

На правах рукописи

Эрдэнэбат Манчин

**РЫБНОЕ НАСЕЛЕНИЕ ВОДОЕМОВ МОНГОЛЬСКОЙ
ЧАСТИ БАССЕЙНА Р.СЕЛЕНГИ В УСЛОВИЯХ
ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И
АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

Специальность 03.00.10-ихтиология

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание учёной степени кандидата
биологических наук**

Москва - 2006

Работа выполнена в группе экологии инвазий и межпопуляционных взаимодействий Института проблем экологии и эволюции имени А.Н.Северцова РАН

Научный руководитель: доктор биологических наук,
член-корреспондент РАН
Дгебуадзе Юрий Юлианович

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
профессор
Решетников Юрий Степанович

кандидат биологических наук
Слынько Юрий Владиславович

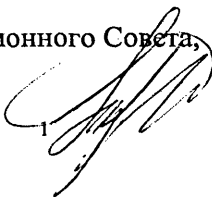
Ведущая организация: **кафедра ихтиологии
Биологического факультета Московского государственного
университета им. М.В.Ломоносова**

Защита диссертации состоится **20** декабря 2006 г. в **14** часов **08** минут
на заседании Диссертационного Совета Д 002.213.02 при Институте
проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН по адресу:
119071 Москва, Ленинский проспект, 33, конференц-зал.
Тел.: 952-35-84. Факс: 954-55-34.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Отделения
биологических наук РАН.

Автореферат разослан **20** ноября 2006 г.

Ученый секретарь Диссертационного Совета,
кандидат биологических наук



Т.П. Крапивко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Видовой состав и распространение рыб в пределах отдельных стран и регионов определяется не только современными условиями среды, но и палеоисторическими факторами, связанными с геологическими и климатическими условиями, при которых распространялись предковые виды, и также степенью изолированности региона. Свой нынешний облик ихтиофауна Монголии приобрела после завершения Хангайского горообразования на рубеже плиоцена и плейстоцена (Сычевская, 1983). При формировании ихтиофауны бассейна Селенги существенную роль сыграло также изменение направления ее стока в конце плиоцена в сторону оз. Байкал (Флоренсов, Кузнецов, 1959). Основой видового состава стали евросибирские виды с почти полным выпадением представителей древней верхнетретичной фауны.

Первые научные сообщения о рыбах Монголии появились в конце XIX века. Однако планомерные исследования рыбного населения Монголии начаты сравнительно недавно, и определенные успехи достигнуты лишь в конце XX века благодаря профессору А. Дашдоржу, работам Хубсугульской комплексной экспедиции Монгольского и Иркутского государственных университетов (1959-1960 и 1970-1975 гг) и Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции академий наук двух стран.

За последние 50-60 лет для региона Центральной Азии, в том числе бассейна р. Селенги, отмечается нарастание климатических изменений (потепление и аридизация территорий) и значительное усиление антропогенных воздействий (Гунин и др., 2005).

Переход Монголии в начале 90-х годов на рыночный путь развития и наличие на территории бассейна Селенги значительных минеральных (горнорудных) и биологических (лесных, пастбищных, охотничьих и рыбных) ресурсов, а также развитие транспортной инфраструктуры обеспечило быстрый рост сельскохозяйственного и промышленного производства, что привело к резкому притоку населения в регион. К настоящему времени численность населения на рассматриваемой территории возросла почти на 60% по сравнению с 1980 г. Заметно увеличилась доля городского населения. Большинство главных индустриальных городов страны сосредоточены на берегах рек бассейна Селенги: Орхон, Тула-Гол,

Хараа-Гол, Шарын-Гол. В этих городах (Улан-Батор, Эрдэнэт, Дархан) расположены самые крупные промышленные предприятия Монголии. С 1990 г. в Монголии резко увеличился объем добычи золота, преимущественно в бассейне Селенги. Технология добычи россыпных месторождений золота требует использования значительного количества воды, что ведет к истощению и загрязнению рек бассейна. Эти факторы вызвали значительные перестройки в экосистемах Монголии, в том числе и в рыбном населении водоемов бассейна Селенги, что и вызвало необходимость настоящих исследований.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы было изучение закономерностей преобразований в рыбном населении и состоянии популяций отдельных видов рыб в условиях существенных климатических и антропогенных изменений в водоемах бассейна Селенги. Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

- (1) определение и описание гидрологических и гидрохимических изменений водоемов бассейна Селенги под влиянием климатических и антропогенных факторов;
- (2) уточнение видового состава и ареалов рыб в водоемах бассейна Селенги;
- (3) изучение особенностей образа жизни рыб водоемов бассейна Селенги (распределения в водоеме, размножения, возрастного состава популяций, роста, питания) в современных условиях;
- (4) оценка изменения в соотношении жизненных форм и экологических групп рыб, произошедшие за последние 20 лет;
- (5) оценка воздействия климатических и антропогенных факторов на рыбное население водоемов бассейна Селенги;
- (6) исследование чужеродных видов рыб бассейна Селенги;
- (7) разработка первоочередных мер по сохранению уникальных природных экосистем бассейна Селенги.

Научная новизна работы Впервые обобщены современные данные о состоянии рыбного населения водоемов бассейна Селенги в пределах Монголии. В результате проведенных исследований удалось выявить влияние антропогенных факторов и потепления климата на рыб. Впервые получены материалы по малым рекам и

малым пойменным озерам бассейна Селенги, что позволило существенно уточнить видовой состав и ареалы рыб.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Установлено, что существенные климатические и антропогенные изменения (потепление, эвтрофирование, загрязнение, изменение стока рек), произошедшие в последние 20 лет, привели к сдвигам в соотношении экологических форм, росту числа патологий, снижению локального разнообразия и темпа роста рыб.

2. Описано рыбное население малых пойменных озер бассейна Селенги; установлено, что оно представлено только алтайскими османами, или османами в сочетании с серебряным карасем, плотвой, гольцом и щиповкой.

3. Впервые обнаружены и описаны алтайские османы в бассейне р.Орхон; установлено, что по морфологии они близки к карликовому алтайскому осману.

4. Установлена доля видов рыб-вселенцев в бассейне (25%) и описана динамика процесса проникновения и расселения чужеродных видов в последние 20 лет, что позволяет считать Селенгу важным инвазионным коридором Центральной Азии.

5. Предложены первоочередные меры по сохранению уникальных природных экосистем бассейна Селенги.

Практическая значимость. Полученные результаты могут быть использованы для разработки мер охраны и рационального использования рыбного населения водоемов бассейна Селенги. В частности, для определения оптимального допустимого улова и регламентации промысла на крупных озерах бассейна и для установления допустимой нагрузки любительского рыболовства. Данные по составу, распределению и образу жизни рыб бассейна Селенги могут быть использованы при чтении специальных курсов лекций в высших учебных заведениях.

Апробация работы. Результаты исследований докладывались на международной научно - практической конференции «Селенга – река без границ» (г. Улан-Уде, Россия, 2002), на международной конференции «Забайкалье в геополитике России» (г. Чита. 2-5 сентября 2003), на международной конференции «Экосистемы Монголии и приграничных территорий соседних стран: природные ресурсы» (г. Уланбатор, Монголия, 5-9 сентября 2005), на втором международном Симпозиуме «Чужеродные виды в Голарктике.

Борок-2», Борок, Россия, 27 сентября – 1 октября 2005 г.; на коллоквиумах группы экологии инвазий и межпопуляционных взаимодействий Института проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН (2003-2006 гг.).

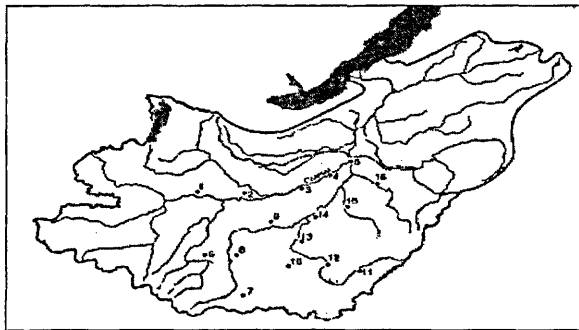
Публикации. Основные положения диссертации изложены в 8 печатных работах.

Объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и выводов. В списке использованной литературы 117 наименований. В текст включены 73 таблицы и 23 рисунка. Общий объем работы 132 страниц.

ГЛАВА 1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалы для настоящего исследования собраны в ходе работ ихтиологического и гидробиологического отряда Российско-Монгольской Комплексной Биологической Экспедиции в 2001-2004 гг. Места взятия проб показаны на рис 1.

Рис 1. Места сбора материала.



Примечание: 1 - р. Дэлгер-Мурен, 2 – р.Тээлийн-Гол, оз. Уст-Нур и оз.Хаг-Нур, 3 - р. Селенга ниже пос. Хялганат, 4 - р. Селенга около сомона Зун-Бурен, 5 - р. Селенга после слияния с р. Орхон, 6 - оз. Тэрхийн-Цаган-Нур, 7 - оз. Сангийн-Далай-Нур, 8 - оз. Угий-Нур, 9 - р. Орхон ниже моста, 10 – р. Хаара-Бухын-Гол, 11 - р. Тула-Гол около пос. Гачурт, 12 - р. Тула-Гол около моста Замар, 13 - р. Тула-Гол ниже Замара, 14 р. Тула-Гол ниже моста (около сомона Орхон - Тула), 15- р. Хараа выше моста, 16 - р.Ероо (Хонин-Нуга) и реки Ялбаг-Гол, Шарлап-Гол, Цаган-Чулуут-Гол.

Лов рыбы осуществляли с помощью жаберных сетей с размером ячеи 12, 30, 40, 50, 70 мм, спиннинга, электролова и накидки с размером ячей 8 мм, диаметром 1,5 м. Для сопоставления соотношения разных видов в уловах из разных водоемов использовали стандартные орудия лова: одинаковые наборы сетей для озер, электролов и накидка для рек. Всего исследовано более 1200 экз. рыб.

При анализе внешней морфологии алтайских османов использовали промеры 17-ти пластических и пяти меристических признаков.

Кроме того, в работе использованы материалы ихтиологического отряда Российско-Монгольской Комплексной Биологической Экспедиции, собранные в 1970-1980-х годах, то есть до периода сильных климатических и антропогенных изменений в монгольской части бассейна Селенги.

Общий биологический анализ проводился по стандартной методике (Правдин, 1966). Возраст рыб определяли по чешуе и жаберным крышкам.

ГЛАВА 2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ БАССЕЙНА СЕЛЕНГИ НА ТЕРРИТОРИИ МОНГОЛИИ

2.1. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ, РЕЛЬЕФ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ

Бассейн Селенги расположен в Центральной части Монголии, в бассейне Северного Ледовитого океана, в горной стране Хангай – Хэнтий, почти в центре Азиатского материка между 46° и 52° северной широты и 97° и 109° восточной долготы.

Общая площадь бассейна Селенги составляет 447060 км², из них 281000 км² (63%) находится в Монголии и 166060 км², (37%) в пределах РФ (Региональная схема, 1986).

Селенга является главным притоком оз. Байкал и южной частью бассейна этого озера. На территории Монголии расположено 2/3 площади водосборного бассейна Селенги, и формируется водный сток в среднем 14,0-15,0 км³ в год, составляющий около 45-50 % объема суммарного стока Селенги, поступающего в Байкал.

Современный сток Селенги в Байкал формировался на рубеже плиоцена и плейстоцена и непосредственно связан с прохождением

Хангайского и Саянского горообразования и тектонической активностью в регионе (Гидрогеология Азии, 1974; Геоморфология ..., 1982; Экосистемы..., 2005). Граница бассейна почти по всему периметру проходит по вершинам окружающих его хребтов.

2.2. ГИДРОГРАФИЯ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Водосборная площадь бассейна Селенги имеет хорошо развитую гидрографическую сеть (Рис.1). За исток Селенги принято считать реку Идэр-Гол. На территории Монголии Селенга имеет ряд крупных притоков - Орхон, Эгийн-Гол, Дэлгэр-Мурен, Чулуут-Гол, связанные с Хангайским и Хубсугулским нагорьями, и реки Тула-Гол, Ероо-Гол, Хараа-Гол, берущие начало на Хэнтэйском нагорье.

В бассейне Селенги расположены крупные озера: Тэрхийн-Цаган-Нур, связанное с р. Чулуут-Гол и имеющее площадь 61 км², и Угий-Нур площадью 25 км², расположенное в степной зоне долины реки Орхон.

Из небольших пойменных озер нами изучены оз. Сангийн-Далай-Нур, площадью 2,4 км², расположенное в верховьях р. Орхон; оз. Хаг-Нур, площадью 0,6 км² и Уст-Нур, площадью 0,5 км², расположенные в бассейне р. Тээлийн-Гол – левого притока Селенги.

2.3. КЛИМАТ

По климатическому районированию Монголии бассейн Селенги относится к области Хангайского–Хубсугульского и Хэнтэйского среднеконтинентального района с холодной и очень холодной зимой (Бадарч, 1971). Резконтинентальный климат района проявляется в больших амплитудах колебаний температур.

Среднемесячная температура самого теплого месяца (июля) достигает +20°C. Абсолютный максимум в регионе - +40°C. Зимой антициклональная погода характеризуется очень низкими температурами воздуха. В самый холодный месяц (январь) среднемесячная температура воздуха снижается до -32 °C (Региональная схема...,1986).

2.4. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ В БАССЕЙНЕ СЕЛЕНГИ

Бассейн Селенги играет исключительно важную роль в сохранении уникального пресноводного водоема земли - озера Байкал.

Главными факторами воздействия на водные экосистемы бассейна Селенги являются следующие:

- (1) изменение климатических условий (засухи);
- (2) нарушение технологии очистки бытовых и промышленных выбросов;
- (3) влияние горнодобывающих предприятий (изменение русел рек, выброс в реки промытого грунта);
- (4) увеличение плотности домашнего скота и деградация растительных покровов;
- (5) влияние земледелия (эрозия почв);
- (6) вырубка лесов и лесные пожары;
- (7) влияние браконьерского и спортивного рыболовства.

Глобальное изменение климата заметно проявляется на территории Монголии и оказывает определенное влияние на природу и социо-экономическое состояние страны. Анализ метеорологических данных (Нацагдорж, 1980, 1992; Мижиддорж, 1980, 1994; Нацагдорж, Намхай, 1992; Batjargal et al., 2000), а также, исследования годовых колец на деревьях и структуры геологических пород (Gunin, et al., 1996; Цэдэвсүрэн 1987, 1988, 1992; Нацагдорж и др., 1997) показали, что существенные изменения климата Монголии начались с 80-х годов прошлого столетия. За период с 1940 по 2002 гг. среднегодовая температура воздуха в Монголии выросла на 1,66°C. Сравнение среднемесячных температур показывает, что зима потеплела на 3,61°C, а весна и осень потеплели на 1,1 и 1,5 °C.

Устойчивый рост температуры обусловил возрастание частоты засух и увеличение засушливого периода. Под влиянием засухи многие реки и озера высохли. По результатам учета поверхностных вод, проведенного летом 2003 г., установлено, что в бассейне Селенги полностью высохли 468 ручьев и 173 мелких озера. Все это, безусловно, воздействует на жизнь водных организмов.

Большое влияние на водные экосистемы Селенги оказывают рубка леса и лесные пожары. На лишенных лесного покрова склонах гор выпадающие осадки почти не переходят во

внутригрунтовый сток, и вода стекает по поверхности почвы, размывая ее.

В результате деятельности горнодобывающих предприятий загрязняются реки, растет скорость седиментации. Так, по нашим наблюдениям в 2003 году, в р. Тула-Гол в районе Замара на участках с медленным течением толщина глинистых осадков на дне составляла 30–70 см. Эти изменения привели к нарушению условий нереста реофильных рыб (тайменя, ленка, сибирского хариуса).

2.5. ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ БАССЕЙНА СЕЛЕНГИ

По данным сотрудников отряда по ихтиологии и гидробиологии Российско-Монгольской Комплексной Биологической экспедиции трофность вод основного русла Селенги довольно низкая, что подтверждают данные по фитопланктону и микробиологическим показателям.

Р. Селенга. В зоопланктоне зафиксировано 5 видов организмов: 2 – Rotatoria, 1 – Copepoda и 2 – Cladocera. Плотность зоопланктона составляла 0,52 тыс. экз./м³, биомасса – 0,004 г/м³.

Р. Орхон-Гол. Всего в зоопланктоне реки отмечено 7 видов: 4 вида Rotatoria, 2 – Copepoda и 1 – Cladocera. Выше слияния с р. Хангал-Гол численность зоопланктона составляла 0,14 тыс. экз./м³, биомасса – 0,00012 г/м³. Выше слияния р. Хангал-Гол плотность зоопланктона составляла 0,04 тыс. экз./м³, биомасса – 0,00007 г/м³. Ниже впадения р. Хангал-Гол число видов и численность были в два раза ниже, однако биомасса, за счет *Macrocyclops albidus*, была выше в 38 раз.

Р. Тула-Гол (выше г. Улан-Батор). Отмечено 10 видов зоопланктеров, причем преобладали ветвистоусые рачки (6 видов). Плотность организмов была 1,1 тыс. экз./м³, биомасса – 0,00045 г/м³.

Р. Идэр-Гол. В планктоне зафиксировано 7 видов животных, среди которых наибольшим разнообразием отличались Rotatoria (4 вида). Плотность организмов составляла 0,6 тыс. экз./м³, биомасса – 0,0014 г/м³.

Р. Дэлгэр-Мурэн-Гол. Отмечено всего 6 видов, причем большим разнообразием отличались Cladocera (4 вида), что вызвано наличием большого количества затишных зон, характеризующихся снижением

течения до 0,03–0,1 м/с, в то время как на стрежне она составляла 0,8–1,5 м/с.

По данным А.В. Крылова, полученным в 2002–2004 гг. в оз. Угий-Нур обитает 32 вида зоопланктона. Наибольшим разнообразием отличались коловратки – 22 вида; меньше было ракообразных: 4 вида веслоногих и 6 – ветвистоусых (Крылов, 2004). По данным Дулмаа, Нансалмаа (1983) в оз. Угий-Нур отмечено 45 видов зоопланктонных организмов. Из них – 6 видов веслоногих, 11 – ветвистоусых и 28 – коловраток. Таким образом, очевидно, что видовой состав зоопланктона за последние 20 лет заметно снизился.

В зоопланктоне оз. Уст-Нур зафиксировано 19 видов: 11 – коловраток, 5 – веслоногих и 3 – ветвистоусых ракообразных, и в оз. Хаг-Нур было отмечено всего 8 видов, среди которых максимальным разнообразием отличались коловратки – 5 видов, 1 вид веслоногих ракообразных и 2 вида ветвистоусых (Крылов, 2004).

Исследования, выполненные Г.Х.Щербиной (в печати), показали, что фауна макрозообентоса оз. Угий-Нур представлена 28 видами беспозвоночных, по 18 видов в литорали и профундали. Наибольшее видовое разнообразие составили личинки хирономид (15 видов) и моллюски (5 видов).

В составе макрозообентоса озера Хаг-Нур обнаружено 17 видов донных макробеспозвоночных. В прибрежной зоне зарегистрировано 15 видов, а в профундали всего 4 вида; продуктивность макробеспозвоночных – около 75 г/м^2 .

ГЛАВА 3. ВИДОВОЙ СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЫБ В ВОДОЕМАХ МОНГОЛЬСКОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА СЕЛЕНГИ

3.1. ВИДОВОЙ СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЫБ

Данные по рыбам бассейна Селенги, полученные монгольскими и советскими исследователями в 1970-х – 1980-х годах, обобщены в двух коллективных монографиях “Рыбы Монголии” (1983) и “Экология и хозяйственное значения рыб МНР” (1985). Следует отметить, что в этих исследованиях не рассматривались малые пойменные озера и многие притоки бассейна. Из этих работ следует, что в бассейне Селенги в пределах Монголии обитает 19 видов рыб.

В результате наших исследований, проведенных в начале XX-го века, в бассейне Селенги насчитывается 24 вида рыб (Табл. 1). Четыре вида обнаружено в бассейне впервые. Помимо рассмотрения уточненных списков видов рыб проведен анализ распределения рыб по водоемам бассейна. Теоретической основой работы явился экологический метод, который в ихтиогеографических исследованиях разработан Г.В.Никольским (1956). Для анализа рыбного населения нами были выбраны наиболее типичные водоемы и водотоки бассейна Селенги, часть из которых обследована впервые. (Рис 1.).

Ихтиофауна верховьев рек притоков Селенги (Хойд-Тамир-Гол, Бугсэйн-Гол, Идэр-Гол, Дэлгэр-Мурэн-Гол, Тула-Гол, Ероо) была представлена исключительно видами сибирского реофильного комплекса. В ее составе доминировали голец, сибирский хариус, ленок, таймень и обыкновенный голянь. В среднем течении основного русла Селенги и в среднем течении Орхон в число доминантов наряду с щиповкой, голец, хариусом и ленком входит елец. В качестве субдоминантов выступают голянь и таймень.

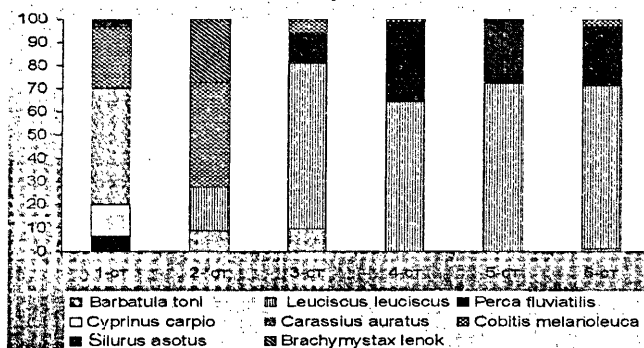
Видовой состав рыб р. Тула-Гол и нижнего течения р.Орхон заметно отличался от других исследованных рек и участков (рис.2). Прежде всего, в ней полностью исчезают представители лососеобразных, несомненными доминантами являются елец и серебряный карась. В качестве субдоминантов выступают щиповка, голец и щука. Аналогичная ситуация выявлена нами в нижнем течении р. Ероо. Более того, в последней отсутствовал даже голец и до 90% рыбного населения было представлено ельцом. Нижняя станция на р.Орхон находилась после впадения в Орхон р.Хангал, протекающей по промышленному региону Эрдэнэт, где ведутся разработки полезных ископаемых, а верховья и среднее течение р. Ероо находятся в районе интенсивной добычи золота. Скорее всего, снижение видового разнообразия и выпадение из состава ихтиофауны на этих участках прежде всего оксифильных видов реофилов вызвано ухудшением гидрологических и гидрохимических условий, обусловленных антропогенной нагрузкой.

Таблица 1. Видовой состав рыб Монгольской части бассейна
Селенги

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Семейство Осетровые – Acipenseridae																
<i>Acipenser baerii</i>	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Семейство Лососевые – Salmonidae																
<i>Hucho taimen</i>	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Brachymystax lenok</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-
Семейство Сиговые – Coregonidae																
<i>Coregonus lavaretus</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coregonus autumnalis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Coregonus peled</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Семейство Хариусовые-Thymallidae																
<i>Thymallus arcticus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Thymallus nigrescens</i>															+	-
Семейство Щуковые – Esocidae																
<i>Esox lucius</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-
Семейство Карповые – Cyprinidae																
<i>Carassius auratus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Rutilus rutilus</i>	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-
<i>Leuciscus leuciscus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Leuciscus idus</i>	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Phoxinus phoxinus</i>	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phoxinus phoxinus</i>	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-
<i>Cyprinus carpio</i>	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Abramis brama</i>	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oreoleuciscus cf. humilis</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-
Семейство Балиторы – Balitoridae																
<i>Barbatula toni</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
Семейство Сомовые – Siluridae																
<i>Silurus asotus</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
Семейство Окуневые – Percidae																
<i>Perca fluviatilis</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-
Семейство Налимковые – Lotidae																
<i>Lota lota</i>	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-
Семейство Вьюновые – Cobitidae																
<i>Cobitis melanoleuca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	-
Семейство Головешковые – Odontobutidae																
<i>Perccottus glenii</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: « + » - обозначает присутствие, « - » - отсутствие вида, 1 – вид рыбы, 2 - основное русло р. Селенги, 3 - р. Дэлгер-Мурен, 4 - р.Идэр-Гол, Эгийн-Гол, Чулуут-Гол, 5 - р. Тээлийн-Гол, 6 - р. Орхон, 7 – р. Тула-Гол, 8 - р. Хара-Бухын-Гол, 9 - р.Ероо, 10 - притоки Ероо: Цаган-Чулут-Гол, Бар-Чулуут-Гол, Ялбаг, 11 - оз. Угий-Нур, 12 - оз. Тэрхийн-Цаган-Нур, 13 - оз.Сангийн-Далай-Нур, 14-оз.Уст-Нур, 15 - оз. Хар-Нур, 16- оз. Хубсугул, 17 - система озер Наймын-нур.

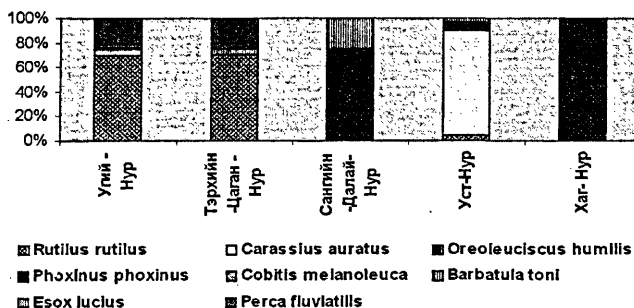
Рис. 2. Видовой состав рыб в прибрежных зонах рек бассейна Селенги (%), август 2002 г.



1-ст. – р.Тула-Гол в районе Замара, 2-ст. – р.Орхон ниже слияния с р. Тула-Гол, 3-ст. – р.Орхон ниже слияния с р. Хангал-Гол, 4-ст. – р.Селенга ниже моста Хялганата, 5-ст. – р.Селенга ниже слиянием с р. Орхон, 6-ст. – р. Ероо (нижнее течение, около Ероо сомона).

Пойменные озера бассейна Селенги в меньшей степени подвержены антропогенному воздействию, связанному с горнорудными разработками. Наблюдаемые отличия в рыбном населении в основном связаны с размерами водоемов и связью их с водотоками бассейна (рис.3).

Рис. 3.Соотношение видов рыб в контрольных уловах озер бассейна Селенги (в %), август 2003 г.



3.2. СООТНОШЕНИЕ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП

При анализе рыбного населения монгольской части бассейна реки Селенги были использованы понятия жизненных форм и экологических групп по характеру размножения (по С.Г.Крыжановскому, 1949). Такой подход позволяет типизировать водоемы и уловить изменения, произошедшие в результате воздействия естественных и антропогенных факторов, т.к. аналогичная работа была выполнена примерно 20 лет назад (Дгебуадзе, 1986).

Крупные озера. В оз. Угий-Нур из экологических групп по характеру размножения раньше преобладали фитофилы, из жизненных форм - лимнофилы. По последним данным доля литофилов увеличилась, а лимнофилов - немного снизилась. Это связано с появлением литофила ельца и с отсутствием в пробах таких фитофилов как серебряный карась и озерный голец. Соотношение числа видов разных жизненных форм почти не изменилось. Аналогичный анализ состава экологических групп по характеру размножения и жизненных форм показывает, что в оз. Тэрхийн-Цаган-Нур заметные изменения не произошли.

В крупных озерах бассейна снизилась доля рыб-ихтиофагов, что связано с загрязнением водоемов и воздействием промысла.

Малые озера. Ихтиофауна этих озер раньше почти не была изучена. Анализ состава жизненных форм показывает, что существенная часть рыб оз. Уст-Нур представлена лимнофильными формами. Из экологических групп преобладают фитофилы. В оз. Хаг-Нур обитает один вид рыб - карликовый осман. Установлено, что в ихтиофауне р. Хутен представлены как представители реофильного (сибирский хариус, ленок, голец, щиповка), так и лимнофильного (плотва, карась) комплексов. Кроме того, на всем протяжении реки повсеместно встречается алтайский осман.

Реки. По соотношению числа видов экологических групп притоки Селенги скорее можно отнести к верховьям равнинных рек, а не к горным водотокам. Фитофильная группа в малом количестве присутствует во всех рассматриваемых реках.

Наибольшие изменения в последние годы произошли в притоках Селенги, на которых ведутся горнорудные разработки: Орхон, Тула-Гол и Ероо. Так, по сравнению с 1980-ми годами в Орхоне из

экологических групп заметно увеличился процент фитофилов. Из жизненных форм заметно увеличился процент придонных лимнофилов, а доля пелагических реофилов и донных мелководных форм заметно снизилась.

Река Тула-Гол по составу экологических групп являлась типичным верховьем равнинной реки. Сравнительные данные показывают, что в настоящее время доля литофилов заметно снизилась (в 2 раза), а процент фитофилов увеличился почти в 2 раза. Раньше в р. Тула-Гол не были отмечены щука, серебряный карась, плотва, озерный голянь, окунь. По сравнению с 1980-ми годами заметно сократилась доля реофилов (на 27%), и резко (на 36%) увеличился процент лимнофилов.

Ихтиофауна р. Ероо раньше была почти не изучена. По характеру воспроизводства здесь преобладают фитофилы и литофилы. По составу жизненных форм доминируют лимнофилы и реофилы.

Таким образом, соотношение жизненных форм и экологических групп рыб достаточно хорошо индицирует изменения в экосистемах водоемов бассейна Селенги, связанных с антропогенным воздействием.

3.3. ВИДЫ-ВСЕЛЕНЦЫ.

Начиная с 1990-х годов воздействие человека на бассейн Селенги существенно возросло. В связи с тем, что нарушенные местообитания в большей степени восприимчивы к успешной натурализации чужеродных видов, чем ненарушенные, в последние годы в водоемах бассейна наблюдается появление большого количества чужеродных видов.

В бассейне Селенги отмечено 6 чужеродных видов, что составляет 25% ихтиофауны. Только два вида рыб – пелядь и омуль - были интродуцированы в водоемы Монголии преднамеренно. Остальные четыре вида-вселенца саморасселились с территории Российской Федерации.

В последнее время в результате климатических изменений, сооружения каналов и плотин преднамеренной интродукции (акклиматизации), переэксплуатации видов в результате коммерческого и любительского промысла и других видов деятельности человека, большие реки играют роль транзитных

путей, по которым распространяются чужеродные виды. Есть все основания полагать, что таким транзитным путем стала и Селенга.

Амурский сом (*Silurus asotus*) интродуцирован в российской части бассейна Селенги в 1932г. в оз. Шашка. Вскоре проник на территорию Монголии и натурализовался в бассейнах рек Тула-Гол и Орхон.

Амурский сазан (*Cyprinus carpio*) был интродуцирован в оз. Байкал в 1940-х годах. Используя транзитный путь Селенги, распространился до р. Тула-Гол и оз. Угий-Нур, где является промысловым видом.

Лещ (*Abramis brama*) был интродуцирован в 1954 году в озеро Убинское, озера Бурятии и в р.Кама бассейна оз.Байкал (Неронов и др., 2003). В мае 2004 г. этот вид в впервые был обнаружен в реках Орхон и Ероо (Батсайхан и др.,2004).

Ротан (*Percottus glenii*) проник в бассейн Селенги на территории России в результате случайной интродукции. В Монголии обнаружен в низовьях р. Буур (левый приток р. Орхона около Алтанбулаг).

ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗА ЖИЗНИ РЫБ БАСЕЙНА СЕЛЕНГИ

В ходе настоящего исследования были обобщены литературные данные и получены новые сведения по образу жизни рыб бассейна Селенги в пределах Монголии. Приводится описание основных представителей ихтиофауны водоемов бассейна Селенги по схеме: распределение в водоеме, размножение, размеры и рост, питание.

Оказалось, что за последние 20 лет темпы роста ряда видов (плотвы, окуня, щуки) изменились, что, по-видимому, объясняется изменениями кормности водоемов под влиянием климатических и антропогенных факторов; в верховьях притоков Селенги, не подверженных влиянию человека, рост рыб (ленка, сибирского хариуса, тайменя) оставался стабильным.

Впервые обнаружены нерестилища байкальского омуля нативной популяции, особи которой поднимаются вверх по течению р.Орхон.

Для селенгинских популяций алтайского османа проведено отдельное исследование внешнеморфологических признаков с целью определения его видовой принадлежности. Представители рода

Oreoleuciscus ранее отмечались только в западной и южной части Монголии. В конце XX в. были найдены в бассейне Селенги.

Нами установлено, что обнаруженный ранее на 2-х участках бассейна Селенги алтайский осман (оз. Уст-Нур, р. Хутэн-Гол (Дгебуадзе и др., 2003) и р. Дзэгстийн-Гол (Dulmaa et al., 2004)), представлен в бассейне более широко. Популяции алтайского османа найдены в притоках р. Тула-Гол (р. Тарнайн-Гол, р. Харабухын-Гол), в притоках р. Орхон (Хугшин-Орхон, Хавцалын-Гол, Хавчиг-Гол, Сарын-Гол) и оз. Сангийн-Далай-Нур. В самих реках Селенга, Орхон, Тула-Гол и Эгийн-Гол алтайский осман не обнаружен.

Проведенный анализ внешнеморфологических признаков указывает на значительное сходство алтайского османа из бассейна Селенги с видом *Oreoleuciscus humilis* из хангайских популяций из водоемов Хангайского нагорья и Долины озер. Однако проведенный анализ выявил высокую степень генетической дивергенции селенгинских популяций и популяций *O. humilis* Центральноазиатского бассейна (Слынько, Дгебуадзе, 2005). Необходимы дополнительные исследования для установления таксономического статуса селенгинских популяций алтайских османов.

ГЛАВА 5. ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОЕМОВ БАСЕЙНА СЕЛЕНГИ

5.1. ОХРАНА ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ

Характерным для водоемов монгольской части бассейна Селенги является сравнительно слабое освоение рыбных ресурсов промыслом. Лишь на оз. Угий-Нур ведется постоянный промысел рыбы с 1938 года. Добыча рыб на оз. Угий-Нур с 1960 по 1983 г. составляла в среднем 900 ц за промысловый сезон. В 1983-1993 гг. уловы снизились до 320 ц. Соотношение видов рыб в уловах существенно изменилось. С начала 1990-х начал развиваться любительский лов в водоемах бассейна Селенги, и из-за отсутствия постоянного контроля увеличился браконьерский лов. Статистические данные по промыслу в последние 10 лет практически отсутствуют. В последнее время в связи с климатическими изменениями и снижением уровня воды в оз. Угий-Нур большинство промысловых видов рыб не имеют благоприятных

условий для воспроизводства. В связи с этим в весенний период должны быть приняты охранные меры в отношении нерестилищ. Необходимо проводить мелiorативные мероприятия и постоянные наблюдения за видовым составом и состоянием популяций рыб озера.

Наши исследования скорости роста и созревания рыб позволили предложить новые промысловые меры для рыб оз. Угий-Нур.

Состав ихтиофауны малых пойменных озер бассейна Селенги не является постоянным, а зависит от изменения гидрологического режима и воздействия климатических факторов. Например, по данным 20-летней давности (Penaz et al, 1987) в небольшом оз. Хандгайт в бассейне р. Ероо был отмечен серебряный карась. Однако в наших контрольных обловах, проведенных в этом озере в 2002 г., карась не был обнаружен.

Падение численности рыб в другом районе разработки ископаемых - на р. Тула-Гол связано с загрязнением. Так, в районе Замара 60 % обследованных рыб были с симптомами различных аномалий: красные пятна и язвы на коже.

5.2.ОРГАНИЗАЦИЯ ОХРАНЫ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ

Численность отдельных видов рыб бассейна Селенги находится в критическом состоянии: бесконтрольный браконьерский промысел и изменение водной среды могут в короткий срок резко изменить численность любого вида даже при незначительном антропогенном воздействии.

Редкие виды рыб в водоемах монгольской части бассейна Селенги

1.Сибирский осетр - *Acipenser baerii*. В Монголии существует запрет на лов этого вида. По категориям природоохранного статуса сибирский осетр относится в категории II. Этот вид находится под угрозой исчезновения. Для спасения этого вида необходимо провести специальные мероприятия. По категориям закона об охоте Монголии этот вид внесен в категорию "очень редкий" Основным факторам, влияющим на монгольскую популяцию осетра, является браконьерский промысел. Кроме того, можно полагать, что все возрастающее загрязнение рек бассейна Селенги (особенно Тула-Гол

и Орхон) также неблагоприятно сказывается на осетре. Байкальский осетр еще 1983 г. был включен в "Красную книгу РСФСР и Республики Бурятия (1988). Позже - в "Красную книгу МСОП" (1996) и в "Красную книгу Российской Федерации" (2001). В 1987 г. этот вид был занесен в "Красную книгу Монголии". Необходимо ввести охрану осетра, особенно в местах нерестилищ и зимовок и организовать его искусственное воспроизводство.

2. Обыкновенный таймень-*Hucho taimen*. По категориям природоохранного статуса таймень относится в категории III. Численность этого вида быстро сокращается, что в недалеком будущем может поставить его под угрозу исчезновения. Таймень - ценный объект спортивного рыболовства. В связи с этим основным фактором, определяющим состояние его популяций, обычно является браконьерский промысел. Все возрастающее загрязнение рек бассейна Селенги (особенно рек Тула-Гол, Ероо, Хараа и Орхон) неблагоприятно сказывается на популяциях тайменя. Таймень внесен в Красную книгу Монголии (1995). Для охраны тайменя на территории Монголии надо прежде всего ввести контроль на нерестилищах и в местах его зимовок. Целесообразна организация искусственного воспроизводства тайменя.

3. Хубсугульский хариус-*Thymallus nigrescens*. Редкий вид, в настоящее время ему не грозит исчезновение, но встречается он на такой ограниченной территории (только в оз. Хубсугул), что может исчезнуть при неблагоприятных изменениях среды. Категория IV. Внесен в Красную книгу МСОП. Необходимы постоянные наблюдения за популяцией хариуса, чтобы в случае каких-либо изменений можно было бы быстро принять меры по сохранению этого эндемичного вида.

4. Омуль - *Coregonus autumnalis*. Климатические изменения, загрязнение и снижение уровня воды в нерестовый период может оказать неблагоприятное влияние на воспроизводство омуля. Редкий вид, внесен в Красную книгу Монголии в 1987 году. Специальных законов в отношении охраны омуля в Монголии нет. Для охраны омуля необходимо организовать контроль за нерестовыми условиями в реках Селенге и Орхон.

5. Карликовый алтайский осман - *Oreoleuciscus humilis*. Категория IV. Редкий вид, которому в настоящее время еще не грозит исчезновение, но встречаются он в таком небольшом количестве и на ограниченных территориях, что может исчезнуть

при неблагоприятном изменении среды обитания под воздействием природных и антропогенных факторов. Климатические изменения и загрязнение малых рек и озер в бассейне Селенги, где обитает карликовый осман, ставят под угрозу существование этого вида. Следует отметить, что значительное количество османов гибнет во время нереста из-за колебания уровня воды на нерестилищах.

5.3. СОХРАНЕНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ РЫБ

Главным подходом в сохранении и рациональном использовании живых организмов, включая рыб, является сохранение их местообитаний. Для монгольской части бассейна Селенги предлагаются следующие основные мероприятия:

(а) снижение уровня загрязнения вод, предотвращение бытовых, промышленных и транспортных стоков в водоемы бассейна Селенги, организация мониторинга гидрохимических параметров среды;

(б) при разработке полезных ископаемых необходимо проводить мероприятия по созданию условия жизни для рыб (нереста, миграций и нагула), проведению рекультивации рек, на которых производилась добыча золота;

(в) запрещение рубок леса по берегам водотоков и водоемов, проведение других лесозащитных мероприятий;

(г) при создании гидротехнических сооружений необходимо предусмотреть постройку рыбозащитных конструкций.

На основании оценки воздействия факторов среды необходимо создать национальную стратегию по устойчивому развитию водных ресурсов.

Необходимо внедрить законодательные и правовые акты для охраны и рационального использования водоемов бассейна Селенги. Организовать мониторинг биоразнообразия рыб бассейна, особенно в отношении чужеродных видов.

ВЫВОДЫ

1. Климатические и антропогенные изменения в последние 20 лет, привели к существенным изменениям в составе рыбного населения большинства водотоков и водоемов монгольской части бассейна Селенги.

2. Исследования ранее неизученных малых рек и малых озер бассейна и основного русла Селенги позволили уточнить видовой

состав и ареалы рыб; установить, что ихтиофауна бассейна Селенги насчитывает в настоящее время 24 вида, 4 из которых обнаружены в последние годы.

3. Изменения в видовом составе рыбного населения и в распределении рыб в большинстве водоемов и водотоков бассейна Селенги не вызвали сдвигов в соотношении жизненных форм и экологических групп по характеру размножения; исключение составляют водотоки, в которых ведется интенсивная разработка полезных ископаемых: здесь в 2 раза уменьшилась доля литофилов, в 2 раза увеличилась доля фитофилов, доля реофилов снизилась на 27%, а доля лимнофилов возросла на 36%.

4. В крупных озерах бассейна снизилась доля рыб-ихтиофагов, что связано с загрязнением водоемов и воздействием промысла.

5. Выявлены изменения темпа роста ряда видов (плотвы, окуня, щуки), что, по-видимому, объясняется изменениями кормности водоемов под влиянием климатических и антропогенных факторов; в верховьях притоков Селенги, не подверженных влиянию человек установлена существенная стабильность роста рыб (ленка, сибирского хариуса, тайменя).

6. В нерестовых реках бассейна Селенги, где ведется добыча золота обнаружено существенное заиливание грунтов (до 70 см), которое привело к нарушению условий нереста реофильных рыб (тайменя, ленка, сибирского хариуса).

7. Впервые обнаружены нерестилища байкальского омуля нативной популяции, особи которой поднимаются вверх по течению р.Орхон; в бассейне этой реки также впервые обнаружены алтайские османы, которые по внешней морфологии близки к карликовому алтайскому осману.

8. Охарактеризовано рыбное население малых пойменных озер бассейна Селенги; показано, что оно может быть представлено только алтайскими османами, или османами в сочетании с серебряным карасем, плотвой и гольцом.

9. Значительная доля видов рыб-вселенцев (25%) и ускоренный процесс проникновения и расселения чужеродных видов в последние 20 лет позволяет считать Селенгу важным инвазионным коридором Центральной Азии.

10. В качестве первоочередных мер по сохранению уникальных природных экосистем бассейна Селенги предлагается: контроль и предотвращение бытовых, промышленных и транспортных стоков в

водоемы бассейна Селенги; проведение рекультивации рек, на которых производится добыча золота; запрещение рубок леса по берегам водотоков и водоемов и проведение других лесозащитных мероприятий; мониторинг и контроль процесса инвазии чужеродных видов.

Список публикаций по теме диссертации:

- 1). Erdenebat M., Bayng Л.Ч. 2000. The benthic invertebrate fauna of rivers and lakes in Khognokhaan Nature Reserve, Mongolia "Ecosystem and biodiversity of Khognokhaan Nature Reserve Mongolia- 2000 IUCN, Korea, P.120-126.
- 2). Эрдэнэбат М. 2001. Ход развития икры ленка в бассейне реки Шишхэд// Тез. докл. науч. конф. молодых научных работников Монголии, Уланбатор, С.72.
- 3). Эрдэнэбат М. 2002 .Проблемы сохранения редких видов рыб р. Селенга на территории Монголии.//Селенга – без границ. Материалы Междунар. научно практ.конф. Улан-Уде. С.51.
- 4). Эрдэнэбат М. 2003. Ихтиофауна водохранилища Жаргалант и пути увеличения запасов рыб. Ежегодник. Института Геоэкологии АНМ. Уланбатор.2003. № 03. С.117-120.
- 5.) Эрдэнэбат М. и др. 2003. Экологические проблемы приграничных зон и роль научных исследований на пути их решения.// Забайкалье в геополитике России, Межнар. конф. 2-5 сентября 2003. г. Чита. Улан-Уде. Изд-во Научного центра СО РАН. С. 114-116.
- 6) Dgebuadze Yu.Yu., Dulmaa.A., Erdenebat.M. 2005. Factors of ecological risk in of Selenga river basin.//Ecosystems of Mongolian and adjacent countries: natural resources, biodiversity and ecological prospects: Proceedings of the international Conference. Ulaanbaatar (Mongolia), September 5-9, Ulaanbaatar: Publishing House "Bembi San" P.14.
- 7). Эрдэнэбат М. 2005. Чужеродные виды рыб в водоемах Монголии. II международной Симпозиум Чужеродные виды в Голарктике (Борок-2) //Тез. докл. II междунар. Симп. по изучению инвазионных видов Борок Ярославской области, Россия 27 сентября – 1 октября 2005 г. Рыбинск- Борок. 2005. С. 191-193.
- ❖ 8.) Sudeep Ch., David. G., Purebdorj.S., Erdenebat.M. 2005. The feeding behaviour of fish from the upper lake Baikal watershed of the Eroo river in Mongolia. Mongolian Journal of Biological Sciences. Vol.3 (1):39-45

Отпечатано в типографии ООО «Гипрософт»
г. Москва, Ленинский пр-т, д.37А
Тираж 100 экз.

