1 - x_2 - \dots - x_t)$$

$\lambda$

) $C_t$

$\lambda$

,

где:

n – запас рыбы в начале n – го года;

t

$\lambda$

- предельный возраст рыб;

$$C_n, C_{n+1}, C_{n+2}, \dots, C_t$$

$\lambda$

- уловы соответствующих лет;

x – процентное содержание в улове сеголеток;

$x_1$  – процентное содержание в улове годовиков и т. д.

116. При определении предельно допустимых объемов процент изъятия высчитывается на основе "концепции репродуктивной разнокачественной популяции" по соответствующей методике (таблица 34, приложения 1).

117. Биостатистический метод оказывается приемлемым лишь при стабильности промысла, промысловых усилий и экологических условий.

118. Для вычисления нерестового запаса в таких случаях можно также учитывать кратность нереста и величину пополнения по возрастным группам, которую получают по данным летних морских траловых съемок:

$$N_{НТ} \text{ млн экз.} = N_{ПТ} \text{ млн экз. (остаток)} * K_{Н} \text{ (кратность нереста)} * D_{ср_i} \text{ (доля созревающих рыб).}$$

Таким же образом проводятся расчеты всех возрастных групп. Сумма всех поколений будет составлять нерестовый запас промысловых рыб. Биомасса нерестовой части популяции рассчитывается как произведение ее численности и средней навески особи, участвующей в нересте:

$$B_{НЗ} = Nw,$$

где  $B_{НЗ}$  – нерестовый запас, тыс.т;

N – расчетная численность популяции, млн экз.;

w – средняя масса особей, кг.

119. Таким же образом рассчитывают численность промыслового и нерестового запаса для последующих лет с учетом величины пополнения от особей, вступающих в промысел. Коэффициенты изъятия при определении предельно допустимых уловов высчитываются также на основе "концепции репродуктивной разнокачественной популяции" по соответствующей методике.

120. Основной целью методики Кушнарченко А.И. и Лугарева Е.С., является - оценка состояния популяции промысловых видов рыб и разработка биологически обоснованного предельно допустимого объема их изъятия. За основу принята формула:

$$N = \frac{Q * S}{k} \quad (1)$$

где:  $Q$ - количество рыб в контрольных уловах в шт.,  $S$ - учетная площадь водоема в га, получаемая вычлениением непригодной для промысла зоны (заросли надводной растительности, большие глубины и т.д.) из общей площади водоема,  $k$  - поправочный коэффициент, получаемый перемножением трех основных коэффициентов для каждой размерной группы (сети):

$$k_i = P * K * C \quad (2)$$

где:  $P$ - коэффициент вероятности встречи рыбы с орудиями лова;  $K$  - коэффициент уловистости сетей,  $C$  - площадь облова контрольного орудия лова. Данные коэффициенты вычисляются на основе экспериментальных данных.

121. Коэффициент  $P$  вычисляется на основании формулы, указанной ниже. Коэффициент уловистости сетей принят равным 0,2 - 0,5. Площадь облова рассчитывалась по формуле:

$$C = V * t * g * (2 * b + 3,14 * V * t) \quad (3)$$

В этом случае:  $V$ - радиальная скорость рыскания, индивидуальная для вида (м\мин.),  $t$ - время сетепостановки в мин.,  $g$ -количество поставленных сетей,  $b$ - длина сети при стандартной высоте в 25 м.

В данном случае основное значение имеет показатель  $V$ . Он берется из справочника.

122. Скорости рыскания для карася, окуня и щука составляют 0,04, для леща и плотвы - 0,05, для карпа - 0,06, для линя - 0,10 и для судака - 0,13 м/с.

123. В отдельных случаях, для ускоренной оценки численности рыб, допускается использование метода прямого подсчета гидроакустической съемкой современными рыбопоисковыми эхолотами с усовершенствованной функцией идентификации рыбы (FI) способных отличать рыб от других объектов, показать размеры рыбы и на какой глубине она зафиксирована.

124. При этом методе, для прямого подсчета количества рыб разных размеров, проводят эхолокацию акватории рыбопоисковым эхолотом последнего поколения (например Humminbird Matrix. Стандарт эхолота -10dB для пресноводных водоемов, и стандартом -3dB или -6dB для морских вод). Рекомендуемые параметры эхолота следующие: однолучевой излучатель с углом луча 20 градусов; частота 200 Кгц; выходная пиковая мощностью около 800 ватт; усовершенствованная функция идентификации рыбы; показатель общей глубины и глубины нахождения рыбы; показатель пройденного расстояния; возможность подключения к персональному компьютеру, для последующей обработки и сохранения полученных данных.

125. Эхолокацию проводят путем передвижения с эхолотом по акватории на легкой весельной лодке со скоростью не более 3 км/ч (скорость определяют исходя из пройденного расстояния по

показанию эхолота, и затраченного на это времени). При такой невысокой скорости результаты более достоверны. Схема эхолокации следующая: на водоемах площадью до 500 га (рисунок 4, элемент 1, Приложения 2) проводится сканирование от берега до берега (например с северного на южный). От исходной точки на берегу (рисунок 4, элемент 2, Приложения 2) маршрут сканирования (рисунок 4, элемент 3, Приложения 2) идет к противоположной стороне водоема под углом 25 градусов. Достигнув берега, сканирование прекращают и проплывают вдоль берега и параллельно ему 100 м. Затем от самого берега начинают сканирование в обратном направлении также под углом 25 градусов. И далее по такой схеме сканируется эхолотом вся акватория. Отклонение маршрута эхолокации на 25 градусов вызвано тем, чтобы расходящиеся под углом маршруты не захватывали уже зафиксированных рыб. Этой же цели служит и продвижение вдоль берега на 100 м перед последующим сканированием. Учитывая невысокие радиальные скорости движения рыб, при такой схеме сканирования исключается повторное фиксирование рыб. По окончании первого сканирования, для сбора более полных данных, проводится второе сканирование, при котором маршруты от берега до берега отклоняются также на 25 градусов но в другую сторону (рисунок 4, элемент 4, Приложения 2), проходя по необследованным участкам. При наличии времени проводится еще один цикл сканирования водоема. Причем если в первом цикле маршруты проходили с северного берега на южный, то в втором цикле они должны проходить с восточного берега на западный. При большой площади водоема (от 1000 и более га) водоем разбивается на сектора с площадями 500 га (рисунок 5, элемент 1). При этом границы секторов и линии маршрутов сканирования предварительно фиксируются определением их географических координат спутниковым навигационным прибором типа Global Positioning System (GPS), глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС). Далее ведется сканирование эхолотом по аналогичной схеме. Замера длины маршрута сканирования проводится по данным эхолота. Если же в нем нет функции отображения пройденного расстояния, используется спутниковый навигационный прибор. В обязательном порядке исследуются выраженные участки биотопов – мелководье, глубина, омуты, эстуарий, тростниковая зона и др.

126. Эхолокацию водоема рекомендуется проводить в летнее время, когда нет миграций. Во время миграций рыба активно движется, что усложняет сканирование. В сутках, наиболее подходящее время для этой работы дневное – с 9 до 19 ч, когда основная масса рыб находится в состоянии покоя. В летнее время пик кормовой активности рыб приходится на раннее утро и поздний вечер.

127. Эхолоты последнего поколения показывают отдельных рыб с указанием размеров (номера от 1 до 8 и более, соответствующие разным размерам рыб, или в виде символов рыб различной величины). Если размеры рыб выражаются номерами, то они записываются в порядке, присущем используемой модели эхолота. Данные по размерам рыб каждого номера берутся из паспортных характеристик используемого эхолота. Если размеры рыб отображаются в виде символов различной величины, то этим символам необходимо присвоить соответствующие номера - мальки - 1, мелкая рыба - 2, средняя рыба - 3 и т.д. Данные по размерам рыб каждого вида символов, также берутся из паспортных характеристик используемого эхолота). Эхолот показывает, на какой глубине находится отдельная рыба. Эти данные записываются (таблица 35, Приложения 1).

Из (таблицы 35, Приложения 1) видно, что глубина воды разбита на ряд слоев. Это обусловлено тем, что луч эхолота в 20 градусов, будет расширяться с удалением от поверхности воды, и в каждом последующем слое площадь сканирования будет последовательно увеличиваться. Определение численности рыб по данным сканирования эхолотом проводится отдельно для каждой размерной группы и каждой отдельного слоя воды толщиной 0,5 м. Первоначально необходимо подсчитать количество разноразмерных рыб зафиксированных в площади сканирования.

128. Подсчет рыб на глубине до 0,5 м отдельно по каждому размеру.

129. Ширина полосы сканирования первого слоя воды до глубины 0,5 м является расчетной шириной для определения общей площади сканирования. В последующих слоях ширина полосы сканирования (с расширением угла луча) увеличивается, поэтому результаты расчетов количества рыб по всем последующим слоям, пересчитываются на ширину полосы первого слоя.

130. Подсчет количества рыб в этом, и всех последующих слоях, ведется отдельно по каждому размеру рыб. При сканировании закрепленный на лодке эхолот (рисунок 6, элемент 5, Приложения 2) расположен в 20 см выше поверхности воды (рисунок 6, элемент 6, Приложения 2). Луч эхолота (рисунок 6, элемент 7, Приложения 2), направленный вертикально вниз в воду, имеет угол 20 градусов.

При достижении глубины 0,5 м основание луча (рисунок 6, элемент 8) составит 24,6 см (рассчитывается по формуле  $c = 2a * \operatorname{tg} 10$ , где  $c$  – длина основания,  $a$  – длина перпендикуляра от вершины луча до центра основания и равная 50 см,  $\operatorname{tg} 10$  – тангенс половины угла луча дающая значение 0,176).

Для расчета площади сканирования в этом слое, от обеих крайних точек основания луча, проводим до верхней границы слоя (поверхность воды), две вертикальные линии (рисунок 6, элемент 9, Приложения 2). Образуется четырехугольный прямоугольник шириной 24,6 см и высотой 50 см, который обозначим как  $wb$  (Примечание: данную ширину принимаем за ширину отсканированной полосы, которая при умножении на длину маршрута, дает величину площади сканирования). Однако в прямоугольнике  $wb$  имеется охваченный сканированием участок  $w$  (рисунок 6, элемент 10, Приложения 2) и неохваченный  $b$  (рисунок 6, элемент 11, Приложения 6) в соотношении 64,3 % на 35,7 %. Это соотношение вычисляется следующим образом: площадь  $wb$  равна  $1230 \text{ см}^2$ ; площадь  $b$  состоит из двух аналогичных прямоугольных треугольников. Определяем площадь одного из них, которая будет равна произведению катетов, разделенного на 2. Поскольку один из катетов – это высота слоя воды, то его длина составит 50 см. Длина второго катета (рисунок 6, элемент 13, Приложения 2) составит 8,78 см, что равно половине разности длины основания луча в слое (рисунок 2.4, элемент 8, Приложения 2) и длины основания луча от эхолота до поверхности воды (рисунок 6, элемент 14, Приложения 2) составляющая 7,04 см. (Примечание: во втором и далее слоях, при этом расчете берутся длина основания луча в слое и длина основания луча в верхнем слое).

Тогда площадь одного треугольника будет равна  $219,5 \text{ см}^2$ . Определяем площадь  $b$  как сумму площадей этих двух треугольников, она равна  $439 \text{ см}^2$ . Тогда площадь  $w$  будет равна разности площадей  $wb$  и  $b$ , и составит  $791 \text{ см}^2$ . Поскольку нам известны площади  $wb$ ,  $w$  и  $b$ , переводим их в проценты. При этом  $wb$  будет равно 100 %,  $w$  – 64,3 %,  $b$  – 35,7 %.

Поскольку нам известно из данных эхолота количество рыб  $f$  в секторе  $w$ , находим количество рыб в секторе  $b$  по формуле  $f_b = f_w * b_s / w_s$

Где  $f_b$  – количество рыб одного размера в секторе  $b$ , шт

$f_w$  – количество рыб одного размера в секторе  $w$ , шт

$b_s$  – площадь сектора  $b$ , кв.см

$w_s$  - площадь сектора  $w$ , кв.см

Общее количества рыбы одного размера в этом слое составит  $f = f_w + f_b$ ,

Где  $f$  - количества рыбы одного размера, шт

$f_w$  - количество рыб в секторе  $w$ , шт

$f_b$  - количество рыб в секторе  $b$ , шт

Поскольку эхолот показывает рыбу по размерам (от 1 до 8), то определяем  $f$  для каждого размера.

131. Подсчет рыб на глубине до 0,5 – 1,0 м. Ведется аналогично. Однако в этом втором слое воды при достижении глубины 1,0 м основание луча (см. рисунок 8, элемент 12, Приложения 2) составит уже 42, 24 см. Следовательно площадь сканирования во втором слое будет больше расчетного. Поэтому количество рыб в данном слое необходимо привести к расчетной площади сканирования, следующим образом:

расчетная площадь сканирования первого слоя составляет 58 % от площади сканирования второго слоя. Поэтому во втором слое мы учитываем только 58 % от общего количества рыб. Подсчеты рыб на всех последующих глубинах проводят аналогично.

132. Подсчет количества разноразмерных рыб в площади полосы сканирования. Площадь полосы сканирования определяем по формуле  $S = L * a$ , где:

$S$  - площадь полосы сканирования эхолотом, в кв м;

$L$  - длина маршрута сканирования в м;

$a$  - расчетная ширина полосы сканирования в м, равная при луче с углом  $2\theta$  градусов 0,246 м

Далее определяем количество рыб каждого размера в площади сканирования, по формуле  $n =$

$\sum$

$f,$

где  $n$  - количество рыб каждого отдельного размера в площади  $S$ ;

$\sum$

f – сумма количеств рыбы отдельного размера в слоях.

Затем определяем общее количество рыб каждого размера на площади водоема, по формуле

$$N = n * S/C;$$

Где N - общее количество рыб отдельного размера на площади водоема S.

n - количество рыб этого размера в площади сканирования С.

S/C - отношение площади водоема к площади сканирования

Значение N рассчитывается отдельно по всем размерным группам, зафиксированным при сканировании эхолотом.

Теперь, когда известно количество рыб каждого размера на водоеме, необходимо получить данные по видовому, размерному, весовому составу рыб. Для этого проводятся ловы научно-исследовательскими орудиями лова с ячеями от 20 до 80 мм. Изучение биологических характеристик проводится по общепринятым в ихтиологии методикам. По данным вылова устанавливается видовой, размерный и весовой состав промысловой ихтиофауны, по размерным группам 1-8.

Например: в размерной группе 3 присутствуют: сазан 15 %, судак 10 %, лещ 75 %. Общее количество рыб размерной группы 3 (по данным эхолокации) – 300 шт. Следовательно в водоеме будет 45 экз. сазана, 30 экз. судака, 225 экз. лещ, данной размерной группы. Таким же образом по всем размерным группам, которые выдаются эхолотом.

Далее, путем взвешивания рыб из уловов определяется средняя масса рыбы каждого вида, в каждой размерной группе. Средняя масса умножается на количество рыб (при этом учитываются только рыбы достигшие промысловых размеров).

Таким образом мы получаем биомассу рыбы одного вида в отдельных размерных группах 1, 2, 3 ...8. Данные значения суммируются и мы получаем общую биомассу рыбы этого вида в водоеме, т.е промысловый запас. Полученная величина промыслового запаса рыб по видам, является основой для расчета общего допустимого улова.

133. Решение об изъятии редких и исчезающих видов рыб принимает Правительство Республики Казахстан. При проведении научных исследований на водоемах виды рыб, внесенные в Красную Книгу Республики Казахстан, могут попадать в орудия лова в качестве прилова. Они должны выпускаться в живом виде в воду. Однако, знание биологии и численности редких видов рыб является важным компонентом при разработке мер охраны их популяций. Поэтому необходимо использовать прижизненные методы наблюдений.

134. Список включенных в Красную Книгу видов рыб утвержден Правительством Казахстана ( Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 октября 2006 года № 1034) содержит 18 видов и подвидов рыб и рыбообразных (из них ряд видов представлены отдельными популяциями).

По ряду видов (каспийская минога, сырдарьинский лжелопатонос, аральская популяция шипа, щуковидный жерех, кутум, белорыбица и др.), сведений в настоящее время не имеется. Состояние отдельных видов оценивается по результатам отрывочных исследований и, следовательно, мер по сохранению и восстановлению численности не производится. Ни в одном из существующих ООПТ Казахстана рыбы, занесенные в Красную книгу, не являются приоритетным объектом охраны и изучения. В результате, исследования 2001-2002 гг. показали исчезновение бухтармино-зайсанской популяции нельмы в р. Черный Иртыш. Среди факторов, составляющих угрозу видам рыб, занесенным в Красную книгу РК необходимо выделить разрушение мест обитания и браконьерский вылов. При составлении проектов освоения природных месторождений нефти и газа в Каспийском бассейне и других проектов по разработке минеральных ресурсов на территории республики, оценка воздействия на "краснокнижные" виды не производится.

135. Сбор биологических показателей рыб при прижизненном исследовании включает в себя измерение длины тела рыбы, взвешивание, отбор регистрирующих структур на определение возраста рыб (в общем случае – чешуя, у осетровых видов рыб – часть первого луча грудного плавника). В лаборатории определяется возраст рыб, рассчитывается коэффициент упитанности по Фультону.

136. Оценка численности редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб такая же, как и промысловых видов. В отдельных случаях, когда производители рыб проходят на нерест в мелководные неширокие речки и ручьи с прозрачной водой, может применяться визуальный подсчет проходящих производителей и определение численности повременным методом, фото- и видеосъемка (то есть "прижизненным методом").

Например, в случаях когда изъятие рыб для оценки их численности нецелесообразно (при изучении редких видов, при исследовании водоемов/участков входящих в особо охраняемых природных территориях (ООПТ), где вылов запрещен круглогодично) возможно прижизненное исследование рыб без изъятия из популяции с использованием закидного равнокрылого невода-садка для учета численности, бонитировки и мечения рыб прижизненным способом.

137. Закидной равнокрылый невод-садок (рисунок 7, Приложения 2) изготавливается из сетного полотна с ячейей 20x20 мм, и состоит из двух крыльев-приводов (рисунок 7, элемент 1, Приложения 2) каждый длиной 100 м и высотой 10 м; мотни (рисунок 7, 8, элемент 2, Приложения 2) длиной 10 м, диаметром на входе 3 м и на выходе 1 м, рукава (рисунок 7 и 8, элемент 3, Приложения 2) диаметром 70 см, состоящего из пяти секций (рисунок 7 и 8, элемент 4, Приложения 2) ограниченных металлическими обручами (рисунок 7 и 8, элемент 6), отстегивающегося тубуса (рисунок 7 и 8, 9, элемент 5, Приложения 2) в который помещается исследуемый экземпляр, перед выпуском в живом виде в воду. Размеры ячеей 20x20 мм предназначены для удержания всех рыб промысловых размеров. Если в аналоге крылья и приводы изготавливаются из сетного полотна с разными размерами ячеей, то в предлагаемом устройстве сетное полотно крыльев-приводов имеют один размер ячеей. Это обусловлено тем, что отсутствует момент притонения, и после замата в виде замкнутой окружности крылья-приводы образуют стенки образованного садка.

138. Верхний подбор (рисунок 8, 9, элемент 8, приложения 2) крыльев-приводов из капронового шнура толщиной 2 см, оснащен поплавками, для удержания верхней части крыльев-приводов на поверхности воды. Нижний подбор (рисунок 9, элемент 9, Приложения 2) изготовлен из капронового шнура толщиной 3 см, к которому через 1,5 м привязаны грузы в виде металлических колец (рисунок 2.5, 2.6, 2.7, эл 10) через которые свободно проходит, параллельно подбору, капроновый шнур-утягиватель (рисунок 7, 8, элемент 11, Приложения 2) толщиной 3 см.

Металлические кольца диаметром 7 см, изготовлены из проволоки толщиной 8 см. Стыки колец сварные. Поверхность отшлифована и покрашена, для лучшего скольжения шнура-утягивателя, при замыкании донной части.

139. Для замыкания боковых стенок садка-невода предусмотрен магнитный замок (рисунок 8, элемент 7, Приложения 2) состоящий из металлической цепочки толщиной 3 см (рисунок 2.8, элемент 12) на свободном краю первого крыла-привода, и магнитной цепочки (рисунок 8, элемент 13, Приложения 2) на свободном краю второго крыла-привода.

140. Замыкание донной части садка-невода проводится затягиванием шнура-утягивателя (рисунок 11, элемент 11, Приложения 2). Разносторонне направленные концы шнура вытягивают с двух заякоренных лодок при помощи ручной лебедки. Шнур с двух вытяжных концов имеет специальную разметку в виде разноцветных лоскутков, для контроля хода вытягивания. Окончание процесса затягивания определяют по подходу участка шнура обозначенного красным лоскутком.

141. Лодки располагают на расстоянии не менее 20 м от садка по ходу вытягивания, для того чтобы нижний подбор не отрывался от дна. Для этой же цели, перед вытягиванием, концы шнура продевают сквозь ручку 32 кг гири, которую опускают на дно. После вытягивания шнура-утягивателя, донная часть на расстоянии 20 см от нижнего подбора плотно затягивается гибким поясом (рисунок 8, элемент 14) из шнура толщиной 2 см. Данный шнур проходит сквозь петли, привязанные в 20 см от нижнего подбора, через каждые 1,5 м, и вытягивается аналогично первому.

142. С заранее выбранной точки замета, собранный в лотке садок-невод выметывается по ходу лодки, в виде замкнутой окружности. Когда оба крыла-привода соединятся в точке замета, металлическую цепочку на краю первого крыла-привода, и магнитную цепочку на краю второго крыла-привода, совмещают. Происходит замыкание боковой стенки садка-невода, препятствующее уходу рыбы.

При средней скорости лодки 5 м/с при замете, с учетом времени на сброс мотни и замыкание боковой стенки, время установки составит 5-7 минут. Во время замета рыба не стремится выйти из обметанного пространства, а пытается уйти по мере притонения, т.е. подтягивания. Поскольку в предлагаемом устройстве момент притонения отсутствует, а после замета сразу проводится замыкание периметра по всей толще воды, то исследуемая рыба не успевает уйти из зоны установки садка-невода. После замыкания боковой стенки проводится замыкание донной части.

143. Для перевода рыб из садка в мотню и далее в рукав, донную часть поднимают на лодку и начинают выбирать все сетное полотно крыльев-приводов и мотни, пока вся рыба не окажется в рукаве. После этого рукав перетягивают между секциями (рисунок 12, элемент 15, Приложения 2) для получения ряда изолированных садков (рисунок 12, элемент 16, Приложения 2) предотвращая излишние перемещения рыбы. Для фиксации садков в расправленном состоянии, сверху привязывают распорку из бруска пенопласта (рисунок 12, элемент 17, Приложения 2), который также и удерживает садок на плаву. Если количество рыбы в садке-неводе велико, то рыбу в рукав перемещают порциями, в количестве 10-15 рыб на один изолированный садок в рукаве.

144. По одной рыбу вручную, через завязывающееся окошко, перемещают в тубус (рисунок 8, 9, 12, элемент 5). После того как рыба перемещена в тубус, его отстегают, закрывают открытые концы рукава и тубуса, и проводят изучение рыб держа ее под водой (измеряют линейные размеры, проводят внешний осмотр, берут 2-3 чешуйки для определения возраста, и т.д.). После изучения открывают крышку тубуса и выпускают рыбу в водоем. Далее в тубус пристегивают обратно к рукаву

и перемещают в него следующую рыбу. После того как вся рыба из примыкающей к тубусу секции исследована, распорку данной секции и узел перетяжки рукава с последующей секцией отвязывают, а обручи связывают с передним обручем последующей секции.

145. Тубус имеет с обеих сторон металлические обручи (рисунок 13, элемент 18, Приложения 2) диаметром 30 см. Примыкающий к тубусу конец рукава имеет такой же обруч (рисунок 13, элемент 19, Приложения 2). Он оснащен крышкой (рисунок 13, элемент 20, Приложения 2) который закрывается при помощи пластинчатого фигурного зажима (рисунок 13, элемент 21, Приложения 2). Перед пристегиванием тубуса крышку открывают, а после отсоединения закрывают. Такие же зажимы (рисунок 13, элемент 22) имеются на обруче тубуса, которыми он крепится к обручу на рукаве. С внешней стороны тубуса обруч имеет закрывающуюся крышку (рисунок 13, элемент 23, Приложения 2), аналогичную крышке рукава. Если обручи имеют постоянный диаметр, то сам тубус имеет несколько размеров, применяемых в зависимости от размера исследуемой рыбы.

146. При проведении исследований совместно с зарубежными учеными на трансграничных водоемах, могут использоваться иные методики, если это оговорено международными соглашениями.

147. В отдельных случаях, иные методики исследований могут использоваться на водоемах (или участках водоемов) специального назначения, например, в охраняемой зоне верхнего и нижнего бьефов гидроэлектростанции (ГЭС), где отдельные исследования традиционными методами затруднены. Методика таких работ должна быть тщательно обоснована в отчете. Во всех остальных случаях рекомендуется применение вышеописанной "единой методики".

Из других водных животных, отнесенных к объектам рыболовства и используемых в иных хозяйственных целях на рыбохозяйственных водоемах, следует выделить каспийского тюленя, артемию, речных раков, гаммарусов и дафний.

148. Научно-исследовательские работы, направленные на изучение запасов цист артемии, сходны с определением запасов рыбных ресурсов, но имеют ряд особенностей. В частности в водоемах, где имеются промысловые запасы цист, отсутствует ихтиофауна, таким образом, проведение исследований в этом направлении не имеет смысла. Исследования гидрологического, гидрохимического режима, отбор гидробиологических проб осуществляется, как и при проведении учета запасов рыбных ресурсов с небольшими изменениями, связанными с биологическими особенностями артемии и характеристиками исследуемых водоемов. Работы по определению запасов цист артемии включают в себя:

1. Определение географического положения водоема;
2. Изучение метеорологических условий в период сбора материала;
3. Изучение морфометрических характеристик и исследование гидрологического режима водоемов ;
4. Изучение гидрохимического режима водоемов;
5. Проведение гидробиологических исследований;

## 6. Расчеты запасов цист артемии и определение общих допустимых уловов.

149. Определение количества и места расположения станций по отбору проб на водоемах проводится согласно методическим рекомендациям по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях. Координаты станций определяются с помощью навигационной системы GPS или ГЛОНАСС. Для получения достоверных результатов количество станций отбора проб должно быть не меньше, чем приведено в таблице (таблица 34, Приложения 1).

150. На водоемах с высокой степенью изрезанности береговой линии количество станций отбора проб необходимо увеличить на две. При наличии заливов для них количество станций устанавливается отдельно. В целях повышения достоверности собираемого материала при выборе станций отбора проб необходимо учитывать гидрологические условия (мелководная и глубоководная зона), метеорологические условия ("роза" ветров). В отчете приводится карта-схема водоема со станциями наблюдений.

151. Сроки отбора проб должны быть связаны с жизненными циклами и изменениями условий обитания исследуемого объекта. В вегетационный период периодичность отбора проб выше, чем в период покоя. Так в период с апреля по октябрь (для Северного Казахстана, в южных регионах этот период шире), отбор проб на водоемах, где осуществляется мониторинг, проводится не реже, чем через каждые 20 дней. В период с ноября по март исследования проводятся 1 раз в месяц (при проведении мониторинговых исследований). Для определения запасов цист и подготовки предварительного и окончательного прогноза ПДУ достаточно выполнение научно-исследовательских работ дважды в год, в весенний период (апрель-май) для подготовки предварительного прогноза и в осенний период (сентябрь) для подготовки окончательного прогноза.

152. В отчете в обязательном порядке приводятся географические сведения о водоеме (географические координаты, месторасположение с привязкой к населенным пунктам.). Географические координаты определяются с помощью навигационной системы GPS или ГЛОНАСС. Месторасположение с привязкой к населенному пункту определяется кратчайшим расстоянием от границы населенного пункта до береговой линии водоема. Сведения приводятся в виде таблицы (таблица 37, приложение 1).

153. Метеорологические исследования необходимо проводить на каждой станции отбора проб. В метеорологический журнал заносятся сведения о силе и направлении ветра, температуре воздуха, интенсивности солнечного света и силе волн с указанием даты, времени и координат определения метеорологических параметров. Часть метеорологических параметров определяется визуально, часть – с помощью специальных приборов.

154. Изучение морфометрических характеристик и гидрологического режима водоемов включает в себя определение следующих параметров:

характер водосборной площади, наличие и состояние притоков;

площадь водного зеркала;

длина и наибольшая ширина водоема;

длина береговой линии;

развитие береговой линии и наличие заливов;

максимальная и средняя глубина;

объем водной массы;

изменение уровня воды по сезонам и по годам (для водоемов, где осуществляется ежегодный мониторинг).

155. Изучение водосборной площади проводится путем визуальных наблюдений. Площадь акватории, длина береговой линии, длина и наибольшая ширина водоема определяется путем измерения на местности с помощью навигационной системы GPS или ГЛОНАСС. Промеры глубин проводятся с помощью лота по максимально возможному количеству станций; на водоемах где возможно применение эхолота, проведение батиметрических исследований проводится с его помощью. Уровень воды определяется с помощью навигационной системы, а его динамика отслеживается по установленной на водоеме линейке. По результатам изучения морфометрических исследований и определения максимальных и средних глубин специалистами производится определение "жилой" зоны для разных возрастных групп артемии с учетом биологических особенностей этого вида, гидрологического режима водоема и гидрометеорологических условий. Полученные результаты отражаются в виде таблицы (таблицы 38, 39, Приложения 1).

156. Очень важными при определении запасов цист артемии являются гидрохимические исследования. Отбор проб на гидрохимический анализ производится по общепринятым методикам на всех станциях исследований. Гидрохимические пробы отбираются дважды в год - весной, в период изучения первой генерации рачка, и в начале осени, для анализа изменений минерализации воды за летний период. Пробы отбираются из поверхностного слоя воды (0,2-0,5 м), а на водоемах с глубиной более 3 метров и из придонного слоя (при помощи пробоотборной системы и батометра). При отборе проб измеряется температура воды - у поверхности термометром, на глубине термометром в батометре. Также проводятся наблюдения за прозрачностью воды по диску Секки. Определение содержания растворенного в воде кислорода производится на месте оксиметром, водородного показателя - pH-метром. Пробы воды фиксируются и доставляются в лабораторию для последующего анализа по аттестованным методикам на содержание:

основных ионов (кальций, магний, калий-натрий, гидрокарбонаты, карбонаты, хлориды, и сульфаты);

биогенные соединения (аммоний, нитраты, нитриты и фосфаты)

перманганатная окисляемость;

общее железо.

157. Наиболее значимым для принятия решения о перспективности водоема для добычи цист артемии является показатель минерализации воды. Учитывая значительный объем работ при проведении

гидрохимического анализа, а также высокую значимость общей минерализации воды в летний период во время проведения исследований гидрологического режима и отбора гидробиологических проб необходимо осуществлять определение этого показателя с помощью портативного солемера (при выполнении мониторинговых исследований). Так же на водоемах, где осуществляется ежегодный мониторинг, необходимо измерять температуру воды, прозрачность, pH и содержание растворенного кислорода при всех выездах на водоем и на каждой станции. Результаты представляются в виде таблицы, в которой отражены данные гидрохимического анализа (таблицы 40, 41, приложения 1).

При многолетних исследованиях, дается таблица, где представлены сведения за ряд лет, а также приводится сравнительный анализ.

158. На водоемах, где имеются промысловые запасы цист артемии, высшая водная растительность отсутствует, и как следствие работ в этом направлении не проводится.

159. Исследования кормовой базы артемии (отбор проб фитопланктона) необходимо проводить только в рамках ежегодных мониторинговых исследований и в научно-исследовательские работы по определению запасов цист артемии не входит. При проведении научных исследований, направленных на изучение запасов цист артемии, в отличие от аналогичных работ при определении запасов рыбных ресурсов, необходимо больше внимания уделить гидробиологическим исследованиям.

160. Пробы зоопланктона при глубинах более 2 метров отбирают тотальным обловом толщи воды малой сетью Джеди, если глубины менее 2 метров, то материал по зоопланктону собирается отцеживанием 100 л воды через планктонную сеть Апштейна. В сетях используется мельничный газ № 49 - 55. Фиксация проб проводится раствором формалина. Пробы зоопланктона отбираются для изучения следующих параметров:

таксономический состав;

общая численность сообщества;

общая биомасса;

состав доминантов (доминирующих групп и видов);

численность основных групп и видов;

биомасса основных групп и видов.

161. Отбор проб бентоса (донные цисты) проводится дночерпателем Петтерсена с площадью захвата  $1/40 \text{ м}^2$ . Отобранный грунт тщательно промывается через промывочную сеть, выполненную из газа № 48. После чего пробу помещают в емкости и фиксируют раствором формалина. Дальнейшая работа с пробами бентоса проводится в лабораторных условиях, где определяются следующие параметры:

таксономический состав;

общая численность сообщества;

общая биомасса;

состав доминантов (доминирующих групп и видов);

численность основных групп и видов;

биомасса основных групп и видов.

162. При изучении запасов цист артемии необходимо учитывать и запасы в береговых выбросах. В период проведения исследований осуществляется учет объема береговых выбросов в  $\text{м}^3$ , и отбираются пробы для определения численности цист в  $1 \text{ м}^3$ .

163. Изучение гидробиологических проб начинается с определения таксономической принадлежности организмов с применением микроскопа. Численность особей в пробе устанавливается счетным методом с применением микроскопа. После обработки пробы производится пересчет на  $1 \text{ м}^3$  (для планктонных проб и проб с береговых выбросов) и  $1 \text{ м}^2$  (для бентосных проб).

164. Результаты гидробиологических исследований приводятся в виде таблиц (таблица 42, Приложение 1), в которых отражены видовой состав планктона и бентоса. Количественные показатели (численность и биомасса) основных групп организмов также представляются в виде таблиц (для зоопланктона и зообентоса отдельно). При проведении мониторинговых исследований при наличии сведений за ряд лет дается сравнительный анализ.

165. При обработке гидробиологического материала в целях оценки состояния популяции артемии проводится изучение полового и возрастного состава: самки с цистами, самки без цист, самцы, предвзрослые, ювенильные, науплиусы, летние яйца и цисты. Для этого пробу делят на перечисленные выше группы и просчитывают каждую группу в отдельности с использованием микроскопа. Численность взрослых особей просчитывают полностью во всей пробе, цисты и науплиусы в пяти повторностях по 10 мл с последующим пересчетом на весь объем пробы. Индивидуальные веса половозрелых рачков определяют прямым взвешиванием на торсионных весах с дискретностью 0,1 мг, для остальных возрастных групп для расчета биомассы используются средние значения индивидуального веса, полученные в результате взвешивания всей группы и дальнейшего деления на численность (если это возможно). Если определить индивидуальные веса возрастных групп не представляется возможным, то для расчета ПДУ можно использовать средние показатели индивидуальной массы разных возрастных групп определенные для озер Западной Сибири (таблица 43, Приложение 1).

166. Результаты изучения популяции артемии заносятся в соответствующую таблицу, где помимо численности всех возрастных групп указывается и средняя численность цист в овисках самок (таблицы 44, 45, Приложение 1).

167. При определении общих допустимых уловов цист артемии следует выделить два этапа - предварительный и окончательный прогноз.

168. Предварительный прогноз, который является биологическим обоснованием для начала промысла. Предварительный прогноз базируется на одном из следующих экспресс – методов, предлагаемых Сибирским научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом рыбного хозяйства, а также работы:

1. Для озер, исследованных промыслом в предыдущие годы, определяется по формуле 1:

$$\text{ОДУ} = W * 0,4, \quad (1)$$

где  $W$  – среднеголетние запасы цист в сыром весе, тонн;

0,4 – доля изъятия общего запаса.

2. Для ранее неисследованных мелководных озер определяется по формуле 2:

$$\text{ОДУ} = V * 6 * 10^{-6} * 0,4, \quad (2)$$

где  $V$  – объем водной массы,  $\text{м}^3$ ;

$6 * 10^{-6}$  – средняя биомасса, выведенная для озер Западной Сибири;

0,4 – доля изъятия общего запаса.

3. Для озер, исследованных в ранневесенний период, определяется по формуле 3:

$$\text{ОДУ} = V * N * 0,13 * R * 5 * 0,01 * 10^{-9} * 0,4, \quad (3)$$

где  $V$  – объем водной массы,  $\text{м}^3$ ;

$N$  – количество науплиусов и цист, готовых к выклеву, экз./ $\text{м}^3$ ;

0,13 – коэффициент выживаемости от науплиальной до половозрелой стадии;

$R$  – средняя плодовитость самок, шт.;

5 – количество кладок, шт.;

$0,01 * 10^{-9}$  – средняя масса сырой цисты, т;

0,4 – доля изъятия общего запаса.

169. Последний экспресс - метод имеет наиболее высокую достоверность, так как подразумевает проведение исследований в ранневесенний период (апрель-май), что позволяет провести гидробиологическое и гидрохимическое обследование водоемов в период жизнедеятельности первой генерации. На основании этих исследований можно выявить неперспективные для заготовки цист озера, водоемы с сокращенной продолжительностью вегетации артемии и перспективные для заготовки цист.

Исходя из вышеизложенного, предварительный прогноз предпочтительно осуществлять по результатам ранневесенних исследований гидрологического и гидрохимического режима водоемов, с учетом гидробиологических исследований первой генерации артемии.

170. Окончательный прогноз подготавливается накануне промысла и базируется на гидробиологических исследованиях в завершающий этап формирования запасов цист артемии (начало осени). Определение запасов цист и общих допустимых уловов проводится в соответствии с методическими рекомендациями, разработанными Сибирским научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом рыбного хозяйства. Подсчет общих запасов цист ведется по формуле 4:

$$W=W_1+W_2+W_3+W_4, (4)$$

где  $W$  – общий запас цист (т);  $W_1$  – запас свободноплавающих цист (т);  $W_2$  – запас цист, находящихся в овисках самок (т);  $W_3$  – запас цист, находящихся в береговых выбросах (т);  $W_4$  – запас цист, находящихся на дне водоема (т).

Запас свободноплавающих цист, определялся по формуле 5:

$$W_1=V_1*N_1*m, (5)$$

где  $V_1$  – объем "жилой" зоны цист, млн. м<sup>3</sup>;  $N_1$  – численность свободноплавающих цист, тыс. экз./м<sup>3</sup>;  $m$  – масса сырой цисты, т.

Запас цист, находящихся в овисках самок, определялся по формуле 6:

$$W_2=V_2*N_2*R*m, (6)$$

где  $V_2$  – объем жилой зоны самок, млн. м<sup>3</sup>;  $N_2$  – численность половозрелых самок с цистами, тыс. экз./м<sup>3</sup>;  $R$  – остаточная плодовитость самок, экз./особь;  $m$  – масса сырой цисты, т.

Запас цист находящихся в береговых выбросах, определялся по формуле 7:

$$W_3=V_3*N_3*p*m, (7)$$

где  $V_3$  – объем берегового выброса цист,  $m^3$ ;  $N_3$  – численность сырых цист в  $1 m^3$  объема, млрд. экз./ $m^3$ ;  $p$  – чистота выбросов;  $m$  – масса сырой цисты, т.

Запас цист, находящихся на дне водоема, определялся по формуле 8:

$$W_4 = S * N_4 * m, \quad (8)$$

где  $S$  – площадь озера, млн.  $m^2$ ;  $N_4$  – численность донных цист, тыс. экз./ $m^2$ ;  $m$  – масса сырой цисты, т.

Общий допустимый улов цист (в тоннах сырой массы) определялся по формуле 9:

$$ОДУ = 0,4 * W * (1 + P), \quad (9)$$

где  $0,4$  – коэффициент изъятия ( $0,4$  – для малых озер,  $0,5$  – для средних озер,  $0,6$  – для крупных озер);  $W$  – общий запас цист;  $P$  – доля примесей в сырье (при использовании промывочных комплексов  $P = 0,08$ )

Результаты приводятся в виде таблицы (таблица 44, приложения 1).

171. По результатам проведенных исследований подготавливаются рекомендации по эффективному и рациональному использованию запасов цист артемии.

172. Все округления значений при расчетах запасов и общих допустимых уловов производится в меньшую сторону, а не в соответствии с математическими законами. Помимо этого, учитывая неравномерность распределения артемии по акватории, возможные неточности при расчетах допускается ошибка, принятая в биологических исследованиях, и составляющая величину в 20 %. Поэтому в качестве окончательной величины ОДУ должно приниматься значение равное расчетному ОДУ минус 20 %.

173. При определении предельно-допустимых уловов гаммаруса по многолетним наблюдениям основными факторами лимитирующими численность и биомассу гаммарид являются: состав ихтиофауны, химический состав воды и степень эфтрофирования водоемов. В плотвично-окуневых озерах бокоплав не создает высоких концентраций. Плотва, окунь и другие рыбы интенсивно элиминируют его, препятствуя наращиванию биомассы. Вселение карпа или сиговых видов в водоемы, где гаммарус обитал в массовом количестве, также за 2-3 года приводит к подрыву его численности.

174. Научно-исследовательские работы, направленные на изучение запасов гаммаруса, сходны с определением запасов рыбных ресурсов, но имеют ряд особенностей. Исследования гидрологического, гидрохимического режима, отбор гидробиологических проб, сбор ихтиологического материала осуществляется, как и при проведении учета запасов рыбных ресурсов с небольшими изменениями, связанными с биологическими особенностями гаммаруса и характеристиками исследуемых водоемов. Работы по определению запасов гаммаруса включают в себя:

1. определение географического положения водоема;
2. изучение метеорологических условий в период сбора материала;
3. изучение морфометрических характеристик и исследование гидрологического режима водоемов ;
4. изучение гидрохимического режима водоемов;
5. проведение гидробиологических исследований;
6. изучение состава и численности ихтиофауны;
7. расчеты запасов гаммаруса и определение общих допустимых уловов.

175. Определение количества и места расположения станций по отбору проб на водоемах проводится согласно методическим рекомендациям по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях. Координаты станций определяются с помощью навигационной системы GPS или ГЛОНАСС. Для получения достоверных результатов количество станций отбора проб должно быть не меньше (таблица 47, приложения 1).

176. На водоемах с высокой степенью изрезанности береговой линии количество станций отбора проб необходимо увеличить на две. При наличии заливов для них количество станций устанавливается отдельно. В целях повышения достоверности собираемого материала при выборе станций отбора проб необходимо учитывать гидрологические условия (мелководная и глубоководная зона), зарастаемость отдельных участков водоема и т.д. В отчете приводится карта-схема водоема со станциями наблюдений.

177. Сроки отбора проб должны быть связаны с жизненными циклами и изменениями условий обитания исследуемого объекта. Для определения запасов гаммаруса и подготовки прогноза ОДУ достаточно выполнение научно-исследовательских работ дважды в год, в зимний - ранневесенний период (январь-апрель) и в осенний период (август-октябрь).

178. В отчете в обязательном порядке приводятся географические сведения о водоеме ( географические координаты, месторасположение с привязкой к населенным пунктам.). Географические координаты определяются с помощью навигационной системы GPS или ГЛОНАСС. Месторасположение с привязкой к населенному пункту определяется кратчайшим расстоянием от границы населенного пункта до береговой линии водоема. Сведения приводятся в виде таблицы (таблица 48, приложение 1 ).

179. Метеорологические исследования необходимо проводить на каждой станции отбора проб. В метеорологический журнал заносятся сведения о силе и направлении ветра, температуре воздуха, интенсивности солнечного света и силе волн с указанием даты, времени и координат определения метеорологических параметров. Часть метеорологических параметров определяется визуально, часть – с помощью специальных приборов.

180. Изучение морфометрических характеристик и гидрологического режима водоемов включает в себя определение следующих параметров:

характер водосборной площади, наличие и состояние притоков;

площадь водного зеркала;

длина и наибольшая ширина водоема;

длина береговой линии;

развитие береговой линии и наличие заливов;

максимальная и средняя глубина;

объем водной массы;

изменение уровня воды по сезонам и по годам (для водоемов, где осуществляется ежегодный мониторинг).

181. Изучение водосборной площади проводится путем визуальных наблюдений. Площадь акватории, длина береговой линии, длина и наибольшая ширина водоема определяется путем измерения на местности с помощью навигационной системы GPS или ГЛОНАСС. Промеры глубин проводятся с помощью лота по максимально возможному количеству станций; на водоемах где возможно применение эхолота, проведение батиметрических исследований проводится с его помощью. Уровень воды определяется с помощью навигационной системы, а его динамика отслеживается по установленной на водоеме линейке. Полученные результаты отражаются в виде таблицы (таблица 49, 50, Приложение 1).

182. Отбор проб на гидрохимический анализ производится по общепринятым методикам на всех станциях исследований. Пробы отбираются из поверхностного слоя воды (0,2-0,5 м), а на водоемах с глубиной более 3 метров и из придонного слоя (при помощи пробоотборной системы и батометра). При отборе проб измеряется температура воды – у поверхности термометром, на глубине термометром в батометре. Также проводятся наблюдения за прозрачностью воды по диску Секки. Определение содержания растворенного в воде кислорода производится на месте оксиметром, водородного показателя – рН-метром. Пробы воды фиксируются и доставляются в лабораторию для последующего анализа по аттестованным методикам на содержание:

основных ионов (кальций, магний, калий-натрий, гидрокарбонаты, карбонаты, хлориды, и сульфаты);

биогенные соединения (аммоний, нитраты, нитриты и фосфаты);

перманганатная окисляемость.

Результаты представляются в виде таблицы, в которой отражены данные гидрохимического анализа (таблицы 51, 52, приложения 1). При многолетних исследованиях, дается таблица, где представлены сведения за ряд лет, а также приводится сравнительный анализ.

183. При проведении научных исследований направленных на определение запасов и общих допустимых уловов гаммаруса необходимо изучить видовой состав высшей водной растительности, степень ее развития, а также площадь акватории занятой жесткой и мягкой растительностью.

184. Пробы зоопланктона при глубинах более 2 метров отбирают тотальным обловом толщи воды малой сетью Джели, если глубины менее 2 метров, то материал по зоопланктону собирается отцеживанием 100 л воды через планктонную сеть Апштейна. В сетях используется мельничный газ № 55 - 70. Фиксация проб проводится раствором формалина. Пробы зоопланктона отбираются для изучения следующих параметров:

таксономический состав;

общая численность сообщества;

общая биомасса;

состав доминантов (доминирующих групп и видов);

численность основных групп и видов;

биомасса основных групп и видов.

185. Отбор проб бентоса проводится дночерпателем Петтерсена с площадью захвата 1/40 м<sup>2</sup>. Отобранный грунт тщательно промывается через промывочную сеть, выполненную из газа № 40. После чего, гидробионтов выбирают пинцетом, помещают в пенициллиновые флаконы и фиксируют раствором формалина. Дальнейшая работа с пробами бентоса проводится в лабораторных условиях, где определяются следующие параметры:

таксономический состав;

общая численность сообщества;

общая биомасса;

состав доминантов (доминирующих групп и видов);

численность основных групп и видов;

биомасса основных групп и видов.

186. Изучение гидробиологических проб начинается с определения таксономической принадлежности организмов с применением микроскопа. Численность особей в пробе устанавливается счетным методом с применением микроскопа. Биомасса зоопланктона определяется умножением численности организмов каждого вида на его индивидуальную массу и суммированием результатов по группам и сообществу в целом. Биомасса зообентоса определяется путем прямого взвешивания на весах с дискретностью обеспечивающей достоверность измерений. После обработки пробы производится пересчет на  $1 \text{ м}^3$  (для планктонных проб) и  $1 \text{ м}^2$  (для бентосных проб).

187. Результаты гидробиологических исследований приводятся в виде таблиц, в которых отражены видовой состав планктона и бентоса. Количественные показатели (таблица 53, приложения 1) основных групп организмов также представляются в виде таблиц (для зоопланктона и зообентоса отдельно). При проведении мониторинговых исследований при наличии сведений за ряд лет дается сравнительный анализ.

188. Отбор проб для определения запасов гаммаруса проводится конусной сетью длиной 2,0 метра с входным кольцом диаметром 0,5 метра, изготовленной из ткани для сит № 10 – 12. Вырезание столба воды производится сверху при опускании сети со скоростью 0,3 – 0,4 м/с. При опускании на дно данная сеть захватывает и ту часть популяции гаммарид, которая ведет бентосный образ жизни.

189. Численность особей в пробе определяется счетным методом, индивидуальную биомассу определяют путем взвешивания на весах с дискретностью не менее 0,001 г. Биомассу гаммаруса на отдельной станции определяют путем взвешивания на весах всех особей в пробе с дальнейшим пересчетом данной величины на единицу площади ( $1 \text{ м}^2$ ). Величину средней биомассы гаммаруса по водоему вычисляют как среднюю арифметическую по пробам. Результаты заносятся в таблицу (таблица 54).

190. Ихтиологические исследования в рамках проведения научных работ по определению запасов гаммаруса сводятся к определению следующих характеристик:

видовой состав рыб;

количественные характеристики ихтиофауны (общая масса; длина от основания головы до конца чешуйного покрытия);

относительная численность.

Указанные характеристики состояния ихтиофауны определяются аналогично таковым при проведении работ по определению запасов рыбных ресурсов.

191. Величина ПДУ гаммаруса рассчитывается на основе двух показателей: общие запасы и процент изъятия. Подсчет общих допустимых уловов гаммаруса ведется по формуле 1:

$$Y = B \cdot S \cdot (P/B) \cdot K, \quad (1)$$

где  $Y$  – общий допустимый улов гаммаруса в сыром виде (т);

$B$  – средняя биомасса популяции гаммарид (т/га);

$S$  – площадь водоема (га);

$P/B$  – коэффициент (для популяций гаммарид в среднем равен (2));

$K$  – коэффициент возможного изъятия части популяций (0,5)

Результаты приводятся в виде таблицы (таблица 55, приложения 1).

192. По результатам проведенных исследований подготавливаются рекомендации по эффективному и рациональному использованию запасов гаммаруса.

193. Все округления значений при расчетах запасов и предельно допустимых уловов производится в меньшую сторону, а не в соответствии с математическими законами. Помимо этого, учитывая возможные неточности при расчетах допускается ошибка, принятая в биологических исследованиях, и составляющая величину в 20 %. Поэтому в качестве окончательной величины ПДУ должно приниматься значение равное расчетному ПДУ минус 20 %.

194. Определение предельно-допустимых уловов дафнии при проведении учетной съемки составляются схемы водоемов и планируется количество и расположение станций наблюдений. Определяются морфологические параметры водоемов – длина, ширина, площадь, средняя глубина. Параметры водоемов определяются с помощью инструментов программы Google Earth с корректировкой на местности с помощью спутникового приемника GPS и промером глубины водоема. На каждой станции проводятся наблюдения за прозрачностью воды по диску Секки, температурой поверхностного слоя воды (0,2 м), а также метеорологические наблюдения.

195. Отбор проб воды на химический анализ проводится по общепринятым методикам. Пробы воды в консервированном виде доставляются в лабораторию для последующего химического анализа на содержание основных ионов и биогенов, а также некоторых физико-химических свойств. Определение состава и свойств воды проводится двумя методами – титриметрическим и колориметрическим по существующим методикам.

196. Пробы зоопланктона отбираются сетью Дредди или Апштейна вертикальным протягиванием от дна до поверхности. Консервированные пробы зоопланктона доставляются в лабораторию для последующего изучения следующих параметров:

видовой состав;

общая численность сообщества;

общая биомасса;

состав доминантов (доминирующих групп и видов);

численность основных групп и видов;

биомасса основных групп и видов;

количественное и качественное распределение по зонам.

197. Определяется численность и биомасса дафний в водоеме, распределение численности по зонам (биотопам) водоема.

198. Количественные показатели (численность, биомасса) приводятся сначала по каждой станции отдельно, а затем в целом по водоему (таблица 56, приложения 1).

199. Общая (валовая) биомасса дафний в водоеме находится методом площадей (см. выше), только вместо площади в формулу 1 подставляется объем воды, процеженной сетью Джедди и объем воды в водоеме. При этом коэффициент уловистости сети Джедди близок к 1,0.

200. Определение предельно-допустимых уловов речных раков при проведении учетной съемки составляются схемы водоемов, и планируется количество и расположение станций наблюдений. Определяются морфологические параметры водоемов – длина, ширина, площадь, средняя глубина. Параметры водоемов определяются с помощью инструментов программы Google Earth с корректировкой на местности с помощью спутникового приемника GPS и промером глубины водоема.

201. В крупных водоемах со значительными глубинами плотность раков по акватории сильно различается, раки предпочитают глинистые побережья песчаным, с увеличением глубины их концентрация снижается, и они практически не встречаются глубже 6-7 метров. Поэтому, прежде всего, нужно определить площадь распространения раков по водоему и плотность их концентрации в различных биотопах. Это делается путем постановки раколовков различного типа и ставных сетей в различных участках водоема.

202. Раколовки расставляют на расстоянии не менее 5 м друг от друга, на ночь, что связано с повышением активности раков в ночное время. Продолжительность лова составляет 12 часов. Пойманные раки подвергаются биоанализу и подсчету (таблицы 57, 58, 59, приложения 1).

203. Для получения сведений о численности раков, на крупных водоемах используется метод прямого учета тралами (Каспийское море) и закидными неводами. Численность раков определяется методом площадей по различным биотопам:

$$N = S \cdot n / s \cdot k, \text{ где (9)}$$

N – численность раков в определенном участке водоема (биотопе), экз.;

$n$  – численность раков в улове, экз.;

$S$  – площадь биотопа;

$s$  – обловленная площадь;

$k$  – коэффициент уловистости орудия лова.

Затем численность раков по всем биотопам суммируется. Коэффициент уловистости орудия лова берется по литературным данным. Лов закидным неводом производится только в ночное время. Биомасса раков определяется как произведение расчетной численности и средней массы особей:

$$B = N * w, \text{ где (10)}$$

$N$  – численность раков в водоеме, экз.;

$B$  – общий запас, кг;

$w$  – средняя масса, кг.

204. Отлов раков производится раколовками различного типа, продолжительность экспозиции 12 часов. Проверка орудий лова производится 2 раза в сутки: утром и вечером. Лов проводится до тех пор, пока суточный улов не будет близок к нулю. Численность раков в водоеме оценивается с использованием метода площадей:

$$N = Y * s, \text{ где (11)}$$

$N$  – численность раков в водоеме, экз.;

$Y$  – плотность раков, экз./м<sup>2</sup>;

$s$  – площадь распределения, м<sup>2</sup>.

205. Площадь распределения, то есть та часть водоема, где раки находят себе убежища и пищу, определяется эмпирически, путем пробных ловов. Для определения плотности исходят из величин суммарных уловов на контрольных участках заданной площади. Уловы суммируются, и полученный результат принимается за запас раков на контрольном участке. Для расчета плотности раков суммарный улов приводится к единице площади контрольного участка. Биомасса раков определяется как произведение расчетной численности и средней массы особей.

При расчете промыслового запаса речного рака учитываются только половозрелые особи, для водоемов Казахстана, половозрелость наступает при длине 9-11 см.

Таким образом, промысловый запас рассчитывается по формуле:

$$M_{(п)} = M_{(о)} - M_{(ю)}, \text{ где (12)}$$

$M_{(п)}$  – промысловый запас, тонн;

$M_{(о)}$  – общий запас, тонн;

$M_{(ю)}$  – общая масса неполовозрелых особей, тонн.

206. Промысловое изъятие этого вида беспозвоночных, в силу его биологических особенностей, не должно превышать 30% от промыслового запаса. Исходя из этого, предельно допустимый объем изъятия раков рассчитывается по формуле:

$$ПДУ = M_{(п)} * K, \text{ где (13)}$$

ПДУ – предельно-допустимый объем изъятия, тонн

$M_{(п)}$  – промысловый запас, т;

K – коэффициент изъятия, величина равная 30 % или менее.

207. Все округления значений при расчетах запасов и предельно допустимых уловов производится в меньшую сторону, а не в соответствии с математическими законами. Помимо этого, учитывая возможные неточности при расчетах допускается ошибка, принятая в биологических исследованиях, и составляющая величину в 20 %. Поэтому в качестве окончательной величины ПДУ должно приниматься значение равное расчетному ПДУ минус 20 %.

	Приложение 1 к Методике учета численности и расчета предельно допустимого объема изъятия рыбных ресурсов и других водных животных
--	---

**Таблицы,  
отражающие учет численности и расчет  
предельно допустимого объема изъятия рыбных  
ресурсов и других водных животных  
Таблица 1 – Результаты  
гидрохимических исследований**

Дата	Станция или створ	рН	Растворенные газы, мг/дм <sup>3</sup>	Биогенные соединения, мг/ дм <sup>3</sup>	Органическое вещество, мг/дм <sup>3</sup>	Минерализация воды, мг/дм <sup>3</sup>

		CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	PPo <sub>4</sub>	
--	--	-----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--

**Таблица 2 – Таксономический состав и частота встречаемости зоопланктона**

Таксон	Частота встречаемости, %				
	2007	2008	2009	2010	2011
Rotifera					
Cladocera					
Copepoda					

**Таблица 3 – Значения численности и биомассы зоопланктона (зообентоса) по станциям**

Группы зоопланктеров	Станция 1		Станция 2		Станция 3		Станция 4	
	числ., тыс. экз./м <sup>3</sup>	б-са, мг/м <sup>3</sup>	числ., тыс. экз./м <sup>3</sup>	б-са, мг/м <sup>3</sup>	числ., тыс. экз./м <sup>3</sup>	б-са, мг/м <sup>3</sup>	числ., тыс. экз./м <sup>3</sup>	б-са, мг/м <sup>3</sup>
Rotifera								
Copepoda								
Cladocera								
Всего								

**Таблица 4 – Характеристика сообщества кормовых для рыб организмов (отдельно для планктона и бентоса)**

Основные группы	Численность, экз/м <sup>3</sup> ; экз/м <sup>2</sup>	Биомасса, мг/м <sup>3</sup> ; мг/м <sup>2</sup>
Всего		

**Таблица 5 – Рекомендации по кормовой базе водоемов**

Водоем	Кормность по зоопланктону	Кормность по бентосу	Экологическое состояние по гидробионтам	Необходимость в акклиматизации кормовых беспозвоночных	Необходимость в зарыблении	Предложения по орудиям лова рыб
						Применение специальной оснастки закидных неводов с делевой





Самка								
Самец								
Ювенильные								
Кол-во экз.								

**Таблица 16 – Плодовитость рыб по возрастным группам, тыс. икр.**

Год	Возрастные группы			Средняя ИАП
	3	4	5	
2009				
2010				
2011				
2012				

**Таблица 17 – Динамика биологических показателей вида**

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Ф	Средняя ИАП	Средний возраст	Кол-во экз.
2009						
2010						
2011						
2012						

**Таблица 18 – Необходимые объемы работ по текущей рыбохозяйственной мелиорации**

Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем	Район (участок) работ	Объем по участку	Сроки
Расчистка проток к пойменным нерестилищам					
Очистка русла рек от крупных коряг и карчей	м3				
Расчистка русловых нерестилищ	м3				
Расчистка тоневого участка, очистка береговой линии и литоральной зоны	га				
Выкос растительности	га				
Спасение молоди рыб в отшнурованных водоемах	млн. шт.				
Аэрация на замороопасных участках	лунки				
Земляные работы	м3				

**Таблица 19 – Оптимальные параметры рыбохозяйственной эксплуатации водоема**

--	--	--	--	--	--

Показатели	Кол-во сетей	Кол-во неводов	Кол-во рыбаков	Расчетный оптимальный улов рыбы в год, тонн
На 1 рыбоучасток				
На 2 рыбоучасток				
На 3 рыбоучасток				
Всего на № рыбоучастков				

**Таблица 20 - Координаты станций при проведении исследований в летний период**

№	Квадраты	долгота	широта	9 м трал	сети	питание рыб	гидрохимия	фитопланктон	зоопланктон	бентос
20		50°35'00"	46°45'00"		1		1			1
21		50°45'00"	46°45'00"	1						
23		51°05'00"	46°45'00"	1			1	1	1	1
29		52°05'00"	46°45'00"		1		1			1
33		52°45'00"	46°45'00"		1		1			
39		50°15'00"	46°35'00"		1		1			1
41		50°35'00"	46°35'00"	1						
42		50°45'00"	46°35'00"	1						
43		50°55'00"	46°35'00"	1						
45		51°15'00"	46°35'00"	1	1	1	1	1	1	1
47		51°35'00"	46°35'00"	1						
49		51°55'00"	46°35'00"	1			1			1
51		52°14'00"	46°34'00"		1					1
62		50°05'00"	46°25'00"		1		1	1	1	1
64		50°25'00"	46°25'00"	1						
66		50°45'00"	46°25'00"	1						

68	51°05' 00"	46°25' 00"	1			1	1	1	1
70	51°25' 00"	46°25' 00"	1						
72	51°45' 00"	46°25' 00"	1			1			1
74	52°06' 00"	46°25' 00"	1						
76	52° 24'00"	46° 24'00"		1		1	1	1	1
88	49°55' 00"	46°15' 00"		1					
90	50°15' 00"	46°15' 00"	1						
92	50°35' 00"	46°15' 00"	1		1				
94	50°55' 00"	46°15' 00"	1						
96	51°15' 00"	46°15' 00"	1						
98	51°35' 00"	46°15' 00"	1		1				
100	51°55' 00"	46°15' 00"	1						
102	52° 15'00"	46° 14'00"		1		1	1	1	1
119	50°06' 00"	46°05' 00"	1						
121	50°25' 00"	46°05' 00"	1	1		1	1	1	1
123	50°45' 00"	46°05' 00"	1			1			1
125	51°05' 00"	46°05' 00"	1						
127	51°25' 00"	46°05' 00"	1						
129	51°45' 00"	46°05' 00"	1			1			1
131	52°07' 00"	46°05' 00"	1						
133	52° 25'00"	46° 4'00"		1		1	1	1	1
151			1						

	50°15' 00"	45°55' 00"							
153	50°35' 00"	45°55' 00"	1			1			1
155	50°55' 00"	45°55' 00"	1	1	1				
157	51°15' 00"	45°55' 00"	1						
159	51°35' 00"	45°55' 00"	1			1			1
161	51°55' 00"	45°55' 00"	1						
163	52°15' 00"	45°55' 00"	1	1		1	1	1	1
182	50°05' 00"	45°45' 00"	1	1	1	1	1	1	1
184	50°25' 00"	45°45' 00"	1						
186	50°45' 00"	45°45' 00"	1						
188	51°05' 00"	45°45' 00"	1		1	1	1	1	1
190	51° 24'00"	45° 44'00"	1						
193	51°55' 00"	45°45' 00"	1						
219	49°55' 00"	45°35' 00"	1	1	1				
221	50°15' 00"	45°35' 00"	1						
223	50°35' 00"	45°35' 00"	1	1		1	1	1	1
225	50° 55'00"	45° 35'00"	1						
228	51° 24'00"	45° 34'00"	1						
230	51° 45'00"	45° 34'00"		1					
259	49°45' 00"	45°25' 00"	1						
261	50°06' 00"	45°25' 00"	1			1			1
263			1						



22	50°55' 00"	46°45' 00"	1						
23	51°05' 00"	46°45' 00"	1	1		1	1	1	1
29	52°05' 00"	46°45' 00"	1						
33	52° 45'00"	46° 45'00"		1		1			1
43	50°55' 00"	46°35' 00"	1						
47	51°35' 00"	46°35' 00"	1		1	1	1	1	1
49	51°55' 00"	46°35' 00"	1						
63	50°15' 00"	46°25' 00"		1		1	1	1	1
65	50°35' 00"	46°25' 00"	1						
68	51°05' 00"	46°25' 00"	1						
72	51°45' 00"	46°25' 00"	1		1	1			1
79	52° 55'00"	46° 24'00"		1		1	1	1	1
88	49°55' 00"	46°15' 00"		1					
90	50°15' 00"	46°15' 00"	1						
94	50°55' 00"	46°15' 00"	1						
96	51°15' 00"	46°15' 00"	1						
98	51°35' 00"	46°15' 00"	1						
101	52°06' 00"	46°15' 00"	1		1	1	1	1	1
119	50°06' 00"	46°05' 00"	1						
121	50°25' 00"	46°05' 00"	1	1		1	1	1	1
125	51°05' 00"	46°05' 00"	1						
129			1						

	51°45' 00"	46°05' 00"							
136	52° 55'00"	46° 04'00"	1		1		1		1
150	50°06' 00"	45°55' 00"	1		1				
159	51°35' 00"	45°55' 00"	1						
163	52°15' 00"	45°55' 00"	1						
184	50°25' 00"	45°45' 00"	1						
188	51°05' 00"	45°45' 00"	1		1	1	1	1	1
198	52° 45'00"	45° 44'00"		1		1	1	1	1
220	50°05' 00"	45°35' 00"	1						
223	50°35' 00"	45°35' 00"	1			1			1
230	51° 45'00"	45° 34'00"		1		1	1	1	1
234	52° 25'00"	45° 34'00"		1					
263	50°25' 00"	45°25' 00"	1		1	1	1	1	1
268	51° 14'00"	45° 24'00"	1						
301	49°55' 00"	45°15' 00"	1						
359	49°55' 00"	44°55' 00"	1		1	1	1	1	1
Всего			30	11	8	16	12	12	16

**Таблица 22 – Учетные данные численности каспийских тюленей в период размножения**

Год	Даты (период от и до)	Щенок (белек), экз.	Взрослые особи, экз.
2008			
2009			
2010			

**Таблица 23 – Учетные данные месторасположения, количества скоплений каспийских тюленей во время миграций**

№	Дата, время	Район расположения скопления	Координаты скопления	Численность скопления, экз.	Возрастной состав скопления, %

**Таблица 24 – Учет смертности тюленей**

Дата	Место	Общее число погибших, экз.	Средние размеры тюленей, см	Средний возраст особей	Соотношение полов (самка/ самец)	Причины гибели

**Таблица 25 – Численность популяций рыб по промысловым районам (тыс. экз.)**

Виды рыб	Часть водоема		Всего
	Тарбагатайский рыбопромысловый район	Курчумский рыбопромысловый район	
Лещ	47443	47099	94542
Судак	3668	5275	8943
Окунь	1404	838	2242
Плотва	5562	2319	7881
Щука	434	309	743
Язь	434	281	715
Сазан	140	84	224

**Таблица 26 – Расчет предельно (общего) допустимого улова леща в 2012 году**

Возрастные группы	Численность, тыс. экз.	Ихтиомасса, тонн	Промзапас, тонн	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДУ, тонн
2	4585	102	-		
3	11421	959	-		
4	27190	3372	-		
5	26339	5426	2713		
6	7412	2550	2550		
7	9511	4071	4071		
8	5389	2986	2986		
9	1891	1214	1214		
10	302	246	246		
11	502	542	542		
Всего	94542	21468	14322	0,252	3609

**Таблица 27 – Материалы для расчета численности промысловых рыб**

--	--	--	--	--	--

Водоем	Учетная площадь, га	Виды рыб							
		плотва	лещ	окунь	судак	карась	щука	линь	язь
Оз. Шоптыколь	205,0	6	1	10	-	5	5	1	-

**Таблица 28 – Средний улов на одну сетепостановку, экз.**

Водоем	Виды рыб							
	плотва	лещ	окунь	язь	судак	карась	щука	линь
Оз. Шоптыколь	0,4	0,06	0,6	-	-	0,3	0,3	0,06

**Таблица 29 – Расчет общего допустимого улова рыбы в оз. Шоптыколь**

Виды рыб	Численность, экз.	Средняя масса 1 экз., кг	Промзапас, тонн	Рекомендуемый коэффициент изъятия	ОДУ на 2012 г., тонн
Лещ	6270	0,068	0,4	0,25	0,1
Щука	31337	0,600	19	0,10	1,9
Окунь	62675	0,090	5,6	0,30	1,7
Плотва	41783	0,08	3	0,30	0,9
Карась	31337	0,110	3,4	0,30	1,0
Линь	6270	0,100	0,6	0,20	0,10
Всего	179672	-	32,0	-	5,7

Примечание: Средняя масса рыб в уловах составляла: лещ – 0,068 кг, плотва – 0,08 кг, окунь – 0,09 кг, щука – 0,6 кг, карась – 0,11 кг, линь – 0,15 кг.

**Таблица 30 – Значения констант и коэффициентов необходимые для расчета коэффициента естественной смертности рыб в оз. Балхаш**

Вид рыбы	Значение							
	ln	q	k	tn	T	См	$\varphi_n$	a
Лещ	18,4	10,6265	0,39602	4	23,025	1,18887	0,25712	0,24778
Судак	33,7	18,6311	0,42752	4	20,2392	1,05982	0,23276	0,2345
Сом	59,8	42,4225	0,24221	5	32,1801	0,69192	0,15437	0,42557
Сазан	30,2	15,5655	0,4781	4	17,0492	1,53401	0,31853	0,18103
Жерех	33,3	17,9734	0,44483	4	19,0015	1,34211	0,28504	0,20828
Берш	24	15,3138	0,3241	4	33,9532	1,11854	0,24394	0,30782
Вобла	17,9	8,98567	0,49713	4	16,1285	1,45367	0,3047	0,17521
Карась	16,5	10,8824	0,37886	3	18,6937	1,31757	0,35544	0,28038

**Таблица 31 – Расчет теоретически возможных значений биологически**

**допустимых объемов изъятия из запаса  
в зависимости от возраста созревания самок, %**

Возраст созревания	Годовой прирост численности, %	Допустимый годовой процент изъятия из запаса
1	59,2	49,6
2	44,9	37,6
3	37,1	31,1
4	31,8	26,6
5	27,9	23,4
6	24,7	20,7
7	22,2	18,6
8	19,9	16,7
9	18,0	15,1
10	16,4	13,7
11	15,0	12,6
12	13,5	11,3
13	12,5	10,5
14	11,2	9,4
15	10,2	8,6
16	9,1	7,6
17	8,4	7,0
18	7,4	6,2

**Таблица 32 – Значения коэффициентов промысловой смертности рыб**

Виды рыб	Возраст созревания	Коэффициент промысловой смертности $F$
Лещ	4	0,266
Судак	4	0,266
Сом	5	0,234
Сазан	4	0,266
Жерех	4	0,266
Берш	4	0,266
Вобла	4	0,266
Карась	4	0,266

**Таблица 33 – Расчет ОДУ леща оз. Балхаш**

Возраст	Средняя масса	Абс. численность в начале года ( $N_t$ ), тыс.шт.	Абс. ихтиомасса в	$F$ т	Половозр. . %	Абс. числ-ть родительского стада	$F$ z при $F$
---------	---------------	---	-------------------	----------	------------------	----------------------------------	------------------



5	27,9	23,4
6	24,7	20,7
7	22,2	18,6
8	19,9	16,7
9	18,0	15,1
10	16,4	13,7
11	15,0	12,6
12	13,5	11,3
13	12,5	10,5
14	11,2	9,4
15	10,2	8,6
16	9,1	7,6
17	8,4	7,0
18	7,4	6,2

**Таблица 35 - Учет рыб в исследуемом водоеме по данным рыбопоискового эхолота**

Глубина на которой зафиксирована рыба, м	Количество разноразмерных рыб (в виде знака \), по номерам от 1 до 8							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0,1 - 0,5	\\	\	\\	\\	\	\\	-	\
0,5 - 1,0	\\	\\	\\	\	\	\\	\\	-
1,0 - 1,5	\\	\\	\\	\	\\	\	\\	\
И т.д.								

Примечание: если в используемой модели эхолота размеров рыб в цифровом или символьном отображении больше 8, то к таблице прибавляется аналогичное количество столбцов

**Таблица 36 – Количество станций для гидробиологических исследований в зависимости от площади водоема**

Площадь озера, га	Количество станций
до 100	3
От 101 до 500	5
От 501 до 1000	7
От 1001 до 5000	10
От 5001 до 10000	12

Примечание: На водоемах с площадью более 10000 га количество отбираемых проб равно 12 плюс 1 проба на каждые последующие 10000 га акватории.

**Таблица 37 - Координаты и месторасположение водоемов**

Водоем	Район	Место расположения	Координаты

**Таблица 38 – Характеристики исследованных водоемов**

Водоем	Высота над уровнем моря, м	Площадь водоема, га	Длина, км	Наибольшая ширина, км	Длина береговой линии, км	Развитие береговой линии

**Таблица 39 – Характеристика исследованных водоемов**

Водоем	Максимальная глубина, м	Средняя глубина, м	Объем водной массы, млн . м <sup>3</sup>	Объем "жилой зоны"

**Таблица 40 – Общая минерализация и содержание основных ионов в озерах**

Озеро	Гидрокарбонаты, г/дм <sup>3</sup>	Хлориды, г/дм <sup>3</sup>	Сульфаты, г/дм <sup>3</sup>	Кальций, г/дм <sup>3</sup>	Магний, г/дм <sup>3</sup>	Калий, г/дм <sup>3</sup>	Натрий, г/дм <sup>3</sup>	Общая минерализация, г/дм <sup>3</sup>

**Таблица 41 – Содержание органического вещества и биогенных соединений в озерах**

Озеро	рН	Перманганатная окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	Аммонийный азот, мг/дм <sup>3</sup>	Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>

**Таблица 42 – Таксономический состав зоопланктона исследованных водоемов**

Таксоны	Водоем 1	Водоем 2	Водоем 3
Всего таксонов:			

**Таблица 43 – Средние и предельные показатели индивидуальной массы разных возрастных групп артемии в озерах Западной Сибири**

Возрастные группы	Средние значение, мг	Предельные значения (min-max), мг
Самки с цистами	3,70	1,0-10,1
Самки без цист	2,56	0,8-6,0
Самцы	2,76	0,8-5,0
Предвзрослые (6 мм)	1,71	0,6-4,2
Ювенильные (3 - 6 мм)	0,55	0,33-0,94

Науплиусы	0,17	0,01-0,32
Цисты	0,010	0,006-0,016

**Таблица 44 – Численность (ч, экз./м3) и биомасса (б, мг/м3) возрастных групп артемии**

Месяц	Самки без цист		Самки с цистами		Самцы		Науплиусы	
	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б
Май								
Июль								
Сентябрь								

Продолжение таблицы

Месяц	Ювенильные		Предвзрослые		Всего	
	ч	б	ч	б	ч	б
Май						
Июль						
Сентябрь						

**Таблица 45 – Численность (экз./м3) самок с цистами, цист в толще воды и плодовитость артемии (цисты)**

Озеро	Самки с цистами	Плодовитость, цисты	Цисты в толще воды

**Таблица 46 – Запасы и ПДУ цист артемии**

Озеро	Запасы цист артемии, кг					ПДУ, т
	в толще воды	в яичевых мешках самок	в береговых выбросах	в донных отложениях	общие запасы	

**Таблица 47 – Количество станций для гидробиологических исследований в зависимости от площади водоема**

Площадь озера, га	Количество станций
до 100	3
от 100 до 500	5

Примечание: На водоемах с площадью более 500 га количество отбираемых проб равно 5 плюс 1 проба на каждые последующие 150 га акватории.

**Таблица 48 - Координаты и месторасположение водоемов**

--	--	--	--

Водоем	Район	Место расположения	Координаты

**Таблица 49 – Характеристики исследованных водоемов**

Водоем	Высота над уровнем моря, м	Площадь водоема, га	Длина, км	Наибольшая ширина, км	Длина береговой линии, км	Развитие береговой линии

**Таблица 50 – Характеристика исследованных водоемов**

Водоем	Максимальная глубина, м	Средняя глубина, м	Объем водной массы, млн. м <sup>3</sup>

**Таблица 51 – Общая минерализация и содержание основных ионов в озерах**

Озеро	Гидрокарбонаты, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	Кальций, мг/дм <sup>3</sup>	Магний, мг/дм <sup>3</sup>	Калий + Натрий, мг/дм <sup>3</sup>	Общая минерализация, мг/дм <sup>3</sup>

**Таблица 52 – Содержание органического вещества и биогенных соединений в озерах**

Озеро	pH	Перманганатная окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	Аммонийный азот, мг/дм <sup>3</sup>	Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>

**Таблица 53 – Численность и биомасса (отдельно для планктона и бентоса)**

Основные группы	Численность, экз/м <sup>3</sup>	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>
Коловратки		
Ветвистоусые		
Веслоногие		
Всего		

**Таблица 54 – Численность и биомасса гаммаруса по станциям отбора проб и среднее значение по водоему**

Станции отбора проб	Численность, экз/м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>
1		
2		
Среднее значение		

**Таблица 55 – Запасы и ПДУ гаммаруса**

Водоем	Площадь водоема, га	Биомассы гаммаруса		Запас, т	ПДУ, тонн
		г/м2	т		

**Таблица 56 – Значения численности и биомассы дафний**

Виды дафний	Станция 1		Станция 2		Станция 3		Станция 4	
	числ., тыс. экз./м3	б-са, мг/м3						
Всего								

**Таблица 57 – Результативность улова раков в различных орудиях лова**

Район	Орудия лова	Количество, шт	Масса, кг	Район	Орудия лова	Количество, шт	Масса, кг

Примечание – орудия лова: 1 – сети ставные, улов на сетепостановку в сутки (20-80 мм по 25м);  
2 – невод 50 м, улов за одно притонение; 3 – раколовки, улов на одну раколовку в сутки

**Таблица 58 – Размерно-весовой состав раков**

Показатели	Длина, см										Итого	
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Масса, г (мин-макс)												
Средняя масса, г												

**Таблица 59 – Процентное соотношение раков по размерным группам**

Показатели	Длина, см										Итого	
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
%												
n												

Приложение 2  
к Методике учета численности и расчета предельно допустимого объема изъятия рыбных ресурсов и других водных животных

**Наглядные примеры учета численности и расчета предельно допустимого объема изъятия рыбных**

ресурсов и других водных животных  
Рисунок 1 - Карта-схема района работ  
при проведении исследований в летний период

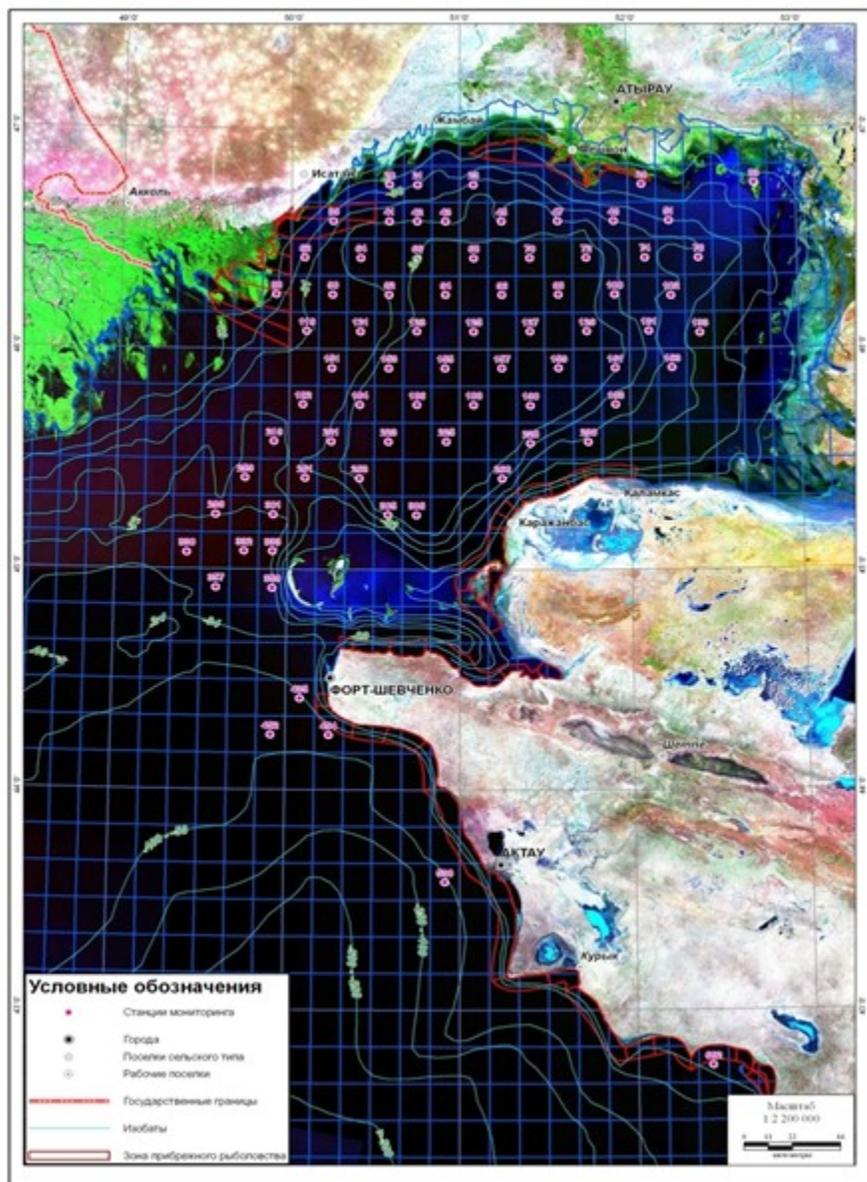


Рисунок 2 - Карта-схема района работ  
при проведении исследований в осенний период

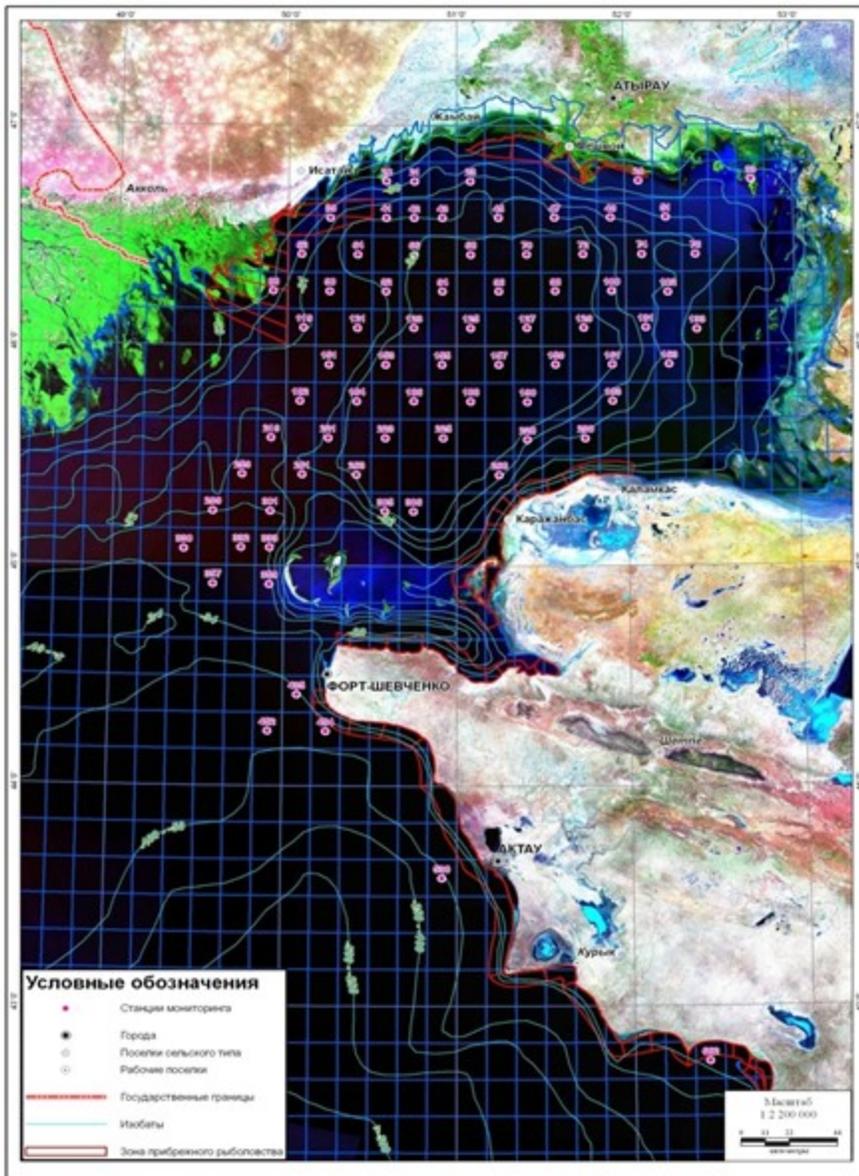
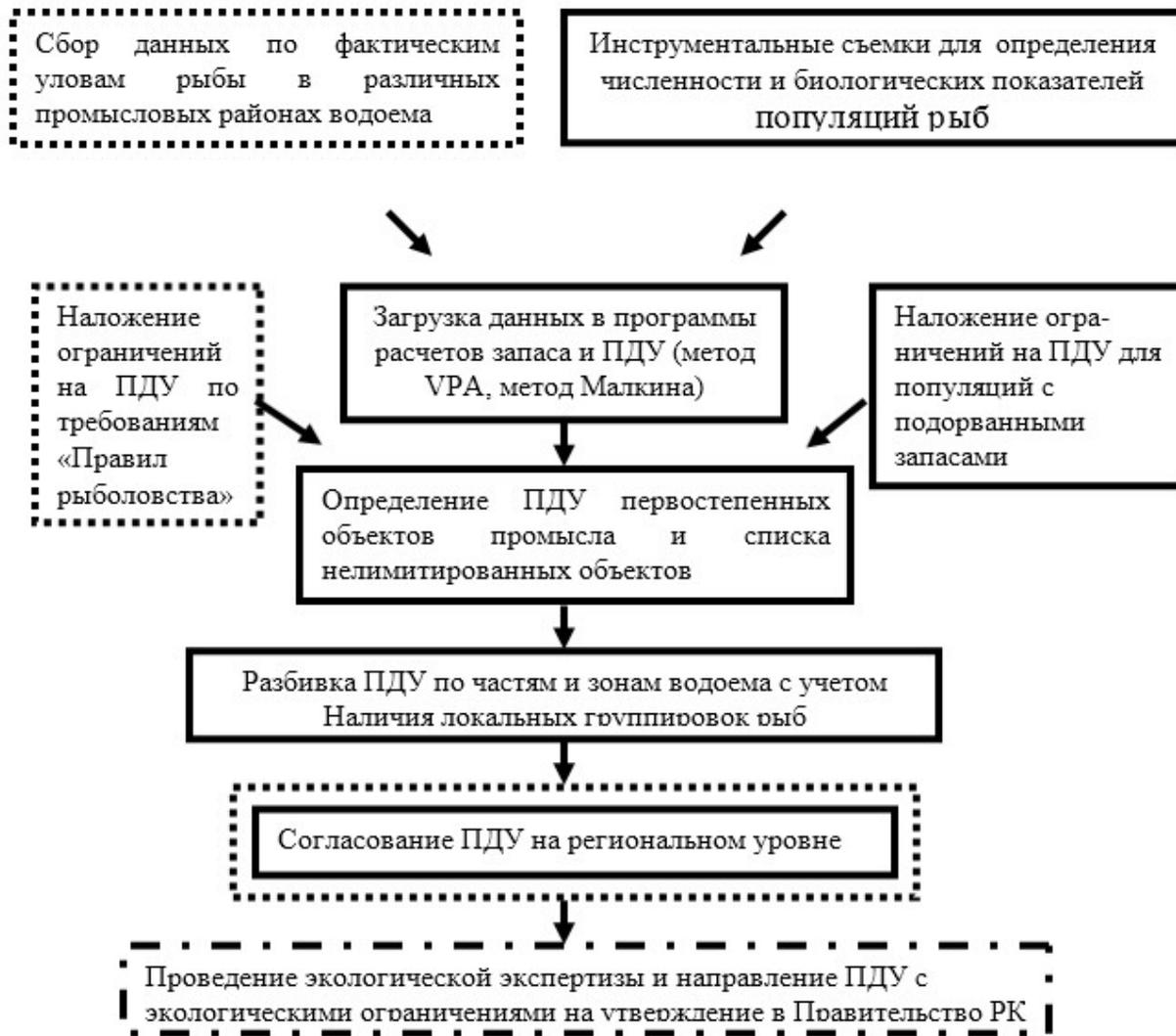
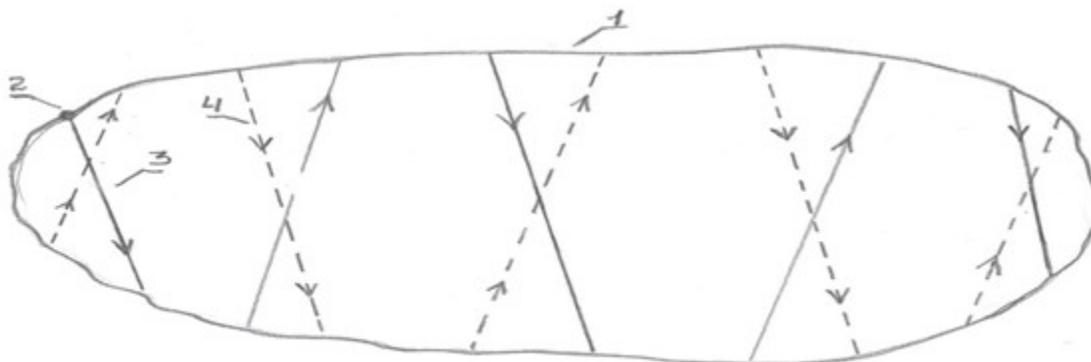


Рисунок 3 – Блок-схема управления промыслом посредством установления ОДУ



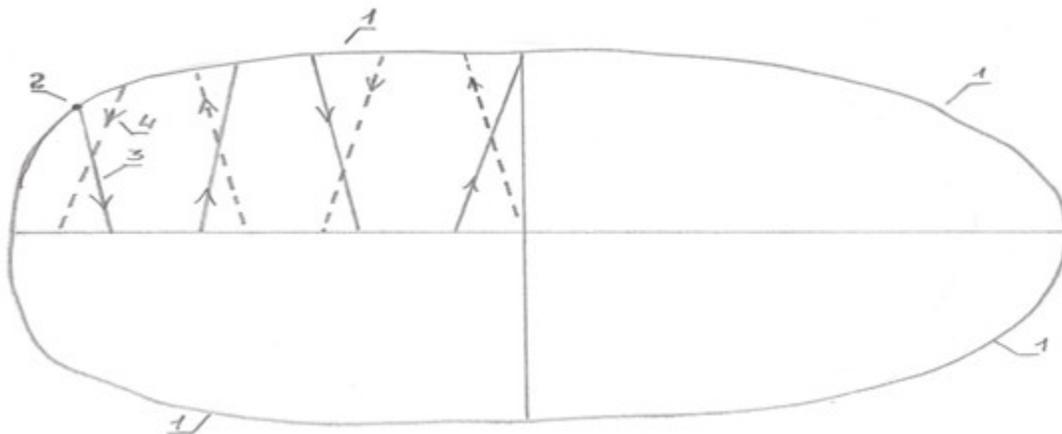
Примечание:   
 — функция рыбохозяйственной науки;   
 - - - функция Службы ихтиологического мониторинга;   
 - - - функция специально уполномоченного органа.

Рисунок 4 - Схема сканирования эхолотом водоема площадью до 500 га



- 1 - сканируемая акватория;
- 2 - точка начала маршрута сканирования;
- 3 - маршрут первого цикла сканирования;
- 4 - маршрут второго цикла сканирования.

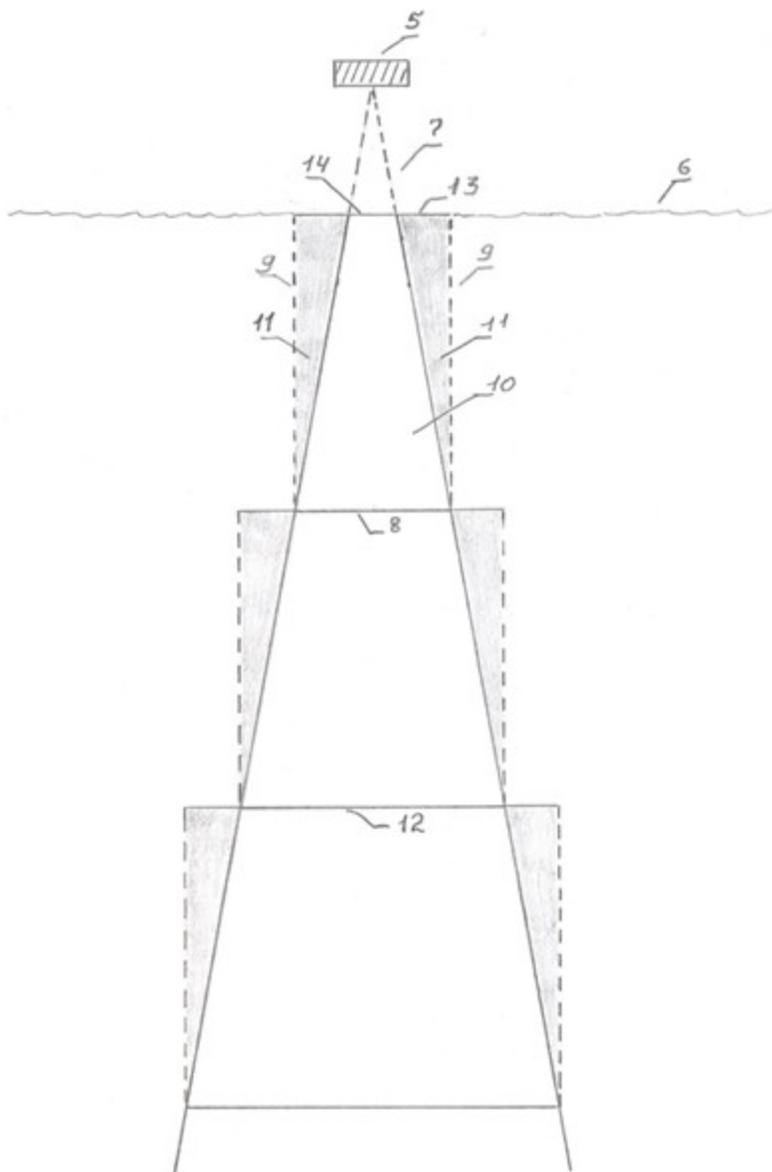
**Рисунок 5 - Схема сканирования эхолотом водоема площадью больше 500**



- 1 - сканируемый участок акватории;
- 2 - точка начала маршрута сканирования;
- 3 - маршрут первого цикла сканирования;
- 4 - маршрут второго цикла сканирования.

Примечание: луч эхолота рассматривается в поперечном разрезе, в плоской проекции. При движении эхолота по маршруту сканирования, данная плоская проекция преобразуется по горизонтали в объемную площадь сканирования. Однако все пропорции при этом сохраняются).

**Рисунок 6 - Луч эхолота при сканировании, в разрезе вид сбоку**



5. Эхолот;

6. Поверхность воды;

7. Вершина луча от эхолота до поверхности воды;

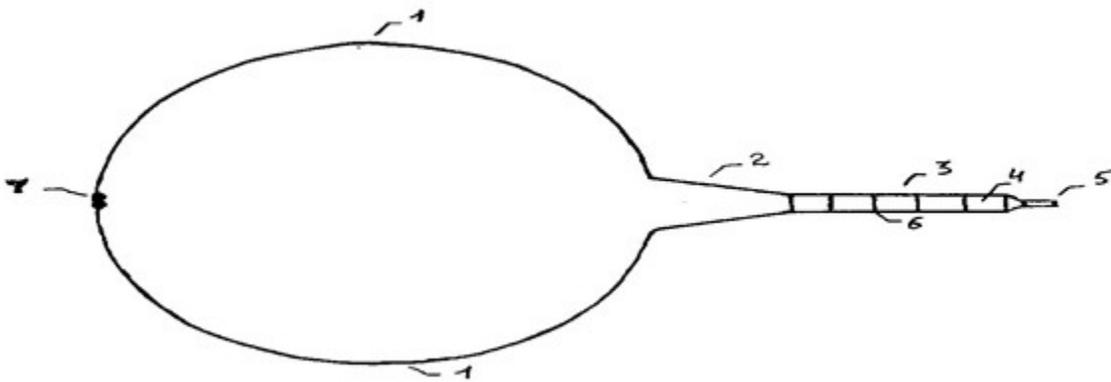
8. Основания луча в первом слое воды;

9. Вертикальные линии от основания луча до верхней границы слоя;

10. Охваченный сканированием участок;

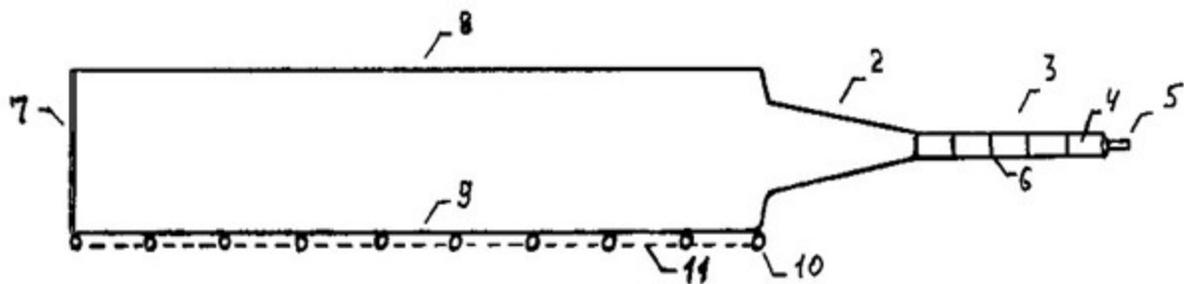
11. Неохваченные сканированием участки;
12. Основание луча во втором слое;
13. Катеты одного из прямоугольных треугольников - неохваченных сканированием участков;
14. Основание луча от эхолота до поверхности воды.

**Рисунок 7 - Закидной равнокрылый невод-садок в рабочем состоянии, вид сверху**



- 1 - крылья-приводы;
- 2 - мотня;
- 3 - рукав;
- 4 - секция рукава;
- 5 - тубус;
- 6 - обруч;
- 7 - магнитный замок.

**Рисунок 8 - Закидной равнокрылый невод-садок в рабочем состоянии, разрез вид сбоку**



2 - мотня;

3 - рукав;

4 - секция рукава;

5 - тубус;

6 - обруч;

7 - магнитный замок;

8 - верхний подбор;

9 - нижний подбор;

10 - кольца грузы;

11 - шнур утягиватель.

12 - металлическая цепочка на свободном краю первого крыла- привода;

13 - магнитная цепочка на свободном краю второго крыла- привода.

**Рисунок 9 - Магнитный замок для замыкания боковой стенки, вид сбоку**

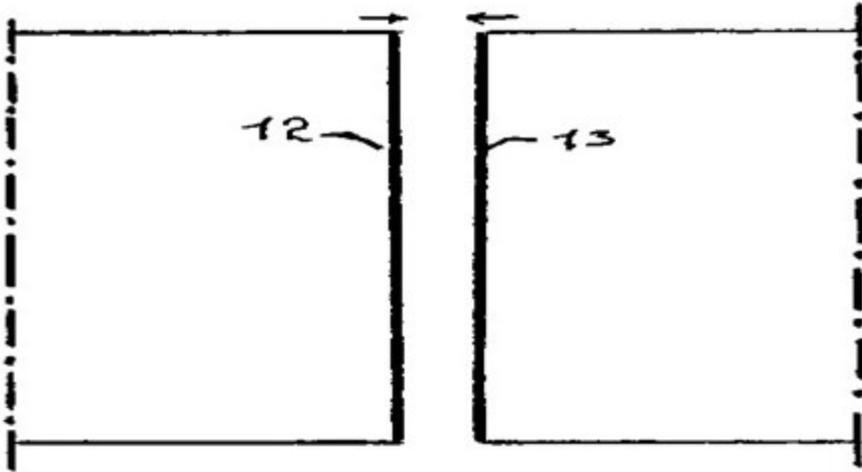
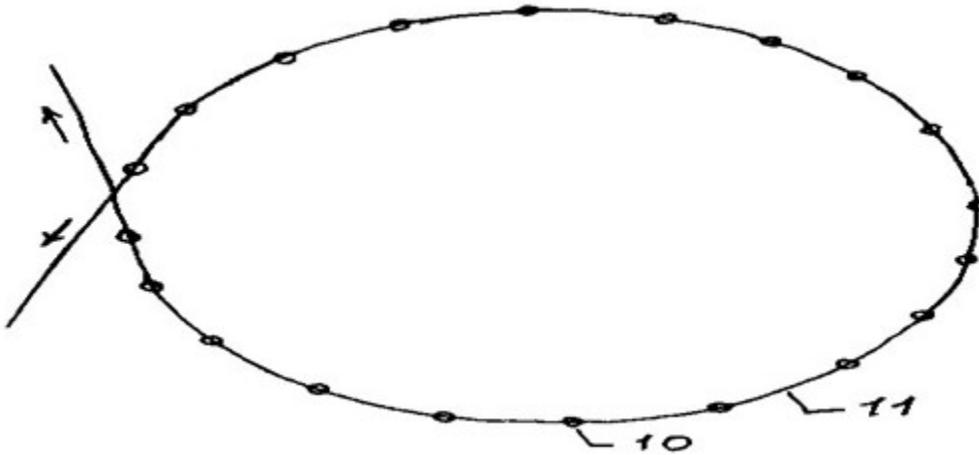


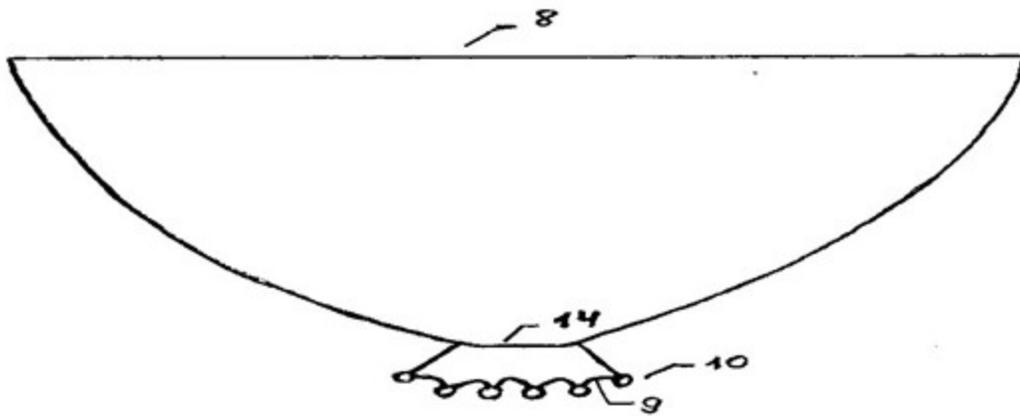
Рисунок 10 - Схема утягивания нижнего подбора невода-садка, вид сверху



10 - кольца грузы;

11 - шнур утягиватель.

Рисунок 11 - Схема замыкания донной части невода-садка, разрез вид сбоку



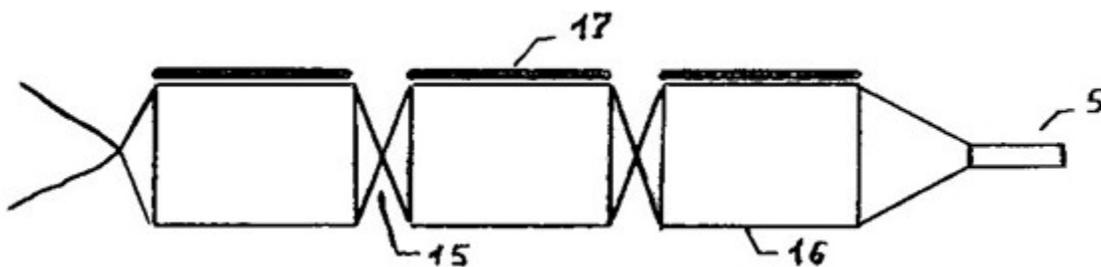
8 - верхний подбор;

9 - нижний подбор;

10 - кольца грузы;

14 - гибкий затягивающийся пояс.

**Рисунок 12 - Секционный рукав с тубусом в рабочем положении, разрез вид сбоку**



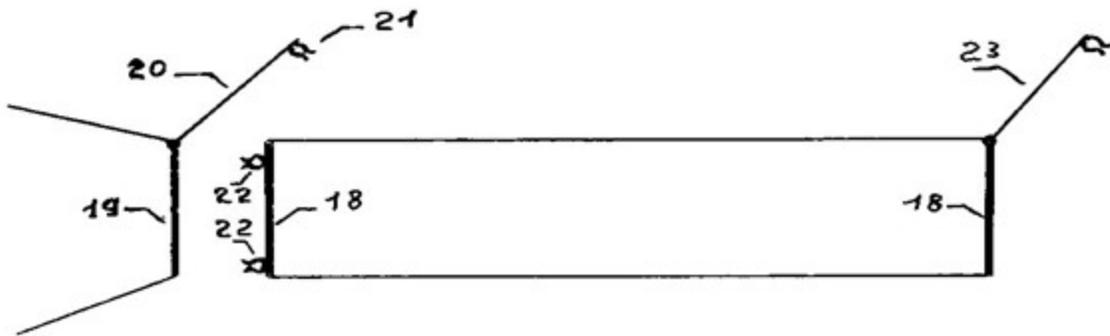
5 - тубус;

15 - узел перетяжки рукава между секциями;

16 - изолированный садок;

17 - брусок пенопласта.

**Рисунок 13 - Отстегивающийся тубус, разрез вид сбоку**



18 - металлические обручи тубуса;

19 - металлический обруч рукава;

20 - крышка на обруче рукава;

21-22 - пластинчатые фигурные зажимы;

23 - крышка тубуса.