



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Бакалаврская работа

На тему: Состояние популяции кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792) в
бассейне реки Амур

Исполнитель: Притчина Алёна Денисовна

Руководитель к.т.н., доц. Королькова Светлана Витальевна

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

(Подпись)

к.т.н., доц. Королькова Светлана Витальевна

«25» июня 2020г.

Санкт-Петербург

2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
ГЛАВА 1. Кета (<i>Oncorhynchus keta</i> Walbaum, 1792). Описание вида и биология.....	4
ГЛАВА 2. Река Амур	9
ГЛАВА 3. Кета (<i>Oncorhynchus keta</i> Walbaum, 1792) в бассейне реки Амур ..	13
3.1. Кета (<i>Oncorhynchus keta</i> Walbaum, 1792) в реке Амур.	13
3.2. Морфологические различия между осенней и летней расами кеты (<i>Oncorhynchus keta</i> Walbaum, 1792)	15
3.3. Популяции летней расы и осенней расы кеты (<i>Oncorhynchus keta</i> Walbaum, 1792)	20
3.4. Размеры кеты (<i>Oncorhynchus keta</i> Walbaum, 1792) в Амуре.	24
3.5. Состояние запасов кеты (<i>Oncorhynchus keta</i> Walbaum, 1792) в Амуре	25
3.6. Промысел кеты (<i>Oncorhynchus keta</i> Walbaum, 1792) в бассейне	27
3.7. Динамика уловов кеты (<i>Oncorhynchus keta</i> Walbaum, 1792) в реке Амур	31
ГЛАВА 4. Мероприятия по искусственному воспроизводству кеты (<i>Oncorhynchus keta</i> Walbaum, 1792) в бассейне реки Амур	34
ГЛАВА 5. РЕКОМЕНДАЦИИ	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	37
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	41

ВВЕДЕНИЕ

Амур – одна из крупнейших рек в Российской Федерации. Она образуется в месте, где соединяются реки Шилка и Аргунь и впадает в Охотское море. Протекает по территории России и КНР. Площадь бассейна составляет 1855 тыс. км². [1]

Река разделяется на три участка:

- верхний Амур (до устья реки Зеи, ≈ 883 км);
- средний Амур (от устья Зеи до устья Уссури, ≈ 975 км);
- нижний Амур (от устья Уссури до Николаевска -на-Амуре, ≈ 966 км). [1]

В реке насчитывается более 108 видов рыб, таких как белый амур (лат. *Ctenopharyngodon idella* Valenciennes, 1844), толстолобик (лат. *Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844), таймень (лат. *Hucho taimen* Pallas, 1773), амурский осетр (лат. *Acipenser schrenckii* Brandt, 1869), сазан (лат. *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), калуга (лат. *Huso dauricus* Georgi, 1775), а так же тихоокеанские проходные лососи, такие как кета (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792). [1]

В Амуре живут две формы кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792): летняя и осенняя. Различаются они между собой местами и сроками нереста.

Целью работы является проанализировать информацию о состоянии популяции кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) в бассейне реки Амур.

Задачи:

- дать краткую характеристику виду;
- описать экологическое состояние реки Амур;
- дать краткую справку о состоянии популяции кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) в реке;
- описать расы кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792);
- рассказать о популяциях летней и осенней рас;
- дать краткую справку о промысле;

- дать характеристику динамике вылова рыбы;
- рассказать о мероприятиях по искусственному воспроизводству.

Объектом исследования является бассейн реки Амур.

Предметом исследования является состояние популяции кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) в бассейне реки Амур.

Актуальность выполненной работы состоит в том, что река Амур – одно из достояний России, её состояние не может не беспокоить, а проблема исчезновения тихоокеанских лососей (например, таких как кета (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792)) из реки стоит наиболее остро.

Практическая значимость работы заключается в том, что в ней обобщены все исследования и написаны более простым языком, который будет понятен для студентов.

Структура дипломной работы: Выпускная квалификационная работа на 43 страницы. Состоит из введения, 5 глав с 7 подглавами, заключения, в котором содержатся выводы, списка использованной литературы в количестве 28 наименований.

ГЛАВА 1. Кета (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792). Описание вида и биология

Биологическая характеристика. Систематика кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792):

1. Домен эукариоты – Eukaryota
2. Царство Животные – Animalia
3. Подцарство Многоклеточные – Eumetozoa
4. Раздел Двусторонне симметричные – Bilateria
5. Тип Хордовые – Chordata
6. Подтип Позвоночные – Vertebrata
7. Надкласс Челюстноротые – Gnathostomata
8. Группа Рыбы – Pisces
9. Класс Костные рыбы – Osteichthyes
10. Подкласс Лучеперые – Actinopterygii
11. Надотряд Клюпеоидные – Clupeomorpha
12. Отряд Лососеобразные – Salmoniformes
13. Семейство Лососёвые – Salmonidae
14. Род Тихоокеанские лососи – *Oncorhynchus*
15. Вид Кета – *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792) [24]

Общая биология вида. Кета – распространённый представитель рода тихоокеанских лососей. Является проходной рыбой, живет от 3 до 6 лет, размножается только один раз в жизни и после нереста погибает.

Жизненный цикл. Выделяют 11 этапов эмбрионального развития кеты:

1. Образование зародышевого диска. Происходит обводнение осемененных личинок.
2. Дробление зародышевого диска.
3. Образование бластулы.
4. Образование зародышевых пластов.

5. Формирование головы и туловища эмбриона.
6. Обособление части туловища от поверхности, до желточного мешка.
7. Развитие подкишечно-желточной системы кровообращения.
8. Возникновение смешанного и кардиального печёчно-желточного и подкишечно-желточного кровообращения.
9. Формирование печёчно-желточной системы кровообращения.
10. Дифференцировка верхних и нижних миотомов.
11. Развитие подвижности челюстей, жаберных крышек, завершение инкубации. [25]

Затем следуют следующие периоды развития:

- предличиночный;
- личиночный;
- мальковый.

Предличиночный период развития делится на две стадии. Первая – пассивное состояние эмбрионов. У эмбрионов большие глаза и круглая голова, жабры хорошо развиты и закрыты жаберными крышками. [25]

Вторая стадия – формируются брюшные плавники и плавательный пузырь. Реакция на свет отрицательная, а реакция на прикосновение к предметам и течению положительна. [25]

В процессе личиночного развития зародыши уже самостоятельно могут добывать себе пищу. «В качестве органов движения продолжают служить непарные плавниковые складки. Возрастает роль жаберного аппарата. На боках появляются темные пятна. Нижняя челюсть у личинок почти достигает кончика рыла. Начинают прорезаться челюстные зубы. Личинки совершают ртом хватательные движения. Желточный мешок утрачивает задний участок и оказывается почти параллельным оси тела. Форма тела становится обтекаемой. Возрастает подвижность». [25]

Начало малькового периода характеризуется появлением органов, как у взрослых рыб, так же происходит изменение окраса, формы тела, закладывается чешуя, изменяется вид плавников.

Ареал. Ареал обитания достаточно широк. Распространена по обоим берегам Тихого океана (рис.1). [10]

На нерест заходит в бассейне Северного Ледовитого океана:

- реки Яна, Лена, Индигирка, Колыма.

В бассейне Тихого океана:

- Берингов пролив, реки Амур, Уссури, Зея, Охота, Тымь, Поронай, Анадырь, Аргунь, Анжуй, Онона. [10]



Рисунок 1. Ареал обитания кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792).

Красный цвет – исторический нерестовый ареал;

Зеленый цвет – современный нерестовый ареал;

Оранжевый цвет – районы с ограниченным нерестом;

Голубой цвет – распространение в морях. [9, с. 23]

Описание. Тело удлинённое и сжатое с боков, большая коническая голова, с маленькими глазами, с длинной и прямой челюстью (рис. 2). Жаберных тычинок 19-25, жаберных лучей 12-15. Две пары грудных плавников, две пары брюшных плавников, спинной, анальный, жировой и хвостовой плавники. Чешуя (120-150), по сравнению с другим

представителем тихоокеанских лососей – горбушей, крупнее. Пилорических придатков 135-185, позвонков 69-71. [11]



Рисунок 2. Внешний вид кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) в море. [12]

Окрас. Тело и плавники в море серебристого цвета (брюхо серебристо-белого цвета). В реке окраска меняется на буро-жёлтую с темно-лиловыми полосами. Увеличиваются зубы, а мясо становится дряблым, теряет свою жирность. [10]

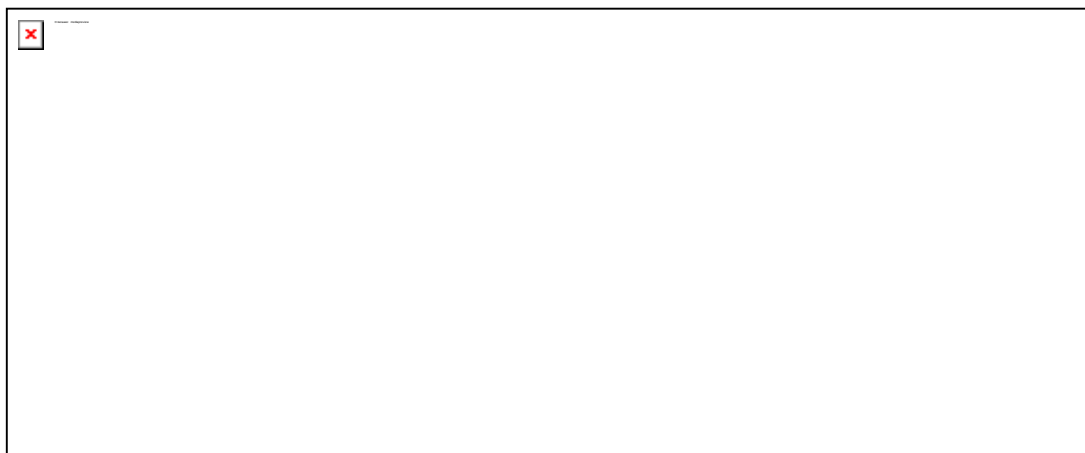


Рисунок 3. Кета (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) в брачном наряде (в реке). [27]

Питание. Мальки питаются мелкими червями и ракообразными, а так же личинками насекомых, а взрослая рыба питается мелкой рыбой и ракообразными. [10]

Краткая характеристика. Различают летнюю и осеннюю расы кеты. Летняя имеет длину до 80 см, массу до 5-6 кг, осенняя до 100 см и массу до 10 кг. [10]

Кета в море живет от двух до шести лет, при совершая длительные миграции. Затем рыба мигрирует в реки:

- летняя с августа по сентябрь;
- осенняя с сентября по октябрь, поднимаясь в вверх по реке.

Для нереста кета (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) выбирает быстротекущие реки, протоки, ключи, где есть выход грунтовых вод, с мелким галечным грунтом. В грунте хвостом выбивает ямки, куда потом будет откладывать икру (длительность, примерно, два-четыре дня, в редких случаях семь дней). После нереста самка и самец погибают от истощения.

Выход мальков наблюдается через девяносто – сто дней в ключах; через сто сорок – сто пятьдесят дней в реках, где вода более холодная. В течении одного – двух месяцев мальки держать в местах нереста, а потом скатываются в море (первое время держаться в солоноватых лиманах, чтобы сгладить переход из пресной воды в соленую).

На сегодня популяция кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) находится в плачевном состоянии, поэтому её воспроизводят в заводских условиях.

ГЛАВА 2. Река Амур

Амур – река в восточной части России, которая течет по территории нашей страны и по границе с КНР. Длина примерно равна 2824 км (от слияния Шилки с Аргунью), впадает в Охотское море. (рис.4) Площадь водосборного бассейна равна 1,8 млн км² российской и китайской территории. На всём протяжении реки проживает более тридцати различных этнических групп и народов. [1]

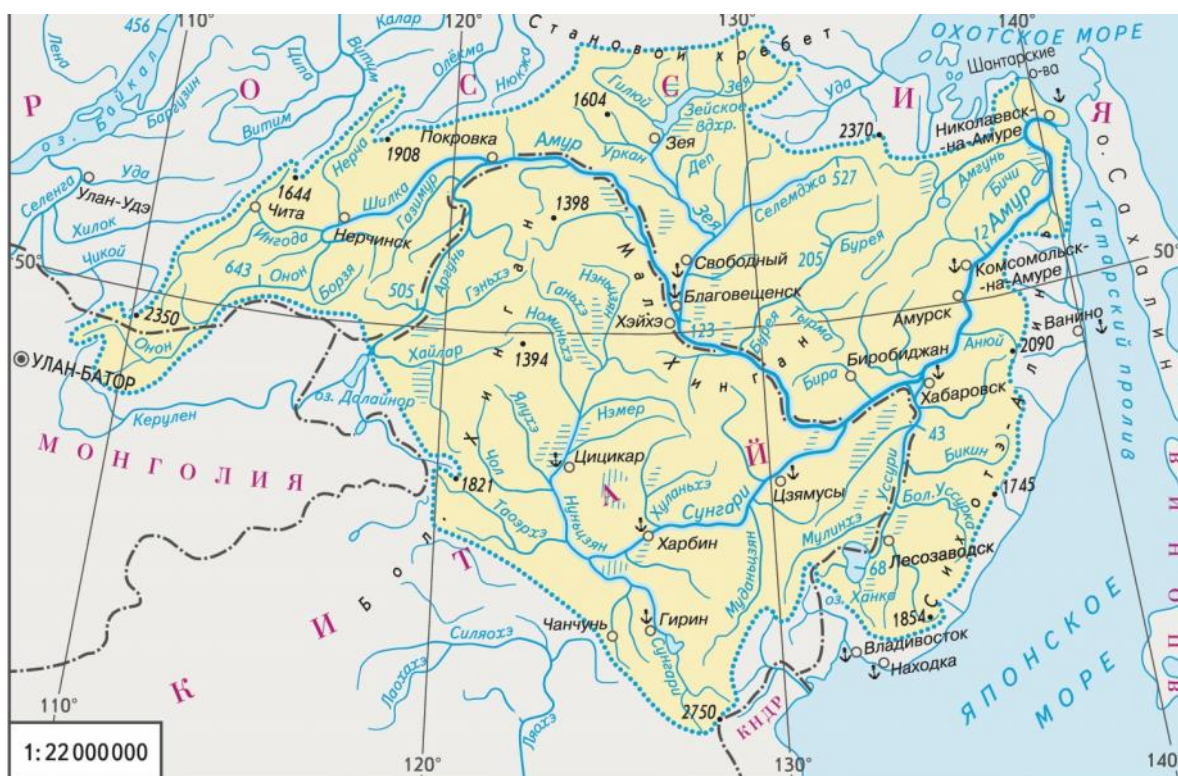


Рисунок 4. Река Амур на карте. [2]

В настоящий момент Амур - одна из самых загрязненных рек Российской Федерации. Это обусловлено, происходящими на реке природных процессов и антропогенным воздействием на бассейн реки, что оказывает влияние на качество воды. [16]

Как сказала А.В Лызова: «одним из мощных загрязнителей Амура является её крупнейший приток – р. Сунгари, её доля в загрязнении вод

нижнего течения р. Амур по отдельным показателям изменяется от 50 до 90%». [16]

Учёные выделяют несколько наиболее загрязненных районов на реке Амур:

- нижнеаргунский (≈ 150 км);
- сунгарийский: от устья р. Сунгари по течению Амура (≈ 250 км);
- комсомольский (≈ 130 км). [16]

Строительство дамб на берегу Амура с китайской стороны, протяжённостью более 300 км, защищают берега от размыва и поля от разлива вод, но при этом на другой стороне страдает русло реки, происходит его деформация, а за ним и перераспределение воды, что влечёт за собой сильную нагрузку на правый берег (наша сторона). [17]

В 2005 году произошла авария в китайском городе Цзилинь на химическом заводе и в последствии реку Амур попало около ста тонн нитробензола. Из-за этого население Приамурья осталось без питьевой воды). [28]

С 1947 года производился контроль качества воды в реке, а с 1995 года начался анализ воды по четырем показателям : наличие нефтепродуктов, меди и цинка, фенолов и моющих средств.

Результаты проб воды:

- сброс сточных вод с водохранилищ с российской (правый берег) и китайской (левой стороны) стороны до впадения в Амур реки Сунгари – небольшое отклонение от нормы;

- так как Сунгари впадает в Амур, то на месте их слияния и далее химический состав воды значительно меняется – возрастает количество взвешенных частиц (чем дальше от берега России, тем выше концентрация). При этом другие показатели так же изменяются, разница составляет шестнадцать раз;

- в 200 км ниже по течению от впадения реки Сунгари у села Нижне - Спасское в Амуре из-за перемешивания воды, уровень различных концентраций стабилизируется, наблюдается самоочищение воды;

- далее по течению под влиянием китайского города Фуюань, вода заново загрязняется;

- идя через город Хабаровск, вода ещё больше загрязняется (сброс сточных вод в несколько раз выше, чем по всей России). [16]

Основными токсичными веществами в р. Амур являются соединения марганца, меди, железа, фенолы, трудноокисляемые органические вещества, которые превышают ПДК (предельно допустимая концентрация). [4]

Российская Федерация граничит со многими государствами, но трансграничное положение реки остро ставит проблему экологического состояния. Та же значительную роль играет плотность населения двух стран (население Китая намного превышает российское). Водосбор р. Сунгари формируется на китайской стороне, следовательно, проходя тысячи километров, река вбирает в себя все сбросы (сбросы сточных вод, продукты жизнедеятельности человека и т.д.), а затем впадает в Амур. Стоит отметить, что демографический потенциал китайской стороны выше, а очистные сооружения не справляются с нагрузкой и не успевают за быстрым экономическим ростом страны. [4]

Так же в результате сельскохозяйственных работ в реку смывается большое количество химических соединений, которые входят в состав удобрений.

Со стороны России на реке Амур находятся крупные промышленные города: Хабаровск, Амурск, Благовещенск, Комсомольск-на-Амуре, Николаевск-на-Амуре. Там сосредоточено огромное количество предприятий, очистные сооружения, которых построены в 60-70-х годах двадцатого века. Загрязнение поверхностных вод ведёт происходит за счёт береговых объектов:

- золотодобывающие предприятия;

- речной флот;
- железнодорожный транспорт;
- объекты коммунального хозяйства;
- предприятия мясной и молочной промышленности. [4]

Естественно, загрязнение воды приводит к значительным изменениям в местах обитания ихтиофауны, а это значит, что состояние рыбы не соответствует санитарно-гигиеническим нормам. Например, если у рыб загрязнён жаберный аппарат какими-либо организмами, то и мышцы, соответственно, будут поражены.

Чрезвычайное беспокойство вызывает приток большого количества органических загрязнителей в реку Амур с водами Сунгари. Из-за них рыба приобретает неприятный химический запах. [16]

К сожалению, экологическое состояние бассейна р. Амур и самой реки неутешительное.

Несомненно, загрязнение реки надо рассматривать и со стороны России и со стороны Китая.

История промысла кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) на реке достаточно разнообразна: в 1910 году улов осенней составил 40 тыс. тонн, летней – 50 тыс. тонн, в конце 90-х начале 2000-х был резкий спад, с середины 2000-х годов произошёл резкий подъём – интенсивно стали проходить мероприятия по искусственному воспроизводству осенней формы, пик был достигнут в середине 2015 года – свыше 28 тыс. тонн. [7]

После нескольких урожайных годов (фактически, рыбу не успевали ловить, перерабатывать и хранить) наступили тяжелые 2017 и 2018 год, когда рыбы пришло почти в пять раз меньше, чем предполагали учёные, составляющие прогноз вылова рыб. Стало понятно, что это не единичный случай и в следующих годах не стоит ожидать большого прироста, особенно во время летней путины. Прогнозы на осеннюю путину более благоприятны, но все равно нужно позаботиться о сохранении и воспроизводстве водных биологических ресурсов. [7]

Почему же кета не пошла в Амур. Возможно, сказалось влияние многолетних циклов на биосферу Земли (циклы солнечной активности), влияние ННН-промысла (незаконный, несообщаемый и нерегулируемый промысел) и чрезмерной промысловой нагрузки. [7]

Отрицательная статистика с запасами беспокоит: если рыбы становится меньше, значит страдает экономическое состояние, так как кета (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) считается основным объектом промысла коренного амурского населения. Без этой рыбы население окажется в бедственном положении, а, следовательно, надо предпринимать «срочные меры по изменению тактики и стратегии рыбного промысла». [7]

Не стоит забывать, что состояние запасов кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792), её сохранения зависит и от самого населения. Так например, был заключён мораторий на промышленный вылов рыбы во время летней путины, но на рыбаков-любителей, владельцев частных компаний и коренного населения он не распространяется. Это обосновывают тем, что

люди просто не смогут выловить столько рыбы, чтобы навредить популяции и довести её до депрессивного состояния. [7]

Так же на сокращение улова влияет то, что в кете (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) найдены следующие токсичные органические вещества :

- нафталин;
- О-ксилол (р. Курга);
- бензтиозол (р. Курга). [16]

3.2. Морфологические различия между осенней и летней расами кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792)

В бассейне р. Амур выделяют две расы:

- осенняя (нереститься в местах выхода грунтовых вод);
- летняя (нереститься на подрусловом потоке). [10]

Между двумя формами существует географическая изоляция, так как они нерестятся в разных местах, а если даже окажутся в одном притоке, то нерестилища летней кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) будут располагаться ниже по течению, нежели осенней. [21]

Присутствуют различия в морфологических признаках:

- весе;
- размере;
- плодовитости.

Тела представителей двух рас имеют флуктуирующую асимметрию – различия сторон тела; эти морфологические изменения не влияют на жизнеспособность рыб, и фактически являются показателем стабильного развития кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792). Некоторые ученые считают, что этот показатель вполне возможно использовать для контроля оценки окружающей среды (состояние популяции и видов, формирование экосистемы и т.д.). Таким образом, информацией можно пользоваться в целях мониторинга популяций (использовать как популяционный показатель). [21]

Перейдём к сравнительной характеристике осенней (река Анюй) и летней (нижнее течение реки Амур) рас кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) по флуктуирующей асимметрии (билатеральным признакам):

- число ветвистых лучей в брюшных (V) и грудных (P) плавниках;
- число заглазничных костей ($porb$);
- число каналов второго порядка сейсмодатчиковой системы на первой заглазничной кости ($porb-I$). [21]



Рисунок 5. Река Амур и река Анюй на карте. [рисунок автора]

Асимметрия оценивалась по доле асимметричных рыб:

1. в выборке;
2. по разным признакам от числа асимметричных рыб в выборке;
3. по каждому из признаков из случаев асимметрии;
4. дисперсия ФА (флуктуирующая асимметрия). [21]

Так как кета (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) может быть асимметрична по нескольким признакам, то был принят ещё один объединяющий для оценки ФА по нескольким признакам:

5. средняя частота асимметричного проявления на признак :

$$ЧА=(\sum X_i)/n,$$

где X_i – число ассиметричных признаков у каждой особи, делённое на число признаков, n – число особей в выборке. [21]

Результаты.

Процент ассиметричных особей у летней кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) (82%) выше нежели у осенней (53%). Доля симметричных рыб у осенней формы (47%) выше, чем у летней (18%).

Процент рыб по числу ассиметричных особей по одному признаку у осенней расы выше (67,9%), чем у летней (50%). Процент рыб по двум показателям выше у летней (31,7%). Процент по числу трёх признаков намного выше у летней кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) (17,1%), нежели, чем у осенней (3,8%). У летней расы кеты были найдены рыбы ассиметричные по четырём признакам (1,2%). (табл.1)

Таблица 1

Процент ассиметричных и симметричных особей кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) [21]

Раса	Кол-во	Асим, %	Сим, %	Процент ассиметричных рыб по разному числу признаков, %			
				1	2	3	4
Летняя	100	82	18	50	31,7	17,1	1,2
Осенняя	100	53	47	67,9	26,3	3,8	-

У летней формы высокий процентный показатель ассиметричных рыб по числу ветвистых лучей в грудных плавниках (32,4%), а вот по числу ветвистых лучей в брюшных плавниках максимальная доля у осенней формы (13,9%). Процент ассиметрии по количеству заглазничных костей ниже у летней кеты (23,7%), чем у осенней (31,9%). По числу каналов второго порядка сейсмодатчик системы разница процентного соотношения у

летней и осенней форм кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) невелика (32,4% и 34,7% соответственно). Частота встречаемости асимметрии у летней расы равна $0,350 \pm 0,02\%$, у осенней $0,175 \pm 0,02\%$ (табл. 2).

Таблица 2

Процент асимметричных особей по разным признакам от величины случаев асимметрии и средняя частота проявления асимметрии на признак (ЧА) у кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) [21]

Раса	Процент асимметричных рыб по признакам от числа случаев асимметрии, %				ЧА
	P	V	porb	porb- I	
Летняя	32,4	11,5	23,7	32,4	$0,350 \pm 0,02$
Осенняя	19,4	13,9	31,9	34,7	$0,175 \pm 0,02$

Максимальное значение ФА по количеству ветвистых лучей в грудных плавниках выявлено у летней кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) (0,460), у осенней кеты практически в три раза меньше (0,141). Максимальное значение по количеству ветвистых лучей в брюшных плавниках у летней формы (0,162), у осенней немного ниже (0,101). Максимальное значение по числу заглазничных костей у летней формы (0,394). Наивысшее значение по количеству каналов второго порядка сейсмоносенсорной системы у летней кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) (0,454) (табл. 3).

Таблица 3

Дисперсия флуктуирующей асимметрии у разных рас кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) [21]

Раса	P	V	Porb	porb-I
Летняя	0,460	0,162	0,394	0,451

Осенняя	0,141	0,101	0,239	0,252
---------	-------	-------	-------	-------

Количество ветвистых лучей в грудных плавниках у обеих рас колеблется в пределах 13-16 (у летней 14,32, у осенней 14,42). Колебание числа ветвистых лучей в брюшных плавниках у летней кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) в пределах 8-10 (8,97), у осенней немного больше 9-10 (9,14). Показатель заглазничных костей варьируется у летней с 2 -5, у осенней 2-4, при этом среднее значение различается незначительно (0,06). Колебание количества каналов сейсмодатчиков системы у обеих рас одинаковое, в пределах 2-5. И разница в показателях небольшая: у летней 3,12, у осенней 3,24 (табл. 4).

Таблица 4

Среднее значение признаков и их колебание [21]

Раса	Р	V	Porb	porb-I
	<u>Ср. знач.</u> Колеб.	<u>Ср. знач.</u> Колеб.	<u>Ср. знач.</u> Колеб.	<u>Ср. знач.</u> Колеб.
Летняя	<u>14,32±0,05</u> 13-16	<u>8,97±0,02</u> 8-10	<u>3,76±0,03</u> 2-5	<u>3,12±0,04</u> 2-5
Осенняя	<u>14,42±0,05</u> 13-16	<u>9,14±0,03</u> 9-10	<u>3,82±0,03</u> 2-4	<u>3,24±0,03</u> 2-5

Из таблиц 1, 2, 3, 4 следует, что летняя и осенняя формы имеют различия по нескольким признакам, а именно:

- числу ветвистых лучей в брюшных плавниках;
- числу каналов сейсмодатчиков системы на первой заглазничной кости. [21]

У осенней формы показатели немного выше, но в целом, рыбы схожи друг с другом.

3.3. Популяции летней расы и осенней расы кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792)

Как было сказано выше, в бассейне р. Амур выделяют две расы кеты – летняя и осенняя. Но эти расы внутри разделяются на популяции, таким образом, у летней выделяется одна популяция, а у осенней три. Их отличие заключается в том, что все они нерестятся и совершают миграции в разное время и в разных местах, различной зрелостью гонад, разных размеров и плодовитости (табл. 5). [21]

Таблица 5

Сроки нереста и миграций различных популяций кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) [21]

Популяции	Миграции	Нерест
Летняя подрусловых источников	Конец июня –июль	Конец июля – август
Осенняя подрусловых источников	Сентябрь	Сентябрь
Осенняя речных ключевых источников	Конец августа – начало октября	Сентябрь – ноябрь, единично до декабря
Осенняя озерных ключевых источников	Октябрь	Октябрь – ноябрь

Как указано в статье С.Ф.Золотухина, «Границу нерестовых ареалов двух группировок осенней кеты (подрусловых источников и речных ключевых источников) можно провести по линии разделения Среднеамурской□ и Удиль-Кизинской□ низменностей□ в рай□оне рек Гур и Горин. Третья группировка — озерная осенняя кета — пока обнаружена только в оз. Чля. Ареалы амурской□ летней□ и амурской□ осенней□ кеты подрусловых источников в большой□ степени совпадают по причине использования сходных по водоснабжению участков русла» . [8] (рис. 6)

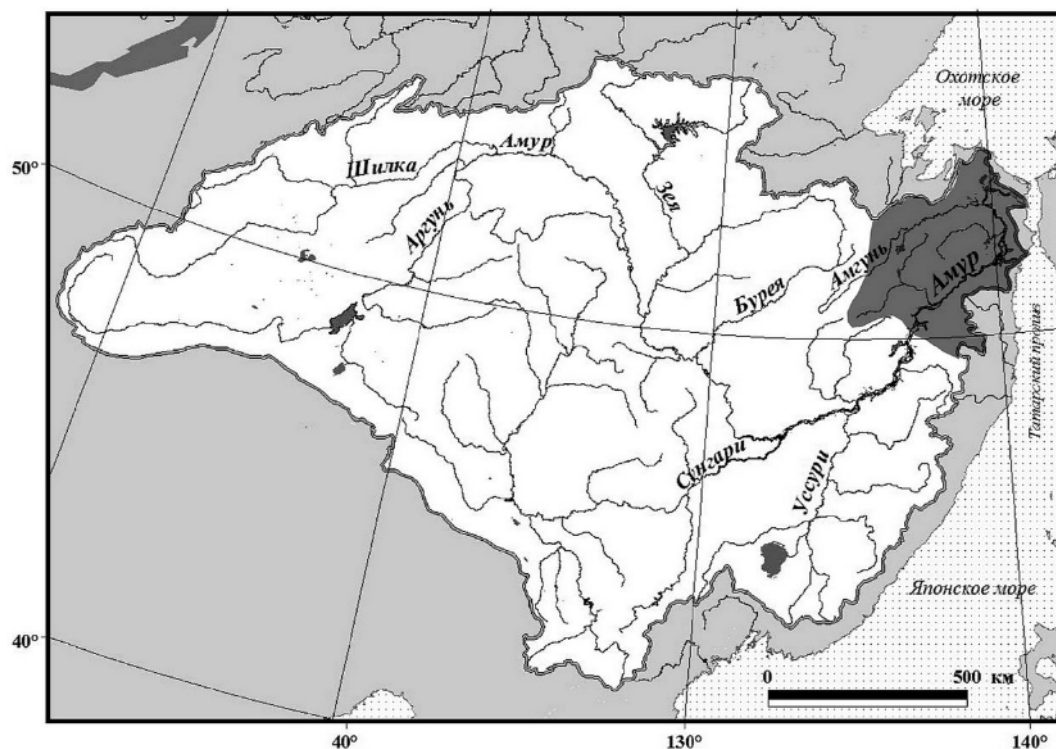


Рисунок 6. Нерестовые ареалы летней кеты и осенней кеты подрусловых источников. [8, с. 28]

Исторический ареал нереста осенней расы ключевых источников выглядит немного иначе, так как для составления карты использовались данные Л.С. Берга (1939 г.), который пользовался материалами И.Г. Георги (1775 г.) и П.С. Паласа (1814 г.). То есть в этой схеме указана частота встречаемости особей. [8] (рис. 7)

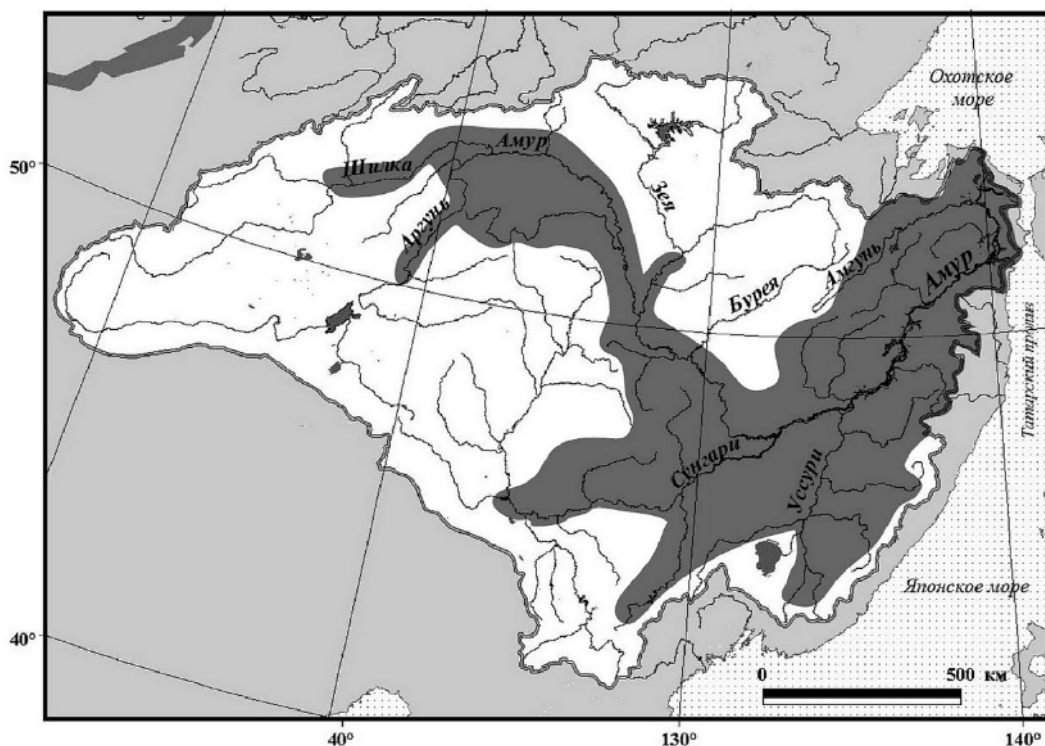


Рисунок 7. Исторический нерестовый ареал осенней кеты ключевых источников. [8, с. 28]

Как известно, сроки захода рыбы на нерест в реки выработалось эволюционно и закрепилось генетически. Конечно, это не происходит в точности до дня и часа, варьируется в пределах 10 дней. На рис. 8 и 9 показаны сроки наиболее интенсивного хода и общие сроки хода (с 1960 по 2010 гг.). [8]

Как видно из графиков, наибольшая стабильность нерестового хода наблюдается у осенней, с 1960 по 1980 гг. рыба приходила на нерест в одно и то же время (рис. 9), в отличие от летней.

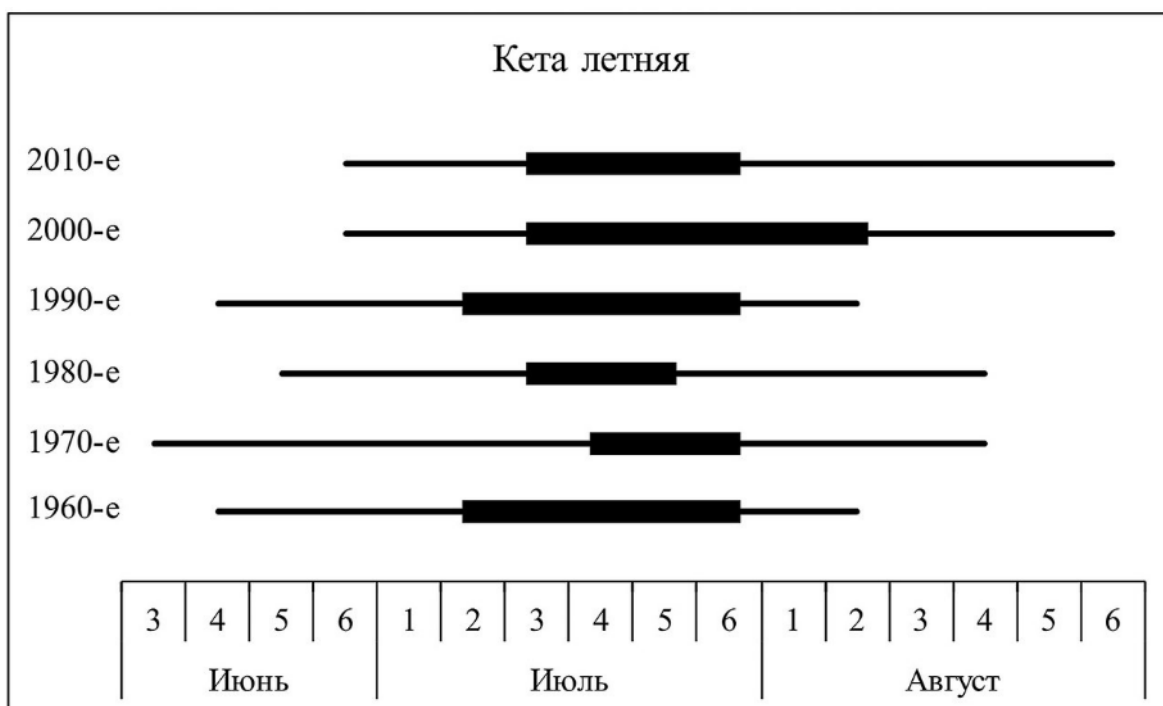


Рисунок 8. Сроки нерестового хода в Амур летней кеты в 1960 –2010-е гг. Тонкая линия – общие сроки хода; толстая линия – сроки наиболее интенсивного хода. [9, с. 77]

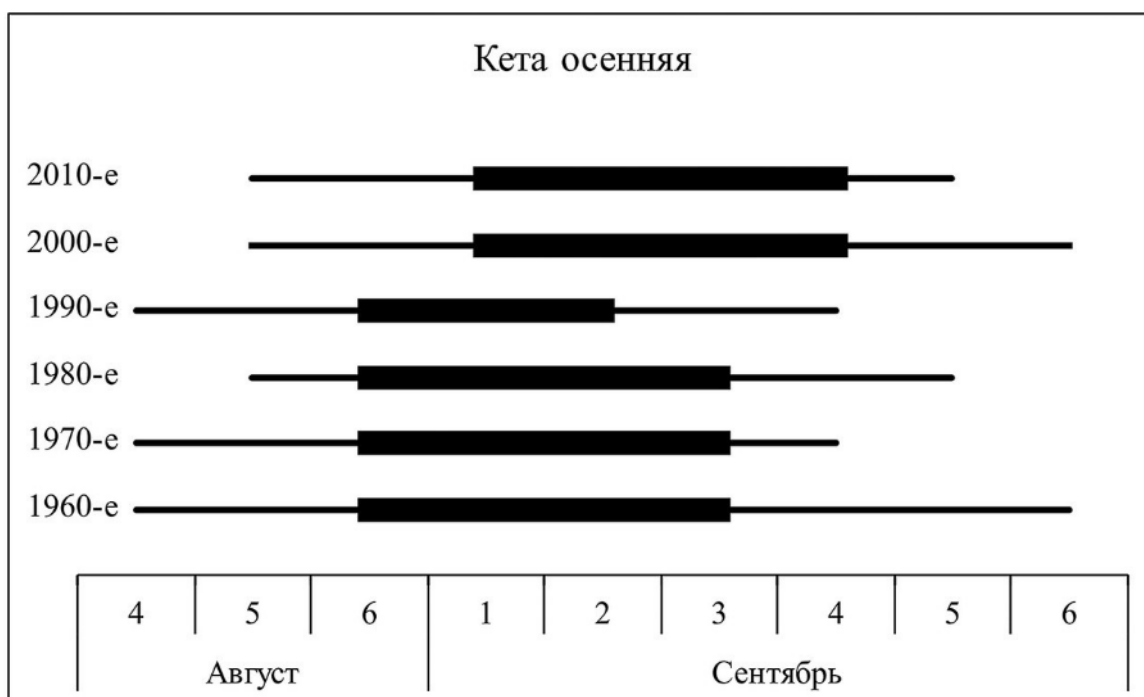


Рисунок 9. Сроки нерестового хода в Амур осенней кеты в 1960–2010-е гг. Тонкая линия – общие сроки хода; толстая линия – сроки наиболее интенсивного хода. [9, с. 78]

3.4. Размеры кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) в Амуре.

Рассмотрим размеры самцов осенней и летней форм кеты (*Oncorhynchus keta*, Walbaum 1792).

Как видно на рис. 10, можно заметить, что размеры летней расы увеличиваются, а их численность падает и наоборот. В 2010-е годы, когда летняя раса была наиболее многочисленна, размеры по двум показателям были минимальными. [9]

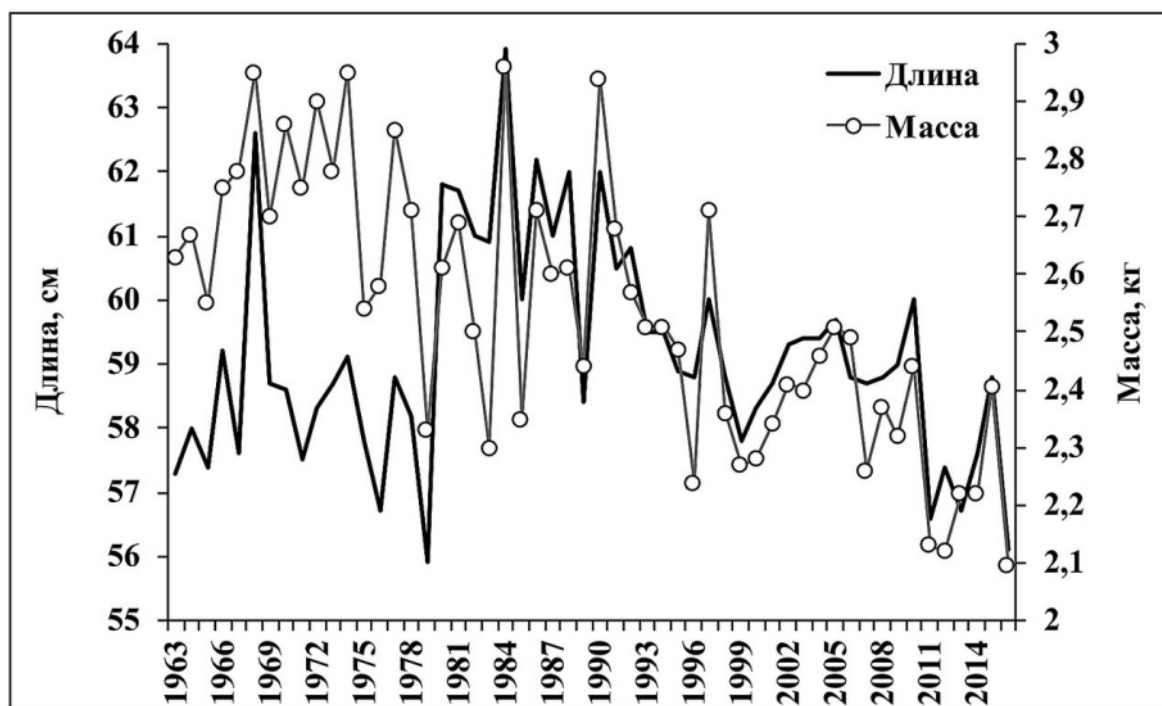


Рисунок 10. Летняя кета Амурского моря. Средняя длина и масса тела самцов в возрасте 3+ лет, 1963–2016 гг. [9, с. 81]

Что касается осенней расы, то там наблюдается такая же закономерность (рис. 11). В 2010-е годы, когда была отмечена высокая численность кеты, и видно, что размеры были достаточно малы. [9]

«Возможно, средние размеры тела амурских тихоокеанских лососей □ имеют тенденцию отражать состояние численности их стад», - из книги С.Ф. Золотухина, А.Н. Канзепаровой «Тихоокеанские лососи Амура».

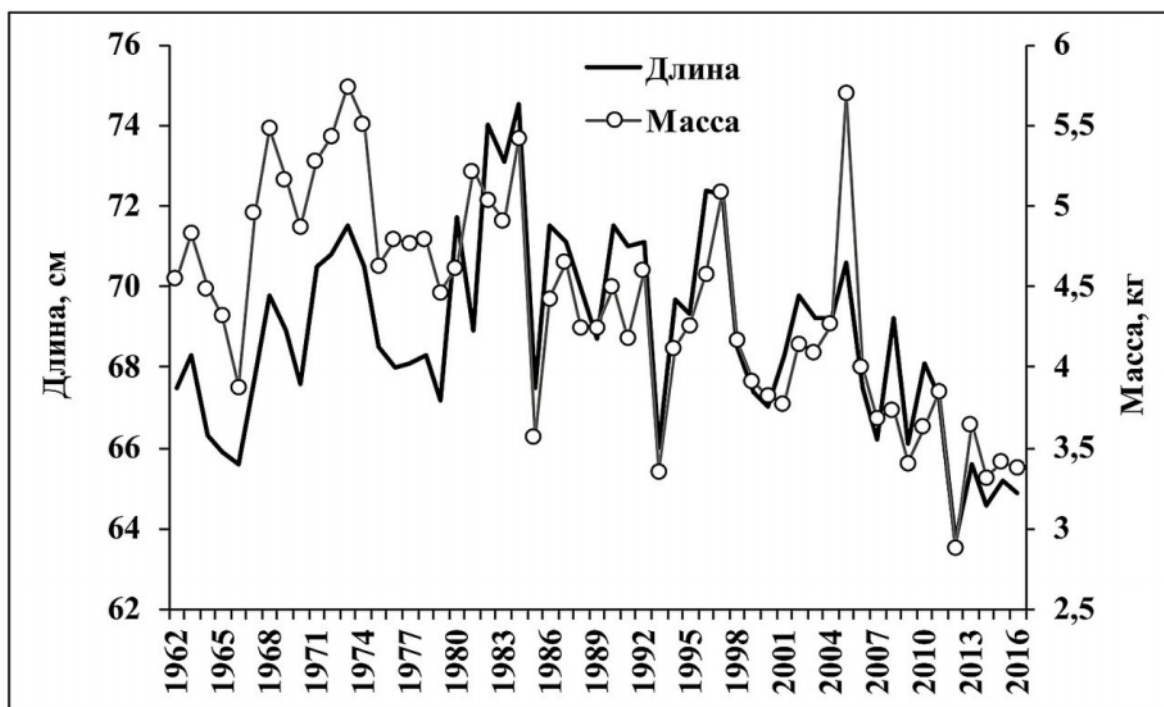


Рисунок 11. Осенняя кета Амура. Средняя длина и масса тела самцов в возрасте 3+ лет, 1962–2016 гг. [9, с. 83]

3.5. Состояние запасов кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) в Амуре

Из-за случаев браконьерства и нахождения пустых нерестилищ возникает потребность в регулярном мониторинге и усилении мер по охране лососевых рыб.

Учёные ВНИРО в 2020 году проведут масштабную экспедицию по исследованиям запасов лососёвых видов рыб, так как численность тихоокеанских лососей (*Oncorhynchus*), в особенности летней кеты, сильно снижается.

Из интервью с Ольгой Чеблуковой – координатор проектов Амурского филиала WWF России по особо охраняемым природным территориям: «Выявленные факты браконьерства и пустые нерестилища подтвердили

необходимость проведения регулярных серьезных научных исследований и усиления мер охраны лососевых на Амуре. Поэтому мы приветствуем инициативу Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) о старте в 2020 году большой научной экспедиции на Амуре». [19]

Благодаря работе активистов, которые решили провести общественный мониторинг кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) в 2018 году на притоках Амура выяснилось:

- на Анное, Амгуни, Тунгуске найдены практически пустые нерестилища;
- в Амуре и Амгуне отметили только один экземпляр отнерестившейся кеты и несколько экземпляров живой рыбы. [19]

В следствии этого, в 2019 году установили запрет на промышленный лов летней расы кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792).

По мнению координатора Ольги Чеблуковой, такая ситуация возникла из-за того, что рекомендуемый вылов кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) составлялся на основе данных о фактическом вылове рыбы прошлых лет, возможно, что и нерестилища с 2017 года уже были пусты. [19]

В 2019 году ВНИРО была разработана программа развития рыбного хозяйства в пресноводных объектах РФ на 2020-2024 годы. Запланировано несколько масштабных экспедиций:

- Верхнеамурской (от Амурской, Читинской областей до Хабаровска);
- Нижнеамурской (от Хабаровска до Николаевска -на-Амуре);
- Уссури-Ханкайской (р. Уссури и оз. Ханка);
- Амурский лиман. [19]

«Подобное масштабное обследование реки Амур было проведено 60 лет назад, в период с 1945 по 1959 годы, экспедицией известного ученого - ихтиолога Георгия Васильевича Никольского. Заявленная в этом году ВНИРО серия экспедиций внушает надежду, что на Амуре все же начнется

эра устойчивого управления рыбными запасами», - из интервью с Ольгой Чеблуковой. [19]

Общественный мониторинг, состоящий из волонтеров Ассоциации коренных малочисленных народов Севера Хабаровского края прод олжиться, чтобы знать о состоянии нерестилищ.

На данный момент есть реальная угроза тому, что через несколько лет кета (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) просто не вернётся.

Всё в том же 2019 году были проведены мероприятия по восстановлению запаса тихоокеанских лососей. В реку Амур было выпущено:

- 63,4 млн. штук молоди кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) заводами Хабаровского края и Еврейской автономной области, ООО «РК им. Вострецова»;
- 8 млн. штук выпущено 43 предприятиями Хабаровского края и Еврейской автономной области;
- 30 тыс. штук молоди в рамках экологической акции;
- 11,1 млн. штук молоди хозяйствами Хабаровского края, нацеленные на товарное рыбоводство. [3]

А чтобы бороться с ННН–промыслом, Росрыболовство переводит некоторое количество инспекторов рыбоохраны в Амурское территориальное управление. [3]

3.6. Промысел кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) в бассейне

Промышленное рыболовство анадромных видов рыб орудиями лова, которые разрешены правилами рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна (приказ Министерства сельского хозяйства от 23.05.2019 г. № 267), а именно:

- ставными неводами (рис.12);
- закидными неводами (рис. 13);
- ставными сетями (рис. 14). [20]

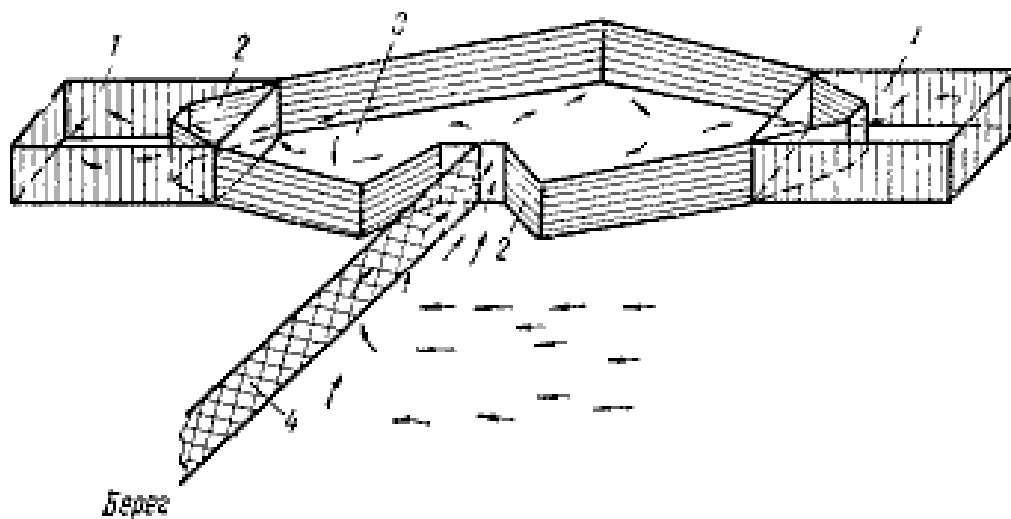


Рисунок 12. Ставной невод: 1 – котёл; 2 – открылки; 3 – двор; 4 – крыло. [26]

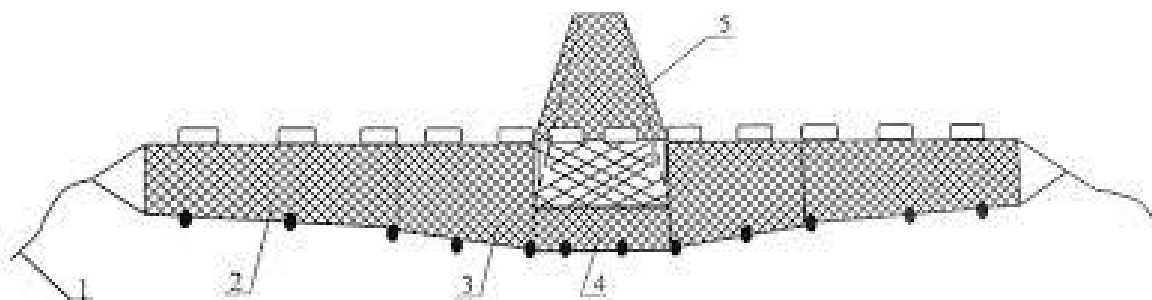


Рисунок 13. Закидной невод: 1 – урез; 2 – крыло; 3 – привод; 4 – сорочка; 5 – мотня. [6]

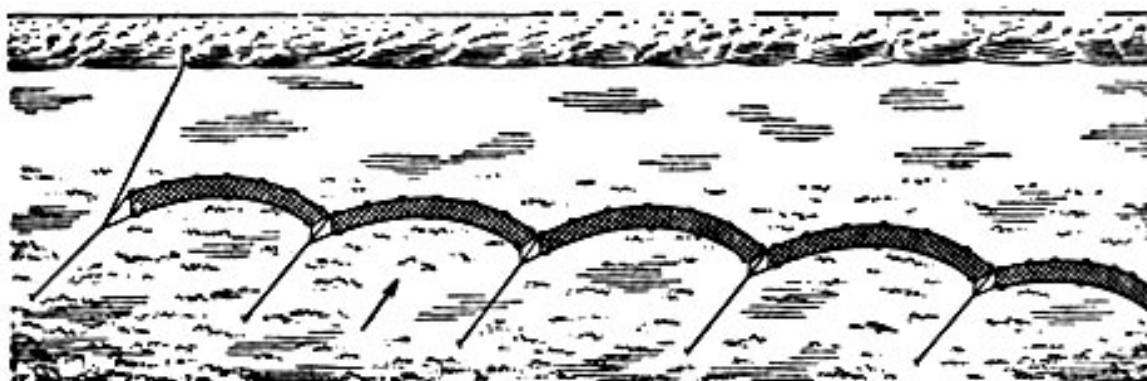


Рисунок 14. Ставные сети. [23]

Любительское рыболовство осуществляется только при наличии путёвки (должен быть указан объем водных биоресурсов, согласованный для добычи (вылова), район добычи (вылова) в пределах рыболовного (рыбопромыслового) участка, орудия добычи (вылова), срок ее действия) и с помощью:

- заездков – частокол поперек реки. В определенных местах оставляют ворота, в которые ставится морда для захода в нее рыбы. [5](рис. 15)

- плавных сетей, например, таких как:

1. «Косынка» — треугольная сеть, обычно применяют в холодный период, когда рыба у дна. [22] (рис. 16)

2. «Дорожка» — одностенное полотно из лески с резиновый амортизатор. Применяют в маленьких водоемах и совмещают с рыбалкой на удочку. [22] (рис.17)

- закидных неводов (такими как бредень). (рис. 18)



Рисунок 15. Заездок. [15]

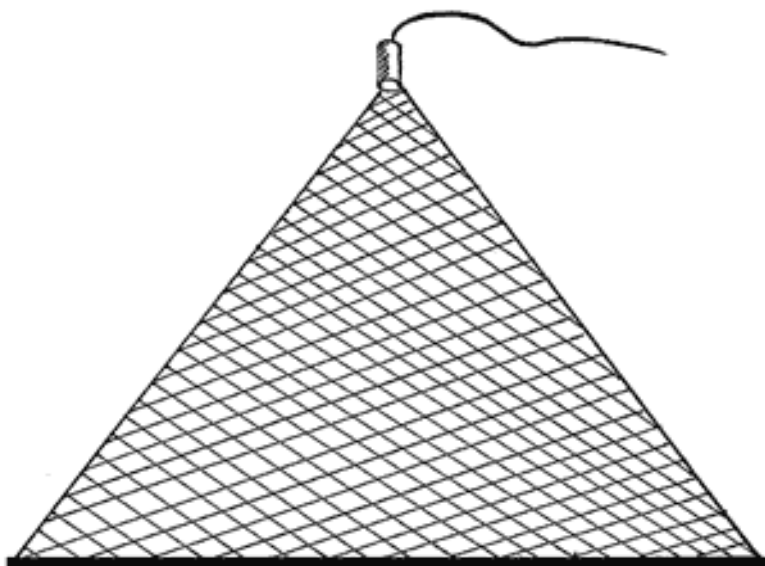


Рисунок 16. Плавная сеть «Косынка». [22]

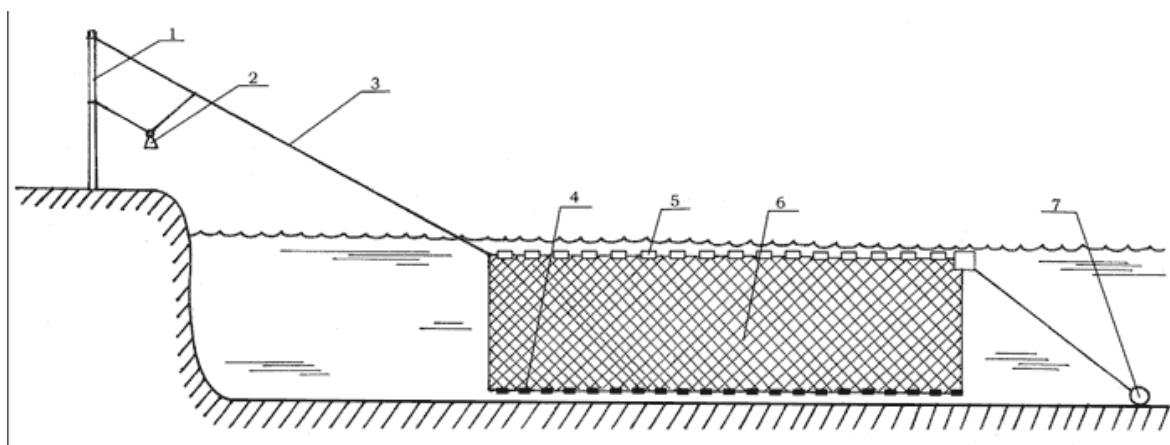


Рисунок 17. Плавная сеть «Дорожка»: 1 – шест; 2 – колокольчик-сигнализатор; 3 – леска (диаметр 1–1,2 мм, длина до 30 м); 4 – грузовой шнур; 5 – наплавной шнур; 6 – сеть; 7 – груз. [22]

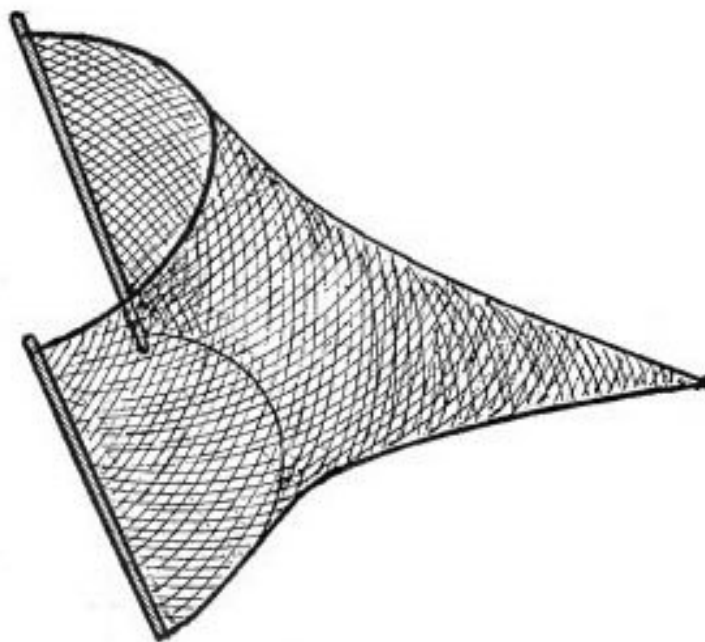


Рисунок 18. Бредень. [18]

3.7. Динамика уловов кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) в реке Амур

Одним из значимых районов В Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне, где вылавливают кету (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792), является Нижний Амур.

Если посмотреть на динамику вылова осенней и летней расы, то можно заметить, что показатели осенней намного лучше, чем у летней. Ученые объясняют это тем, что летняя кета (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) менее устойчива, нежели осенняя, так как менее плодовита и имеет меньший ареал распространения (рис. 19 и 20), промерзание нерестилищ, а следовательно, и гибель икры ниже у осенней. Такую устойчивость осенней кеты можно объяснить тем, что и эта раса более разнообразна генетически и имеет больше мест для нереста. Как писал С.Ф. Золотухин в своей статье: «Согласно принципу плавности изменения среды Г.М.Ф. Ранца, чем плавнее изменяются условия среды в биотопе и чем дольше он остается неизменным, тем богаче видами биоценоз и тем более он уравновешен и стабилен. Ес ли

учесть, что возраст дивергенции амурской $\square$ летней $\square$ кеты составляет лишь около 50 тыс. лет и в бассейне р. Амур она в 7–9 раз моложе амурской $\square$ осенней $\square$ кеты, то больший $\square$ уровень биологического разнообразия у осенней $\square$ амурской $\square$ кеты вполне объясним». [8]

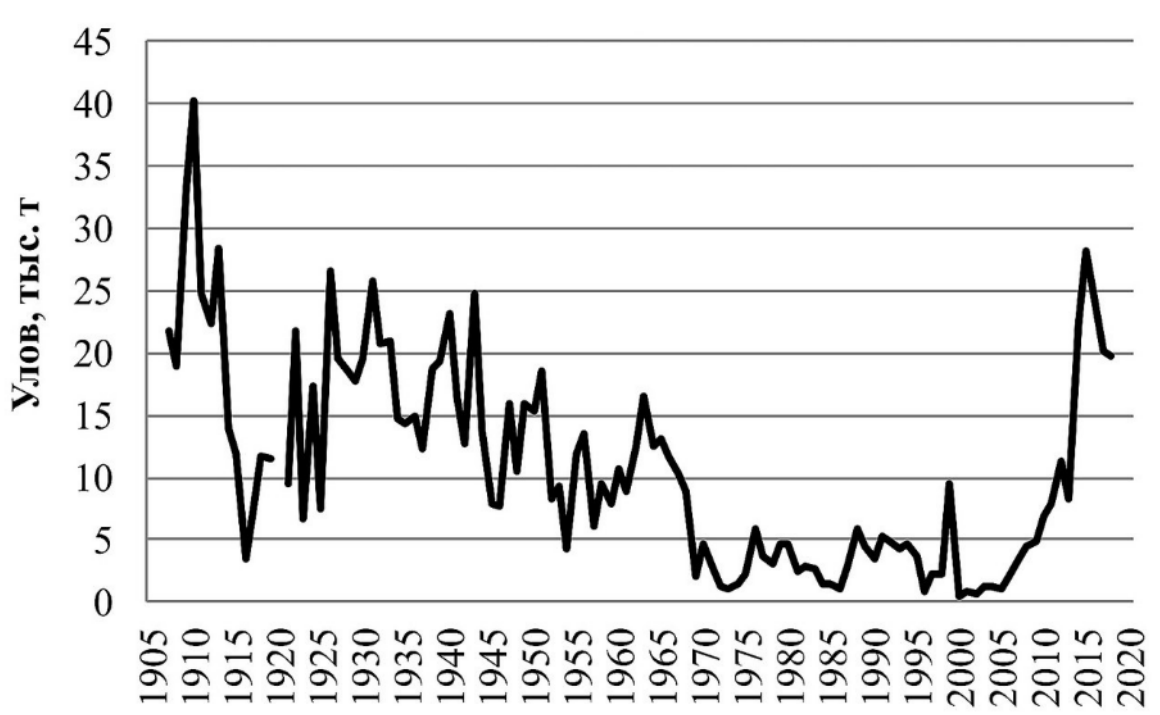


Рисунок 19. Динамика уловов осенней кеты в р. Амур 1907-2018 гг. тыс. т. [8, с. 29]

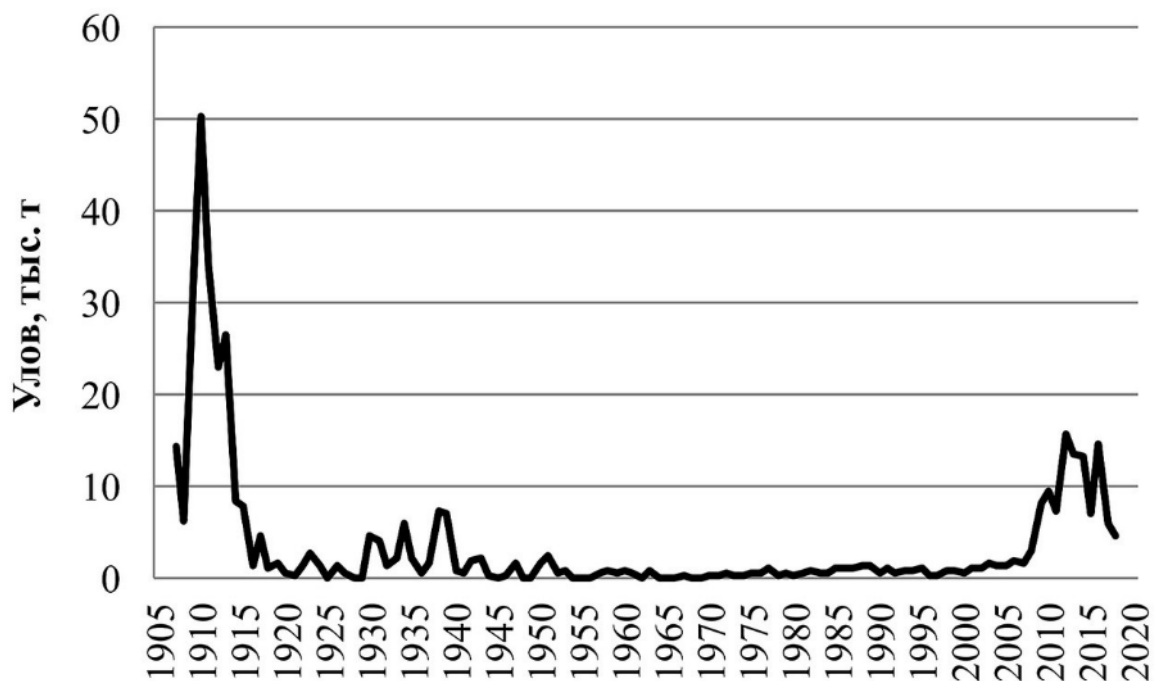


Рисунок 20. Динамика уловов летней кеты в р. Амур 1907-2018 гг. тыс. т. [8, с. 30]

Как уже было сказано выше на промышленный лов летней кеты в 2019 году установлен запрет, по просьбам самих же рыбаков. Так как на нерестовых реках рыбу не обнаружили.

В том же 2019 году промышленный лов осенней кеты был приостановлен, кроме Хабаровская края. Осенняя путина должна была закончиться 10 октября. После этой даты все промысловые участки в верховьях Амура закрылись. [20]

ГЛАВА 4. Мероприятия по искусственному воспроизводству кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) в бассейне реки Амур

Численность амурских лососей постепенно снижалась и после Великой Отечественной Войны было принято решение о строительстве лососевых рыбоводных заводов (ЛРЗ). Идея постройки ЛРЗ для компенсации потерь от изъятия рыб возникла намного раньше, на примере японских заводов, которые начали работать ещё в 1888 году. Для инкубации икры были построены первые заводы:

- Тепловский ЛРЗ в 1928 году в 1200 км от устья Амура;
- Биджанский ЛРЗ в 1934 году в 1500 км от устья Амура.

С 1963 года свою работу начал Удинский ЛРЗ на реке Амгунь в 270 км от устья Амура, с 1968 года Гурский ЛРЗ (на реке Гур) в 700 км от устья р. Амур. Самым последним (1999 год) в работу вошёл Анюйский ЛРЗ недалеко от устья реки Анюй, в 800 км от лимана. Расположение всех заводов представлено на рисунке 21. Все заводы ориентированы на воспроизводство осенней расы. [14]

Воспроизводство летней кеты связано с рядом трудностей. Из статьи А.Е. Лапшиной, Ю.И. Игнатьева, Л.Д. Кузнецова, Е.В. Латушкина «Опыт искусственного воспроизводства летней кеты в Сахалинской области и Хабаровском крае»: «Летняя кета заходит в Амур в июле-августе с гонадами III-IV стадии зрелости, и для ее созревания требуется еще от двух до пяти недель. Выдерживание незрелых производителей столь длительное время в разгар жарких летних месяцев приводит к заморным явлениям. Сбор уже созревших производителей по притокам Амура также проблематичен, так как требует многодневных выездов на отдаленные места сбора, наличия вертолетной и иной техники для транспортировки оплодотворённой икры, а сама транспортировка икры на чувствительных к воздействию стадиях развития влечет ее большие отходы». [14]

Но попытки по её воспроизводству периодически предпринимаются, так, например, с 1963 по 1970 года Удинским ЛРЗ было выпущено 4 080,14

тыс. мальков летней $\square$ расы кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792), в 1980 году этим же заводом выпущено 199,26 тыс. шт. мальков. В 2002-2003 гг. на Анюйском ЛРЗ был проведен эксперимент по воспроизводству летней расы, выпустили 25,5 тыс. шт. молоди. [14]

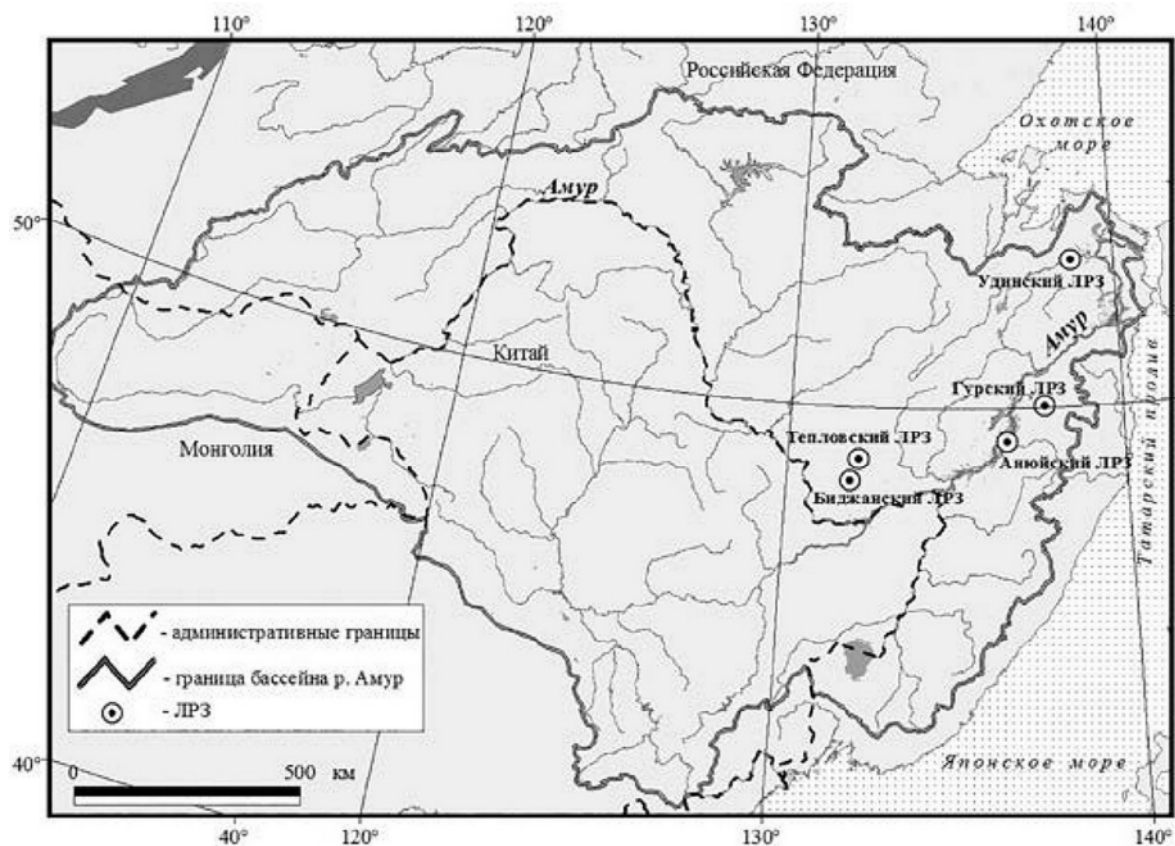


Рисунок 21. Расположение ЛРЗ в бассейне Амура. [9, с. 83]

ГЛАВА 5. РЕКОМЕНДАЦИИ

Что касается экологического состояния реки Амур, то тут сложно что-то предпринять. Так как антропогенную нагрузку нельзя уменьшить. Возможно, если отремонтировать очистные сооружения, оснастить новыми приборами, то это как-то и поможет. Но очень трудно размышлять на эту тему, так как река проходит по границе, и не факт, что на другом берегу предпримут такие же меры.

Чтобы улучшить состояние популяции кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) думаю, что на несколько лет нужно закрыть промышленный лов (летнюю и осеннюю путины). И все ресурсы направить на улучшение ЛРЗ, то есть улучшить качество мероприятий по искусственному воспроизводству кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792).

Ещё одной важной проблемой является ННН–промысел (незаконный, несообщаемый и нерегулируемый промысел). Действие браконьеров наносит серьёзный ущерб, поэтому эту проблему нужно решать, по моему мнению, по средствам развития спортивного и любительского рыболовства. Возможно, стоит увеличить количество инспекторов рыбоохраны в Амурском территориальном управлении. Но, конечно, шанс исправить ситуацию очень мал.

Думаю, что нужно чаще проводить рыбохозяйственный мониторинг, чтобы больше не допускать появление пустых нерестилищ и сразу предпринимать какие-либо меры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Река Амур одна из величайших рек в Российской Федерации, так же протекает по границе с Китаем. К сожалению, трансграничное положение плохо сказывается на качестве воды и на состоянии рыб, таких как кета (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792). Состояние популяции этой рыбы так же в неудовлетворительном состоянии.

Выводы:

1. Кета (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) – представитель тихоокеанских лососей, относящийся к анадромным видам рыб. В жизненном цикле выделяют 4 периода развития:

- эмбриональный;
- предличиночный;
- личиночный;
- мальковый.

Ареал обитания достаточно велик. Рыба на нерест заходит в реки Амур, Уссури, Тымь, Поранай, Аргунь, Анюй, Анадырь, Онона, Охота, Зея.

Тело с большой конической головой, прямой челюстью, сжатым с боков и удлинённым телом. По две пары грудных и брюшных плавников, а так же спинной, анальный, жировой, хвостовой плавники. Чешуя достаточно крупная. Жаберных тычинок 19-25, жаберных лучей 12-15. Пилорических придатков 135-185, позвонков 69-71. [11]

Различают осеннюю и летнюю расы кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792), отличаются они друг от друга сроком захода на нерест и местом.

При заходе на нерест рыба приобретает брачный наряд: серебристая окраска меняется на буро-жёлтую с яркими лиловыми полосами, а так же нижняя челюсть становится изогнутой, зубы увеличиваются, мясо становится дряблым. После нереста кета (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) погибает.

Выход мальков наступает через сто –сто пятьдесят дней, в зависимости от места. Через несколько месяцев мальки скатываются в море.

Питается взрослая рыба более мелкой рыбой, мальки мелкими ракообразными и червями.

На сегодня популяция кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) находится в плачевном состоянии, поэтому её воспроизводят в заводских условиях.

2. Река Амур протекает по восточной части Российской Федерации, длина реки равна 2824 км, площадь водосборного бассейна 1.8 млн. км². На реке проживает более тридцати различных этнических групп и народов.

На данный момент река является одной из самых загрязнённых рек России, это обусловлено антропогенной нагрузкой и влиянием русловых процессов. На реке учёными выделяются несколько самых загрязнённых районов на Амуре: нижеамурский, сунгарийский и комсомольский. Большую нагрузку оказывает строительство дамб (протяженность ≈ 300 км), которые защищают поля от затопления, берега от размыва, что негативно сказывается на правый берег. Так же происходит деформация русла реки, перераспределение воды и т.д. [16]

В результате сельскохозяйственных работ в реку смывается много химических соединений, входящих в состав удобрений.

Деятельность промышленных предприятий, находящихся в Хабаровске, Амурске, Благовещенске, Николаевске -на-Амуре, Комсомольске-на-Амуре, очистные сооружения, которых были построены в 60-70 годах прошлого века уже не так хорошо справляются со своей задачей.

Поверхностные воды загрязняются за счёт деятельности береговых объектов, таких как золотодобывающие предприятия, а так же предприятия мясной и молочной промышленности, флота, железнодорожного транспорта, объектов коммунального хозяйства.

Загрязнения приводят к изменениям ихтиофауны, и влияют на состояния рыбы.

К сожалению, экологическое состояние бассейна р. Амур и самой реки неутешительное.

3. На реке Амур одним из экономически значимых объектов является кета (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792).

Различают летнюю и осеннюю расы кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792). Расы друг от друга различаются незначительно:

- по числу ветвистых лучей в брюшных плавниках;
- по числу каналов сеймосенсорной системы на первой заглазничной кости. [21]

У осенней расы все показатели немного выше, чем у летней.

Обе расы разделяются на популяции: у осенней три, у летней одна. Отличаются они тем, что нерестятся и совершают миграции в разное время, в разном месте, разной степенью зрелости гонад, плодовитости, размеров.

Что касается размеров, то можно заметить некую закономерность: если размеры рыбы увеличиваются, то их численность падает и наоборот (характерно и для летней и для осенней расы).

Состояние популяции неутешительное. Был проведен мониторинг, который выявил практически пустые нерестилища. В 2019 году был установлен запрет на лов кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) во время летней путины, лов во время осенней путы ограничен. В то же 2019 году были проведены мероприятия по выпуску тихоокеанских лососей, в Амур выпустили кету (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) в больших количествах. Так же ВНИРО готовит большую экспедицию в рамках программы по развитию рыбного хозяйства в пресноводных объектах РФ.

Промысел можно вести разрешёнными в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне орудиями лова, а именно: ставными и закидными неводами, ставными сетями. Любительское рыболовство можно осуществлять с помощью заездков, плавных сетей и закидных неводов (бредни).

Если посмотреть на динамику выловов, то показатели осенней формы кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) намного лучше, нежели чем летней (так как эта форма менее устойчива).

4. Так как численность амурской кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792) постепенно снижалось, было принято решение о строительстве ЛРЗ. Таким образом, были построены:

- Тепловский ЛРЗ (1928 г.) – 1200 км от устья р. Амур;
- Биджанский ЛРЗ (1934 г.) – 1500 км от устья р. Амур;
- Удинский ЛРЗ (1963 г.) – на реке Амгунь в 270 км от устья р. Амур;
- Гурский ЛРЗ (1968 г.) – в 700 км от реки Амур;
- Анюйский ЛРЗ (1999 г.) – недалеко от устья р. Анюй, в 800 км от Амурского лимана. [9]

Все эти заводы ориентированы на воспроизводство осенней расы кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792). Воспроизводство летней кеты связано с рядом трудностей. Но попытки по её воспроизводству периодически предпринимаются: с 1963 по 1970 гг., 1980 г., с 2002 по 2003 гг., на Анюйском и Удинском ЛРЗ. [9]

5. Проблемы на реке Амур и в самом бассейне достаточно серьезные, Сегодня вода в Амуре соответствует третьему классу загрязнения, это лучший показатель за последние пять лет. Состояние популяции в плачевном состоянии. Однозначного решения проблемы не существует. Это должен быть комплекс различных мер и международных договоренностей. В первую очередь по постройке очистных сооружений как с нашей стороны, так и со стороны Китая, чтобы уменьшить сброс грязных сточных вод. Во-вторых, государственная поддержка ЛРЗ и рыбных хозяйств. Поддерживать и налаживать/регулировать частный промысел, чтобы были определенные места для ловли рыбы, квоты и путёвки. Надзорными органами следить за несанкционированным ловом и наказывать за злостное браконьерство. И я думаю, что в 2020 год следовало бы полностью закрыть промысел кеты, кроме коренного малочисленного населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амурские сезоны. Река Амур. [электронный ресурс]: 2020 – режим доступа: <http://xn--80afg3aiou.xn--p1ai/sources/geo/rivers/rivers-x=01.php>
2. Большая российская энциклопедия. [электронный ресурс]: 2004. – режим доступа: <https://bigenc.ru/geography/text/1819205>
3. В бассейне реки Амур пополняют запасы кеты. [электронный ресурс]: 2019. – режим доступа: <http://www.fish.gov.ru/press-tsentr/novosti/27501-v-bassejne-reki-amur-popolnyayut-zapasy-kety>
4. Голобокова Я.А. Экологические проблемы бассейна реки Амур. Власть, 2008, 03, 105-107.
5. Заездок. [электронный ресурс]: 2019. – режим доступа: http://enc.biblioclub.ru/Termin/1294193_ZA_EZDOK
6. Закидной невод. [электронный ресурс]: 2020. – режим доступа: <https://luxsol.ru/proizvodstvo-setey/rybolovnye-snasti/zakidnoy-nevod/>
7. Золотая рыбка Амура. [электронный ресурс]: 2019. – режим доступа: <https://fishnews.ru/rubric/lichnoe-mnenie/11511#:~:text=%D0%90%D0%BC%D1%83%D1%80%20%E2%80%93%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%B0%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8%2C%20%D0%B2%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%82,%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%00%BE%2C%20%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%B1%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D1%82%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%E2%80%93%D1%80%D1%8B%D0%B1%D0%B0.>
8. Золотухин С.Ф. Внутривидовые группировки кеты *Oncorhynchus keta* (Salmonidae) Реки амур и их распределение по бассейну. Известия ТИНРО, 2019, 197, 21-34.
9. Золотухин С.Ф., Канзепарова А.Н. Тихоокеанские лососи Ам ура. – М.: Федеральное агентство по рыболовству Тихоокеанский филиал ФГБНУ

«Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства». 2019.-109 с.

10. Кета. [электронный ресурс]: 2020. – режим доступа: <http://aquacultura.org/objects/13/138/>

11. Кета (*Oncorhynchus keta*). [электронный ресурс]: 2020. – режим доступа: <https://zooclub.ru/rybki/vidy-opisanie-foto/keta-ryba.shtml>

12. Красная рыба кета: описание, фото, рецепты. [электронный ресурс]: 2016. – режим доступа: <https://fish-haus.ru/ryba-keta-opisanie-foto-recepty/>

13. Лапшина А.Е. Летняя раса кеты (*Oncorhynchus keta*) острова Сахалин: биологические особенности и возможности заводского разведения. – М.: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сахалинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «СахГУ»). 2017.-148 с.

14. Лапшина А.Е.¹, Игнатьев Ю.И.², Кузнецов Л.Д.³, Латушкин Е.В.¹ Опыт искусственного воспроизводства летней кеты в Сахалинской области и хабаровском крае. – М.: ¹ФГБУ «Сахалинрыбвод», 693006, г. Южно-Сахалинск, ул. Емельянова, 43а ²ФГУП «СахНИРО», 693023, г. Южно-Сахалинск, ул. Комсомольская, 196 ³ФГБУ «Амуррыбвод», 680021, г. Хабаровск, Амурский бульвар, 41. 2003.-13 с.

15. Ловушки–морды. [электронный ресурс]: 2013. – режим доступа: <https://www.hunting.ru/gallery/view/78446/>

16. Лызова А.В. Влияние трансграничного загрязнения р. Амур на водные биологические ресурсы. Известия ТИНРО, 2007, 148, 262 -274.

17. Махинов А.Н. Водно-экологические проблемы бассейна реки Амур. – М.: Владивосток: ДВО РАН, 2003.-187 с.

18. Невод. [электронный ресурс]: 2012. – режим доступа: <http://www.sdelalsam.su/rybolovnye-samodelki/586-nevod.html>

19. Первое за 60 лет исследование запасов рыбы в Амуре проведут экологи. [электронный ресурс]: 2020. – режим доступа: <https://www.dvnovosti.ru/khab/2020/01/15/109372/#ixzz6PNJJqx9w>

20. Правила рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна. [электронный ресурс]: 2018. – режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499054717>

21. Романов Н.С. Морфологическая изменчивость кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792) (Salmonidae) из рек Амур и Тумнин. Владивосток: Дальнаука, 2008.-303-311. □

22. Рыбалка сплавной сетью тонкости. Рыболовные сплавные сети. [электронный ресурс]: 2019. – режим доступа: <https://bezotdyx.ru/pro-ohotu/fishing-is-a-fusion-network-of-subtlety-fishing-alloy-networks/>

23. Рыболовство. [электронный ресурс]: 2017. – режим доступа: <http://agrolib.ru/rastenievodstvo/item/f00/s01/e0001795/index.shtml>

24. Систематика. [электронный ресурс]: 2014. – режим доступа: https://zooclub.ru/tree/oncorhynchus_keta/

25. Смирнов А.И. Биология, размножение и развитие тихоокеанских лососей. – М.: МГУ, 1975. – 335 с.

26. Устройство орудий промышленного рыболовства. [электронный ресурс]: 2014. – режим доступа: <https://studfile.net/preview/5125405/page:2/>

27. Фото: кета (самец в брачном наряде). [электронный ресурс]: 2020. – режим доступа: <http://xn--80avild.xn--plai/fotofull.php?id=171>

28. Экологические проблемы Амура. [электронный ресурс]: 2017. – режим доступа: <https://ecoportal.info/ekologicheskie-problemy-amura/#:~:text=%D0%AD%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%82%D1%8B%20%D1%83%D1%82%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B4%D0%B0%D1%8E%D1%82%2C%20%D1%87%D1%82%D0%BE%20%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D0%B8%D0%B7,%D0%B8%20%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B0%2C%20%D0%B0%20%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%20%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8C%D1%88%D0%B0%D0%B5%D1%82%D1%81%D1%8F.>