



*Empowered lives.  
Resilient nations.*

# ТРАНСГРАНИЧНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ



2013





Автор фото: Вячеслав Урбазаев

# ТРАНСГРАНИЧНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ

Апрель 2013

Редактор: д-р Саския Марайнссен

Дизайн и верстка: д-р Анна Рыикова

Данный документ подготовлен проектом «Комплексное управление природными ресурсами трансграничной экосистемы озера Байкал», финансируемым Глобальным экологическим фондом (ГЭФ). Реализацией проекта занимается Программа Развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) и управление Офис ООН по обслуживанию проектов ООН (УОП ООН).

Глобальный экологический фонд (ГЭФ) объединяет правительства 182 стран и сотрудничает с международными организациями, гражданским обществом и частным сектором для предоставления грантовой поддержки развивающимся странам и странам с переходной экономикой для совместного решения экологических проблем на локальном, национальном и глобальном уровнях с целью обеспечить устойчивое будущее для всех. Основанный в 1991 г., ГЭФ на сегодняшний день является крупнейшим общественным донором проектов, направленных на улучшение экологической обстановки в мире и предоставляет финансирование более чем 2700 проектам. Адрес ГЭФ в сети Интернет: [www.thegef.org](http://www.thegef.org)

Миссия УОП ООН состоит в расширении возможностей системы ООН и ее партнеров для выполнения миротворческих и гуманитарных операций, а также программ развития, в которых остро нуждаются люди в мире. Работая в ряде наиболее сложных регионов мира, УОП ООН прилагает усилия для постоянного предоставления партнерам услуг управления, соответствующих мировым стандартам качества, скорости выполнения и экономической эффективности. Адрес УОП ООН в сети Интернет: [www.unops.org](http://www.unops.org)

#### **Заявление об ограничении ответственности**

Опубликованные в данном документе открытия и заключения являются частным мнением и не обязательно отражают политику или мнения финансовых доноров или оказывающих поддержку партнеров, включая ГЭФ, ПРООН и УОП ООН.





Автор фото: Вячеслав Урбазаев

# Содержание



СОДЕРЖАНИЕ .....	5
СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....	9
ГЛОССАРИЙ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕРМИНОВ .....	10
ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ .....	12
РЕЗЮМЕ .....	13
ВВЕДЕНИЕ .....	19
1.1 ОЗЕРО БАЙКАЛ И ЕГО ВОДОСБОРНЫЙ БАСЕЙН .....	19
1.2 НЕОБХОДИМОСТЬ ДЕЙСТВИЙ .....	20
1.3 ЦЕЛЬ ТРАНСГРАНИЧНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА .....	21
1.4 ПРОЦЕСС И ПРИНЦИПЫ ТРАНСГРАНИЧНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА – СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ ДЕЙСТВИЙ .....	22
1.5 МЕТОДОЛОГИЯ ОБНОВЛЕНИЯ ТДА .....	23
1.6 ГРАНИЦЫ И УСЛОВИЯ ТДА .....	24
ОПИСАНИЕ БАСЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ .....	29
2.1 ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	29
2.1.1 ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ .....	29
2.1.2 ГИДРОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД .....	31
2.1.3 ГИДРОЛОГИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД .....	34
2.1.4 КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	35
2.2 БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ .....	38
2.2.1 НАЗЕМНАЯ СРЕДА ОБИТАНИЯ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ .....	38
2.2.2 СРЕДА ОБИТАНИЯ В ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДЬЯХ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ .....	42
2.2.3 РЕЧНАЯ СРЕДА ОБИТАНИЯ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ .....	43
2.2.4 ВОДНАЯ СРЕДА ОБИТАНИЯ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ В ОЗЕРЕ БАЙКАЛ .....	43
2.2.5 ОХРАНЯЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ .....	49
2.2.6 МОДЕЛИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ .....	53
СОЦИАЛЬНАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОСНОВА .....	59
3.1 ДЕМОГРАФИЯ И УРБАНИЗАЦИЯ .....	59
3.2 СОЦИАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	64
3.2.1 ОБРАЗОВАНИЕ .....	64
3.2.2 ГЕНДЕРНОЕ РАВЕНСТВО .....	64
3.3. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ .....	66
3.4. ОТРАСЛИ ЭКОНОМИКИ .....	70
3.4.1 ОХОТА И РЫБОЛОВСТВО .....	72
3.4.2 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЖИВОТНОВОДСТВО .....	76
3.4.3 ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ .....	83

3.4.4 ТУРИЗМ .....	86
3.4.5 ПРОМЫШЛЕННОСТЬ .....	88
3.4.6 ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ .....	90
3.4.7 МИНЕРАЛЬНЫЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ .....	92
3.4.8 ДОБЫЧА НЕФТИ И ГАЗА.....	93
3.4.9 ЭНЕРГЕТИКА .....	94
3.4.10 ТРАНСПОРТ .....	97
ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВЫЗОВОВ.....	99
4.1 ВВЕДЕНИЕ.....	99
4.1.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ПРИОРИТИЗАЦИЯ ВЫЯВЛЕННЫХ ПРОБЛЕМ .....	99
4.1.2 ОБЗОР ВЫЯВЛЕННЫХ ПРОБЛЕМ В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ.....	101
4.2 ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ 1: ДЕГРАДАЦИЯ ВОДНЫХ И НАЗЕМНЫХ СРЕД ОБИТАНИЯ .....	103
4.2.1 ОПИСАНИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ ДЛЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ .....	103
4.2.2 ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОСИСТЕМ .....	103
4.2.2.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	106
4.2.2.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ .....	106
4.2.3 ОБЕЗЛЕСЕНИЕ .....	107
4.2.3.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	109
4.2.3.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ .....	110
4.2.4 ДЕГРАДАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ПАСТБИЩНЫХ ЗЕМЕЛЬ .....	111
4.2.4.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	112
4.2.4.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ .....	114
4.3. ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ 2: ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО СТОКА .....	117
4.3.1 ОПИСАНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ.....	117
4.3.2 СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ВОДЫ .....	118
4.3.2.1 НАСТОЯЩЕЕ И ПРОГНОЗИРУЕМОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ .....	121
4.3.2.2 ВЫЗОВЫ, СТОЯЩИЕ ПЕРЕД ЭКОЛОГИЧЕСКИ РАЦИОНАЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ В БУДУЩЕМ...	122
4.3.3 ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ВОДЫ .....	123
4.3.3.1 НАСТОЯЩЕЕ И ПРОГНОЗИРУЕМОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ .....	124
4.3.3.2 ВЫЗОВЫ, СТОЯЩИЕ ПЕРЕД ЭКОЛОГИЧЕСКИ РАЦИОНАЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ В БУДУЩЕМ...	125
4.4 ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ 3: СНИЖЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ.....	129
4.4.1 ОПИСАНИЕ И ТРАНСГРАНИЧНОЕ СООТНОШЕНИЕ .....	129
4.4.2 ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ .....	135
4.4.2.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	146
4.4.2.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УСТОЙЧИВОМУ УПРАВЛЕНИЮ.....	147
4.4.3 ПОВЫШЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ВЗВЕШЕННЫХ ЧАСТИЦ И СЕДИМЕНТАЦИЯ .....	148
4.4.3.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	151
4.4.3.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УСТОЙЧИВОМУ УПРАВЛЕНИЮ.....	151
4.4.4 ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПАТОГЕННЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ .....	152
4.4.4.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	153
4.4.4.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ .....	154
4.4.5 ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ЭВТРОФИКАЦИЯ .....	154
4.4.5.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	155
4.4.5.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ .....	156
4.4.6 ТЕРМАЛЬНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ.....	156
4.4.6.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	158
4.4.6.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ .....	158

4.5 ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ 4: НЕРАЦИОНАЛЬНОЕ РЫБОЛОВСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕСУРСОВ ДИКОЙ ПРИРОДЫ .....	161
4.5.1 ОПИСАНИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ ДЛЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ.....	161
4.5.2 ЧРЕЗМЕРНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДНОЙ БИОТЫ.....	161
4.5.2.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	163
4.5.2.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ.....	165
4.5.3 ЧРЕЗМЕРНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕСУРСОВ ДИКОЙ ФАУНЫ.....	165
4.5.3.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	165
4.5.3.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ.....	168
4.6 ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ 5: БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИНВАЗИИ .....	171
4.6.1 ОПИСАНИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ ДЛЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ.....	171
4.6.2 РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ В ВОДНЫХ СРЕДАХ ОБИТАНИЯ .....	171
4.6.2.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	173
4.6.2.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ.....	175
4.6.3 ИНВАЗИИ ЧУЖЕРОДНЫМИ ВИДАМИ НАЗЕМНЫХ СРЕД ОБИТАНИЯ.....	176
4.6.3.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	176
4.6.3.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ.....	177
4.7 СКВОЗНАЯ ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ: ВОЗДЕЙСТВИЕ, ОКАЗЫВАЕМОЕ ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА .....	179
4.7.1 ОПИСАНИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ ДЛЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ.....	179
4.7.1.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	183
4.7.1.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ.....	183
4.8 СКВОЗНАЯ ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ: ПРИРОДНЫЕ КАТАСТРОФЫ .....	187
4.8.1 ОПИСАНИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ ДЛЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ.....	187
4.8.1.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	187
4.8.1.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ .....	190
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНОВ ВЛАСТИ И УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ .....	193
5.1 ВВЕДЕНИЕ .....	193
5.1.1 ПРИНЦИПЫ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ .....	194
5.1.2 ОСНОВНЫЕ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ СТОРОНЫ И ИХ ИНТЕРЕСЫ .....	197
5.2 ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНОВ ВЛАСТИ В ТРАНСГРАНИЧНОМ БАССЕЙНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ.....	200
5.2.1 ВЫЗОВЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ВЛАСТИ В УПРАВЛЕНИИ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ.....	200
5.2.2 МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНВЕНЦИИ И ТРАНСГРАНИЧНЫЕ СОГЛАШЕНИЯ.....	201
5.2.3 НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ КОНТЕКСТ .....	202
5.2.4 ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ .....	204
5.3 РОЛЬ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА.....	208
5.4 ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ .....	211
5.5 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ .....	213
5.5.1 МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА В КОНТЕКСТЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ .....	213
5.5.2 МЕХАНИЗМЫ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	216
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	219
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	227
ПРИЛОЖЕНИЕ I ОСНОВНЫЕ СОАВТОРЫ ТДА .....	227
ПРИЛОЖЕНИЕ II ПРИОРИТИЗАЦИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВЫЗОВОВ .....	230
ПРИЛОЖЕНИЕ III ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ СО СРЕДАМИ ОБИТАНИЯ И ЗДОРОВЬЕМ БЕНТОСНОЙ ЗОНЫ В БАССЕЙНЕ РЕКИ СЕЛЕНГА .....	231
ПРИЛОЖЕНИЕ IV ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В ГОРЯЧИХ ТОЧКАХ НА МОНГОЛЬСКОЙ ТЕРРИТОРИИ БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ .....	231

ПРИЛОЖЕНИЕ V ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В ГОРЯЧИХ ТОЧКАХ НА РОССИЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ БАСЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ.....	231
ПРИЛОЖЕНИЕ VI ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: ВОДНЫЕ ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ В БАСЕЙНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ..	231
ПРИЛОЖЕНИЕ VII ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА МОНГОЛЬСКОЙ ТЕРРИТОРИИ БАСЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ.....	231
ПРИЛОЖЕНИЕ VIII ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА РОССИЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ БАСЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ.....	231
ПРИЛОЖЕНИЕ IX ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: СТИХИЙНЫЕ БЕДСТВИЯ В БАСЕЙНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ.....	232
ПРИЛОЖЕНИЕ X ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ СТОРОНЫ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ В БАСЕЙНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ .....	232
ПРИЛОЖЕНИЕ XI ДОКУМЕНТ С ИЗЛОЖЕНИЕМ КОНЦЕПЦИИ ПРАВОВЫХ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ РАМОК.....	232
ПРИЛОЖЕНИЕ XII ПЛАН КОММУНИКАЦИОННОЙ И ОБЩЕСТВЕННО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПО СОХРАНЕНИЮ И УПРАВЛЕНИЮ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ НА МОНГОЛЬСКОЙ ТЕРРИТОРИИ БАСЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ.....	232
ПРИЛОЖЕНИЕ XIII ПЛАН КОММУНИКАЦИОННОЙ И ОБЩЕСТВЕННО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПО СОХРАНЕНИЮ И УПРАВЛЕНИЮ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ НА РОССИЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ БАСЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ.....	232
ПРИЛОЖЕНИЕ XVI (ЮНЕСКО 2013) ОЦЕНКА ПРОБЛЕМ ТРАНСГРАНИЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫМИ И ПОДЗЕМНЫМИ ВОДАМИ БАСЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ И СВЯЗАННЫХ УГРОЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ, С ФОКУСОМ НА: ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПОДЗЕМНЫЕ И ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ; СНИЖЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАСЕЙНА; УЯЗВИМОСТЬ ЭКОСИСТЕМ, ЗАВИСЯЩИХ ОТ ПОДЗЕМНЫХ ВОД.....	232

# Список принятых сокращений



БПК	биохимическое потребление кислорода
БЭЗ	Буферная экологическая зона озера Байкал (термин из Федерального закона № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал»)
БПТ	Байкальская природная территория
БЦБК	Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат
ВВП	валовой внутренний продукт
ВРП	валовой региональный продукт
ГИС	геоинформационная система
ГРЭС	государственная районная электростанция
ГХЦГ	гексахлорциклогексан
ГЭС	гидроэлектростанция
ГЭФ	Глобальный экологический фонд
ДДТ	дихлордифенилтрихлорэтан
ЗАВ	Зона атмосферного воздействия озера Байкал (термин из Федерального закона № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал»)
КБР	Конвенция по сохранению биологического разнообразия
КУВР	комплексное управление водными ресурсами
ССА	анализ причинно-следственной цепочки
МГП	Международная гидрологическая программа
МиО	мониторинг и оценка
МСОП	Международный Союз охраны природы
НВК	национальный водный комитет Монголии
НП	национальный парк
НКГ	научно-консультативная группа
ОВОС	оценка воздействия на окружающую среду
ПАУ	полиароматические углеводороды
ООПТ	особо охраняемая природная территория
ОЭЗ	особая экономическая зона
ПГ	парниковые газы
ПДК	предельно допустимая концентрация
ПРООН	Программа развития Организации Объединенных Наций
ПХБ	полихлорированные бифенилы
СМИ	средства массовой информации
СПД	стратегическая программа действий
СФО	Сибирский федеральный округ
СЦБК	Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат
ТДА	трансграничный диагностический анализ
ТОТ	трансграничная охраняемая территория
ТЭС	теплоэлектростанция
УОП ООН	Управление по организации проектов Организации Объединенных наций
ЦЭЗ	Центральная экологическая зона озера Байкал (термин из Федерального закона № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал»)
ЭГДК	Эрдэнэтская горнодобывающая компания
ЭкоЗК	задачи, касающиеся качества экосистемы
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры



# Глоссарий используемых терминов

<b>Аймак</b>	Административно-территориальная единица Монголии (аналог провинции). Каждый аймак подразделяется на несколько районов.
<b>Болото</b>	Участок насыщенного водой топкого, кислого грунта.
<b>Буферная экологическая зона (БЭЗ)</b>	Буферная экологическая зона озера Байкал представляет собой физический водосборный бассейн озера Байкал в границах России и Монголии. См. также «Центральная экологическая зона» и «зона атмосферного воздействия» (термин из Федерального закона № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал»).
<b>Водосбор</b>	Водосборный участок земной поверхности, откуда происходит сток вод по поверхности или разгрузка подземных вод к отдельно взятому водоему, например, реке, озеру, морю, или океану.
<b>Гидрологический поток</b>	Характерное поведение и общее количество воды в водосборном бассейне, определяемое измерением таких количественных величин, как объем выпадающих осадков, объем запасов и расход поверхностных и подземных вод, а также эвапотранспирация.
<b>«Дзуд»</b>	Монгольский термин, <b>зимняя бескормица</b> , обозначающий особенно суровую зиму, в течение которой скот не в состоянии находить достаточного количества кормов и массово гибнет от бескормицы. Последовательные периоды «дзуда» происходили в Монголии в 2000-2002 и 2009-2010 годах.
<b>Заболоченная</b>	Почва, насыщенная грунтовыми водами в достаточной степени для того, чтобы сделать невозможным или значительно усложненным ведение сельского хозяйства.
<b>Зона атмосферного воздействия (ЗАВ)</b>	Зона атмосферного воздействия озера Байкал представляет собой территорию, находящуюся непосредственно за физической водосборной зоной к западу и северо-западу от озера Байкал. См. также «Центральная экологическая зона» и «Буферная экологическая зона» (термин из Федерального закона № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал»).
<b>Конвенция</b>	Конвенция представляет собой набор согласованных, обговоренных и общепринятых стандартов, норм или критериев.
<b>Конвенция по сохранению биологического разнообразия</b>	Основные задачи Конвенции по сохранению биологического разнообразия, вступившей в силу в 1993 году, состоят в сохранении и устойчивом использовании биологического разнообразия, а также в честном и справедливом распределении доходов от его использования. Конвенция признает, что ключевым условием для поддержания биологического разнообразия является его устойчивое (неистощительное) использование.
<b>КУВР (Комплексное управление водными ресурсами)</b>	Комплексное управление водными ресурсами – процесс, обеспечивающий скоординированный водный режим и управление поверхностными, подземными водными ресурсами и другими относящимися к ним ресурсами, для максимизации экономического и социального благосостояния в справедливой форме, не приводящей к угрозе жизненно важным экосистемам и окружающей среде.
<b>Повестка дня на XXI век</b>	Соглашение, принятое на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (встреча на высшем уровне по проблемам Земли), о действиях,

<b>Принципы «Дублин-Рио»</b>	<p>необходимых для охраны окружающей среды. В рамках соглашения предлагается интеграция охраны окружающей среды и экономического развития.</p> <p>Основные принципы комплексного управления водными ресурсами, представленные на Всемирном саммите в Рио де Жанейро в 1992 г.:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пресная вода является истощаемым и уязвимым ресурсом, необходимым для поддержания жизни, развития и окружающей среды.</li> <li>2. Улучшение водного режима и управления водными ресурсами должно основываться на подходе, подразумевающем активное участие водопользователей, лиц, осуществляющих планирование, и представителей правительственных структур всех уровней.</li> <li>3. Женщины играют центральную роль в обеспечении, управлении и охране водных ресурсов.</li> <li>4. Вода является общественным благом и имеет социальную и экономическую ценность во всех конкурентных видах ее использования.</li> <li>5. Комплексное управление водными ресурсами основывается на справедливом и эффективном управлении и устойчивом использовании водных ресурсов.</li> </ol>
<b>Силос</b>	Подвергнутый процессу ферментации, содержащий большое количество влаги корм для крупного рогатого скота и овец.
<b>Степь</b>	Тип ландшафта, для которого характерны травянистые, по большей части, безлесные равнины.
<b>Тайга</b>	Тип ландшафта, характеризующийся обилием хвойных лесов, в основном состоящих из сосен, елей и лиственниц.
<b>Тундра</b>	Тип ландшафта, характеризующийся особо холодным климатом, низким биотическим разнообразием, простой структурой растительности и отсутствием деревьев.
<b>Центральная экологическая зона (ЦЭЗ)</b>	Центральная экологическая зона озера Байкал, включающая само озеро, окружающие его природоохранные территории и заповедники. См. также «Буферная экологическая зона» и «зона атмосферного воздействия» (термин из Федерального закона № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал»).
<b>Эвапотранспирация</b>	сумма среднегодового испарения воды с поверхности Земли и испарения воды растениями
<b>Экорегión</b>	«Глобальный экорегión» – концепция, разработанная Всемирным фондом дикой природы и мировыми экспертами для классификации сред обитания по важности для сохранения биоразнообразия. В мире насчитывается 200 «экорегiónов». См.: <a href="http://www.panda.org/about_our_earth/ecoregions/about">www.panda.org/about_our_earth/ecoregions/about</a>
<b>Юрточный район</b>	Несанкционированное поселение в пригородах монгольских городов, где обитатели преимущественно проживают в традиционных монгольских войлочных юртах («гэр»). Жители «юрточных районов» часто не имеют доступа к основной городской коммунальной инфраструктуре, включая центральное отопление, водоснабжение и канализацию.



# Выражение признательности

Проект ПРООН-ГЭФ “Комплексное управление природными ресурсами трансграничной экосистемы бассейна озера Байкал” выражает глубочайшую признательность, как научным и некоммерческим организациям, так и индивидуальным экспертам, за помощь, оказанную при подготовке Трансграничного Диагностического Анализа бассейна озера Байкал.

В этой связи, хотелось бы отдельно отметить научные учреждения Академии наук Монголии и России, принявшие активное участие в подготовке документа: Институт геоэкологии Академии наук Монголии (Улан-Батор, Монголия), Институт гидрологии, метеорологии и окружающей среды Монголии (Улан-Батор, Монголия), Байкальский институт природопользования Сибирского отделения Российской Академии наук (СО РАН) (Улан-Удэ, Россия), Лимнологический институт СО РАН (Иркутск, Россия), Иркутский государственный университет (Иркутск, Россия), Иркутский технический университет (Иркутск, Россия), Геологический институт СО РАН (Улан-Удэ, Россия) и Гидрохимический институт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Ростов-на-Дону, Россия).

Особую признательность хотелось бы выразить организации Автономной некоммерческой организации “Центр международных проектов” (Москва, Россия) и Институту геоэкологии Академии наук Монголии (Улан-Батор, Монголия) за координацию процесса подготовки документа, а также Саскии Марийниссен, за неоценимый вклад в обработке и обобщении отчетов, полученных от стран и создании окончательного ТДА.

Кроме этого, проект выражает благодарность Глобальному Экологическому Фонду и правительствам России и Монголии за финансирование работ, которые позволили подготовить и создать этот ТДА. Также проект признателен за вклад и советы, полученные от следующих людей:

**Национальные координаторы:** Амирханов А.М., Батболт Ж., Бадрах Ц., и Энххбат. А.

**Технические консультанты:** Марайниссен С., Цогтбатор Ж., Жанчивдорж Л., Одонцэцэг Д., Жавзан Ц, Басандорж Ю., Эрдэнэбайяр Ю., Борчулун У., Немер Б., Резепов В.А., Бажа С.Н., Гунин П.Д., Батоев В.Б., Климова М.Ю., Максимова И.И., Бутылина Т.П., Тулохонов А.К., Гармаев Е.Ж., Матвеев А.Н., Тимошкин О.А., Сороковикова Л.М., Плюснин А.М., Тугаринова М.А., Смирнов А.И., Татьков Г.И., Аузина Л.И., Виноградов С.В., Пунцукова С.Д., Бардаханова Т.Б., Кочнева Н.С., Хандажапова Л.М., Данилова З.А., Урзабаева С.Д., Болданова Н.Б., Пинтаева Е.Ц., Павлов И.А., Базарсадуева С.В., Поповская Г.И., Синюкович В.Н., Томберг И.В., Башенхаева Н.В., Сежко Н.П., Александров В.Н., Бондаренко Н.А., Вишняков В.С., Вокин А.И., Гула М.И., Доля И.Н., Зайцев Е.П., Зверева Ю.М., Лухнев А.Г., Малник В.В., Непокрич А.В., Пензина М.М., Попова О.В., Рожкова Н.А., Самусенок В.П., Тахтеев В.В., Слугин З.В. и Юрьев А.Л.

**Представители заинтересованных сторон:** Гантулга В., Дава Г., Мункхбат Д., Дорж Ш., Тамир Г., Хишигжаргал К., Никитин И.И., Ангаев Б.Д., Тарабарко А.Н., Кравчук О.Е., Благоев В.К., Фоминых И.Б., Бунчингив Б., Чимег Ж., Батима П., Олофинская Н.Е., Дремов К.Г., Молотов В.С., Данилов Б.В., Абарина Н.Г., Воронов М.Г., Ирильдеев В.Г., и Цыренов Б.Д.

**Группа управления проектом:** Мамаев В.О., Лихтенберг К., Хеския У., Куделя С.В., Шеховцов А.А., Мункхбат Ц., Тумурчудур С., Раднаева Л.Д., Бадиев Б.В., Попов Д.В., и Алтанчимег Ц.

**Партнеры:** Аурелли А., Трайдель Х., Врба Я. и Сарантуя З.

# Резюме



В данном документе представлены результаты углубленного экспертного анализа текущего состояния и потенциальных угроз для озера Байкал и его трансграничного бассейна, расположенного на территории России и Монголии. Трансграничный Диагностический Анализ фокусируется на вопросах, оказывающих влияние на окружающую среду, и характерных как для отдельно взятой страны, так и для всего бассейна в целом.

ТДА создан как инструмент для принятия краткосрочных и долгосрочных решений в контексте устойчивого управления экосистемой бассейна озера Байкал. ТДА формирует основу для создания всесторонней Стратегической Программы Действий (СПД), направленной на смягчения воздействия на окружающую среду в приоритетных направлениях.

## **Озеро Байкал и его водосборный бассейн**

Озеро Байкал является объектом биологического разнообразия мирового значения. Здесь обитают более 2 550 представителей флоры и фауны, из которых 40% растений и 85 % животных являются эндемичными видами, которые можно встретить только в данном месте на земле. Озеро Хубсугул входит в бассейн озера Байкал и является крупнейшим озером Монголии по запасам пресной воды, аккумулируя в себе 75% всей пресной воды страны.

Бассейн озера Байкал находится на стыке трех отдельных биогеографических регионов: Центрально-Азиатского, Восточно-Азиатского и Европейско-Сибирского. Эти регионы включают в себя сочетание тайги, тундры, степей и пустынь. Поэтому бассейн озера Байкал является местообитанием чрезвычайно разнообразных растительных и животных сообществ.

Учитывая национальную, региональную и глобальную значимость биологического разнообразия в бассейне озера Байкал, а также пользу, приносимую экосистеме его водными и наземными обитателями, трансграничное и международное сотрудничество являются жизненно важными для охраны и устойчивого управления его бассейном.

## **Необходимость действий**

Биологическое разнообразие и здоровье водной и наземной экосистем озера Байкал и его водосборного бассейна подвергаются возрастающей угрозе в результате антропогенного воздействия растущего количества населения и его потребностей в природных ресурсах.

Осознавая ценность природных ресурсов для людей, населяющих бассейн озера Байкал, правительства России и Монголии заключили несколько трансграничных соглашений. В 1995 г. было подписано двустороннее соглашение «Об охране и использовании трансграничных водных ресурсов», пришедшее на смену более ранним соглашениям 1974 и 1988 гг.

Различные соответствующие проекты и инициативы в области сохранения биоразнообразия и устойчивого природопользования осуществлялись как в Монголии, так и в России. Сюда входят финансировавшийся ГЭФ «Проект по биоразнообразию», осуществленный в России в 1996-2003 гг., результатом которого стала разработка «Стратегии сохранения биоразнообразия озера Байкал», в которой дается политический и институциональный контекст для расширения природоохранных территорий, а также развитие планирования использования водных и земельных ресурсов водосборного бассейна.

Тем не менее, несмотря на заключенные соглашения, сотрудничество между двумя странами и проведенные на национальном уровне акции, в области достижения устойчивого трансграничного управления бассейном озера Байкал были достигнуты только сравнительно небольшие успехи. Для удовлетворения необходимости в улучшении планирования использования ресурсов трансграничного водосборного бассейна, сотрудничества и предпринимаемых действий, был запущен новый проект по комплексному управлению природными ресурсами в трансграничной экосистеме водосборного бассейна озера Байкал, четырехлетняя фаза осуществления которого началась в ноябре 2011 г.

Цель проекта состоит в содействии усилению роли комплексного управления природными ресурсами озера Хубсугул и бассейна озера Байкал для обеспечения жизнеспособности экосистемы и уменьшения угроз качеству воды в контексте устойчивого экономического развития. Проект финансируется ГЭФ и со-финансируется правительствами Российской Федерации и Монголии, Фондом сохранения озера Байкал, программой компании «Кока-Кола» «Важна каждая капля» и ЮНЕСКО. Реализацией проекта занимается ПРООН и УОП ООН.

В соответствии с лучшими примерами или опытом реализации проектов ГЭФ по международным водам, в период с 2008 по 2009 гг. был осуществлен предварительный трансграничный диагностический анализ (ТДА). Настоящий документ представляет собой обновление предварительного ТДА, подготовленного в 2008 г. и впоследствии будет служить основой для дальнейшего стратегического планирования действий.

## Методология обновления ТДА

Для того чтобы скоординировать и осуществить процесс обновления ТДА, была образована научно-консультативная группа (НКГ), куда вошли команды экспертов из Монголии и России (Приложение 1). В период с августа 2012 по март 2013 гг. члены НКГ занимались сбором и анализом дополнительных данных и информации, относящихся к целому спектру тем, включая горячие точки экологического загрязнения, биологические инвазии и изменение климата. При поддержке ЮНЕСКО были собраны и проанализированы дополнительные данные по устойчивому использованию ресурсов грунтовых вод в бассейне озера Байкал. Новые данные были либо включены в документ, либо представлены в качестве технических приложений к ТДА. Дополнительные технические отчеты будут присоединяться в виде приложений к данному документу по мере их доступности в ходе дальнейшего обновления ТДА.

## Границы и условия ТДА

Географический ареал данного ТДА сконцентрирован в водосборном бассейне озера Байкал<sup>1</sup>, занимающем территорию площадью приблизительно 540000 кв. км в юго-восточной Сибири и северной Монголии. Бассейн озера Байкал на территории Российской Федерации состоит из трех зон экологического воздействия, установленных в законодательном порядке:

1. Центральная экологическая зона (ЦЭЗ), в которую входят озеро Байкал, природные парки и заповедники, расположенные вокруг озера.
2. Буферная экологическая зона (БЭЗ), охватывающая территорию водосборного бассейна в России.
3. Зона атмосферного влияния, представляющая собой территорию, находящуюся за пределами водосборного бассейна западнее и северо-западнее озера Байкал.

Что касается тематического фокуса, данный ТДА рассматривает трансграничную экосистему озера Байкал<sup>2</sup>, которая определена как динамический комплекс сообществ растений, животных, человека и микроорганизмов, а также их неживых водных и наземных сред обитания, выступающий в качестве

<sup>1</sup> Водосборный бассейн озера Байкал обозначается в данном документе как «бассейн озера Байкал» или «водосборный бассейн озера Байкал», согласно определению, приведенному в настоящем разделе.

<sup>2</sup> Согласно Конвенции о сохранении биоразнообразия экосистема может быть определена как «динамический комплекс сообществ растений, животных, человека и микроорганизмов, а также их неживых водных и наземных сред обитания, выступающий в качестве функциональной единицы» (Конвенция о сохранении биоразнообразия, статья 2) [www.cbd.int/convention/articles/?a=cbd-02](http://www.cbd.int/convention/articles/?a=cbd-02)

функциональной единицы в пределах пространственных границ, определенных водосборной территорией озера Байкал, включая само озеро Байкал, и части территории Монголии и Российской Федерации.

## Итоги ТДА

Основные проблемные территории и специфические проблемы, определенные для озера Байкал, перечислены в Таблице А в порядке установленных приоритетов. Для каждой проблемы в ТДА представлена текущая ситуация, выявлены причинно-следственные связи прямых и косвенных причин проблемы, а также определены области человеческой жизнедеятельности, влияющие на их возникновение. Кроме этого в ТДА представлены механизмы возможного управления экосистемой и другие рекомендации, которые могут быть включены в СПД.

Проблемные области были упорядочены в соответствии с широтой их воздействия и тяжестью ущерба экосистеме. Проблема **деградации водных и наземных сред обитания** вследствие обезлесения, седиментации, деградации пастбищных угодий, интенсификации землепользования и неустойчивых методов землепользования в сельском хозяйстве была обозначена как одна из ключевых угроз экосистеме бассейна озера Байкал.

Угроза **изменения гидрологического стока** была также определена как основная трансграничная проблема. Эта проблема, в частности, связана с уменьшением уровня водных ресурсов по причине забора воды для населения, сельского хозяйства и промышленности, обезлесения и влияния климатических изменений. Угроза повышения уровня водных ресурсов в результате постройки плотин и гидроэлектростанций обозначена как локальная, особенно для России как проблема, оказывающая влияние на водную и прибрежную экосистемы озера Байкал.

**Снижение качества ресурсов поверхностных и грунтовых вод** вследствие загрязнения из точечных и рассредоточенных источников загрязнения является существенной проблемой, как в Монголии, так и в Российской Федерации. Так как загрязненные воды могут переноситься на большие расстояния, они оказывают негативное воздействие на находящиеся ниже по течению районы и поэтому представляют собой важную трансграничную проблему. После того как загрязняющие вещества достигнут озера Байкал, они могут накапливаться в нем веками, так как в среднем водообмен в Байкале происходит в течение около 300 лет. Были выявлены пять основных причин, влияющих на качество водных ресурсов бассейна озера Байкал:

- **Химическое загрязнение:** Химическое загрязнение, главным образом, относится к загрязнению, вызванному тяжелыми металлами, углеводородами, стойкими органическими загрязнителями. Основными источниками загрязнения являются горнодобывающие предприятия, промышленность и бытовые отходы.
- **Повышение количества взвешенных веществ и осадочных пород:** Основными источниками данного явления, скорее всего, является комплексное воздействие обезлесения, нерациональных практик землепользования, деятельности горнодобывающей промышленности и недостаточной очистки сточных вод.
- **Микробное патогенное загрязнение:** Причинами загрязнения водных ресурсов патогенными микроорганизмами могут быть недостаточно очищенные сточные воды, использование средств биоконтроля, например, бактерий, грибов и вирусов, ненадлежащую утилизацию медицинских отходов и неправильную утилизацию зараженных трупов павших животных.
- **Загрязнение органическими веществами и эвтрофикация:** Недостаточно очищенные сточные воды, загрязненные фекальными массами, моющими веществами и углеводородами, включая горюче-смазочные вещества, образуют точечный источник органического загрязнения. Рассредоточенными источниками загрязнения являются выпадения из атмосферы и поверхностный сток с территорий, обработанных удобрениями, гербицидами и инсектицидами.
- **Термальное загрязнение:** Может происходить в случаях использования воды в качестве охладителя на ТЭС или промышленном предприятии, и последующем ее возвращением в водную среду нагретой до более высокой, чем изначальная, температуры. Термальное загрязнение является точечной проблемой, которая может оказывать значительное влияние на местную флору и фауну.

Основными поводами для беспокойства в вопросах об **устойчивости рыбных запасов и эксплуатации ресурсов дикой природы** в бассейне озера Байкал являются утрата биоразнообразия и потеря потенциальных запасов пищи для человека. Чрезмерный промысел рыбы является основной проблемой для озера Байкал. Это касается в первую очередь исчезающих видов,

занесенных в красные книги Монголии и России (например, байкальский осетр, ленок и таймень), а также популярных видов рыб, таких как омуль, сиг и другие виды (плотва, елец, окунь и карась). В основном, охота в бассейне озера Байкал неплохо регулируется и на промысел большинства видов, предпочитаемых охотниками, необходимо получение лицензии. Тем не менее, охота и браконьерство оказывают негативное влияние на широкий спектр видов, включая пушных зверей, крупных копытных, хищников и птиц. Проблема особенно актуальна для популяций дикой фауны, чьи среды обитания находятся в упадке из-за обезлесения, нерациональных практик землепользования, загрязнения и воздействия климатических изменений.

В бассейне озера Байкал степень **биологических инвазий** пока ограничивается 13 видами рыб и одним видом растений в водных системах, а также тремя видами растений в наземных системах. Однако деградировавшие или загрязненные среды обитания более подвержены биологическим инвазиям, чем чистые, так как в таких местах утрачивается разнообразие местных видов и жизнеспособность в условиях изменения окружающей среды. Таким образом, как следствие уровней деградации среды обитания и загрязнения в монгольской и российской частях бассейна озера Байкал, высок риск будущих биологических инвазий.

**Воздействие, оказываемое изменением климата, и стихийные бедствия**, были определены как сквозные проблемные области, оказывающие влияние на другие трансграничные проблемы бассейна. Несмотря на то, что стихийные бедствия не вызываются антропогенной деятельностью, экологическая деградация может усугубить их воздействие. Напротив, устойчивое управление окружающей средой может смягчить некоторые последствия стихийных бедствий.

**Таблица А.** Основные проблемные области и специфические проблемы, определенные для трансграничной экосистемы озера Байкал

ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ	СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА
1. Деградация водных и наземных сред обитания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обезлесение</li> <li>• Деградация пастбищных угодий</li> <li>• Изменение экосистем</li> </ul>
2. Изменение гидрологического стока	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Снижение уровня воды в водосборном бассейне<sup>3</sup></li> <li>• Повышение уровня воды в водосборном бассейне<sup>4</sup></li> </ul>
3. Снижение качества воды и почвы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Химическое загрязнение</li> <li>• Повышение количества взвешенных веществ и осадочных пород</li> <li>• Микробное патогенное загрязнение</li> <li>• Загрязнение органическими веществами и эвтрофикация</li> <li>• Термальное загрязнение</li> </ul>
4. Устойчивость рыбных запасов и эксплуатации ресурсов дикой природы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Чрезмерная эксплуатация аквабиоты</li> <li>• Чрезмерная эксплуатация фауны суши</li> </ul>
5. Биологические инвазии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инвазивные виды, вторгающиеся в водные среды обитания</li> <li>• Инвазивные виды, вторгающиеся в среды обитания суши</li> </ul>
СВОЗНЫЕ ПРОБЛЕМНЫЕ ОБЛАСТИ	
6. Воздействие, оказываемое изменением климата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Колебания гидрологических характеристик</li> <li>• Частые экстремальные погодные явления</li> </ul>
7. Стихийные бедствия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Землетрясения</li> <li>• Грязевые сели</li> <li>• Засухи и наводнения</li> </ul>

<sup>3</sup> Включая подземные источники водоснабжения, такие как грунтовые воды и водоносные горизонты.

<sup>4</sup> Включая подземные источники водоснабжения, такие как грунтовые воды и водоносные горизонты.

## **Деятельность органов власти и управление природными ресурсами**

Кроме выявления проблем и их причин, другим важным аспектом ТДА является анализ действий органов власти, определяющий социально-экономические, юридические, административные и политические контексты или ограничения, относящиеся к комплексному управлению трансграничным водосборным бассейном.

Имеется ряд общих вызовов, связанных с существующими властными структурами, соотносящихся со всеми проблемными областями в ТДА. В целом, в существующей законодательной базе имеются недостатки, выражающиеся в несовершенстве и непоследовательности законов и правил. Их неисполнение, или невозможность применения, также является общей проблемой. Слабость законодательной базы усугубляется недостаточностью институциональной структуры, а также проблемами технического потенциала и финансовых механизмов.

Принципы и возможности рационального государственного управления природными ресурсами представлены в ТДА, наряду с обзором текущей и потенциальной роли гражданского общества. Движения, выражающие интересы гражданского общества, постоянно возникают в регионе и, несмотря на преграды и ограничения, они все чаще влияют на общественное мнение в целом, а также на государственное управление. В ТДА представлена важная роль информационно-просветительских программ, а также экологических учебных программ, для обеспечения достаточной информированности всех заинтересованных сторон о проблемах рационального природопользования и защиты окружающей среды, а также возможных путях их решения.



Автор фото: Вячеслав Урбазаев

# Введение



## 1.1 ОЗЕРО БАЙКАЛ И ЕГО ВОДОСБОРНЫЙ БАССЕЙН

Озеро Байкал, расположенное в юго-восточной Сибири, является одним из уникальнейших озер в мире. Это место водного биологического разнообразия глобального масштаба, заповедник огромного разнообразия флоры и фауны, включающий сотни эндемичных видов разнооких ракообразных, плоских червей и рыб, а также единственного вида пресноводного тюленя на земле. В настоящее время науке известно 1500 видов фауны и 1000 видов флоры из озера Байкал (Тимошкин, 2001). Это количество продолжает расти, так как постоянно открываются новые виды (см. например: Кайгородова, 2012; 2013).

Подобно озеру Танганьика в Восточной Африке, озеро Байкал находится в геологической рифтовой зоне, которая продолжает расширяться из-за расхождения континентальных платформ. С приблизительным возрастом в 25-30 миллионов лет и максимальной глубиной в 1637 м. озеро Байкал является старейшим и глубочайшим озером в мире. Озеро содержит приблизительно 20% всех мировых поверхностных запасов пресной воды. Озеро Байкал также знаменито прозрачностью своих вод, достигающей глубины 40 м.

В 2008 г. российское правительство провозгласило Байкал одним из семи чудес России. В 1996 г. озеро Байкал было внесено в список объектов Всемирного природного наследия ЮНЕСКО (UNESCO, 1996<sup>5</sup>), вследствие его ценности, как природного феномена, представляющего выдающийся пример происходящих в настоящее время экологических и биологических процессов эволюции и развития пресноводных экосистем, а также как важной среды обитания для сохранения биологического разнообразия. Помимо этого, в Байкальском регионе находится большое количество различных исторических, археологических и культурных памятников. Некоторые из них традиционно считаются священными.

В Байкал впадают 336 рек, и только одна Ангара вытекает из него. В результате этого, время обновления воды в озере составляет более 300 лет. Крупнейшим притоком Байкала является река

---

<sup>5</sup> Критерии Конвенции о мировом наследии на основании которых озеро Байкал было выбрано для включения в список объектов Всемирного природного наследия ЮНЕСКО:

vii. Являться превосходным образцом природного феномена или содержать участки исключительной природной красоты и эстетической важности.

viii. Являться выдающимися примерами, представляющими основные стадии истории Земли, включая свидетельства об истории жизни, значительные происходящие в настоящее время геологические процессы развития элементов ландшафта или важные геоморфологические или физико-географические особенности.

iv. Являться исключительными образцами, представляющими значительные, происходящие в настоящее время экологические и биологические процессы в эволюции и развитии наземных, пресноводных, прибрежных и морских экосистем и сообществ растений и животных.

v. Содержать наиболее важные и значительные природные среды обитания для сохранения на местах происхождения биологического разнообразия, включая среды обитания видов, находящихся под угрозой, и представляющих огромное мировое значение с точки зрения науки или охраны природы. Интернет-адрес: <http://whc.unesco.org/en/criteria>

Селенга, берущая начало в Монголии, и приносящая более 60% годового притока воды в озеро. В 1996 г. дельта реки Селенга была включена в список Рамсарской конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, вследствие ее важности как среды обитания флоры и фауны, а также из-за ее роли в обеспечении водной фильтрации загрязнения, поступающего в озеро Байкал.

Водосборный бассейн озера Байкал разделен между территориями Российской Федерации и Монголии.<sup>6</sup> Бассейн озера Байкал включает в себя крупнейшее озеро Монголии Хубсугул, которое содержит почти 75% поверхностных запасов пресной воды этой страны. Бассейн озера Байкал также включает многочисленные горы, обширную тайгу, тундру и степи, с красивейшими пейзажами и значительными природными ценностями. Благодаря разнообразию климатических и геологических условий, в регионе обитает огромное количество видов растений и животных.

Учитывая национальную, региональную и глобальную значимость биологического разнообразия в бассейне озера Байкал, а также пользу, приносимую экосистеме его водными и наземными системами, трансграничное и международное сотрудничество являются жизненно важными для охраны и устойчивого управления его бассейном.

## 1.2 НЕОБХОДИМОСТЬ ДЕЙСТВИЙ

Биологическое разнообразие и здоровье водной и наземной экосистем озера Байкал и его водосборного бассейна подвергаются возрастающей угрозе в результате антропогенного воздействия растущего количества населения и его потребностей в природных ресурсах.

Растет доказательная база того, что глобальные изменения климата приводят к увеличению температур воздуха в регионе и, как ожидается, это может привести к изменению в структуре пищевой цепи и функционирования водных экосистем и экосистем суши (Шимараев и др., 2002, Мур и др., 2009). Увеличение частоты экстремальных погодных явлений, таких как засухи и наводнения, ожидаемо принесет урон экосистемам, а также инфраструктуре и сельскохозяйственным секторам, что приведет к экономическим потерям.

Загрязнение из стационарных и нестационарных источников является существенной угрозой здоровью экосистем и населения водосборного бассейна озера Байкал. Неустойчивые практики, используемые в горнодобывающей промышленности, привели к усилению разрушительного воздействия на окружающую среду. Приблизительно 40% всей лесной зоны бассейна озера Байкал было уничтожено в течение прошедшего десятилетия в результате вырубок леса и лесных пожаров. Инвазивные виды стали представлять растущую угрозу биологическому разнообразию, продуктивности пастбищных угодий, и сельскохозяйственных площадей.

В результате продолжающейся деградации водных и наземных сред обитания в бассейне озера Байкал, под нарастающей угрозой оказались функции экосистемы, например, буферность и фильтрация поступающего загрязнения, поддержание базиса эрозии, а также обеспечение стабильности водного уровня и микроклимата. Поэтому существует явная необходимость в совместной трансграничной поддержке и действиях для обеспечения сохранения биоразнообразия, здоровья водных экосистем и экосистем суши с тем, чтобы они могли выполнять свои насущно необходимые функции для будущих поколений.

Осознавая ценность природных ресурсов для людей, населяющих бассейн озера Байкал, правительства России и Монголии заключили несколько трансграничных соглашений. В 1995 г. было подписано двустороннее соглашение «Об охране и использовании трансграничных водных ресурсов», пришедшее на смену более ранним соглашениям 1974 и 1988 гг. Обе страны регулярно обмениваются информацией, обмениваются визитами и обладают разработанной схемой сотрудничества на местах для действий в чрезвычайных ситуациях.

Различные соответствующие проекты и инициативы в области сохранения биоразнообразия и устойчивого природопользования осуществлялись как в Монголии, так и в России. Сюда входят финансировавшийся ГЭФ «Проект по биоразнообразию», осуществленный в России в 1996-2003 гг., результатом которого стала разработка «Стратегии сохранения биоразнообразия озера Байкал», в которой дается политический и институциональный контекст для расширения природоохранных

<sup>6</sup> См. раздел 1.4. чтобы найти определение бассейна озера Байкал.

территорий, а также развитие планирования использования водных и земельных ресурсов водосборного бассейна.

Тем не менее, несмотря на заключенные соглашения, сотрудничество между двумя странами и проведенные на национальном уровне акции, в области достижения устойчивого трансграничного управления бассейном озера Байкал были достигнуты только сравнительно небольшие успехи. Для удовлетворения необходимости в улучшении планирования использования ресурсов трансграничного водосборного бассейна, сотрудничества и предпринимаемых действий, был запущен новый проект по комплексному управлению природными ресурсами в трансграничной экосистеме водосборного бассейна озера Байкал (ПРООН-ГЭФ 2011 г.), четырехлетняя фаза осуществления которого началась в ноябре 2011 г. Проект осуществляется при поддержке ПРООН и правительств России и Монголии, администрируется УОП ООН и финансируется ГЭФ с софинансированием Фонда охраны озера Байкал, программы компании «Кока-Кола» «Важна каждая капля» и ЮНЕСКО.

Целью проекта является содействие в усилении роли комплексного управления природными ресурсами озера Хубсугул и бассейна озера Байкал для обеспечения экосистемной гибкости, снижения угроз качеству воды в контексте устойчивого экономического развития. Проект состоит из трех основных компонентов:

- Разработка структуры стратегической политики и планирования.
- Усиление институционального потенциала для осуществления комплексного управления водными ресурсами.
- Демонстрация практики приоритизации задач сохранения качества воды и биоразнообразия, включая мониторинг и охрану грунтовых вод.

В соответствии с лучшими примерами или опытом реализации проектов ГЭФ по международным водам, в период с 2008 по 2009 гг. был осуществлен предварительный трансграничный диагностический анализ (ТДА). Настоящий документ представляет собой обновление предварительного ТДА, подготовленного в 2008 г. и впоследствии будет служить основой для дальнейшего стратегического планирования действий.

### **1.3 ЦЕЛЬ ТРАНСГРАНИЧНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Основная цель ТДА состоит в обеспечении осведомленности и информированного принятия решений при осуществлении действий, направленных на устойчивое развитие трансграничных водоемов. ТДА представляет собой технический документ и обеспечивает фактологическую основу для формулирования СПД. Задача ТДА состоит в предоставлении научного и технического анализа настоящего статуса окружающей среды и воздействий на нее. ТДА направлен на:

- Определение, количественное измерение и приоритизацию экологических проблем, по своей природе являющихся трансграничными.
- Определение непосредственных и корневых причин этих приоритетных экологических проблем.
- Определение связанных с вышеуказанными приоритетными экологическими проблемами специфических практик, источников, местоположения и секторов антропогенной деятельности, представляющих в настоящее время угрозу окружающей среде или являющихся потенциальными виновниками экологической деградации в будущем.

ТДА является элементом стратегии адаптивного управления, позволяющей определить трансграничные проблемы и их причины. Он представляется перманентным процессом, нуждающимся в обновлении по мере поступления новой информации о статусе трансграничного водосборного бассейна.

## 1.4 ПРОЦЕСС И ПРИНЦИПЫ ТРАНСГРАНИЧНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА – СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ ДЕЙСТВИЙ

Разработка ТДА и СПД рекомендована ГЭФ в качестве наилучшей практики осуществления проектов по проблемам международных вод.<sup>7</sup> Процесс формулирования ТДА требует детального анализа экологических проблем, которые затем приоритизируются в соответствии с их текущей или возможной опасностью и масштабом воздействия. Кроме того, оцениваются воздействия экологических проблем, идентифицируются их возможные причины и, насколько возможно, измеряются в количественных параметрах или обосновываются качественно.

Приоритетные трансграничные экологические проблемы подлежат процедуре анализа причинно-следственной цепочки (ССА) для определения их корневых, непосредственных и промежуточных причин, а также деятельности внутри сектора, связанной с корневыми причинами. Основная цель ССА состоит в идентификации наиболее важных корневых причин каждой из приоритетных проблем для того, чтобы направить на их устранение соответствующие меры в области политики и действия по восстановлению или смягчению негативного воздействия. Кроме того, этот анализ является важной основой для разработки практических действий, которые будут включены в СПД.

Компоненты ССА включают:

- **Приоритетные трансграничные экологические проблемы или вопросы:** те экологические проблемы, которые были определены во время исследований и оценок в процессе разработки ТДА, приоритизированных до ССА.
- **Непосредственные причины:** физические, биологические или химические переменные, оказывающие непосредственное воздействие на приоритетную экологическую проблему.
- **Корневые причины:** ключевые факторы, тенденции, процессы или институты, которые: а) оказывают влияние на ситуацию, вопрос или решение и б) двигают систему вперед и определяют исход сценария.

Институциональное картографирование и анализ заинтересованных сторон должны являться составляющими компонентами ТДА. Другим важным аспектом ТДА является анализ действий органов власти, определяющий социально-экономические, юридические, административные и политические контексты или ограничения, относящиеся к комплексному управлению трансграничным водосборным бассейном.

Подготовка ТДА может происходить многими путями в зависимости от особенностей ситуации на местах. Однако необходимо обязательно вовлекать в процесс национальные и региональные совместные инициативы по установлению фактов.

Подготовка СПД начинается с рассмотрения приоритетных трансграничных проблем и их непосредственных и корневых причин, определенных в ТДА. СПД имеет две основные задачи: во-первых, определить варианты мер в области политики и связанные с ними властные механизмы для решения приоритетных трансграничных проблем; во-вторых, сформулировать соответствующие механизмы для осуществления приоритетных оперативных мер. СПД является подлежащим обсуждению политическим документом, а также подлежащим подписанию на самых высших уровнях власти, имеющей отношение к проблеме.

СПД должна устанавливать четкие приоритеты в области действий, относящихся к реформированию политики, законодательства, институтов или инвестиций. Кроме того, СПД должна обеспечить решение обсужденных региональных задач посредством особых действий на национальном уровне. Приоритетные трансграничные проблемы, выделенные в ТДА, используются для формулирования требований к качеству экосистемы (EcoQOs), данных мониторинга и оценки, а также целей для определения действий СПД, направленных на решение экологических проблем. Затем определяются специфические, количественно измеримые и ограниченные во времени цели для достижения необходимых к EcoQOs. В дальнейшем, разрабатываются специфические оперативные меры для реализации EcoQOs в установленных временных рамках.

<sup>7</sup> Для получения базовой информации см.: <http://manuals.iwlearn.net/tda-sap-methodology>

## 1.5 МЕТОДОЛОГИЯ ОБНОВЛЕНИЯ ТДА

Предварительный ТДА «Сотрудничество в целях снижения воздействия стойких токсичных веществ и органических загрязнителей через комплексное управление бассейном озера Байкал» был подготовлен в 2008 г. как часть подготовительной фазы поддержанного ПРООН и финансировавшегося ГЭФ «Проекта по комплексному управлению природными ресурсами в Байкальской трансграничной экосистеме» и был окончен в 2009 г. Так как в предварительном документе опускались ключевые шаги, рекомендованные в соответствии с лучшими практиками ГЭФ, применяющимися для реализации проектов по международным водам, был начат процесс обновления ТДА.

Процесс обновления ТДА включал в себя следующие задачи:

- Обеспечить равное понимание процесса ТДА-СПД в соответствии с требованиями ГЭФ, всеми ключевыми заинтересованными сторонами.
- Сформулировать определение Байкальского бассейна, включая границы и условия, чтобы сфокусировать ТДА.
- Пересмотреть список трансграничных вызовов сохранению биоразнообразия и устойчивого управления природными ресурсами бассейна озера Байкал.
- Приоритезировать обнаруженные трансграничные вызовы для принятия будущих оперативных мер.
- Подготовить стратегию получения недостающих данных и информации, необходимой для выполнения ТДА.
- Разработать ССА для того, чтобы обеспечить хорошее понимание корневых причин трансграничных вызовов, и, в равной степени, понимание их непосредственных и промежуточных причин, а также деятельности хозяйственных секторов, связанные с корневыми причинами.
- Провести анализ заинтересованных сторон, имеющих отношение к устойчивому управлению бассейном озера Байкал.

Для того чтобы скоординировать и осуществить процесс обновления ТДА, была образована научно-консультативная группа (НКГ), куда вошли команды экспертов из Монголии и России (Приложение 1). Для обеспечения преемственности, НКГ включала в себя нескольких экспертов, уже принимавших участие в создании предварительного варианта ТДА. НКГ работала под руководством менеджера проекта и международного консультанта, эксперта по методологии ТДА-СПД в соответствии с требованиями ГЭФ. В сентябре 2012 г. был организован двухдневный региональный семинар<sup>8</sup>, в ходе которого был проведен краткий подготовительный курс по процессу ТДА-СПД. Также были пересмотрены и приоритизированы трансграничные вызовы и проведен ССА (см. раздел 4.1.1 и Приложение X).

Подготовительная фаза проекта «Комплексное управление природными ресурсами в трансграничной экосистеме бассейна озера Байкал», также как и предварительный ТДА, содержали анализ заинтересованных сторон, имеющих отношение к трансграничному управлению бассейном озера Байкал. В процессе обновления ТДА, в части ССА, был проведен дополнительный анализ заинтересованных сторон. Объединенные результаты этих анализов представлены в данном ТДА.

В период с августа 2012 по март 2013 гг. члены НКГ занимались сбором и анализом дополнительных данных и информации, относящихся к целому спектру тем, включая горячие точки экологического загрязнения, биологические инвазии и изменение климата. При поддержке ЮНЕСКО были собраны и проанализированы дополнительные данные по устойчивому использованию ресурсов грунтовых вод в бассейне озера Байкал. Новые данные были либо включены в документ, либо представлены в качестве технических приложений к ТДА. Дополнительные технические отчеты будут присоединяться в виде приложений к данному документу по мере их доступности в ходе дальнейшего обновления ТДА.

<sup>8</sup> Отчет о данном заседании см.: Марайниссен, С. (2012) Региональный семинар по обновлению ТДА бассейна озера Байкал, Улан-Удэ, 18-19 сентября 2012 г. Отчет проекта ПРООН-ГЭФ по комплексному управлению природными ресурсами в Байкальской трансграничной экосистеме. 37 с., прилож.

## 1.6 ГРАНИЦЫ И УСЛОВИЯ ТДА

Географический ареал данного ТДА сконцентрирован в водосборном бассейне озера Байкал<sup>9</sup>, занимающем территорию площадью приблизительно 540000 кв. км (Козлов, 1963), в юго-восточной Сибири и северной Монголии (рис. 1.6.1.).

Бассейн озера Байкал на территории Российской Федерации состоит из трех зон экологического воздействия:

4. Центральная экологическая зона (ЦЭЗ), в которую входят озеро Байкал, природные парки и заповедники, расположенные вокруг озера.
5. Буферная экологическая зона (БЭЗ), охватывающая территорию водосборного бассейна в России.
6. Зона атмосферного влияния, представляющая собой территорию, находящуюся за пределами водосборного бассейна западнее и северо-западнее озера Байкал.

Бассейн озера Байкал находится на стыке трех отдельных биогеографических регионов: Центрально-Азиатского, Восточно-Азиатского и Европейско-Сибирского. Эти регионы включают в себя сочетание тайги, тундры, степей и пустынь. Поэтому бассейн озера Байкал является местообитанием чрезвычайно разнообразных растительных и животных сообществ (Кожова и Измestьева, 1998).

---

<sup>9</sup> Водосборный бассейн озера Байкал обозначается в данном документе как «бассейн озера Байкал» или «водосборный бассейн озера Байкал», согласно определению, приведенному в настоящем разделе.



**Рис. 1.6.1.** Карта озера Байкал и его трансграничного водосборного бассейна, находящегося на территориях Монголии и Российской Федерации.

Что касается тематического фокуса, данный ТДА рассматривает трансграничную экосистему озера Байкал<sup>10</sup>, которая определена как динамический комплекс сообществ растений, животных, человека и микроорганизмов, а также их неживых водных и наземных сред обитания, выступающий в качестве функциональной единицы в пределах пространственных границ, определенных водосборной территорией озера Байкал, включая само озеро Байкал, и части территории Монголии и Российской Федерации.

ТДА способствует целостному подходу в рассмотрении и интегрировании проблем, относящихся к наземным источникам воздействия и деятельности, способных оказать негативное влияние на здоровье водного и наземного компонентов трансграничной экосистемы озера Байкал. Поэтому главными тематическими областями данного ТДА являются:

<sup>10</sup> Согласно Конвенции о сохранении биоразнообразия экосистема может быть определена как «динамический комплекс сообществ растений, животных, человека и микроорганизмов, а также их неживых водных и наземных сред обитания, выступающий в качестве функциональной единицы» (Конвенция о сохранении биоразнообразия, статья 2) [www.cbd.int/convention/articles/?a=cbd-02](http://www.cbd.int/convention/articles/?a=cbd-02)

1. Деградация водных и наземных сред обитания.
2. Изменение гидрологического стока.
3. Снижение качества воды и почвы.
4. Нерациональное рыболовство и эксплуатация дикой природы.
5. Биологические инвазии.
6. Воздействие климатических изменений (сквозная тематика).
7. Стихийные бедствия (сквозная тематика).

Идентифицируя специфические практики, источники, местоположения и секторы антропогенной деятельности, связанные с вышеуказанными тематическими областями, ТДА предлагает возможности для разработки комплексных, межсекторальных оперативных мер для охраны биологического разнообразия и экологически устойчивого управления природными ресурсами в бассейне озера Байкал.



Автор фото: Анна Рынкова



Автор фото: Сергей Куделя

# Описание бассейна Озера Байкал



## 2.1 ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1.1 ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Озеро Байкал – наиболее древнее, самое глубокое и крупнейшее по объему из великих рифтовых озер (см. табл. 2.1.1). Водосборный бассейн озера Байкал расположен на территории двух государств – Монголии и России (рис. 1.6.1). Озеро находится на высоте 455,5 м над уровнем моря между 51°28'–55°47' северной широты и 103°43'–109°58' восточной долготы. На территорию Монголии приходится 55,4% водосборного бассейна, на Россию – 44,6% (в Бурятии 31,8%, в Забайкальском крае 10,2%, в Иркутской области 2,2%, в Республике Тыва 0,4%) (Гармаев 2010).

Бассейн озера Байкал лежит в тектонически активной рифтовой зоне длиной приблизительно две тысячи км. Образование озера произошло около 25-30 миллионов лет назад (Mats et al. 2000; Horiuchi et al. 2003) в результате тектонического расхождения Евразийской плиты и Сибирской платформы с запада и Амурской плиты с востока.

Батиметрические карты озера показывают, что озеро состоит из трех котловин. Центральная котловина достигает максимальной глубины 1637 м (1186,5 м ниже уровня моря). Это делает озеро Байкал глубочайшим озером мира. Глубина северной котловины составляет 904 м, а максимальная глубина южной равняется 1461 м. Средняя глубина озера – 744,4 м. С приблизительным объемом 23615,39 куб. км озеро Байкал содержит примерно 20% всех поверхностных запасов пресной воды в мире.

**Таблица 2.1.1:** Сравнительные характеристики озера Байкал и африканских рифтовых озер.

	Озеро Байкал	Озеро Танганьика	Озеро Малави	Озеро Виктория
Приблизительный возраст (млн. лет)	25-30	9-12	4.5-8.6	0.25-0.75
Максимальная глубина (в метрах)	1642	1470	706	80
Средняя глубина (в метрах)	744.4	570	264	40
Площадь поверхности (в кв. км)	31722	32600	29500	68870
Объем (в куб. км)	23615.39	18880	7775	2760
Время полного обновления воды (в годах)	300	440	114	23
Длина озера (в км)	636	670	569	412
Длина береговой линии (в км) <sup>11</sup>	2000	1900	1500	3460
Площадь водосборного бассейна (в кв. км)	542,672.2	223,000	100,500	193,000

В акватории озера Байкал насчитывается 22 острова. Крупнейшим из них является остров Ольхон (рис. 2.1.1 а), площадь которого составляет 730 кв. км. Это один из крупнейших озерных островов в

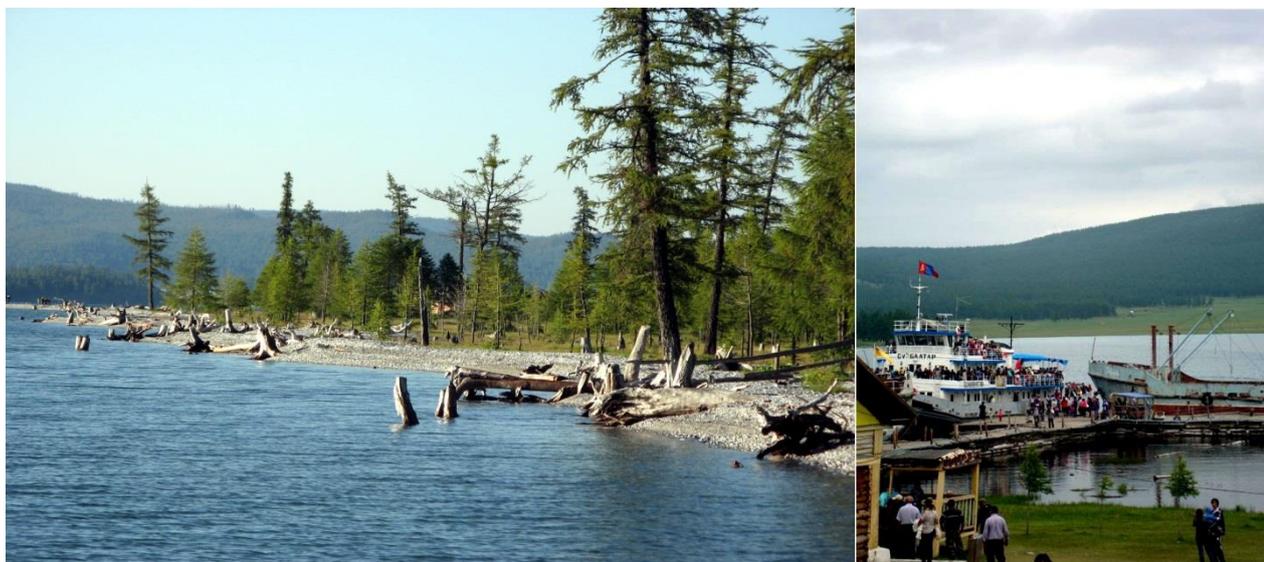
<sup>11</sup> Общая длина береговой линии изменяется в зависимости от колебаний уровня озера.

мире. Другие крупные острова – Боручанский и Ужилхей. Основные группы островов на озере – Большие Ушканьи острова<sup>12</sup>, Заячий, Лиственничный и Ярки.



**Рис. 2.1.1.а:** Шаман-камень на острове Ольхон близ Хужиры считается у бурят священным местом и является одним из туристических символов озера Байкал. Фотограф Анджеј Барабаш.

Бассейн озера Байкал также включает в себя озеро Хубсугул, расположенное на высоте 1645 м над уровнем моря на северо-востоке Монголии в предгорьях Восточных Саян. Его максимальная глубина составляет 262 м, площадь поверхности – 2760 кв. км, а объем – 380,7 куб. км. (Tserensodnom J. 2010). Озеро Хубсугул является крупнейшим озером Монголии по объёму водных ресурсов и вторым по площади поверхности.



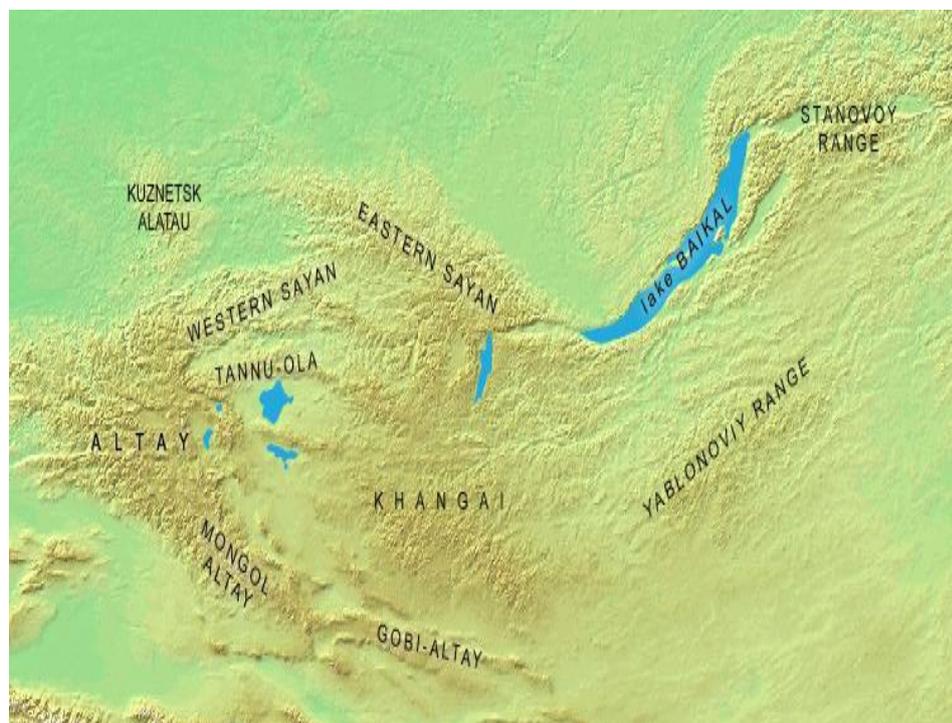
**Рис. 2.1.1.б:** Озеро Хубсугул, Фото Л.Жанчивдорж

В силу своего расположения в тектонически активной рифтовой зоне, для бассейна озера Байкал характерно наличие живописных горных хребтов (рис. 2.1.1.с). Западное побережье озера

<sup>12</sup> Ушканьи острова являются одними из важнейших мест размножения эндемических пресноводных тюленей – байкальской нерпы.

обрамляется Приморским и Байкальским хребтами, максимальная высота которых составляет 2678 м. Баргузинский хребет (максимальная высота – 2840 м) расположен на востоке, а юго-восточная и южная части озера защищены хребтом Хамар-Дабан.

Бассейн озера Байкал также охватывает Яблоновый хребет, проходящий с северо-востока Монголии вглубь территории России. Его высочайшая вершина равняется 2500 м. Алтайско-Саянская горная система расположена между северо-западной территорией Монголии и югом Сибири. Средняя возвышенность этого хребта составляет от 2000 до 2700 м. Высочайшей вершиной этой системы является пик Мунко-Сардык, высота которого составляет 3492 м. Самая высокая гора в бассейне озера Байкал – Отонтэнгэр в Хангайском хребте в Монголии. Ее высота достигает 3905 м.



**Рис.. 2.1.1.с:** Карта основных горных хребтов в бассейне озера Байкал. Источник: Википедия.

Продолжающееся расширение рифта вызывает высокую сейсмоактивность. Землетрясения – обычное для данного региона явление (Радзиминович 2006). Ежегодно сейсмическими станциями на российской части бассейна озера Байкал регистрируется более 2000 подземных толчков. В 1959 г. землетрясение магнитудой 9 баллов по шкале Рихтера вызвало смещения дна озера Байкал на 12-20 м. Сейсмическая активность в регионе находится под постоянным мониторингом. В 2001 г. данные мониторинга показали, что в течение 40 лет в Байкальской рифтовой системе произошло более 110000 землетрясений (Déverchère et al. 2001).

Другим результатом расположения озера Байкал в активной рифтовой системе являются выходы сжиженных газов, когда метан или другие вещества активно исходят со дна озера, образуя грязевые вулканы (Гранин и Гранина 2002).

## 2.1.2 ГИДРОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

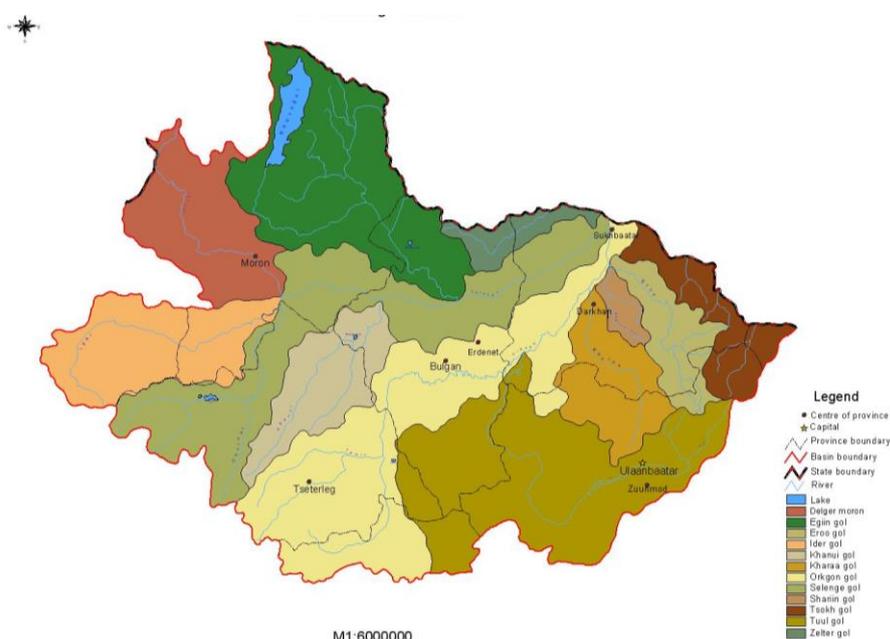
Из озера Байкал вытекает единственная река Ангара, исток которой расположен в западной части озера недалеко от Иркутска. Длина Ангары составляет 1779 км. Она является притоком верховьев Енисея, впадающего в Северный Ледовитый океан. Озеро Байкал питают 336 рек и ручьев, впадающих в него. Основными притоками озера являются реки Селенга, Верхняя Ангара, Баргузин и Турка. В среднем в год Байкал принимает 57,77 куб. км речной воды, что составляет 82,4% всего водного баланса озера. На долю осадков приходится 13,2% годового водного баланса озера, а на долю грунтовых вод – 4,4% (таб. 2.1.2 а).

**Таблица 2.1.2 а:** Среднегодовой водный баланс озера Байкал (Минприроды России 2012)

Приток воды	куб. км/год	Сток воды	куб. км/год
Поверхностные воды	57,77	Река Ангара	60,89
Осадки	9,26	Испарение	9,26
Грунтовые воды	3,12		
<b>Общее количество</b>	<b>70.15</b>	<b>Общее количество</b>	<b>70.15</b>

Река Селенга (Селенгэ в Монголии) – крупнейший приток озера Байкал. Длина реки составляет 1024 км, из которых 615 км находится на территории Монголии, а 409 км – на территории России. Селенга заканчивается обширной дельтой площадью в 680 кв. км, расположенной на восточном побережье озера Байкал. Бассейн реки Селенга расположен на территории семи аймаков Монголии (Забханский, Хубсугульский, Булганский, Архангайский, Увэрхангайский, Селенгинский и Центральный), куда входит и столица страны г. Улан-Батор, а также двух субъектов Российской Федерации (Республика Бурятия и Забайкальский край).

Водосбор реки Селенга занимает площадь в 447060 кв. км (Гармаев 2010). Из них 299690 кв. км (67%) находятся на территории Монголии (рис. 2.1.2.а) и 147,370 (33%) – на территории России (Janchivdorj L. 2009). Река Селенга ежегодно приносит в озеро Байкал в среднем 29,2 куб. км воды (Гармаев 2010), что составляет до половины всего притока воды, поступающего в озеро из рек. Кроме того, Селенга ежегодно образует более 3,5 миллионов тонн осадочных пород.



**Рис.. 2.1.2.а:** Водосборный бассейн реки Селенга в Монголии

Реку Селенга в основном питают талые воды и атмосферные осадки. Она начинается в месте слияния рек Идэр и Дэлгэр в Тумэрбулаге, Монголия (рис.2.1.2.б). Река Идэр берет начало к юго-востоку от высочайшего пика Хангайского хребта в Центральной Монголии (4301 м над уровнем моря). Река Дэлгэр начинается в горном хребте Хаан Тайга (2616 м над уровнем моря), расположенном в Республике Тыва.

Крупнейшими притоками реки Селенга в Монголии являются реки Орхон, Тол и Эг. (таблица 2.1.2.б), а на территории России это реки Джида, Уда, Чикой и Хилок. При этом, Джида, Уда и Хилок протекают по сухим степным районам и приносят только небольшое количество воды (расход 0,0005 – 0,02 куб.м/сек). Река Орхон является главным притоком реки Селенга. Его истоки находятся на священной горе Суврага Хайрхан в восточном Хангайском хребте. Оттуда река течет на север на протяжении 922 км до впадения в Селенгу. Орхон – наиболее протяженная из рек Монголии. Его водосборный бассейн равен 132725 кв. км.

**Таблица 2.1.2.б** Характеристики реки Селенга и ее притоков на территории Монголии (Janchivdorj L. 2009).

Название реки	Территория водосборного бассейна (км <sup>2</sup> )	Протяженность (км)
Сэлэнгэ	25,441	534
Идэр	24,094	440
Чулуут	19,999	280
Дэлгэр-Мурен	23,000	391
Хануй	14,890	338
Эг	42,200	453
Орхон	132,725	922
Зэлтэрийн	5,477	
Цух	11,864	
<b>Всего:</b>	<b>299,690</b>	

Водосборный бассейн реки Селенга, в основном, отличается гористым рельефом и характеризуется значительными перепадами высоты. В бассейн реки Селенга входит озеро Хубсугул, содержащее 75% поверхностных запасов пресной воды Монголии. У озера Хубсугул 96 притоков и только одна вытекающая река – Эг-Гол, которая впадает в Селенгу. Во время ливневых паводков осадочные породы, поступающие вместе с водой, могут образовывать природную дамбу на реке Эг. В результате этого, приток воды из этой реки иногда прерывается.

Объем реки Селенга значительно изменяется в течение года и разница между уровнями периодов низкой и высокой воды могут равняться шести метрам. Крупные наводнения на реке Селенга в среднем случаются один раз в десять лет.



**Рис. 2.1.2.б:** Начало реки Селенга при слиянии с рек Дэлгэр-Мурен и Идэр. Фото Л.Жанчивдорж

У большинства рек, принадлежащих бассейну озера Байкал, 80-90% годового стока происходит в летний период. Водный поток достигает пика в период с июля по август. Большинство рек бассейна замерзает в зимний период, с ноября по апрель. В Монголии из-за ограниченности выпадения атмосферных осадков и замерзания в зимний период течение рек происходит на протяжении 4-9 месяцев. Неровное распределение годового стока, а также замерзание и небольшие глубины в зимний период, осложняют экономическое использование большинства рек в бассейне озера Байкал.

### 2.1.3 ГИДРОЛОГИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД

Грунтовые воды составляют важную часть общего гидрологического цикла<sup>13</sup>. Они играют важную экологическую и социально-экономическую роль в качестве хранилища воды и сообщения между водными системами. Несмотря на то, что озера Байкал и Хубсугул находятся каждое в собственном уникальном бассейне, их гидрологические циклы связаны через общую систему грунтовых вод. Ресурсы грунтовых вод играют важную роль для домохозяйств и экономик Монголии и России. Большинство городского и сельского населения в бассейне используют грунтовые воды в хозяйственных целях. Ресурсы грунтовых вод также важны для функционирования горнодобывающей и других отраслей промышленности.

В Монголии 80% водоснабжения домохозяйств, промышленных объектов и сельского хозяйства осуществляется из запасов грунтовых вод. Водоснабжение основных городов всецело зависит от грунтовых вод. В России грунтовые воды, в основном, используются домохозяйствами. Горнодобывающая промышленность также использует грунтовые воды, добываемые из вечной мерзлоты, в то время как остальные промышленные предприятия, в основном, используют поверхностные воды.

Гидрологическая система бассейна озера Байкал характеризуется наличием как глубинной, так и неглубокой циркуляции грунтовых вод. Глубинная циркуляция грунтовых вод является результатом того, что бассейн расположен в тектонически активной рифтовой зоне. Тектоническая активность создает вертикальные проходы и расщепления в субстрате, позволяя дождевой воде проникнуть на большие глубины и создавая активные геотермальные системы. В бассейне озера Байкал также входят несколько систем глубинных водоносных слоев, содержащих реликтовую воду. Они не возобновляемы. Неглубокая циркуляция грунтовых вод происходит через верхний слой почвы и речные осадочные породы в бассейне озера. Эта категория грунтовых вод наиболее чувствительна к воздействию поверхностного загрязнения. Основными источниками пополнения грунтовых вод являются сток воды с гор и атмосферные осадки.

Естественный выход грунтовых вод происходит через ключи, естественные потоки воды (реки, ручьи), артезианские колодцы, из подповерхностного стока или через устроенные человеком колодцы. Расход грунтовых вод зависит от типа субстрата. Например, карстовые образования в бассейне озера Байкал могут расходовать до 200 л грунтовых вод в секунду. Расход в песчаниках или сланцах варьируется от 0,15 до 10 л/сек, а расход в гранитном субстрате варьируется от 0,5 до 3 л/сек.

В российской части водосборного бассейна озера Байкал обнаружены три района, богатых ресурсами грунтовых вод: 1) восточная часть бассейна Лены-Киренги; 2) Байкальская рифтовая зона и 3) Забайкалье. Каждый из этих районов отличается четко различающимися характеристиками в зависимости от их геологических черт. Грунтовые воды в Байкальской рифтовой зоне аккумулируются в расщеплениях и трещинах, вызванных тектонической деятельностью, на глубине до нескольких сот метров. Основные запасы грунтовых вод в России находятся в межгорных районах артезианских бассейнов.

В бассейне реки Селенга встречаются разнообразные отложения и горные породы, содержащие значительные объемы грунтовых вод. В монгольской части водосборного бассейна Селенги было обнаружено 13 водоносных систем, занимающих общую площадь в 261486 кв. км. Общий объем потенциально пригодных к использованию грунтовых вод в бассейне реки Селенга, включая ее притоки, составляет 5 млрд. куб. м в год или 13700 куб. м в день. Водосбор реки Селенга также является важным источником грунтовых вод для России. Водосборная зона обеспечивает водоснабжение г. Улан-Удэ, в котором проживает приблизительно половина населения Республики Бурятия, потребляющего почти все добываемые грунтовые воды.

Аллювиальные грунтовые воды представляют собой относительно неглубокие источники грунтовых вод, гидрологически сообщающиеся с поверхностными проточными водами или реками. Аллювиальные грунтовые воды обычно залегают в проницаемом геологическом материале, таком как скальная порода или гравий. Значительные источники аллювиальных грунтовых вод находятся в бассейнах рек Селенга, Тола и Орхон. Глубины залегания грунтовых вод в аллювиальных руслах

<sup>13</sup> Дополнительные детали и информацию по данному разделу см. в: Доклад ЮНЕСКО (2013) «Оценка запасов грунтовых вод как составная часть ТДА, включая вопрос взаимодействия между поверхностными и грунтовыми водами и экосистемы, зависящие от грунтовых вод в бассейне озера Байкал, Предварительный отчет, 20 января 2013 г., 72 с., прилож.

варьируется от 1,5- 2 м до более 20 м. Аллювиальные запасы используются как основные источники поступления грунтовых вод в крупных городах Монголии – Улан-Батор, Эрдэнэт, Дархан, Мурун, Сухэ-Батор, Цэцэрлэг и Зуунхар.

Большие запасы грунтовых вод находятся в межгорных впадинах Монголии на глубине примерно 10 м. Эти грунтовые воды отличаются низкой минерализацией (200-300 мг/л) и используются, в основном, сельским населением и жителями малых городов.

Грунтовые воды также содержатся в отложениях многолетнемерзлых пород, особенно на высокогорных плато Хубсугула, Хангайских и Хэнтэйских гор в Монголии. Там залегают сплошные многолетнемерзлые породы глубиной от 200 до 500 м. Островки пятнистой вечной мерзлоты глубиной от 15-25 до 50-100 м разбросаны по горным хребтам. Многолетнемерзлые породы также встречаются в российской части бассейна озера Байкал, в особенности в Саянско-Байкальской горной зоне. Острова пятнистой вечной мерзлоты также встречаются на заболоченных территориях, в речных районах, а также на северных склонах водоразделов глубиной от 25 до 50 м. Грунтовые воды в залежах многолетнемерзлых пород могут находиться как в замороженном, так и в жидком состоянии. В основном они используются в качестве источника водоснабжения небольших сельских поселений или для выпаса скота.

#### **2.1.4 КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Бассейн озера Байкал расположен в центре Азиатского континента и поэтому отличается резко-континентальным климатом с очень холодными зимами (в которых погоду определяют антициклоны с центром над Сибирью), летом, варьирующим от прохладного до жаркого, большими годовыми и дневными перепадами температур и, обычно, скудными атмосферными осадками. Разница средних температур января и июля может достигать 44° С, а перепад температур, доходящий до 30° С, может наблюдаться в течение одного дня.

Озеро Байкал само по себе выступает в качестве огромного термостабилизатора благодаря тому факту, что водные массы аккумулируют значительное количество тепла и прогреваются в летний период до глубины в 200-250 м. Средняя годовая температура поверхностных вод озера составляет +4° С. Летом, вблизи от берега, температура может достигать +17° С, а в мелких заливах до 23° С. На побережье Байкала зимние температуры существенно выше, а летние – ниже, чем на остальных территориях Сибири. К примеру, обычная разница температур между местностями, расположенными у озера Байкал и Иркутском, расположенным на расстоянии 70 км на запад от озера составляет 10° С. Озеро Байкал замерзает каждый год почти на пять месяцев (рис. 2.1.4.а). Озеро постепенно покрывается льдом с севера на юг, начиная с конца октября, когда замерзают мелкие заливы до тех пор, пока не замерзнет все озеро, что происходит в первые две недели января. Зимой толщина льда составляет около 1 м. Когда температура падает, лед уплотняется в ночное время и, в дальнейшем, разрывается на отдельные поля. По мере повышения температур лед расширяется и создается давление, образуя трещины и торосы. Примерно 25-30 апреля, в результате повышения температуры воздуха и теплых подводных течений, лед обычно начинает вскрываться близ Большого Кадильного мыса. Как правило, северная часть озера освобождается ото льда в последнюю очередь. Это происходит в первые две недели июня.



**Рис. 2.1.4.а:** Озеро Байкал зимой, когда озеро покрыто льдом. Толщина льда может достигать 1 м. Фото Даниил.

Озеро Байкал хорошо известно как одно из наиболее бурных озер в мире, где высота волн может составлять более 6 м. Максимальные скорости ветра регистрируются в апреле, мае и ноябре, в то время как минимальные – в феврале и июне. Разнообразие направлений господствующих ветров на озере Байкал отражается в местных названиях ветров, которых существует более 30. Например, «Горная» - название западного или северо-западного горного ветра, который резко начинается и очень быстро набирает силу. Самый сильный ветер на Байкале называется «Сарма». Он является разновидностью «Горной» и может достигать скорости 40 м/с.

Температура воздуха над Байкалом находится под влиянием температуры водной поверхности озера и повторяет ее изотермические кривые. На протяжении всего года средняя температура воздуха над поверхностью Байкала в открытых водах изменяется от  $-21^{\circ}\text{C}$  в зимнее время до  $+15^{\circ}\text{C}$  летом, а в прибрежных районах от  $-25^{\circ}\text{C}$  зимой до  $+17^{\circ}\text{C}$  летом. На температуру воды на побережье оказывают влияние мелководные районы в дельтах рек Селенга, Баргузин и Верхняя Ангара, где температура воздуха на поверхности летом достигает  $+22^{\circ}\text{C}$ .

Атмосферные осадки – дождь, снег или воздушный конденсат – формируют второй по важности после речного стока источник пополнения водного баланса озера Байкал. В среднем, 9,26 куб. км осадков (294 мм) составляют 13,2% ежегодного водного баланса озера.

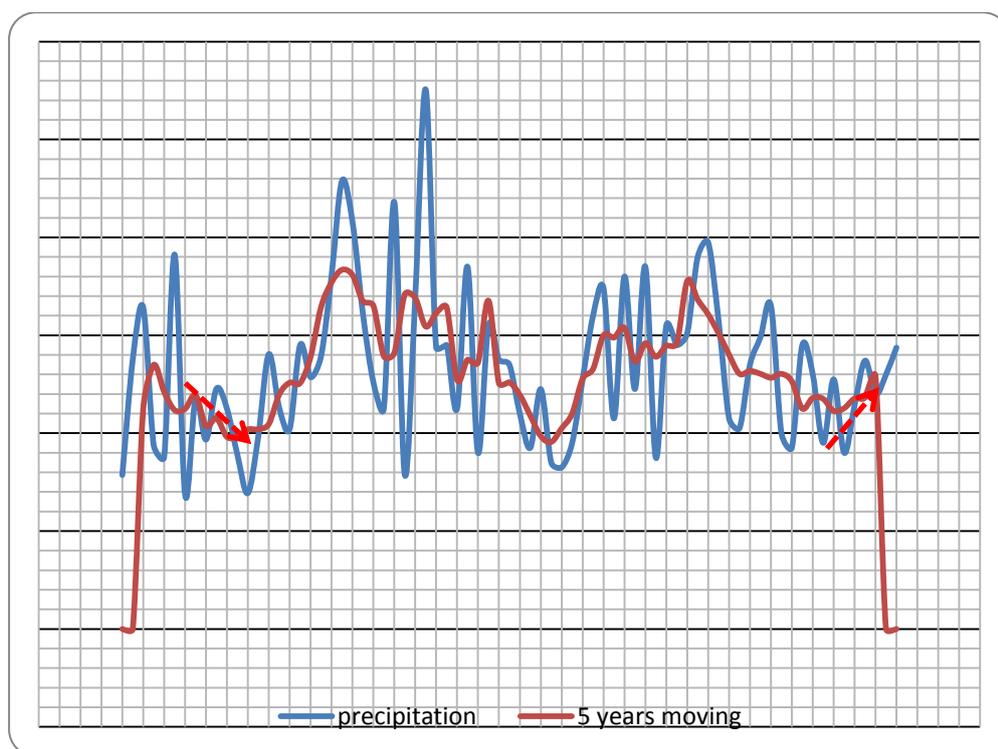
Характер атмосферных осадков в водосборном бассейне озера Байкал очень неравномерно распределен. На основе среднегодового характера осадков может быть выделено пять зон:

- Юго-восточная зона возле озера Байкал (от реки Ангара до реки Покойники): 475 мм.
- Северобайкальская зона (к северу от рек Покойники и Турка): 700 мм.
- Хамар-Дабанская зона: 1145 мм.
- Чикойская тайга: 555 мм.
- Селенгинская Даурия (бассейн реки Селенга без Чикойской тайги): 420 мм.

Остров Ольхон на озере Байкал и близлежащие Тажеранские степи, находящиеся между Байкалом и Приморским хребтом на западе, получают наименьшее общее количество осадков, в среднем 164 мм в год.

Количество атмосферных осадков в монгольской части водосборного бассейна озера Байкал увеличиваются с ростом высоты над уровнем моря и географической широты. Характер выпадения атмосферных осадков сильно варьируется по количеству и времени и значительно колеблется в течение года. Максимальное количество осадков приходится на летний период и составляет от 300-500 мм в горных регионах до 50-100 мм в засушливых зонах. В бассейне рек Орхон и Селенга ежегодно выпадает около 250-300 мм осадков. В то же время высокая испаряющая способность характерна для всех регионов Монголии. В некоторых регионах на протяжении ряда лет испарение превосходит количество выпавших осадков. В горных районах количество испаряемой влаги доходит до 500 мм в год, в лесостепной зоне испарение составляет 550-700 мм в год, в степи – 650-700 мм в год, с поверхности воды - 550-700 мм в год, а в пустынных регионах испарение достигает 800-1000 мм в год (MARCC 2009).

Данные, собиравшиеся в Монголии на протяжении 70 лет, показали, что атмосферные осадки повторяют порядок смены влажных и сухих циклов, достигающих максимума каждые 13-16 лет (рис. 2.1.4.b). Годы влажного цикла имели место с 1970 по 1990 гг., результатом чего стали частые наводнения. Более сухой цикл наблюдался в период с 1998 по 2008 гг. когда произошло сокращение количества атмосферных осадков, что снизило количество наводнений.



**Рис. 2.1.4.b:** Характер атмосферных осадков в бассейне реки Селенга (Улан-Батор)

Растет количество доказательств того, что глобальное изменение климата оказывает все большее влияние на бассейн озера Байкал. Потепление окружающей среды в Сибири превзошло прогнозы увеличения температур, где бы то ни было в мире (Serrese et al. 2000, Шимараев и др. 2002). Средняя температура воздуха в Монголии повысилась на 1,56°C за последние 60 лет (Ma et al. 2003). Поверхностные температуры воды в озере Байкал повысились на 1,21°C с 1946 г. (Hampton et al. 2008). Ожидается, что данные изменения могут оказать серьезное долгосрочное воздействие на экосистемы суши и водные экосистемы, и их функции в бассейне озера Байкал (см. главу 4.7).



## 2.2 БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ

### 2.2.1 НАЗЕМНАЯ СРЕДА ОБИТАНИЯ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Бассейн озера Байкал в общем включает три четверти экосистемного разнообразия Палеарктической части Азиатского континента (рис. 2.2.1.a). Такое разнообразие является комбинированным результатом следующих факторов: i) расположения бассейна в месте соединения трех биогеографически отличных регионов, а именно Центрально-Азиатского, Восточно-Азиатского и Европейско-Сибирского регионов; ii) климатических колебаний по широтам и долготам; iii) наличия множества горных хребтов с большой разницей по их высоте. Основные экосистемные типы в бассейне включают горную тундру<sup>14</sup>, тайгу<sup>15</sup>, степи<sup>16</sup>, а также речные дельты. Основные экосистемные типы могут быть далее подразделены в соответствии с климатическими колебаниями (рис. 2.2.1 а, табл. 2.2.1.a).

Как правило, в высокогорных ландшафтах на высоте более 1800 м над уровнем моря преобладает горная тундра. Альпийские леса и леса из сибирского кедра располагаются в нижележащих зонах таких высокогорных регионов. Средневысотные ландшафты на высоте между 1200-1800 м над уровнем моря характеризуются хвойными лесами и кедровниками. В низкогорных ландшафтах на высоте между 600-1200 м над уровнем моря, в основном, преобладают хвойные деревья, кедры и лиственницы, сосны и представители смешанного таежного ареала. Низкие равнины характеризуются лесными, степными и маршевыми ландшафтами.

Ландшафты в бассейне озера Байкал также включают три зоны, которые были классифицированы в качестве Глобальных экорегионов<sup>17</sup>, имеющих значение для сохранения биоразнообразия: Сибирская тайга (российская часть бассейна), Алтайско-Саянский регион (расположенный в Монголии, России, Китае и Казахстане) и Даурский степной экорегион (расположенный в Монголии, России и Китае).

<sup>14</sup> Тундровые ландшафты характеризуются исключительно холодным климатом, низким биотическим разнообразием, простыми вегетационными структурами и отсутствием деревьев.

<sup>15</sup> Таежные ландшафты характеризуются хвойными лесами, состоящими в основном из сосен, елей и лиственниц.

<sup>16</sup> Степные ландшафты характеризуются луговыми, в основном безлесными равнинами.

<sup>17</sup> Глобальный экорегион является концепцией, разработанной Всемирным фондом дикой природы и международными экспертами для классификации сред обитания в соответствии с их значением для сохранения биоразнообразия. Смотрите: [www.panda.org/about\\_our\\_earth/ecoregions/about](http://www.panda.org/about_our_earth/ecoregions/about)

Таблица 2.2.1.а: Наземные экосистемы в бассейне реки Селенга (Гунин и др. 2012)

Группы экосистемных типов	Экосистемные типы	Территория Монголии (%)	Территория России (%)
Естественные автоморфные и полигидроморфные	Нивально-гольцовые <sup>18</sup>	3,63	0,9
	Горно-тундрово-луговые	5,46	1,32
	Подгольцовые	3,55	5,53
	Северотаежные	9,20	11,81
	Среднетаежные	12,95	22,04
	Южнотаежные	13,50	16,63
	Лесостепные	30,69	5,64
	Умеренно сухостепные	0,69	1,69
Естественные гидроморфные	Сухостепные	7,46	5,73
	Высокогорные и лесные	7,79	8,42
Антропогенные	Лесостепные и степные	1,17	15,19
	Пахотные и заброшенные	2,50	3,12
	Урбанизированные	1,39	1,98
<b>Общая площадь</b>		<b>100</b>	<b>100</b>

Вследствие разнообразия экосистем и сред обитания, в бассейне озера Байкал существует большое многообразие видов флоры и фауны (Таблица 2.2.1.b), включая множество редких видов и видов, находящихся под угрозой исчезновения (Таблица 2.2.1.c). В целом, 129 видов животных и 121 вид растений в бассейне озера Байкал классифицированы как охраняемые виды и занесены в Красные книги России и Монголии (в том числе в Монголии 51 вид животных и 75 видов растений).

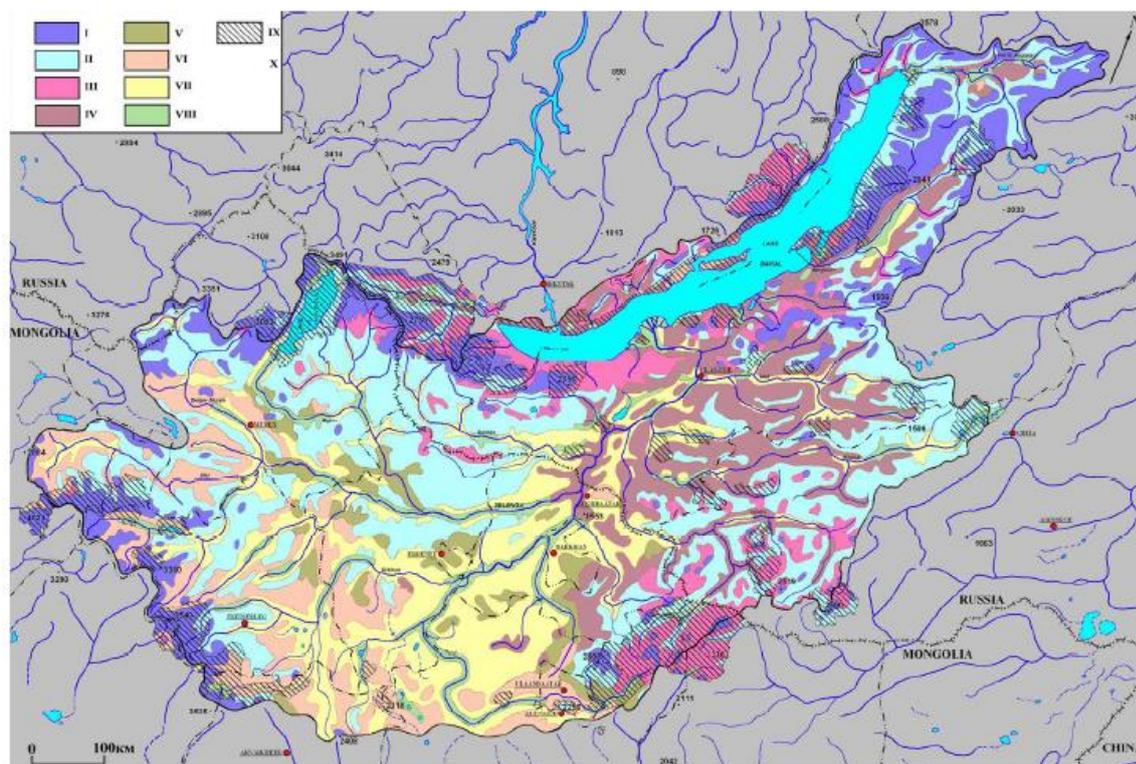


Рис. 2.2.1.а: Экосистемные группы в бассейне озера Байкал: I высокогорные нетронутые участки и поляны; II горные лиственничные леса (*Larix sibirica*, *Larix dahurica gmelinii*); III горные леса с сибирским кедром (*Pinus sibirica*) и пихтой (*Abies sibirica*); IV сосновые леса (*Pinus silvestris*); V лесостепи; VI средние высокогорные степи; VII равнинная или долинная степь; VIII речные поймы; IX особо охраняемые природные территории. (Калихман 2011).

<sup>18</sup> Гольцы являются обнаженными горными породами ландшафта. Нивальная зона характеризуется растительностью, произрастающей на скальных и гравийных участках, и небольшим количеством разбросанных участков сплошных лугов.

Наиболее высокий уровень биоразнообразия находится в лесистых участках бассейна озера Байкал. В целом, лесной покров в Монголии относительно редкий, и большинство лесов Монголии находится в северной части страны – в переходной зоне между Большим Сибирским бореальным лесом и Центрально-Азиатскими степями. Значительная часть монгольских лесов расположена в бассейне озера Байкал. Эти леса формируют трансграничные экосистемы Монголии и России.

**Таблица 2.2.1.b:** Количество наземных видов флоры и фауны в монгольской и российской частях бассейна озера Байкал.

	Монголия	Россия	Итого в бассейне озера Байкал
Млекопитающие	70	108	178
Птицы	415	400	815
Рептилии и земноводные	12	20	32
Насекомые (жесткокрылые жуки)			3,500
Сосудистые растения	2,010 <sup>19</sup>	2,000 <sup>20</sup>	4,010
Мохообразные		380	-
Лишайники		450	-

В самой южной оконечности восточно-сибирской тайги в лесах, в основном, произрастают сибирская лиственница (*Larix sibirica*) и сибирская сосна (*Pinus sibirica*), а также большое количество мхов и лишайников. Здесь обитают копытные животные, типичные для лесов Евразии, такие как кабарга (*Moschus moschiferus*), лось (*Alces alces*), сибирская косуля (*Capreolus pugargus*) и северный олень (*Rangifer tarandus*). Лесные хищники представлены волком (*Canis lupus*), бурым медведем (*Ursus arctos*), росомахой (*Gulo gulo*) и рысью (*Felis lynx*). Типичные представители птиц, обитающие в этих лесах, включают бородастую неясыть (*Strix nebulosa*), мохноногого сыча (*Aegolius funereus*), каменного глухаря (*Tetrao parvirostris*) и обыкновенного щура (*Pinicola enucleator*). В низележащих областях высокая степень биоразнообразия встречается на тех участках, где тайга встречается со степью. Здесь произрастают смешанные хвойные и широколиственные леса вперемешку с сочными лугами, а фауна включает виды, характерные как для тайги, так и для степей (Batsukh 2004).

Алтайско-Саянский экорегион между северо-западной Монголией и южной Сибирью (рис. 2.2.1.b) является одним из наиболее многообразных наземных ландшафтов в бассейне озера Байкал. Этот экорегион включает мозаику из хвойных лесов, тундры, тайги, лесов, полупустынь, межгорных степей, альпийских лугов, рек, пойм и солончаков и имеет богатый животный мир (Onon et al. 2004). Сохранение Алтайско-Саянского экорегиона и его биоразнообразия имеет всемирное значение и предоставляет возможность сохранения экосистем, которые все еще остаются относительно нетронутыми.

<sup>19</sup> Включает 95 семейств и 476 родов сосудистых растений. Из них 37 видов растений эндемичны.

<sup>20</sup> Включает 100 семейств и 600 родов сосудистых растений. Из них 180 видов растений эндемичны.



**Рис. 2.2.1.б:** Живописная красота Саян на севере озера Хубсугул.

Алтайско-Саянская фауна включает несколько редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животного мира, таких как снежный барс (*Uncia uncia*), горный баран или аргали (*Ovis ammon*), сибирский горный козел (*Capra sibirica*), монгольская сайга (*Saiga tatarica mongolica*), кабарга (*Moschus moschiferus*), манул (*Felis manul*), джейран (*Gazelle subgutturosa*), кабан (*Sus scrofa nigipes*), каменная куница (*Martes foina*), перевязка (*Vormela peregusna*), алтайско-саянские подвиды северного оленя (*Rangifer tarandus*), а также лось и благородный олень (*Cervus elaphus*).

Более того, в Алтайско-Саянском регионе обитают некоторые редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды птиц, включая горную индейку или алтайского улара (*Tetraogallus altaicus*), черного грифа (*Aegypius monachus*), беркута (*Aquila chrysaetos*), бородача (*Gypaetus barbatus*), колпицу (*Platalea Leucorodia*), кудрявого пеликана (*Pelecanus crispus*), большую белую цаплю (*Egretta alba*), лебедя-кликуну (*Cygnus cygnus*), черноголового хохотуна (*Larus ichthyatus*), черного аиста (*Ciconia nigra*) и сухоноса (*Anser cygnoides*).

Другие значимые виды, обитающие в бассейне озера Байкал и отнесенные к редким или находящимся под угрозой исчезновения видам, включают снежного барана (*Ovis nivicola*), сибирского лося (*Alces alces pfizenmayeri*), лошадь Пржевальского (*Equus przewalskii*), дзерена (*Procapra gutturosa*), даурского ежа (*Erinaceus dauricus*), красного волка (*Cuon alpinus*), восточно-сибирского бурого медведя (*Ursus arctos*), речную выдру (*Lutra lutra*), монгольского бобра (*Castor fiber*), тарбагана (*Marmota sibirica*) и узорчатого полоза (*Elaphe dione*).

Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения птицы в бассейне озера Байкал включают краснозобую гагару (*Gavia stellata*), сухоноса (*Cygnopsis cygnoides*), серого гуся (*Anser anser*), пискульку (*A. erythropus*), таежный подвид гуменника (*A. fabalis*), горного гуся (*Eulabeia indica*), байкальского чирка-клоктуна (*Anas formosa*), серого журавля (*Grus grus*), даурского журавля (*G. vipio*), стерха (*G. Leucogeranus*), журавля-красавку (*Anthropoidos virgo*), дрофу (*Otis tarda*), большого подорлика (*Aquila clanga*), скопу (*Pandion haliaetus*), балабана (*Falco cherrug*), реликтовую чайку (*Larus relictus*), черную болотную крачку (*Chilodopsis niger*), белошекую болотную крачку (*Ch. hybridus*), малую крачку (*Sterna albifrons*), чеграву (*Hydroprogne caspia*) и филина обыкновенного (*Bubo bubo*).

**Таблица 2.2.1.с** Количество редких и находящихся под угрозой исчезновения видов в северной Монголии и Бурятии, Россия (Гунин и др. 2012).

Тип	Бурятия, Россия	Северная Монголия
Млекопитающие	25	10
Птицы	70	21
Рептилии	4	0
Земноводные	3	2
Рыбы	5	3
Насекомые	22	14
Моллюски	0	1
<b>Фауна (итого)*</b>	<b>129</b>	<b>51</b>
Сосудистые растения	115	55
Мхи	0	2
Водоросли	0	4
Лишайники	6	9
Грибы	0	5
<b>Флора (итого)*</b>	<b>212</b>	<b>75</b>

\* Примечание: Некоторые из видов занесены в Красную книгу Бурятии, но не занесены в Красную книгу Монголии и наоборот.

## 2.2.2 СРЕДА ОБИТАНИЯ В ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДЬЯХ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Бассейн озера Байкал включает множество дельт, а также заболоченных земель и болот, в том числе в верховьях рек Селенга, Орхон и Тола. Функции водно-болотных угодий чрезвычайно важны, поскольку они оказывают многие экосистемные услуги:

- Аккумулируют и поддерживают запасы пресной воды.
- Регулируют поверхностные и грунтовые стоки.
- Поддерживают уровень грунтовых вод.
- Очищают воду и выступают в роли фильтра, обеспечивая фильтрацию загрязняющих и взвешенных веществ
- Производят и выделяют кислород в атмосферу.
- Выступают в роли хранилища и резерва атмосферного углерода.
- Стабилизируют микроклиматические условия, в особенности осадки и температуру.
- Замедляют эрозию и стабилизируют береговые линии.
- Представляют собой интенсивное первичное производство экосистем.
- Поддерживают высокий уровень биоразнообразия флоры и фауны.
- Служат средой обитания для многих видов растений и животных, включая редкие и экономически значимые виды.

Водно-болотные угодья в бассейне озера Байкал служат средой обитания для видов перелетных птиц, находящихся под угрозой, таких как реликтовая чайка (*Ichthyaetus relictus*), сухонос (*Anser cygnoides*) и даурский журавль (*Grus vipio*).

Основная территория водно-болотных угодий в бассейне сформирована дельтой реки Селенга площадью 680 км<sup>2</sup>. Дельта Селенги занесена в список Рамсарских водно-болотных угодий международного значения. Дельта играет важную роль как среда обитания для представителей флоры и фауны, а также выполняет функцию водного фильтра против загрязняющих веществ, стекающих в озеро. Дельта Селенги является средой обитания для более чем 170 видов сезонно-перелетных птиц, а также местом гнездования для более чем 110 видов птиц. Более того, в дельте обитают 31 редкий и находящийся под угрозой исчезновения вид животных, занесенных в Красную книгу Бурятии (2005).

В воде дельты реки Селенга обитают 27 видов рыб, включая щуку, язя, ельца, леща, плотву, сибирскую щиповку, речного окуня, налима, байкальского омуля и байкальского хариуса. В дельте Селенги можно также встретить амурского сазана и леща, амурского сома и ротана. Эти виды рыб были завезены и интродуцированы в речные системы региона и не являются местными видами в бассейне озера Байкал.

В бентосной микрофауне дельты Селенги количественно преобладают олигохеты, хирономиды и бокоплав. Доминирующими насекомыми в дельте являются поденки, веснянки, стрекозы, ручейники, жуки, клопы, клещи и мокрецы. Здесь можно также встретить гастроподов, включая два вида беззубок.

В дельте реки Селенга произрастает более 700 видов растений, в том числе водоросли, 520 видов мхов и 190 видов сосудистых растений, включая 44 редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, занесенных в Красные книги Бурятии (2002) и Российской Федерации (1988). Основными макроводорослями в бентосной зоне дельты являются *Oedogonium sp. ster.* и *Cladophora fracta*. Недавно проведенное исследование бентосной среды обитания и здоровья экосистемы в дельте реки Селенга, выполненное в рамках данного ТДА, выявило 22 вида водорослей, включая 8 новых для науки видов, которых еще предстоит описать (Приложение III).

### 2.2.3 РЕЧНАЯ СРЕДА ОБИТАНИЯ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Бассейн озера Байкал включает сотни рек и ручьев, которые характеризуются преимущественно галечными руслами, иногда чередуясь с галечно-песчаными и илисто-песчаными субстратами. Многообразие флоры и фауны в средах обитания небольших рек, активно не изучалось.

Речная флора в российской части бассейна озера Байкал включает 140 видов, в том числе 77 околородных видов и 63 вида водных растений. Наиболее распространенными семействами являются мятликовые (12 видов), рдестовые (11 видов), гречишные (9 видов), астровые (8 видов), осоковые (6 видов) и лютиковые (5 видов).

Речной планктон, в большинстве своем, включает три основные группы (в порядке преобладания): бактериальный планктон, фитопланктон и гетеротрофные жгутиковые. Общая биомасса планктона в монгольских реках оценивается в диапазоне между 182 и 591 мг/куб. л.

В бассейне реки Селенга были обнаружены 219 видов зоопланктона, включая 63 вида ветвистоусых раков, 16 видов каланид, 23 вида циклопов и 117 видов коловраток. Большую часть этих видов зоопланктона можно также встретить в других водоемах бассейна озера Байкал. В озерах бассейнов рек Селенга и Тола в Монголии было описано 76 видов макрозообентоса.

Видовое разнообразие рыб зависит от размера и гидрологических характеристик реки. В мелких, быстрых речках длиной до 10 км, в основном, обитают хариус, голянь, пестроногий подкаменщик и сибирский голец. В небольших реках длиной до 50-80 км обитают хариус, голянь, пестроногий подкаменщик, сибирский голец, ленок, таймень, налим и елец. В реках длиной более 80 км обычно обитают более 15 видов, преимущественно состоящих из карповых.

### 2.2.4 ВОДНАЯ СРЕДА ОБИТАНИЯ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ В ОЗЕРЕ БАЙКАЛ

Озеро Байкал знаменито своим исключительным многообразием водных видов флоры и фауны. В настоящее время в озере Байкал известны более 2550 видов, включая 1550 видов фауны и 1000 видов растений (Тимошкин 2001), и это число продолжает расти в ходе открытия новых видов (Кайгородова 2012; 2013). Для сравнения, в озере Танганьика, занимающем второе место в мире среди озер по возрасту (приблизительно 9-12 млн. лет) и глубине (максимальная глубина 1470 м), обитают более 1500 видов.

Уровень эндемичности в озере Байкал экстраординарен. В целом, 40% видов растений и 85% видов животного мира в озере Байкал не встречаются где-либо еще в мире. Происхождение такого видового многообразия является предметом множества исследований. С развитием все более совершенных молекулярных технологий начинают обрисовываться филогенетические и эволюционные процессы, сформировавшие многообразие в древних озерах, включая Байкал, а также Танганьика и Малави (Martens 1997, Щербатов 1999, Kontula и др. 2000, Kornfield и Smith 2000).

Среди эволюционных биологов общепризнано, что исключительное многообразие и эндемичность древних озер является комбинированным результатом их продолжительного существования, чистоты воды и многообразия водных сред обитания. В озере Байкал исключительно чистая вода, которая может достигать величины прозрачности в 20-40 м по показателю диска Секки (Hampton et al. 2008).

Однако в некоторых мелководных участках рядом с дельтами рек прозрачность уменьшается и может составлять всего 1-2 м (Kozhova, Izmeševa 1998). В отличие от озера Танганьика, где кислород в результате стратификации, вызванной температурой, проникает только в верхнюю толщу воды на глубину 200-150 м, вода в озере Байкал насыщена кислородом по всей своей толще (Kozhova, Silov, 1998), что позволяет представителям фауны обитать в субстратах на глубине более 1000 м.

**Таблица 2.2.4.а:** Сводная информация о многообразии и эндемичности в основных таксономических группах озера Байкал.

Таксон	Семейство/род	Эндемичные виды/подвиды	Эндемизм %
Млекопитающие	Ластоногие	1	100
Костные рыбы	Рогатковые	33	97
Костные рыбы	Сиговые	2	100
Бокоплавы	Гаммариды	> 259	> 99
Веслоногие ракообразные	<i>Canthocamptidae</i>	35	81
Гастроподы	<i>Baikaliidae</i>	37	100
Триклады	Дендроцелиды	40	100
Диатомовые водоросли	Циклотеллы	3	75

Субстрат в озере Байкал разнообразен. Горные породы чередуются галькой, песком и илом, что создает возможность существования различных сред обитания. В озере также существуют уникальные подводные рифы, состоящие из живых губок, которые фильтруют бактерии и водоросли из воды, и создают среду обитания для многих видов рыб, ракообразных, моллюсков и других беспозвоночных. Гидротермальные источники находятся на глубине около 400 метров, что создает среду обитания для губок, бактериальных матов, улиток, прозрачных креветок и рыб.

За исключением частично закрытых мелких заливов в некоторых участках на восточном побережье озера Байкал, высшие растения фактически отсутствуют в открытой литоральной зоне. Исключение составляют элодея канадская (*Elodea Canadensis*), которая была интродуцирована в озеро в 1950-х гг., а также такие повсеместно распространенные растения, как уруть (*Myriophyllum*) и рдест (*Potamogeton spp.*), которые часто встречаются в защищенных участках в разных местах вдоль побережья.

Бентосные водоросли встречаются во всей литоральной зоне, в особенности в скальных средах обитания. В верхних 20 см литорали доминируют такие виды, как улотрикс (*Ulothrix*), *Tetraspora* и *Draparnaldioides*. Бентосные макроводоросли, в том числе кладофора (*Cladophora*) и *Draparnaldioides*, и зеленая подушка из эгагропилы Линнея (*Aegagropilum*) проникают на глубину более 30 м. За исключением улотрикса, все эти виды являются эндемичными.

Озеро Байкал содержит более 400 таксонов диатомей (*Badllariophyta*), из которых более 50% являются эндемиками (Флоуэр 1993, Помазкина и Вотякова 1993, Щербакова и др. 1998). Среди наиболее часто встречающихся в озере планктонных диатомей преобладают эндемичные *Aulacosdra baicalensis* и *Cyclotella minuta*. Диатомеи являются повсеместно встречающимися, кремнийсодержащими микроводорослями, которые часто используются в качестве важного индикатора качества воды. Поскольку их кремниевые останки (панцири), как правило, хорошо сохраняются в отложениях, они могут дать информацию о прошлых изменениях условий окружающей среды, а также о видовом многообразии в прошлом (др. 2006).

Литоральная зона в диапазоне 15-20 м характеризуется самым высоким уровнем зообентосной производительности. Доминирующими группами в скальных средах обитания являются боклопавы, ручейники и звонцы (хириноиды). Зообентосная биомасса в этих средах обитания может достигать 20-50 г/м<sup>2</sup>.

Песчаная литоральная среда обитания содержит низкий уровень биомассы с максимальным показателем в 20 г/м<sup>2</sup> в более глубоких участках глубиной 15-20 м и примерно 1-3 г/м<sup>2</sup> в мелких участках недалеко от берега. Олигохеты и боклопавы составляют большую часть зообентосной биомассы в этой среде обитания. Песчаные отмели реки Селенга являются одной из самых продуктивных мелководных песчаных сред обитания озера Байкал, что имеет отношение к большому количеству органической материи, наносимому рекой Селенга.

В литоральной среде обитания часто обитают личинки насекомых, в основном, относящихся к веснянкам, ручейникам и хирономидам. Веснянки и ручейники не живут на глубине более 20 м, тогда как хирономид можно встретить на больших глубинах. В общем, в озере Байкал обитают 135 видов и личиночных форм хирономид (представители рода *Sergentia* сформировали многообразную подгруппу эндемичных видов хирономид (Proviz 2000)). Эндемичные ручейники знамениты тем, что они появляются в огромном количестве после вскрытия льда, как правило, в июне. Только что появившиеся на свет насекомые видов *Baicalina*, и в меньшей степени *Apatania*, могут создавать рядом с берегом живой ковер толщиной 10 см, состоящий из ручейников.

На сегодняшний день в озере Байкал и соседних водоемах описаны 180 видов моллюсков, из которых 117 являются эндемиками (Кожов 1936, Старобогатов и Ситникова 1990, Ситникова 2006). Большую часть из всего видового многообразия моллюсков составляют гастроподы. В озере на большой глубине более 200 м было обнаружено 15 видов гастропод, в основном, принадлежащих к роду *Benedictia*. Литоральные гастроподы многочисленны и среди них часто преобладают эндемичные таксоны таких семейств, как *Acroloxidae* и катушки (*Planorbidae*). В литоральной зоне в диапазоне 5-20 м наблюдается наибольшее разнообразие гастропод (Ситникова 2006).

Ракообразная фауна озера Байкал имеет высокий уровень видового многообразия и эндемичности, в частности, среди остракодов, веслоногих и бокоплавов. Остракоды очень разнообразны и включают приблизительно 200 видов с более чем 90%-ной эндемичностью (Martens et al. 2008). Планктонные веслоногие не столь многообразны, но они могут встречаться в очень больших количествах. Эндемичное веслоногое байкальская эпишура *Epischura baikalensis*<sup>21</sup> (Sars 1990) составляет 80-90% от общей биомассы зоопланктона в течение большей части года и является ключевым видом в пищевой цепи озера (Пенкова 1997). Бентосные веслоногие (*Harpacticoidea* и *Cyclopoidea*) многообразны и, в основном, эндемичны. Известно более 120 видов, и в настоящее время продолжается описание новых видов (Boxshall et al. 1993).

Губки, в основном, встречаются в более мелких литоральных зонах, так как в таких зонах обитают зоохлореллы, которым необходим свет. Наиболее известными губками озера Байкал являются эндемичные *Lubomirskia baicalensis*, которые образуют яркие зеленые ветви, поднимающиеся на высоту до 70 см со скальных субстратов, а также виды *Baicalospongia*, формирующие массивную корку, обволакивающую камни.

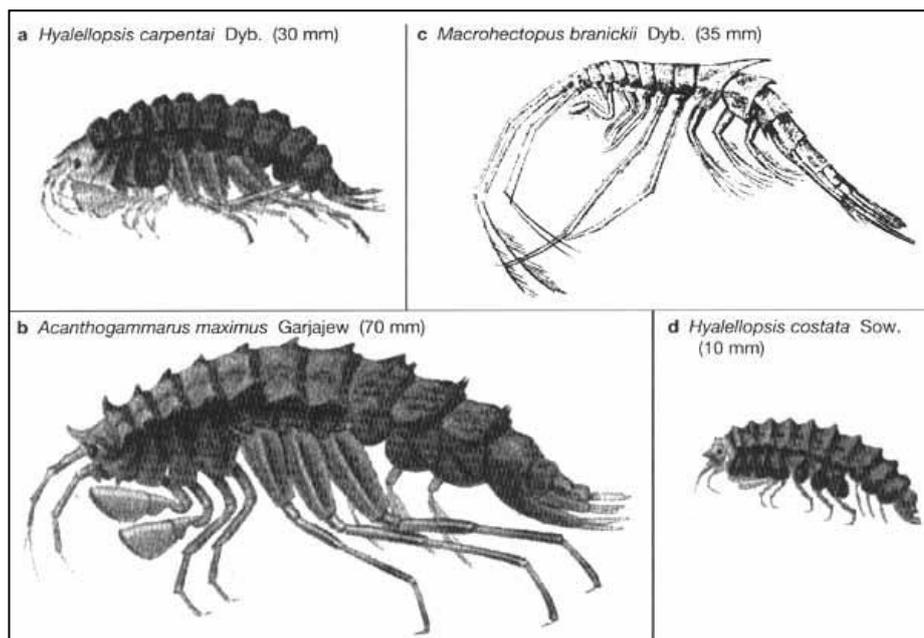
В озере Байкал также хорошо представлены кольчатые черви, составляющие более 200 видов, из которых около 75% являются эндемичными. Одним из наиболее необычных видов является эндемичная полихета *Manayunkia baicalensis*, обитающая в трубках. Плотность обитания олигохет очень высокая и достигает плотности до 20 000 олигохет на м<sup>2</sup> (Kozhova, Izmetseva 1998) на илистых участках дна, где имеется большое количество питательных веществ. Эти организмы распространяются на очень большие глубины озера, однако, в олиготрофных абиссальных зонах их плотность не так велика.

Свободноживущие платигельминты (плоские черви) или турбеллярии включают более 80 видов. Колонии эндемичных видов были описаны как *Letithoepithdiata*, *Tridadida* и *Proktithophora* (Тимошкин 1994). Плоские черви имеют разную форму и окраску. Одним из наиболее удивительных плоских червей является *Baikaloplana valida*, встречающийся на большой глубине и достигающий длины до 30 см.

Байкальские бокоплавов хорошо известны среди эволюционных биологов вследствие своего исключительного морфологического многообразия (рис. 2.2.4.a). Так, *Macrohectopus branickii* адаптировался к открытому водному пространству в пелагической зоне и является доминирующим беспозвоночным зоопланктоноядным организмом в озере. Его средняя биомасса в верхних 50 м достигает 6-24 г/м<sup>2</sup> в период его пиковой плотности, который приходится на август-сентябрь. Существуют несколько видов глубоководных бокоплавов, включая *Hyakllopsis spp.*, которые встречаются в отложениях на большой глубине. В мелководных участках часто встречаются панцирные гаммариды-бокоплавов. Наиболее крупным из них является хищный *Acanthogammarus taximus* (до 70 мм в длину). Некоторые из бокоплавающих видов занимают очень специализированные ниши. Например, *Spinocanthus spp.* адаптировался к питанию на поверхности губок. В верхней литоральной зоне можно встретить более мелкие виды бокоплавов. В их числе менее специализированные виды, такие как *Gamdinoides fasdatus*, который колонизировал реки и

<sup>21</sup> Байкальская эпишура (*Epischura baikalensis*) классифицирована как уязвимый вид в Красном перечне видов, находящихся под угрозой исчезновения МСОП (Рейд 1997).

озера вокруг озера Байкал. Боклопавы могут обитать в большом количестве в верхней литоральной зоне, где наблюдалась плотность обитания до 30 000 особей на м<sup>2</sup> (Kozhov 1963).



**Рис. 2.2.4.а:** Примеры морфологического многообразия среди эндемичных боклопавов озера Байкал: (а) *Hyalellopsis carpenteri* (30 мм), (б) *Acanthogammarus maximus* (70 мм), (с) *Macrohectopus branickii* (35 мм), (д) *Hyalellopsis costata* (10 мм). Цифры в скобках указывают на максимальную длину организмов. (Kozhova, Izmesh'eva 1998)

Другие основные группы включают нематодов, протозойные организмы и коловраток – все эти организмы имеют множество видов (Kozhova, Izmesh'eva 1998). Классификацию и таксономию этих групп, по большому счету, еще предстоит провести, поэтому существуют разные точки зрения относительно степени их эндемизма.

Одним из наиболее известных видов среди представителей фауны озера Байкал является эндемичный и пресноводный тюлень *Pusa sibirica* (рис. 2.2.4.б). Байкальский тюлень, или нерпа, а также сайменская кольчатая нерпа (*Pusa hispida saimensis*) и ладожский тюлень (*Pusa hispida ladogensis*) являются единственными в мире исключительно пресноводными ластоногими (Reeves et al. 2002). Похожая на каспийского тюленя, байкальская нерпа родственна арктическому кольчатому тюленю. Самки байкальской нерпы достигают половой зрелости примерно к 3-6 годам жизни, тогда как самцы становятся половозрелыми к 4-7 годам жизни. Ушканы острова являются наиболее важным местом размножения нерпы. Байкальская нерпа классифицирована как вид, требующий особого внимания и усиленных мер охраны. Приблизительная оценка численности поголовья нерпы, проведенная в 2000 г., показала, что в озере Байкал проживало около 55 000-65 000 нерп (Schofield 2001).



**Рис. 2.2.4.b:** Эндемичная байкальская нерпа (*Pusa sibirica*). Фото: Харальд Олсен.

Рыбная фауна озера Байкал включает 56 видов и 15 семейств (табл. 2.2.4.b). Большинство из них являются эндемиками, 6 видов были интродуцированы в озеро, а некоторые виды, обитающие на мелководье, встречаются в мире повсеместно (например, окунь *Perca fluviatilis* и плотва *Rutilus rutilus*).

**Таблица 2.2.4.b:** Видовое многообразие ихтиофауны озера Байкал.

Семейство	Виды и подвиды	% от общего числа видов	Количество эндемичных (под)видов
Карповые	7	9	-
Окуневые	1	1	-
Вьюновые	2	2	-
Щуковые	1	1	-
Тресковые	1	1	-
Хариусы	1	2	2
Сиговые	1	3	1
Лососевые	3	3	-
Осетровые	1	1	1
Рогатковые	4	7	5
Голомянковые	1	2	2
Глубинные широколобки	6	20	20
Сомовые	1	1	-
<b>Итого</b>	<b>30</b>	<b>53</b>	<b>31</b>

Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды включают байкальского осетра (*Acipenser baerii baikalensis*), белого байкальского хариуса (*Thymallus arcticus brevipinnis*), тайменя (*Hucho taimen*), ленка (*Abyssocottus elochini*) карликового бычка (*Procottus gurwici*). Фролихинский голец (*Salvelinus alpinus erythrinus*) в последние 40 лет не встречается в озере Байкал и, скорее всего, вымер.

Байкальский осетр является древнейшей и наиболее крупной рыбой в озере, а также наиболее вероятным видом, которому грозит угроза исчезновения. Обычно осетр обитает на глубине 20-50 м в речных дельтах и заливах озера Байкал. Осенью, когда начинают дуть сильные ветры, осетр опускается на глубину до 150 м. Самцы становятся половозрелыми к 15-16 годам жизни, когда они достигают около 1 м в длину и весят 6-7 кг. Самки достигают зрелости к 18-20 годам жизни, длина их тела в этом возрасте составляет 100-120 см и вес 12-14 кг. Нерест происходит каждый год или раз в два года. Обычно нерестовый косяк состоит из самцов в возрасте 15-28 лет и самок в возрасте 20-37 лет. Плодовитость осетра зависит от его размера: чем крупнее самка, тем выше ее плодовитость. Репродукция обычно происходит в реках Селенга, Верхняя Ангара и Баргузин. Осетр заходит в реки в большом количестве в конце мая – начале июня. Нерест происходит при температуре 10-15°C. Взрослый байкальский осетр, в основном, кормится бентосными организмами, включая бокоплавов, молодых рыб, личинок хирономид и других насекомых.

Одним из наиболее известных эндемичных видов рыб озера является байкальский омуль (*Coregonus autumnalis migratorius*). В настоящее время известны три группы омуля с разными экологическими и морфологическими адаптациями: пелагическая группа (Селенгинская), прибрежная группа (Северо-Байкальская и Баргузинская) и околдонная глубоководная группа (Посольская, Чивыркуйская и другие популяции, размножающиеся в небольших реках). Пелагический омуль нерестится в реке Селенга, где поднимается вверх по течению на расстояние до 1600 км. Взрослый пелагический омуль питается зоопланктоном, бокоплавами *Macrohectopus*, пелагическими бычками и личинками. Эта группа омуля зимует на глубине 200-300 м. Прибрежный омуль нерестится в реках Верхняя Ангара (640 км), Кичера (150 км) и Баргузин (400 км). Взрослый прибрежный омуль питается зоопланктоном (23%), бокоплавами *Macrohectopus* среднего размера (34%), пелагическими бычками (26%) и другими организмами (17%). Околдонный глубоководный омуль встречается на глубине до 350 м. Эта группа омуля нерестится в небольших притоках. Нерестовая дистанция составляет от 3-5 км (реки Безымянка и Малая Чивыркуйка) до 20-30 км (реки Большая Чивыркуйка и Большая Речка). Околдонный глубоководный омуль преимущественно питается бокоплавами *Macrohectopus* среднего размера (52%), рыбой (25%), бентосными гаммаридами (12%) и зоопланктоном (10%).

В озере Байкал обитают два вида хариуса: белый байкальский хариус (*Thymallus arcticus brevipinnis*) и черный байкальский хариус (*Thymallus arcticus baicalensis*). Черный хариус обитает в реках, впадающих в озеро Байкал, а также в водах у побережья и в заливах. Черный хариус, в основном, встречается в южной и северной частях озера на участках с песочно-галечным дном. Летом хариус обитает на глубине 10-20 м. Осенью хариус мигрирует на зимовку к берегу, где обитает на глубине 3-12 м. Нерестовые миграции наблюдаются в конце марта, а нерест начинается тогда, когда температура воды достигает 4-8,5°C. Черный хариус нерестится в реках с каменистой и галечной средой обитания и быстрым течением. Половая зрелость наступает при длине тела 25-30 см и весе 250-400 г. Белый хариус обитает в прибрежных зонах озера Байкал на глубине до 50 м, где рыба питается в основном бентосными организмами. Эта рыба нерестится в озере Байкал и может достигать веса в 3.0-3.5 кг.



**Рис. 2.2.4.с:** Российская почтовая марка 1966 года, изображающая эндемичного хариуса (*Thymallus arcticus*) и байкальского омуля (*Coregonus autumnalis migratorius*).

Рогатковые рыбы или бычки состоят из 33 видов (Сиделева 2001). В основном, это маленькие рыбы (< 20 см), и большинство из них обитает в бентосных районах обитания. Одни виды адаптировались к мелководью (например, *Cottocomephorus* и *Procotus spp.*), в то время как другие виды адаптировались к большим глубинам (например, *Abyssocottus spp.*). Два вида встречаются в открытом водном пространстве – *Comephorous dybowski* и *C. baicalensis*. У представителей этих двух видов развились удлинённые грудные плавники, их тела просвечиваются и заметна пониженная оссификация, что является результатом их адаптации к пелагической среде обитания. Рогатковыми рыбами кормятся нерпы и другие рыбы, и они являются важнейшими компонентами пищевой цепи в озере Байкал.

## 2.2.5 ОХРАНЯЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ

В бассейне озера Байкал находится большое количество охраняемых территорий, среди которых природные заповедники, национальные парки, заказники и памятники национального наследия (Таблица 2.2.5). Степень эффективности охраны биоразнообразия на этих территориях частично зависит от их охранного статуса. Природные заповедники являются особо охраняемыми территориями, тогда как заказники имеют наименее строгий охранный статус. Уровень охраны также зависит от удаленности таких территорий от населенных пунктов, возможности контроля за количеством посетителей на них, адекватности зонирования и наличия буферных зон, ограждающих от воздействия человека.

Как в монгольской, так и в русской культурах природа играет важную роль, а традиционный образ жизни построен на большом уважении к окружающей среде. Многие природные объекты традиционно почитаются как священные. В бассейне озера Байкал существует множество природных памятников, имеющих особую культурную ценность. В их числе горы, скалы, пещеры, вулканические кратеры, острова, отдельные деревья и так далее. Как результат, коренное население относится к таким объектам с особым почтением, таким образом, в течение столетий, обеспечивая охрану соответствующих наземных и водных ландшафтов.

Некоторые из притоков реки Селенга берут свое начало на склонах гор, которые традиционно почитаются монголами как священные. Святыми местами являются верховья рек Мурэн, Идер, Орхон и Тола. В 2004 году правительство Монголии официально признало священным местом гору Богд-Уул, также в 2004 году священной была признана гора Бурхан-Халдун, а в 2007 году Суврага Хайрхан. Озера Хубсугул и Тэрхийн-Цаган-Нур и горный пик Отгон-Тендэр также играют важную роль в традиционных культурах.

К озеру Байкал традиционно относились с большой долей почтения, как к священному месту, и до недавних пор существовало табу на проживание на берегах «Священного Моря». У бурят в России есть множество легенд о духах и священных местах на озере Байкал. В Республике Бурятия существует 111 водных памятников, в том числе 3 ледника, 61 родник, 33 озера и 12 водопадов. Среди наиболее священных для бурят мест – остров Ольхон и скала Шаманка (Рис. 2.1.1.а). Крепкая эмоциональная привязанность бурят к озеру Байкал также послужила стимулом для организации первого в России экологического движения в середине 1960-х гг., которое существует и сегодня.

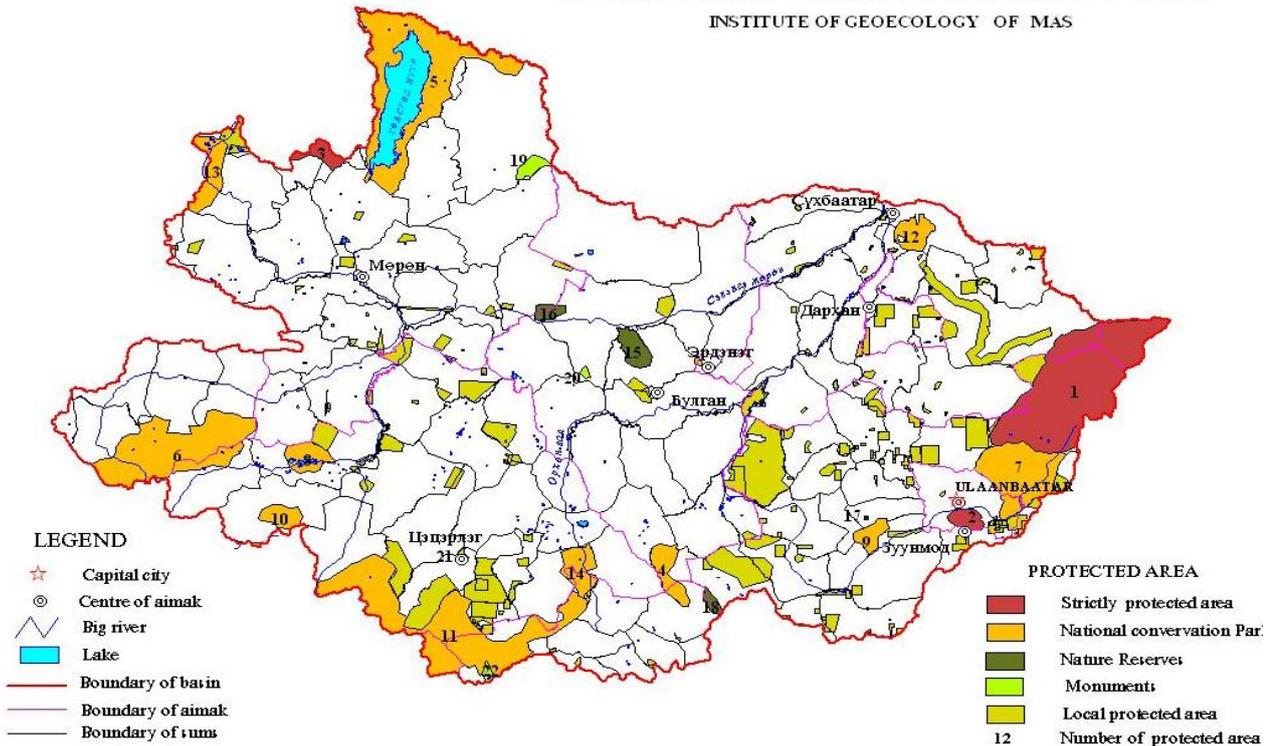
Особо охраняемые территории бассейна озера Байкал составляет 17% от всей его площади, 61% из которых находится в Монголии, а 39% - в России. В Монголии в бассейне озера Байкал охраняемым статусом обладает территория общей площадью 5,7 млн. га. (рис. 2.2.5.а), что составляет 18,9% от всей охраняемой площади страны. Большая часть охраняемых территорий расположена в горных районах верхней части бассейна реки Селенга, включая национальные парки Озеро Хубсугул и Хангай Нуруу.

Богд-Хан-Уул является старейшим природным заповедником в Монголии. Он расположен к югу от Улан-Батора в самой южной оконечности лесостепной зоны в районе Хэнтэйских гор. Начало охраны природы на этой территории датируется XII-XIII вв., когда хан Тогорил древнемонгольского племени кэрэит признал священной гору Богд-Хан. Эта территория была официально наделена охраняемым статусом в 1778 году. Эта территория традиционно использовалась кочевниками, и в настоящее время остается заселенной. В 1994 году на территории заповедника проживало 70 семей (346 человек) – в основном кочевников, занимающихся традиционным скотоводством (ЮНЕСКО 2007).

Правительство Монголии взяло на себя обязательство расширить сеть охраняемых территорий в бассейне озера Байкал и в 2011 году включило Зэд, Хантай и Бутэлин Нуруу в категорию особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Более того, не так давно статус территории Улан Тайга был повышен и изменен со специальной охраняемой территории до ООПТ. В настоящее время в бассейне реки Селенга в Монголии существует 5 ООПТ, 10 национальных парков, 4 заповедника и 4 памятника природного и исторического наследия (табл. 2.2.5).

## LOCATION MAP OF SPECIAL PROTECTED AREA

INSTITUTE OF GEOECOLOGY OF MAS



**Рис. 2.2.5.а:** Охраняемые территории в монгольской части бассейна озера Байкал.

В российской части бассейна озера Байкал существует 7 ООПТ вдоль побережья озера: Прибайкальский национальный парк (НП), Забайкальский НП, Фролихинский заказник, Кабанский заказник, Прибайкальский заказник, Степнодворецкий заказник и Верхнеангарский заказник. В Иркутской области в бассейне озера Байкал под охраной находится 1,12 млн. га, что создает почти непрерывный охраняемый пояс по всему западному побережью озера. Другие охраняемые территории расположены в зоне водосбора на территории Республики Бурятия (Рис. 2.2.5.б).

Забайкальский НП расположен на восточном берегу озера Байкал и примыкает к южной стороне Баргузинского заповедника. Этот парк включает архипелаг Ушканьих островов, который является важнейшей средой обитания для байкальской нерпы. Забайкальский НП является одной из наиболее эффективно охраняемых территорий в российской части бассейна. Этот парк относительно удален от населенных пунктов, имеет только два входа, которые хорошо контролируются, а его зонирование согласуется с прошлым использованием этой территории. На охраняемой территории находятся несколько небольших сезонных поселений, которые традиционно используются как летние стоянки для местных рыбаков. Использование таких стоянок было разрешено после создания НП в 1969 году для того, чтобы не допустить конфликта между заинтересованными сторонами.

Прибайкальский НП представляет собой узкую полосу, простирающуюся на 600 км вдоль западного побережья озера Байкал в Иркутской области. В парке имеется множество входов, как с воды, так и с суши, что создает трудности для контроля за количеством ежегодных посетителей. Другая проблема заключается в том, что зонирование парка не соответствует изначальному использованию этой территории. Участки, на протяжении десятилетий использовавшиеся в качестве рекреационных зон, были превращены в охраняемые зоны после создания парка в 1986 году. Кроме того, на территории парка осталось более 40 населенных пунктов, а сельскохозяйственные земли в парке не были преобразованы в охраняемые зоны. Эти факторы ограничивают полезность Прибайкальского НП для охраны биоразнообразия.

Тункинский НП расположен в южной части бассейна озера Байкал и включает в себя часть хребтов Хамар-Дабан и Восточные Саяны. Границы Тункинского парка частично накладываются на границы Прибайкальского парка, что приводит к запутанной ситуации, когда одна территория находится под управлением двух разных администраций. Вследствие этого, Тункинскому НП сложно реализовывать свою программу по охране окружающей среды.

В Республике Бурятия под охраной находится 3,6 млн. га, включая три заказника в дельте реки Селенга и соседних участках. Кабанский заказник площадью 12 100 га. находится в самой дельте реки Селенга и, в основном, состоит из водно-болотных угодий.

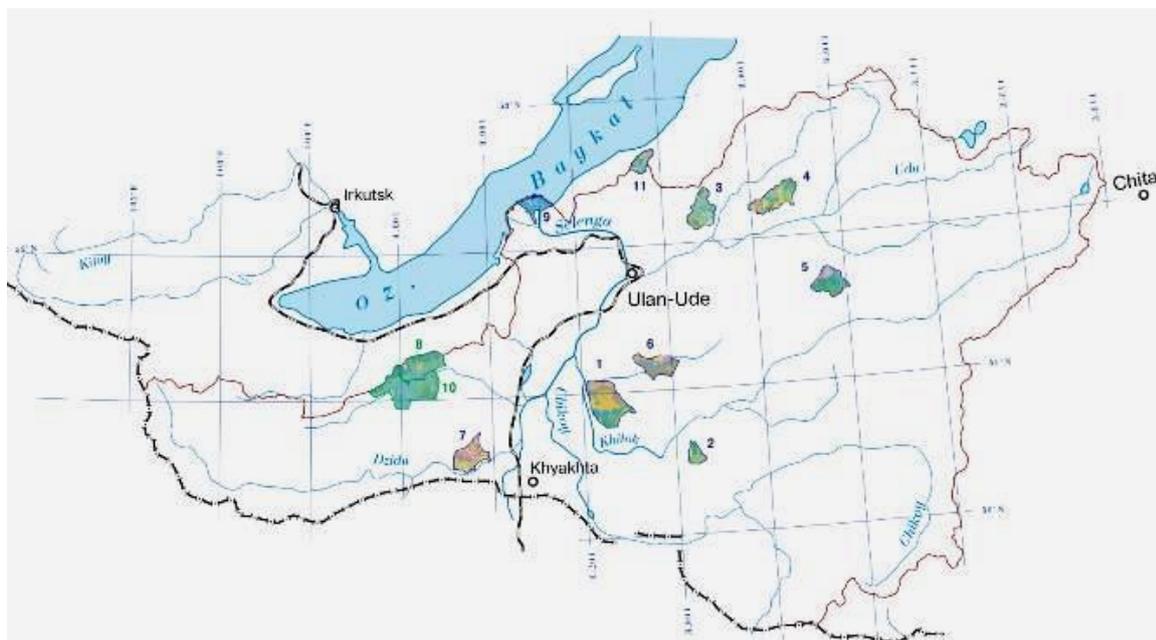


Рис. 2.2.5.б: Охраняемые территории в Республике Бурятия (Гунин и др. 2012).

Таблица 2.2.5: Расположение охраняемых территорий в бассейне озера Байкал и год их создания (воссозданные/переклассифицированные охраняемые территории указаны в скобках). Особые международные обозначения выделены жирным шрифтом.

	Название	Административная единица	Площадь (га)	Год
Российская Федерация	Байкало-Ленский природный заповедник, ООПТ	Иркутская область, Ольхонский, Качугский районы	659 919	1986
	Баргузинский природный заповедник, ООПТ <b>Биосферный заповедник (1986)</b>	Республика Бурятия, Северобайкальский район	374 423	1916
	Байкальский природный заповедник, ООПТ <b>Биосферный заповедник (1986)</b>	Республика Бурятия, Кабанский, Селенгинский, Джидинский районы	165 724	1969
	Прибайкальский НП	Иркутская область, Ольхонский, Иркутский, Слюдянский районы	418 000	1986
	Джержинский природный заповедник	Республика Бурятия, Курумканский район	238 100	1992
	Сохондинский природный заповедник <b>Биосферный заповедник</b>	Забайкальский край, Красночикоийский, Кыринский, Улетовский районы	211 000	1973
	Забайкальский НП	Республика Бурятия, Баргузинский район	245 000	1986
	Тункинский НП	Республика Бурятия, Тункинский район	1 183 662	1951
	Фролихинский заказник.	Республика Бурятия, Северобайкальский район	68 000	1976
	Кабанский заказник. <b>Водно-болотные угодья международного значения, Рамсарская конвенция (1994)</b>	Республика Бурятия, Кабанский район	12 100	1967
	Степноворечий заказник.	Республика Бурятия, Кабанский район	15 000	1975

	Верхнеангарский заказник.	Республика Бурятия, Северо-Байкальский район	24 500	1979
	Энхалукский заказник.	Республика Бурятия, Кабанский район	12 300	1995
	<b>Итого</b>		<b>3 627 728</b>	
<b>Монголия</b>	Хан Хэнтий, ООПТ	Туве, Хэнтий	1 227 736	1992 (1995, 2012)
	Богд-Хан-Уул, ООПТ <b>Биосферный заповедник (1996)</b>	Туве (Центральный)	41 651	1778 (1957, 1974, 1995)
	Хоридол Сарьдаг, ООПТ	Хувсгел	188 634	1997
	Зэд, Хантай, Бутэлиин Нуруу, ООПТ	Туве (Центральный)	611 300	2011
	Улан Тайга, ООПТ		108 237,6	2003 (2011)
	Хубсугульский НП		1 180 270	1992 (1995, 2011)
	Хогно-Тарнайский НП		83 612,3	1997 (2003)
	Тарбагатай Нуруу НП	Архангай, Завхан	525 440	2000
	Тэрхийн Цаган НП <b>Водно-болотные угодья международного значения, Рамсарская конвенция (1998)</b>	Архангай	77 267	1965 (1995)
	Горхи-Тэрэлж НП	Туве	293 168	1993
	Хангайн Нуруу НП	Архангай, Уверхангай, Баянхонгор	888 455	1996
	Нойон Хангай НП	Архангай	59 088	1998
	Хустэй Нуруу НП	Туве	50 620	1993 (1998)
	Тужийн Нарс НП	Селенгэ	70 019,5	2002
	Ханжаргалант НП	Булган	62 968	2003
	Орхоний Хундий НП <b>Объект Всемирного наследия ЮНЕСКО (2000)</b>	Уверхангай, Архангай	92 956,7	2006
	Заказник Гора Батхаан	Туве	21 850	1957 (1995)
	Заказник Гора Намнан	Булган	29 721,8	2003
	Гора Булган, памятник национального наследия	Архангай	1 840	1965 (1995)
	Озеро Хуэйсиин Найман, памятник национального наследия	Уверхангай	11 500	1992 (1995)
Пещера Даян Дээрхи, памятник национального наследия	Хубсугул	31 303,4	2006	
Гора Уран Тогоо-Тулга, памятник национального наследия	Булган	5 800	1965 (1995)	
<b>Итого</b>			<b>5 663 438,8</b>	

Четыре территории в бассейне озера Байкал были классифицированы как значимые Биосферные заповедники в рамках Программы «Человек и Биосфера»<sup>22</sup> (табл. 2.2.5), являющейся межгосударственной научной программой, поддерживаемой ЮНЕСКО, которая нацелена на создание научной основы для улучшения взаимоотношений между людьми и окружающей средой по всему миру. В рамках этой Программы оказывается поддержка исследованиям и инициативам по повышению компетентности, направленным на изучение экологических, социальных и экономических аспектов исчезновения биоразнообразия.

Хотя озеро Байкал было включено в список Всемирного наследия ЮНЕСКО<sup>23</sup> в 1996 году по причине уникальной флоры и фауны, а также своей значимости в качестве исключительного образца пресноводной экосистемы (см. раздел 1.1.1.), само озеро не получило особо охраняемый статус на национальном уровне, а в озере отсутствуют охраняемые водные среды обитания.

<sup>22</sup> <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme>

<sup>23</sup> <http://whc.unesco.org/en/list/754>

В Монголии территория Культурного ландшафта долины реки Орхон площадью 121 967 га. была включена в список объектов Всемирного наследия в 2000 году. На этой территории 92 956,7 га. получили охраняемый статус НП. Долина реки Орхон включает многочисленные археологические памятники, наиболее ранние из которых датируются VI в. н. э. Здесь также находится Каракорум – в XIII-XIV вв. столица огромной империи Чингисхана. Эта территория отражает симбиотические связи между номадными, пастушескими сообществами и их административными и религиозными центрами, а также демонстрирует значимость долины реки Орхон в истории Центральной Азии. На этих равнинах все еще кочуют монгольские кочевники.

Общая площадь территорий в бассейне озера Байкал, имеющих какой-либо из охраняемых статусов, составляет 9 291 166 га. (табл. 2.2.5). Хотя НП и природные заповедники проектировались с целью охвата разных экосистем и представителей животного мира, включая редкие виды и виды, находящиеся под угрозой исчезновения (см. раздел 2.2.1), общая площадь охраняемых территорий составляет всего 17% от всей территории бассейна озера Байкал (61% этой территории охраняется Монголией и 39% охраняется Россией).

Отсутствие охраняемого статуса является особенно актуальной проблемой для экосистем, включающих поверхностные и грунтовые воды, а также для береговых сред обитания и дельт важных рек и ручьев в бассейне озера Байкал. Дельта реки Селенга является единственным водно-болотным угодьем с частично охраняемым статусом, в то время как другие водно-болотные угодья, играющие ключевую роль пресноводных фильтров и сред обитания для перелетных птиц и других важных представителей флоры и фауны, остаются незащищенными. Кроме того, практически отсутствуют охраняемые территории в средней части бассейна реки Селенга, которая важна тем, что здесь сконцентрировано большинство крупных населенных пунктов Монголии, а также находятся основные реки и притоки.

Для частичного решения этой проблемы была разработана стратегия, направленная на расширение сети участков, имеющих значение для сохранения биоразнообразия. В монгольской части бассейна реки Селенга для будущей охраны было определено 15 территорий. Данная стратегия планируется и реализуется поэтапно. Территории, отведенные для охраны бассейна реки Селенга в будущем, включают Ногон Нур, Гун Ямат, Хонин Нуга (ООПТ), Бадрин Нуруу, Халхан Булнаин Нуруу, Шариин адаг, Шар Хярууни Бильчир, Буст Нур и гора Бохлой Чагтай (все природные заповедники).

Создание трансграничных охраняемых территорий Монголией и Россией могло бы быть полезной инициативой для охраны важных экосистем и животного мира, которые существуют в обеих странах.

## 2.2.6 МОДЕЛИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

В бассейне озера Байкал традиционно проживали кочевники и охотники, которые оказывали очень небольшое воздействие на землю. Животноводство, в том числе разведение овец, коней, коров, верблюдов и коз, остается важным составляющим элементом экономики в настоящее время, в особенности в Монголии (см. раздел 3.2.2). Двумя другими основными категориями землепользования в регионе являются сельское хозяйство и лесоводство. В монгольской части бассейна озера Байкал в настоящее время важнейшей формой землепользования является сельское хозяйство, тогда как в российской части бассейна земля, в основном, используется для лесоводства (табл. 2.2.6.а).

Сельское хозяйство в Бурятии в основном сконцентрировано в южных и центральных районах. Вследствие холодного и сухого климата в регионе, а также низкой плодородности почвы из-за ее чрезвычайной уязвимости от ветров и водной эрозии, потенциал сельскохозяйственного производства в 2-2,5 раза ниже, чем в западной части России. Сельскохозяйственные земли в Бурятии занимают 3149,4 тысяч га. (5,5% от общей площади сельхозугодий в Сибирском федеральном округе (СФО)).

**Таблица 2.2.6.а:** Общие модели землепользования на территории бассейна озера Байкал в России и бассейна реки Селенга в Монголии. Цифры указаны в процентах от общей площади.

Тип земель	Байкальская природная территория (центральная зона, буферная зона и зона атмосферного влияния), Россия, %	Бассейн реки Селенга, Монголия %
Леса	62.6	28,2
Сельскохозяйственное пользование	15	50,5
Охраняемые территории	10	18,9
Водоёмы	9.4	1,5
Города и населенные пункты	1	0,6
Промышленность и инфраструктура	2	0,3
<b>Итого</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

С середины 1990-х гг. в Монголии произошел сдвиг в модели землепользования, выразившийся в росте урбанизации и расширении горнорудной деятельности, а также увеличении количества охраняемых территорий. В то же время наблюдается уменьшение площади доступных пахотных земель, а также количества водоемов и площади лесов (табл. 2.2.6.б). Сдвиг в модели землепользования также наблюдался и в российской части бассейна озера Байкал. С 2000 г. произошло снижение сельскохозяйственной деятельности в прибрежных районах и увеличение рекреационной активности (Солодянкина 2012).

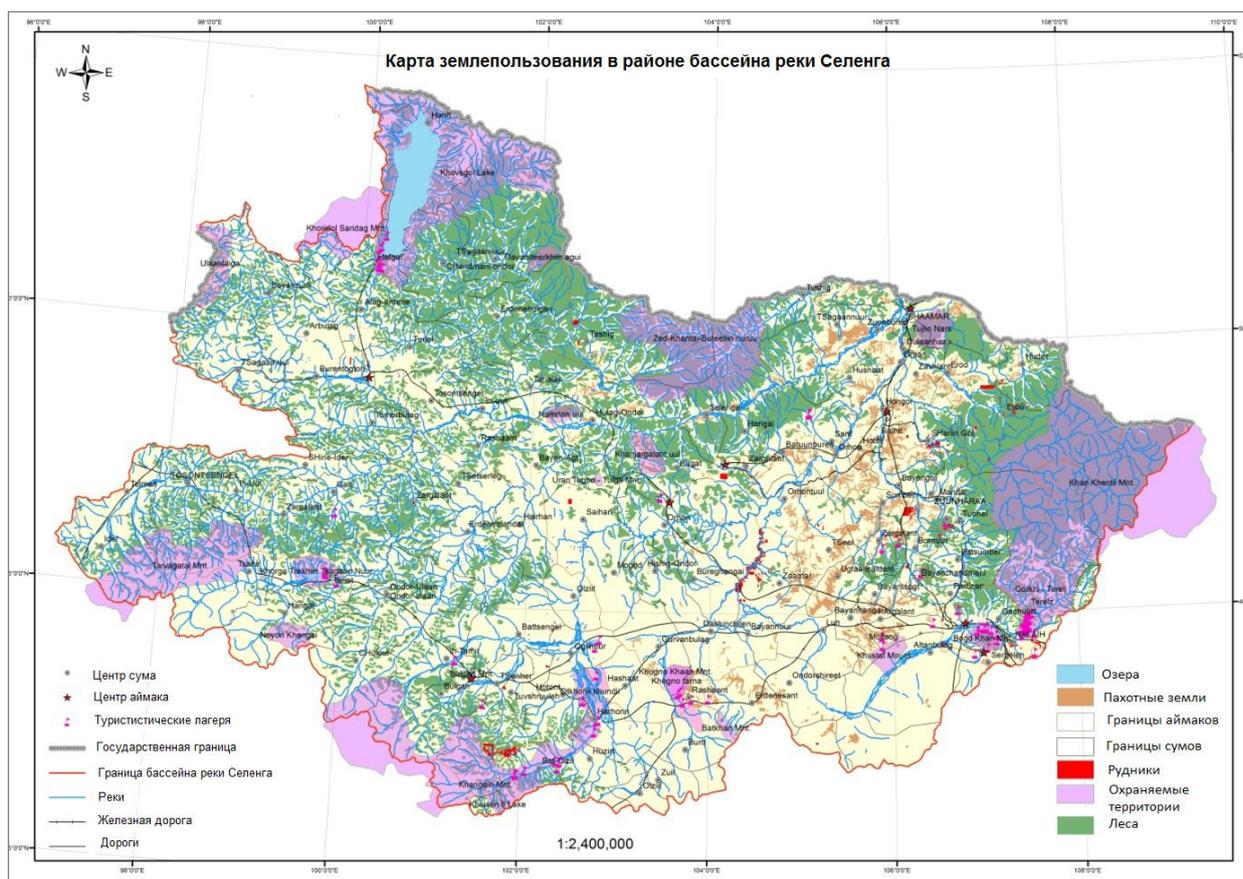
Наиболее интенсивно в сельскохозяйственном отношении используется бассейн реки Селенга. В Монголии более 50% территории речного бассейна используется для сельскохозяйственных целей. В бассейне Селенги, по причине благоприятных природных условий для выращивания сельскохозяйственных культур, находится 80% от общей площади сельхозугодий Монголии (Mun et al. 2008). В монгольской части бассейна реки Селенга основными выращиваемыми культурами являются зерновые. В России крупные участки вдоль берегов реки также используются для сельского хозяйства, в том числе дельта реки Селенга (рис. 2.2.6 б).

Одной из проблем является то, что для выращивания сельскохозяйственных культур требуются значительные водные ресурсы, а также соответствующее управление. Культивация земель в Монголии началась в 1960-х гг. и резко выросла в условиях социалистической экономики. Однако после 1990 г. площадь культивируемых земель резко снизилось по причине отказа от системы центрального планирования. Население в сельских районах вернулось к традиционной системе кочевого земледелия и ушло со значительной части сельскохозяйственных земель. Увеличение животноводства в сочетании с неустойчивой практикой земельного управления привело к проблеме масштабной эрозии почвы, в результате которой произошла еще большая деградация земель (Mun et al. 2008).

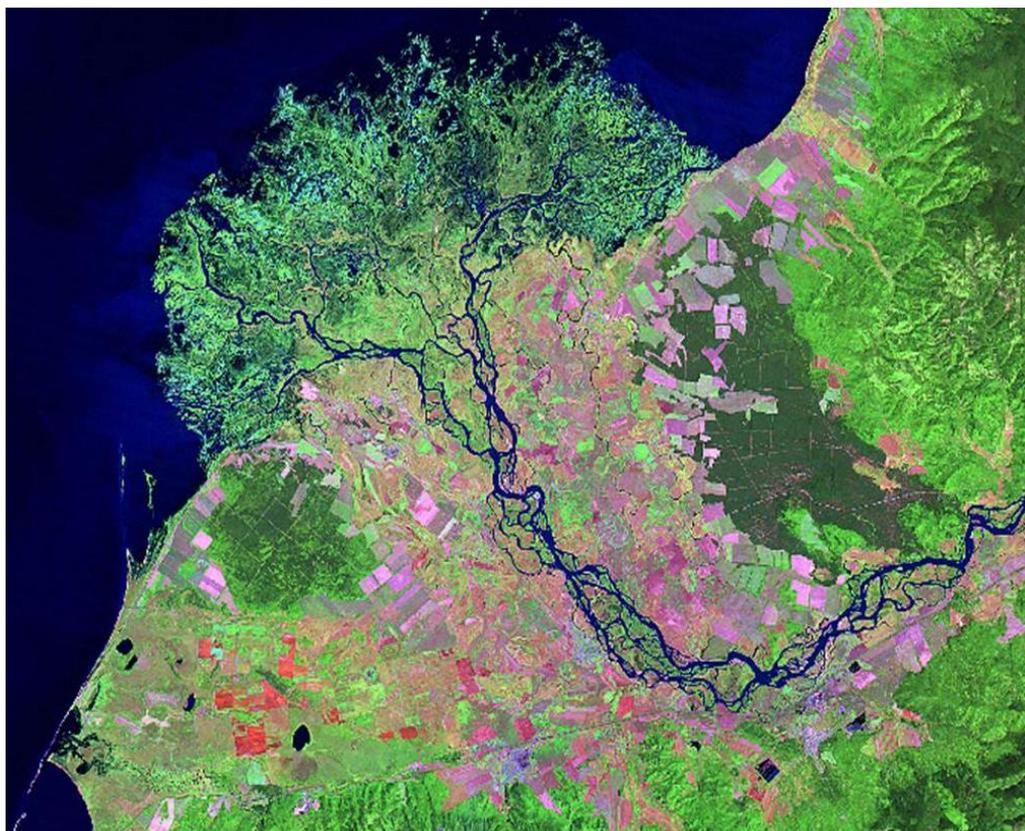
Ирригация играет важную роль в землепользовании в бассейне реки Селенга. В настоящее время существующие ирригационные системы, в основном, сконцентрированы в северной и центральной частях бассейна. В 2007 году почти 4 000 гектаров угодий для выращивания зерновых и кормовых культур, овощей и фруктов орошались дождевальными системами (Mun et al. 2008).

**Таблица 2.2.6.в:** Изменение землепользования в Монголии в 1975-2005 гг. (в тысячах гектаров). На основе данных Муягмартсерен (2011)

Год \ Тип землепользования	1975	1990	2005	Изменение в 1975-2005
Леса	15 171,5	14 403,1	14 748,1	-423,4
Пахотные земли	748,5	1 281,6	697	-51,5
Пастбища	120 990,4	119 304,6	111 229,7	-9 760,7
Необработанные, заброшенные сельскохозяйственные земли	196,9	84,4	478,4	+281,5
Охраняемые территории	132,5	5 282,7	20 864,8	+20 732,3
Водоемы	1 619,2	1 630,5	667,8	-951,4
Города и населенные пункты	464,6	501,0	466	+1,4
Районы горнорудных работ	46,8	58,9	97	+50,2
Дороги	61,1	203,8	278,2	+217,1
Коммунальные коммуникации	-	4,5	50,1	+50,1
Военное пользование	2 543,3	2 593,2	218,1	-2 325,2



**Рис. 2.2.6.а:** Землепользование в бассейне озера Байкал в Монголии (Кадастр землепользования Монголии, геоинформационная карта бассейна).



**Рис. 2.2.6.б:** Землепользование в дельте реки Селенга. Участки, выделенные розовым и красным цветом, обозначают сельскохозяйственную и созданную человеком инфраструктуру. Снимок НАСА, Геологическая служба США, август 2003. Научное управление проекта «Ландсат» USGS/EROS/NASA.



Автор фото: Елена Чумак



Автор фото: Михаил Чумак

# Социальная и экономическая основа



## 3.1 ДЕМОГРАФИЯ И УРБАНИЗАЦИЯ

В бассейне озера Байкал проживает множество национальностей. В Монголии 94,9% населения составляют монголы (в основном халхи, а также ойраты, буряты и другие), 5% населения – тюркоязычные народы (в основном казахи, а также тувинцы, хотоны, чанту и цатаны), и 0,1% населения – другие народы, в том числе китайцы и русские (2000). В Республике Бурятия в настоящее время русские составляют 66,1% населения, буряты 30%, украинцы 0,6%, татары 0,7%, сойоты 0,4% и эвенки 0,3%. Другие национальности, проживающие в российской части бассейна, включают тувинцев, белорусов, монголов, киргизов, грузин, узбеков, а также китайцев и немцев.

В Монголии в последние 15 лет общий коэффициент рождаемости снизился приблизительно на 58% - от 4,6 детей на одну женщину в 1989 г., до 2,2 детей на женщину в 2000 г. и до 2,3 детей на одну женщину в 2007 г. В период 1989-2005 гг. смертность снизилась с 8,3 до 6,2 смертей на 1000 человек. В результате интенсивного развития и улучшения качества медицинского обслуживания средняя продолжительность жизни при рождении значительно увеличилась в период 2005-2011 гг. Средняя продолжительность жизни в бассейне реки Селенга в Монголии составляет 68,4 лет, что чуть выше, чем в остальной части страны (68 лет).

Средняя плотность населения в Монголии составляет 1,8 человека на км<sup>2</sup>, однако, в бассейне реки Селенга этот показатель составляет 4,4 человека на км<sup>2</sup>. В 2011 году общая численность населения в бассейне реки Селенга составляла 2,1 млн. человек (табл. 3.1.а), что составляет 73,6% от всего населения страны. Вследствие расположения Улан-Батора в бассейне реки Селенга, этот регион является важнейшим политическим, экономическим и культурным центром Монголии.

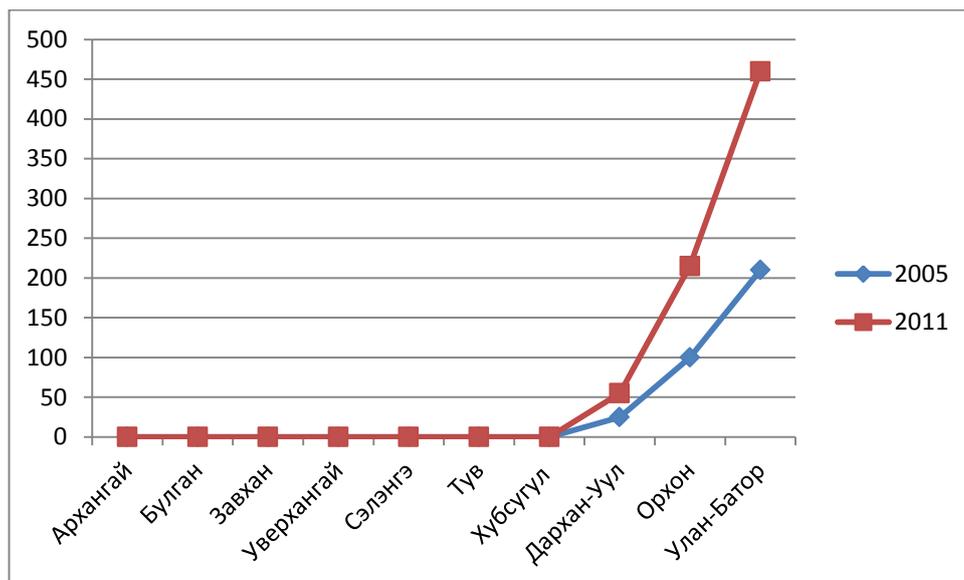
**Таблица 3.1.а:** Общая численность населения в бассейне реки Селенга в Монголии в период 1990-2011 (в тысячах человек).

Год Аймак	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Архангай	89,2	103,0	97,5	93,8	93,3	92,8	92,5	92,5	84,6	84,3
Булган	56,7	63,3	62,6	59,9	60,3	60,5	61,4	62,3	53,7	54,1
Завхан	93,5	105,8	87,2	80,1	80,6	81,1	79,8	79,3	65,4	64,2
Уверхангай	100,3	112,9	113,0	113,8	114,9	115,7	116,6	117,5	101,4	101,2
Сэлэнгэ	91,2	102,9	100,9	99,8	100,1	100,5	101,6	103,5	97,9	99,2
Тове	105,8	110,9	98,0	87,4	86,4	85,9	86,8	88,5	85,4	85,7
Хувсгел	106,6	120,1	119,8	121,7	122,1	122,4	123,0	124,1	114,9	115,9
Дархан-Уул	82,2	89,4	84,8	87,7	87,5	87,6	88,2	90,0	94,9	96,0

Орхон	50,0	64,6	76,0	79,0	79,4	80,1	81,9	83,1	90,9	91,5
Улан-Батор	555,2	616,9	786,5	965,3	994,3	1031,2	1071,7	1112,3	1244,4	1287,1
Итого	1330,7	1489,8	1626,3	1788,5	1818,9	1857,8	1903,5	1953,1	2033,5	2079,2
<b>Темп роста (%)</b>	-	<b>11,96</b>	<b>9,16</b>	<b>9,97</b>	<b>1,70</b>	<b>2,14</b>	<b>2,46</b>	<b>2,61</b>	<b>4,12</b>	<b>2,25</b>

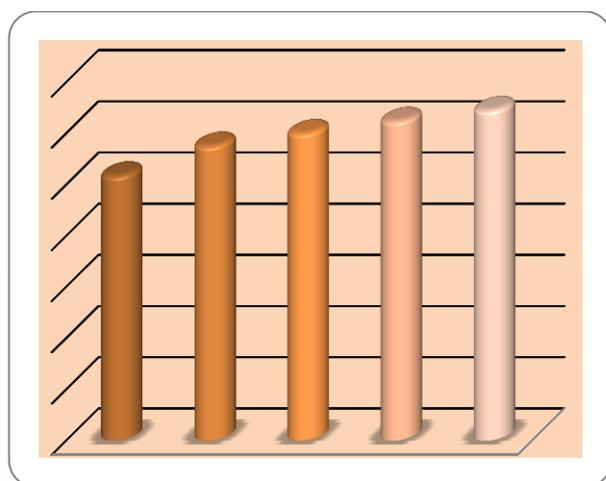
Источник: Монгольские статистические ежегодники 1999, 2003, 2006, 2009, 2011

Уровень миграции внутри Монголии является высоким и плотность населения по стране быстро меняется. Население уменьшается в таких аймаках, как Архангай, Сэлэнгэ, Уверхангай, Туве и Хувсгел и растет в Улан-Баторе, Дархан-Ууле и Орхоне (рис. 3.1.а).



**Рис. 3.1.а:** Плотность населения в аймаках, расположенных в бассейне реки Селенга в Монголии.

В Улан-Баторе наблюдаются самые высокие темпы роста населения в стране. В период 1969-1989 гг. темпы роста населения в столице были относительно низкими, а население увеличилось с 267,4 до 548,4 тысяч человек. После смены социально-экономической политики страны в 1990-х гг., столичные темпы роста резко пошли вверх – от 616,9 тысяч в 1995 г. до 1,2 миллиона человек в 2011 г. (рис. 3.1.б). Ежегодный прирост населения в Улан-Баторе составляет 3,6%, а к 2030 году ожидается, что население города достигнет 1,8 миллиона человек.



**Рис. 3.1.б:** Темпы роста населения в Улан-Баторе в период между 2007 и 2011 гг.

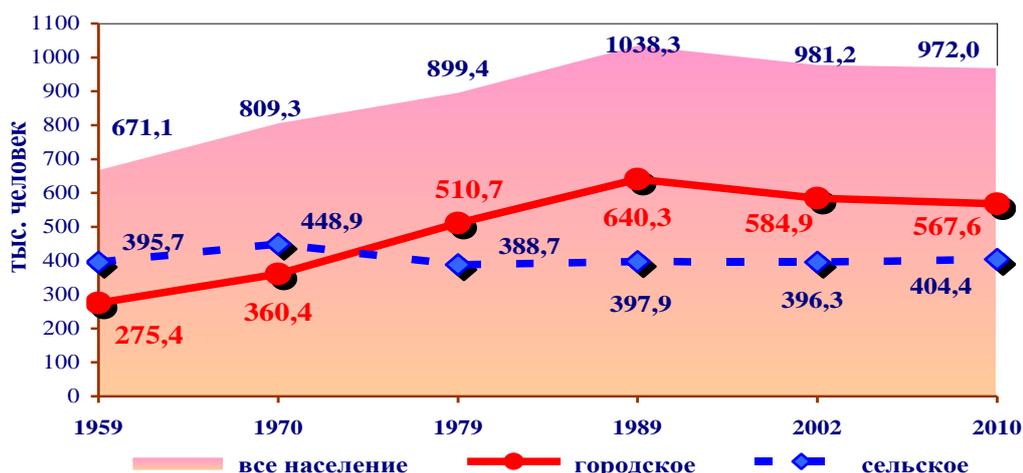
В результате стремительной урбанизации, более половины территории Улан-Батора в настоящее время занята незапланированными поселениями, называемыми «юрточными районами», в которых проживает более чем половина жителей города и почти 25% от общего населения Монголии (рис. 3.1.с). Многие жители юрточных районов не имеют доступа к основной инфраструктуре, такой как центральное отопление, водоснабжение и санитарные услуги. В результате, жители этих районов используют древесный уголь и дрова для отопления и приготовления пищи. Затраты на топливо могут достигать до 40% от месячного дохода семей. Обычное домохозяйство в юрточном районе потребляет около 10 литров воды в день (ПРООН. ЮНИСЕФ. Доступные водные ресурсы и санитарно-гигиенические службы в Монголии, 2010), которая приобретается на водокачках, зачастую расположенных на расстоянии более 1 км от дома.



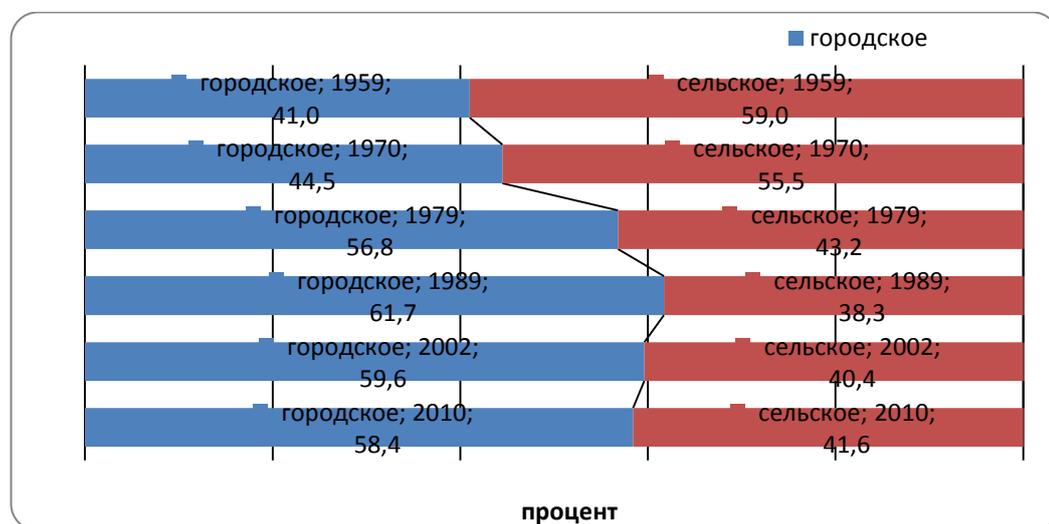
**Рис. 3.1.с:** Юрточный район недалеко от Улан-Батора. Фото: Марк Леонг/National Geographic

В Бурятии численность населения достигла пика в 1989 году, а затем снизилась на 5,4% в период с 1990 по 2010 гг. (рис. 3.1.d). Темпы уменьшения населения, похоже, замедлились в последние годы и в период 2002-2010 гг. составляли 0,12%. В 2005 году общий коэффициент рождаемости составлял 14,8 рождений на 1000 человек, в 2010 году показатель увеличился до 17 рождений на 1000 человек, что является самым высоким показателем рождаемости в Бурятии с 1990 года.

Средняя продолжительность жизни в Бурятии составляет 62 года для мужчин и 74 года для женщин. Уровень смертности снизился с 14,5 смертей на 1000 человек в 2005 году до 12,7 смертей на 1000 человек в 2010 году. Этот показатель является одним из самых низких в СФО. В настоящее время естественный прирост населения в Бурятии почти равен уровню миграции из региона. С 2010 года относительный процентный показатель численности сельского населения в Бурятии стал уменьшаться (рис. 3.1.e) вследствие выезда населения в Улан-Удэ и другие части России и в результате административно-территориальных трансформационных процессов.



**Рис. 3.1.d:** Общая численность населения, проживавшего в Бурятии в период с 1959 по 2010 гг. (в тысячах человек). Выделение розовым цветом показывает общее население, красная линия означает городское население, синяя пунктирная линия означает сельское население. Источник: Всероссийская перепись населения 2010.



**Рис. 3.1.e:** Соотношение городского и сельского населения в Республике Бурятия в период 1959-2010 гг. (в процентах). Источник: Всероссийская перепись населения 2010.

Средняя плотность населения в Бурятии составляет 3 человека на км<sup>2</sup>, однако, в 8 основных городах и населенных пунктах региона плотность населения может достигать более 1000 человек на км<sup>2</sup> (табл.3.1.b). Почти 84% населения Республики Бурятия проживает в бассейне реки Селенга, из которых 41,6% проживает в сельской местности, а 58,4% в городах.

Более 33% от общего населения Бурятии проживает в столице республики Улан-Удэ. Хотя население в г. Улан-Удэ увеличилось, в 6 городах региона из 8 в последнее десятилетие наблюдалось уменьшение численности населения.

Численность населения на территории Иркутской области, входящей в бассейн озера Байкал, изменяется по районам<sup>24</sup>. В 2010 году в Ольхонском районе проживало 9 416 человек, в основном, в сельской местности при плотности населения менее 1 человека на км<sup>2</sup>. В Слюдянском районе население составляло 40,5 тысяч человек, из которых 89,6% проживало в городах Байкальск и Слюдянка.

<sup>24</sup> <http://irkutskstat.gks.ru>

**Таблица 3.1.в:** Численность населения в бассейне озера Байкал в России в 2011. Источник: Бурятстат 2011.

<b>Город</b>	<b>Площадь (км<sup>2</sup>)</b>	<b>Население (тысяч человек)</b>	<b>Плотность населения (на км<sup>2</sup>)</b>
Улан-Удэ	377,12	405,8	1076,1
Гусиноозерск	13,00	24,6	1892,3
Северобайкальск	110,54	24,9	225,3
Закаменск	59,22	11,5	194,2
Кяхта	25,00	20	800,0
Бабушкин	13,55	4,8	354,2
Слюдянка	38,00	18,6	489,5
Байкальск	52,00	14,4	276,9



## 3.2 СОЦИАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 3.2.1 ОБРАЗОВАНИЕ

Уровень грамотности в регионе бассейна озера Байкал относительно высок. В Монголии 97,4% населения старше 15 лет грамотно (96,9% мужчин и 97,9% женщин). За прошлое столетие в системе образования Монголии произошли масштабные изменения. С переходом к демократии, правительство Монголии приложило значительные усилия для развития сектора образования на всех уровнях. Однако существует риск того, что резкое увеличение неравенства между богатыми и бедными слоями населения Монголии может привести к маргинализации бедных слоев населения, которые не смогут воспользоваться образованием (Gundenbar, Salmon 2011). Существуют неформальные дистанционные образовательные программы, которые дают возможность кочевому населению развить основные навыки.

В Монголии, в бассейне реки Селенга, уровень грамотности среди возрастной группы населения от 15 до 24 лет является самым высоким в стране. Уровень грамотности в Улан-Баторе составляет 99,5%, затем следует Дархан Уул с 99,1% и Орхон с 98,9%.

В 2010 году в Республике Бурятия 258 человек из 1000 населения получили законченное или незаконченное высшее образование, 300 человек получили средне-профессиональное образование, 48 – начальное профессионально образование и 201 человек – только среднее образование. По сравнению с 2002 годом численность населения, имеющего законченное или незаконченное высшее образование, увеличилось на 41%. Количество занятого населения с высшим профессиональным образованием в Бурятии составило 243 человека на 1000 работающих. Такой показатель ставит рабочую силу Бурятии на второе место по уровню образования в России (после Томской области, где 255 работающих из 1000 имеют высшее образование).

### 3.2.2 ГЕНДЕРНОЕ РАВЕНСТВО

Монголия достигла значительного прогресса в деле распространения гендерного равенства, включая принятие законов, политики и программ для содействия равноправию мужчин и женщин. Однако, несмотря на такие меры, все еще остаются существенные препятствия для гендерного равенства. Хотя в Монголии достигнуто полное или почти полное гендерное равенство в начальном, среднем и высшем образовании, эти результаты не привели к равенству в области экономических возможностей или в политическом участии. Тем не менее, женщины приспособились к новым условиям ведения бизнеса в малых и средних предприятиях в большей степени, чем мужчины (Азиатский банк развития 2005).

В России, а соответственно, в бассейне озера Байкал, при советской системе патриархальные традиции в ряде регионов были отброшены, и женщины получили равный доступ к образованию и оплачиваемому труду. Однако в результате экономической дестабилизации, причиной которой стало изменение политического и экономического курса, среди женщин произошло относительное снижение их социального и экономического статуса; это может объясняться тем, что патриархальные традиции возвращаются (Экономический и Социальный Совет ООН 2006). Женщины продолжают получать более низкие зарплаты по сравнению с мужчинами, они чаще становятся безработными, но, в то же время, они берут на себя большую часть семейных забот. В 2002 году женщины руководили

примерно 30% средних предприятий и 10% крупных предприятий в России. В 2009 году количество женщин, занимающих управленческие позиции, выросло с 30 до 40%<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> [www.state.gov/g/drl/rls/hrrpt/2010/eur/154447.htm](http://www.state.gov/g/drl/rls/hrrpt/2010/eur/154447.htm)



### 3.3. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

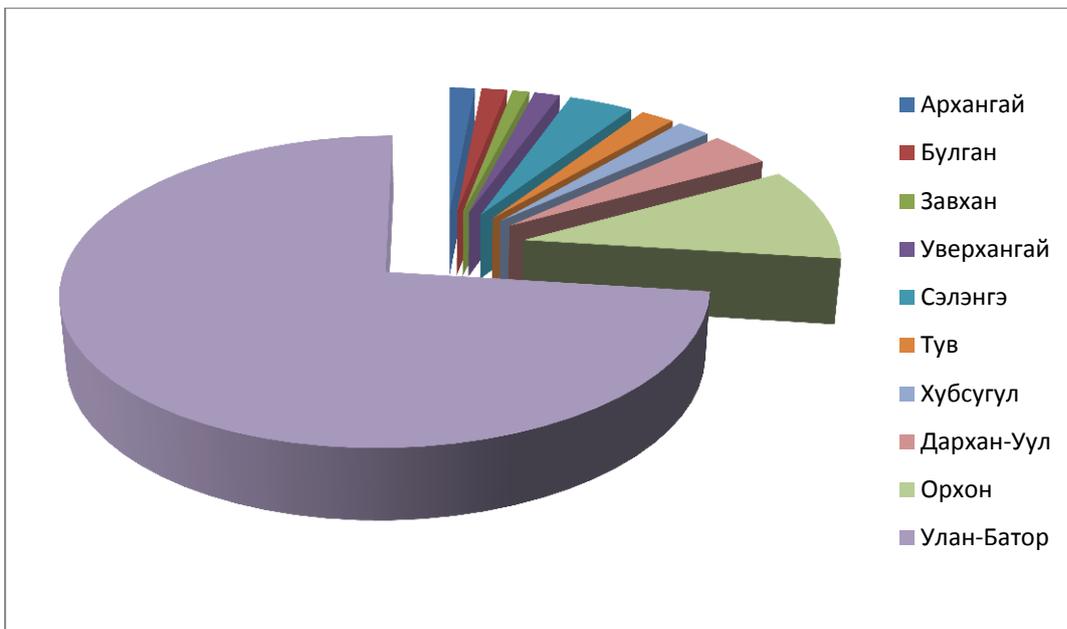
Одними из основных проблем устойчивого социально-экономического развития населения в бассейне озера Байкал, которые стоят как перед Монголией, так и перед Россией, являются экономическая и структурная изоляция региона, суровый климат, ограничивающий производительность, высокие транспортные расходы, несоответствие спроса и потребления электричества, низкий уровень экономической инновации и высокая степень зависимости от использования природных ресурсов. Тем не менее, экономика и жизнь людей, населяющих монгольскую и российскую части бассейна озера Байкал, постоянно улучшаются.

Переход к экономике свободного рынка в начале 1990-х гг. предоставил Монголии широкий выбор экономических возможностей и вариантов, что привело к увеличению экономического роста. В настоящее время Монголия классифицируется как страна с доходами ниже среднего уровня<sup>26</sup>, однако ее экономика стремительно растет, что стимулирует рост располагаемых доходов населения и повышает доверие потребителей.

Между 2000 и 2003 гг. средний годовой рост экономики Монголии составлял 4,3%, в то время как в 2004-2007 гг. рост экономики достигал 9,1%. В 2010 году экономический рост несколько замедлился до 6,4%, однако в 2011 году экономика выросла на 17,3%. В 2007 году ВВП страны составил 4563,3 млрд. тугриков в текущих ценах (около 3,2405 млрд. долларов США), что составило рост в 9,9% по сравнению с предыдущим годом. ВВП на душу населения достиг 1290 долларов США, что на 295 долларов больше по сравнению с 2006. В 2011 ВВП достиг 10829,7 млрд. тугриков в текущих ценах, а ВВП на душу населения вырос до 2562 долларов США.

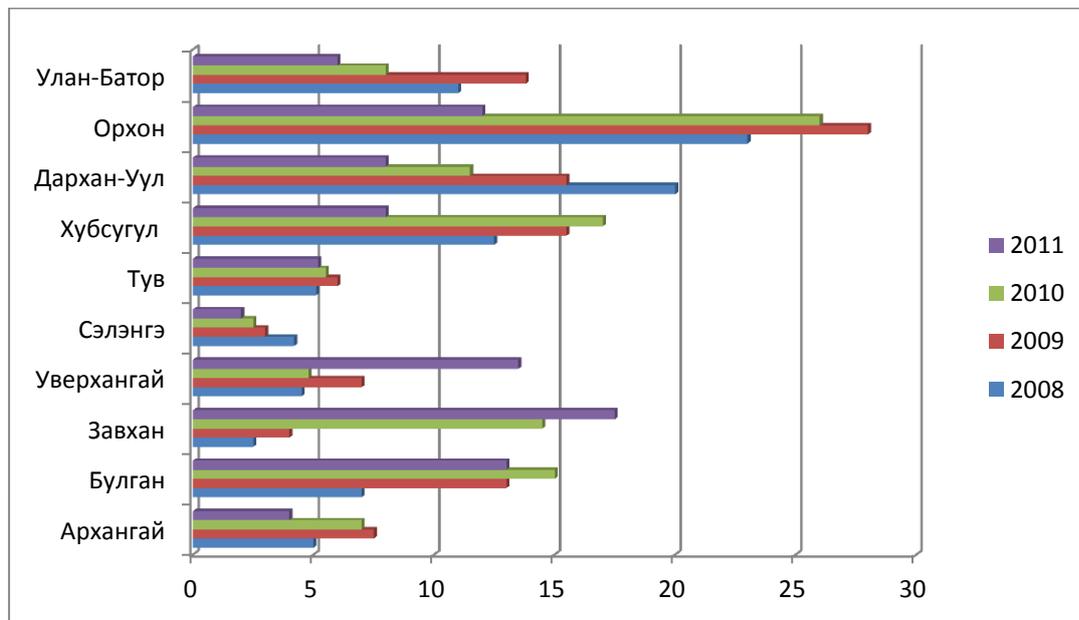
Наибольший экономический рост наблюдается в бассейне реки Селенга, экономика которого формировала 87,5% ВВП страны в 2010 году. В настоящее время экономический рост в бассейне составляет 18,3%, что является самым высоким показателем в стране. Среди 9 аймаков, находящихся в бассейне, основной вклад в ВВП страны дают Улан-Батор и Орхонский аймак, где расположены крупнейшие промышленные и сельскохозяйственные центры страны (рис. 3.3.а).

<sup>26</sup> <http://data.worldbank.org/country/mongolia>



**Рис. 3.3.а:** Средний ВВП в 2011 году в аймаках, расположенных в бассейне реки Селенга. В результате экономического роста произошло устойчивое снижение процента населения, проживающего ниже черты бедности, установленной государством. В 2000 году уровень бедности в Монголии достигал 35,6%. С 2003 по 2006 гг. уровень городской бедности снизился с 30,3% до 27%, тогда как уровень бедности в сельских районах снизился с 43,4% до 38%.

В период между 2007 и 2011 гг. численность населения, занятого в экономике в бассейне реки Селенга в Монголии, варьировалась от 715 000 до 716 000 человек. Уровень безработицы среди населения в бассейне реки Селенга в указанный период колебался, достигнув пика в 2009 году, и затем значительно снизившись в 2010 и 2011 гг. Среди аймаков имеются значительные различия по уровню безработицы. Самый высокий уровень безработицы отмечен в Орхонском аймаке (рис. 3.3.б). Этот уровень безработицы, возможно, занижен, так как он был рассчитан на основе административной регистрации лиц, находящихся в поиске трудоустройства.



**Рис. 3.3.б:** Уровень безработицы (в процентах) в аймаках, расположенных в бассейне реки Селенга.

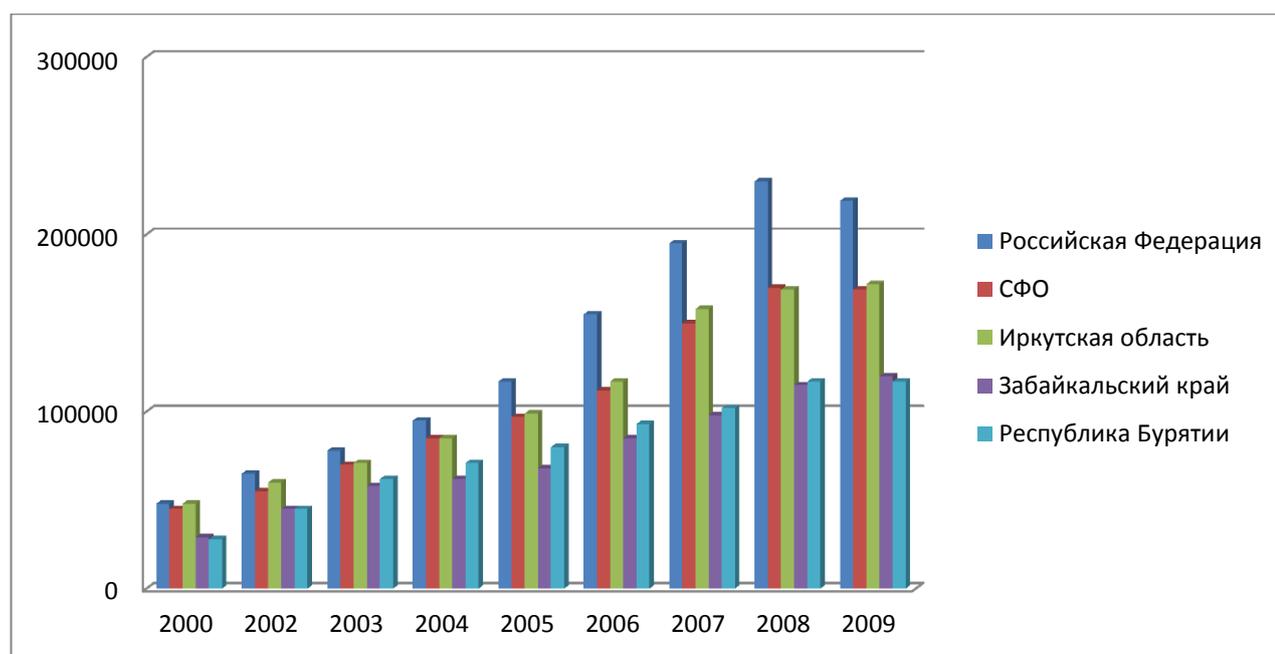
В последние годы экономика Республики Бурятия была достаточно стабильной (табл. 3.3). С 2008 по 2011 гг. валовой региональный продукт (ВРП) в реальном выражении вырос на 4%, а в номинальном на 20% (Бурятстат 2011<sup>27</sup>). В 2011 году ВРП Бурятии составил 152,3 млрд. рублей (около 4,9 млрд. долларов США), рост по сравнению с предыдущим годом составил 104,2%.

Хотя темпы роста в Бурятии схожи с общим средним ростом в целом по России, составляющим 104,7%, ВРП на душу населения в Республике Бурятия, а также в Забайкальском крае и Иркутской области ниже, чем в среднем по стране (рис. 3.3.с). Уровень инвестиций в фиксированном капитале на душу населения также отстает от среднероссийского уровня, хотя такая разница в последние годы уменьшилась.

**Таблица 3.3:** Динамика роста валового регионального продукта в Республике Бурятия в период с 2000 по 2011 гг.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Млрд. рублей в текущих ценах	21,6	30,2	37,9	52,3	63,9	74,9	91,7	107,4	124,7	124,6	136,7	152,3
В % по сравнению с предыдущ. годом	105	106,4	106,4	106,7	103,7	104,8	105,8	107,7	105,4	92,6	102,3	104,2

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. Статистический сборник, 2011, Москва



**Рис. 3.3.с.** Динамика валового регионального продукта на душу населения в 2000-2009 в России. СФО, Республике Бурятия, Забайкальском крае и Иркутской области

В 1995 году более половины населения Бурятии имело доход ниже прожиточного уровня. С тех пор уровень бедности снизился с 38,3% в 2004 году до 29,7% в 2006 году. Тем не менее, этот показатель намного выше, чем средний уровень бедности в России, который составлял 15,8% в 2006 году. В период с 1995 по 2010 гг. уровень среднего дохода населения Бурятии постоянно рос. В 2011 году средний ВРП на душу населения составлял 14,3 тысяч рублей (примерно 4628,4 долларов США), что несколько ниже, чем средний показатель по СФО в размере 14,9 тысяч рублей, и значительно ниже среднероссийского показателя в 18,9 тысяч рублей.

<sup>27</sup> <http://burstat.gks.ru>

Наиболее высокие месячные зарплаты выплачиваются в горнорудной и добывающей отраслях, финансовом секторе, производстве транспортной техники, в сферах транспорта и коммуникаций и в государственном управлении. Самыми низкооплачиваемыми отраслями остаются сельское хозяйство, охота и лесоводство, рыболовный промысел, производство текстиля и текстильной продукции, деревообработка и производство деревянной продукции, а также работа в гостиницах и ресторанах.

В последние годы уровень занятости населения значительно колебался, в основном, в результате экономического кризиса 1998 года. В 1998-2002 гг. произошло восстановление уровня занятости, который стал более стабильным. С 2004 года наблюдается ежегодный рост уровня занятости населения в размере 0,5%. В 2011 году в экономике было занято 441,1 тысяч человек (92,6% экономически активного населения), количество безработных и находящихся в активном поиске жителей, составило 34,9 тысяч человек (7,3%).

На ситуацию на рынке труда в Бурятии влияет несколько факторов, в том числе национальный рынок, высокие социальные затраты и низкая конкурентоспособность местной экономики. Более того, экономическая деятельность в ЦЭЗ озера Байкал ограничена по экологическим соображениям. Ранее разрешалось строительство на расстоянии до 300 м от берега озера. В 2007 году площадь охраняемых территорий увеличилась в 4 раза и составила в итоге 89,1 тысяч км<sup>2</sup>. В результате сложилась следующая ситуация:

- Уменьшение территории, которую можно использовать для нужд лесной промышленности.
- Развитие ограничено специально выделенными особыми туристическими и рекреационными зонами.
- Необходимо пересмотреть границы существующих населенных пунктов.
- Отходы и переработанные материалы не могут скапливаться на территории охраняемой зоны.

Хотя поддержание относительно нетронутой окружающей среды в долгосрочной перспективе может обеспечить оказание экосистемных услуг, лежащих в будущем в основе экономической деятельности, тем не менее, существуют индикаторы, указывающие на то, что расширение охраняемых зон влечет за собой потерю доходов Республики Бурятия в краткосрочной перспективе.

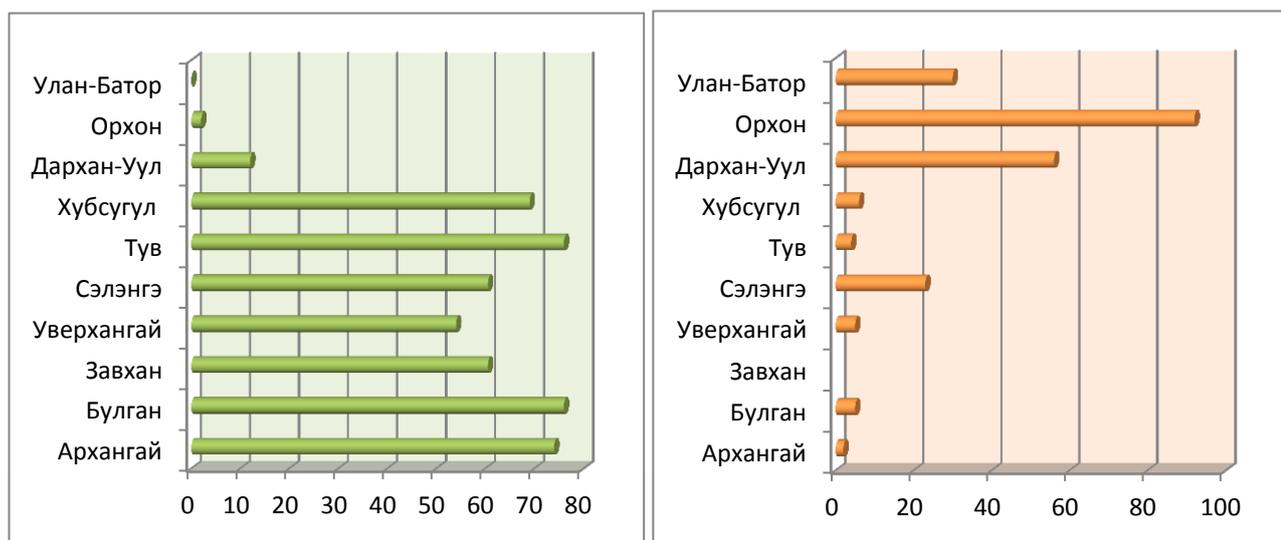


### 3.4. ОТРАСЛИ ЭКОНОМИКИ

И для Монголии, и для России имеет значение тот факт, что в водосборном бассейне реки Селенга, относящимся к бассейну озера Байкал, отмечаются наиболее высокие уровни экономического роста и вносится основной вклад в местную экономику. Относительный вклад по каждому сектору экономики в двух странах отличается друг от друга.

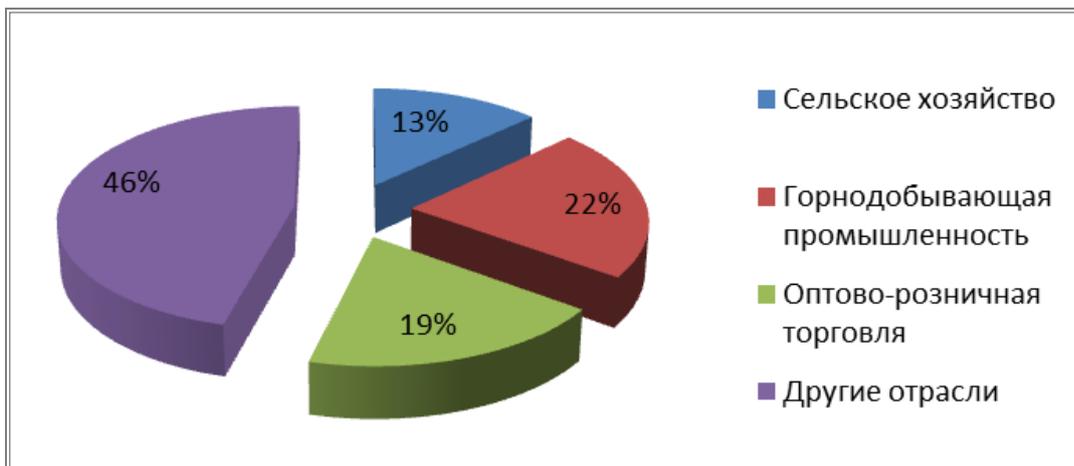
Традиционно, основой экономики Монголии являлось пастбищное животноводство. Оно до сих пор остается важной частью экономики страны, сферой занятости населения и источником доходов от экспорта продукции. В секторе, включающем в себя промышленную переработку продуктов животноводства и имеющие к ней отношение области услуг, занято 33% всего трудоспособного населения страны. Его доля в годовом ВВП составляет 19%. На эту отрасль приходится 25% доходов от экспорта.

Доля сельского хозяйства и отраслей промышленности в общенациональном ВВП варьируется по аймакам (рис. 3.4.а). Сельское хозяйство является основным сектором экономики в Селенгинском, Центральном, Архангайском, Булганском, Забханском, Увэрхангайском и Хубсугульском аймаках. Дархан-Уульский и Орхонский аймаки, а также г. Улан-Батор являются промышленными центрами.



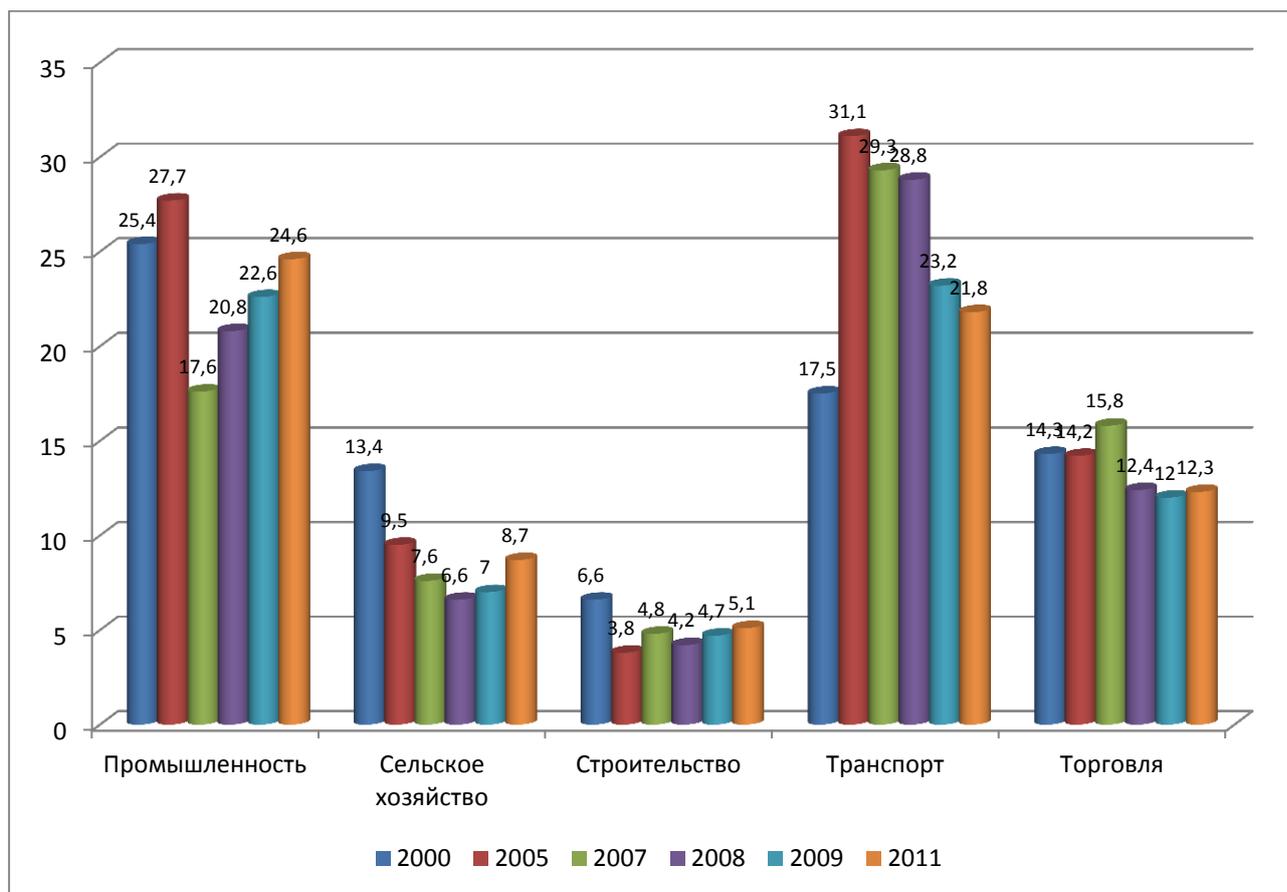
**Рис. 3.4.а:** Относительная доля сельского хозяйства (слева) и промышленности (справа) в общий ВВП по аймакам на 2011 г.

В последние несколько лет в экономике Монголии произошли структурные изменения. Возрастает важность горнодобывающей отрасли, превратившейся в локомотив экономического роста страны (рис. 3.4.б). Доля сельского хозяйства сократилась с 18,7% в 2008 г. до 13,1% в 2011 г., в то время как доля промышленного производства выросла с 37% до 58,3% за тот же период.

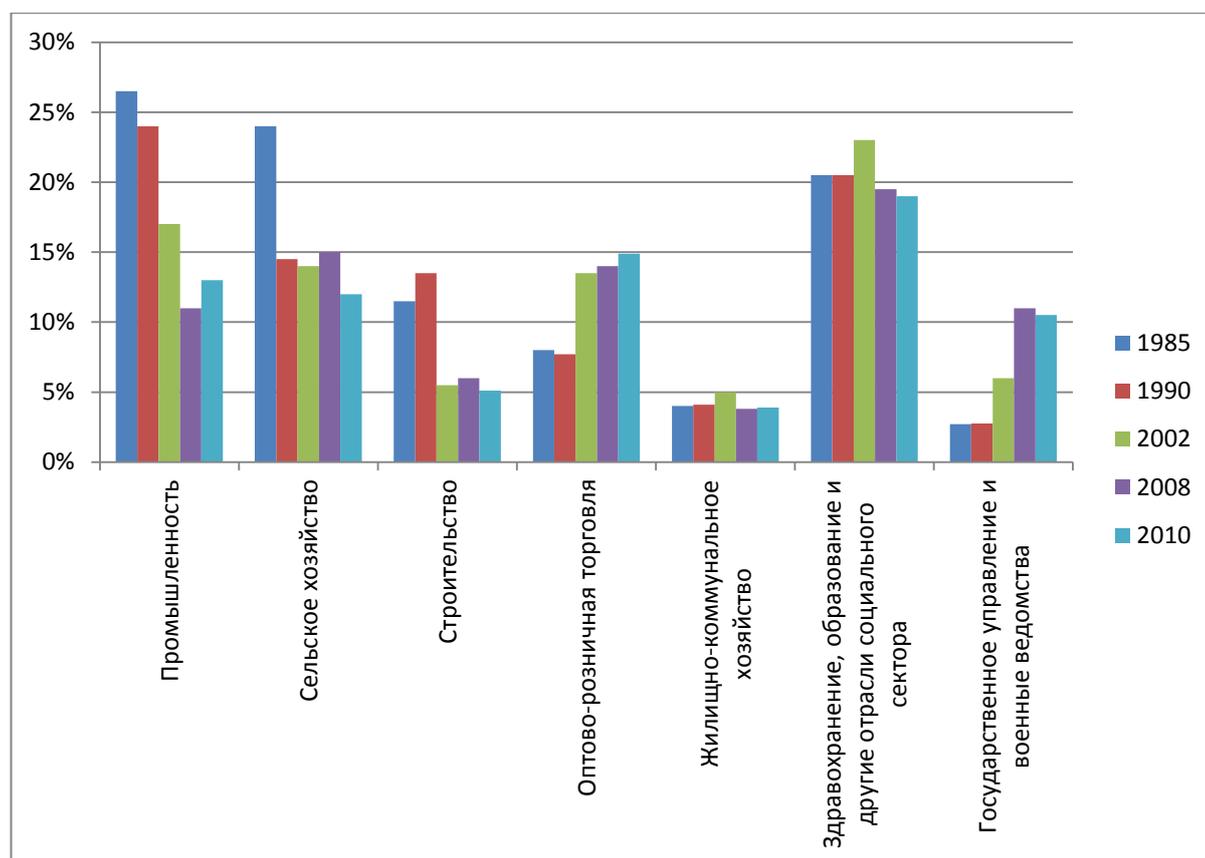


**Рис. 3.4.b.:** Относительная доля разных отраслей в национальной экономике Монголии в 2011 г.

В Республике Бурятия в период с 2007 по 2011 гг. произошло небольшое увеличение доли промышленного сектора в годовом ВРП по сравнению с сельским хозяйством. Доля транспортного сектора в тот же период значительно уменьшилась (рис. 3.4.b). В целом, с 1985 г. в республике наблюдалось стабильное уменьшение процента людей, занятых в промышленности, сельском хозяйстве и строительстве (рис. 3.4.d). Сельское хозяйство традиционно является важной сферой занятости населения в Бурятии, однако экономический кризис 1990-х гг. оказал на этот сектор крайне негативное воздействие и на сегодня в нем заняты только 11,9% всего трудоспособного населения. В том же периоде произошло увеличение занятости в торговле почти в два раза. Наибольший рост занятости произошел в области государственного управления.



**Рис. 3.4.c:** Структура занятости населения по основным отраслям экономики в Республике Бурятия в разные годы в период 2000-2011 гг. (Бурятстат, 2010).



**Рис. 3.4.d.:** Структура занятости населения по основным отраслям экономики в Республике Бурятия в разные годы в период 1985-2010 гг. (Бурятстат, 2010).

Экономический рост в Республике Бурятия в основном происходит за счет г. Улан-Удэ и бассейна реки Селенга. Несмотря на то, что бассейн Селенги занимает всего 31,5% территории Бурятии, на его долю приходится около 90% выпуска промышленной и 83% выпуска сельскохозяйственной продукции. Другие районы вокруг озера Байкал имеют меньше возможностей для экономического роста. В Ольхонском районе экономика, в основном, движется за счет субсидированного сельского хозяйства, а основные источники получения доходов в Слюдянском районе сконцентрированы в г. Байкальск и Слюдянка. На долю Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК) приходится более 40% доходов районного бюджета. Для районов Иркутской области, прилегающих к озеру Байкал, характерны общий низкий уровень жизни и высокий уровень скрытой безработицы.

### 3.4.1 ОХОТА И РЫБОЛОВСТВО

Доля охоты и рыболовства в местной, региональной и национальной экономике Монголии ограничена. Охота является частью традиционного образа жизни, как в Монголии, так и в России и до сих пор практикуется для пропитания и как вид активного отдыха.

В списке животных, на которых официально разрешена охота в бассейне озера Байкал, находятся медведь, рысь, росомаха, волк, дикий кабан, изюбр, кабарга, косуля, северный олень, лиса, соболь, колонок, заяц, горностаи и белка. Для большинства указанных животных существует квота на отстрел. Олени являются излюбленной добычей охотников. Охота на изюбра или благородного оленя активно велась из-за его красивых рогов. Из-за быстрого снижения поголовья, в настоящее время охота на изюбра в Монголии находится под запретом. Также запрещена охота на кабаргу и лося. Ограниченная трофейная охота разрешена на восточно-сибирского бурого медведя.

Охотятся также на некоторые виды водоплавающих птиц, а также на других птиц, например, дрофу, стрепета, тетерева, куропатку и перепела. В Байкальском регионе также практикуется соколиная охота, а соколов ловят для продажи на экспорт (особенно в страны Ближнего Востока). Несмотря на запрет осуществляется ловля и других хищных птиц, включая канюков, которые тоже идут на экспорт. Монгольский сурок или тарбаган являлся традиционным объектом охоты, однако в 2004 г. монгольское правительство запретило охоту на него из-за быстрого уменьшения популяции этого грызуна.

Одним из наиболее противоречивых аспектов является официально разрешенная представителям коренных малых народов Севера охота на байкальскую нерпу, а также ее отлов для исследовательских целей. Российское правительство разрешает охоту на строго определенное число особей нерпы в год. В 2011 г. это количество составило 1750 особей байкальской нерпы. На нерпу также ведется активный браконьерский промысел. В период с 1977 по 2001 гг. среднее количество байкальской нерпы, добытой по официальным разрешениям и браконьерским способом, составило приблизительно от 6000 до 7000 особей в год.

Жившие традиционным кочевым образом скотоводы бассейна озера Байкал обычно не употребляли в пищу рыбы, но такая ситуация сохранялась только до 1950-х гг., когда в разных частях региона начали появляться крупные и средние промышленные рыбоперерабатывающие артели. Из-за сурового климата, низкой температуры воды (+12-15° С в летний период) и низкого содержания питательных веществ, воспроизводство рыбных ресурсов в озерах Хубсугул, Тэрхийн Цагаан и Огий находится на очень низком уровне. Реки в бассейне обычно мелководны и шесть месяцев в году покрыты льдом. Они не могут обеспечить достаточной производительной среды для крупномасштабного промышленного рыболовства.

Тем не менее, промышленное рыболовство ведется на озерах в бассейне озера Байкал. В период с середины 1950-х по 1980 гг. годовой объем выловленной рыбы составлял в Монголии до 800 тонн. В настоящее время в Хубсугульском аймаке существуют около 10 небольших рыбоперерабатывающих предприятий. До 1990-х гг. рыболовство в Монголии регулировалось и контролировалось центральным правительством. После 1990-х гг. учет практически перестал вестись и в настоящее время нет данных о рыбных ресурсах и доходах от промышленного рыболовства в стране.

Рыбные ресурсы Монголии в настоящее время, в основном, используются для спортивной рыбалки. Рыболовам-спортсменам официально разрешается лов 14 видов рыбы: 6 в озере Тэрхийн Цагаан и 12 в озере Огий. В 2009-2011 гг. в Монголии работало в среднем 8 компаний, обладавших лицензией на спортивный лов рыбы. Спортивная рыбалка в Монголии, в основном, является видом туристического отдыха. В период с 2009 по 2011 гг. количество туристов, приезжающих для спортивной рыбалки, увеличилось с 220 до 264 в год. Им необходимо приобретать лицензию на одну неделю по цене 330 долларов США на человека. Лицензия позволяет выловить максимум 10 рыб. Существуют строгие правила, касающиеся ловли тайменя. Разрешается выловить только 2 особи, и они должны быть выпущены обратно в водоем.



**Рис. 3.4.1.а:** Член рыболовного клуба в Монголии с пойманным тайменем. Источник: WWF Монголия.

На озере Байкал и других озерах и реках российской части водосборного бассейна ведется промышленное и спортивное рыболовство. В Республике Бурятия в рыбной отрасли работают 28 организаций и частных компаний. В 2009 г. общий объем рыбопродуктов составлял 3136 тонн общей стоимостью 182,5 миллионов руб. (приблизительно 5,9 миллионов долл.).

Лов рыбы на озере Байкал сконцентрирован в прибрежных районах, с глубиной до 100 м. Эти районы, занимающие площадь приблизительно в 377 тыс. га (12% общей площади акватории озера),

содержат огромное количество коммерчески ценной рыбы. Основные места рыбного промысла на озере Байкал находятся в прибрежной зоне дельты Селенги (145 тыс. га), Прибайкальском районе (31 тыс. га), Баргузине (84 тыс. га), Северобайкальске (62 тыс. га) и Маломорском районе (55 тыс. га).

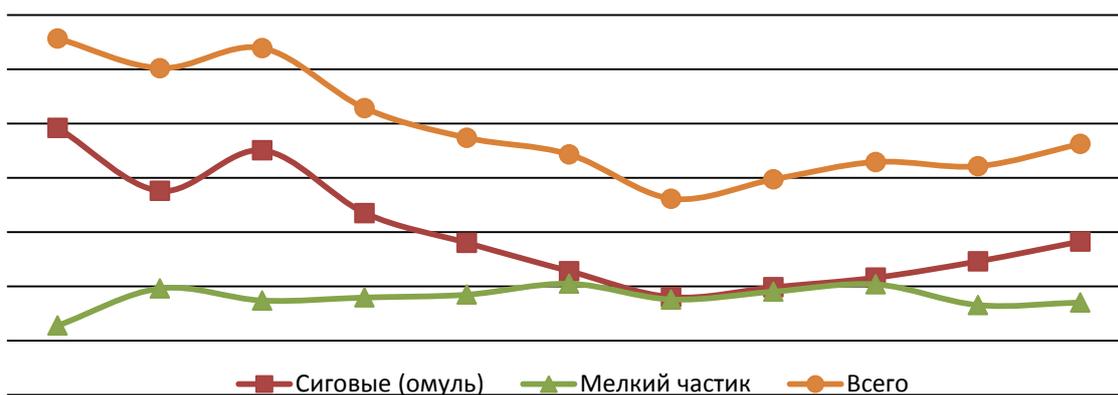
Основными промысловыми рыбами являются байкальский омуль, плотва, окунь, сазан, язь, карп, налим и щука. Вылавливаются в промышленном масштабе также и экзотические для Байкала инвазивные виды – амурский сазан, амурский сом и лещ. Вылов сига и хариуса уменьшился. Байкальский осетр был коммерчески ценным видом, но его хищнический вылов привел популяцию осетра практически к вымиранию. Сегодня байкальский осетр занесен в Красную Книгу России а также в красный список Международного Союза охраны природы (МСОП) как вид, находящийся под угрозой исчезновения. Таймень также подвергался хищническому промыслу и сейчас находится под охраной и занесен в Красные Книги России и Монголии, а также в красный список МСОП.



**Рис. 3.4.1.b:** Копченый омуль, ценный деликатес из озера Байкал. Фото: Википедия.

Из-за большого спроса омуль является одним из основных промысловых видов рыб на озере Байкал. Наиболее высокие объемы вылова омуля отмечались в 1940-х гг. и составляли 60-80 тыс. тонн. Последовавшее за этим резкое снижение популяции байкальского омуля привело к запрету на его лов в 1969 г. Лов был снова разрешен в 1974 г., но на этот раз по строгим квотам (Галазий 1978). В настоящее время запасы омуля в озере Байкал составляют приблизительно две трети от всех рыбных запасов (Буянова 2002). Колебания численности популяции и интенсивное рыболовство делают сохранение стабильности рыбных ресурсов одним из основных приоритетов для местного управления рыбными ресурсами.

Общий вылов рыбы на озере Байкал существенно снизился в 2003-2007 гг. и постепенно увеличивался в течение последних 5 лет (рис. 3.4.1.c). В 2011 г. общий улов рыбы составил 2311,8 тонн. Общее увеличение вылова произошло за счет увеличения вылова омуля. Вылов омуля в Байкале и основных нерестовых реках представлен в таблице 3.4.1. В среднем, примерно половина омуля, выловленного в реках, воспроизводится искусственно. Для охраны запасов этой ценной рыбы были установлены квоты на ее вылов. Однако, как показывают данные мониторинга, проведенного в 2011 г. не менее 25% вылова омуля осуществляется незаконно и с превышением официальных квот.



**Рис. 3.4.1.с:** Вылов рыбы на озере Байкал в период с 2001 по 2011 гг. (в тоннах). Красными квадратами обозначены омуль или сиг, зелеными треугольниками – другие мелкие рыбы, оранжевыми кругами обозначено итоговое количество.

**Таблица 3.4.1:** Запасы омуля на 2010-2011 гг. по районам (в тоннах)

Район	Рыболовная компания	2010		2011	
		Байкал	Река	Байкал	Река
Северобайкальский	ОАО «Нижеангарский рыбзавод»	173,55	82,56	175,02	200,22
	РА МНС и ЭТСО	26,84	20,68	22,02	20,71
	Другие	1,09	2,83	0,96	17,47
Баргузинский	ООО «Катунь»	44,00		41,44	
	Рыболовный клуб «Байкалец»	34,80		69,01	
	ООО «Фиш Юнион Байкал»	134,06		113,00	
	ИП Коробенкова	55,73		58,00	
	ИП Нурижев	34,88		40,00	
	АО «Востсибрыбцентр»		3,88		7,71
Прибайкальский	ИП Нурижев	15,13	0,68	26,93	1,00
	АО «Востсибрыбцентр»		10,18		15,58
	ООО «Золотая рыбка»	20,10		13,43	
Селенгинский	Другие	1,50		8,15	
	СПЦ «Кабанский Р/П»	208,01	5,65	171,66	5,36
	СПЦ «Сухинский»	36,00		36,72	5,00
	СПЦ «Ражуховский»	47,19	3,72	40,98	6,06
	ОАО «Востсибрыбцентр»		51,82		79,22
Маломорский	Другие	4,25	7,82	16,49	13,09
	ООО «Байкальская рыба»	39,11		27,10	
	ОАО «Маломорский рыбокомбинат»	44,36		34,93	
	ООО «Малое море»	34,15		40,24	
	Рыболовецкая артель «Ольхон»	22,20		24,98	
Южный Байкал	Другие	20,12		33,13	
	Все	39,27		44,18	
Все районы	Все	3,95		2,66	
<b>ИТОГО</b>		<b>1040,29</b>	<b>189,2</b>	<b>1041,03</b>	<b>371,42</b>

Так как запасы коммерчески ценной рыбы в озере Байкал и впадающих в него реках истощаются, в регионе с 1930-х гг. активно развивается искусственное рыборазведение. В настоящее время на рыборазводных заводах разводятся амурский лещ, амурский сом, карп, байкальский осетр и омуль. Основными рыборазводными предприятиями являются Большереченский рыборазводный завод (запущен в 1933 г., производственная мощность после реконструкции – 1,25 млрд. икринок), Селенгинский рыборазводный завод, специализирующийся на разведении омуля и осетра (запущен в 1979 г., мощность – 1,5 млрд. икринок омуля и 2 млрд. икринок байкальского осетра) и Баргузинский рыборазводный завод (запущен в 1979 г., мощность – 1 млрд. икринок). В Иркутской области

работают Бурдугузский рыбопроизводный завод (запущен в 1968 г., мощность – 100 миллионов икринок), выпускающий личинки омуля в Иркутское водохранилище и Бельское рыбопроизводное отделение Иркутского рыбопроизводного завода на реке Белой (запущен в 1964 г., мощность – 150 миллионов икринок), воспроизводящий сиговых рыб, акклиматизированных для обитания в водохранилищах Ангарского каскада. (Молотов и Шагжиев, 1999).

В 2010 г. в естественную среду обитания было выпущено 674,23 миллиона личинок и молоди омуля. Это количество более чем в два раза превосходит показатели предыдущего года. Целью искусственного разведения омуля является поддержание стабильного ежегодного вылова в 3 тыс. тонн. Личинки и молодь байкальского омуля выпускаются во многие озера и водохранилища России, а также Монголии (озеро Хубсугул), Китая и Японии.

### 3.4.2 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЖИВОТНОВОДСТВО

Сельское хозяйство является важной отраслью монгольской экономики. В этом секторе занято около 33% трудоспособного населения страны. В настоящее время 88,5% доли сельского хозяйства в экономике страны составляет продукция животноводства, включая промышленную переработку продуктов животноводства и смежные услуги. Несмотря на то, что относительная доля сельского хозяйства в национальной экономике снизилась в последние годы из-за быстрого развития горнодобывающей промышленности, ожидается, что сельское хозяйство и скотоводство продолжат играть основополагающую роль в развитии страны.

Виды скота, разводимые в Монголии включают коз, овец, верблюдов, крупный рогатый скот и лошадей. Скот выращивают, в основном, из-за мяса, но козы дают ценный пух из которого производится кашемир. Монгольская кашемировая пряжа является результатом ручного вычесывания скотоводами козьей шерсти весной, а получаемый кашемир обладает уникальными характеристиками, делающими его ценным товаром в индустрии моды. Монголия является вторым крупнейшим производителем кашемира в мире и ей принадлежит 15% мирового рынка (Lecraw et al. 2005).

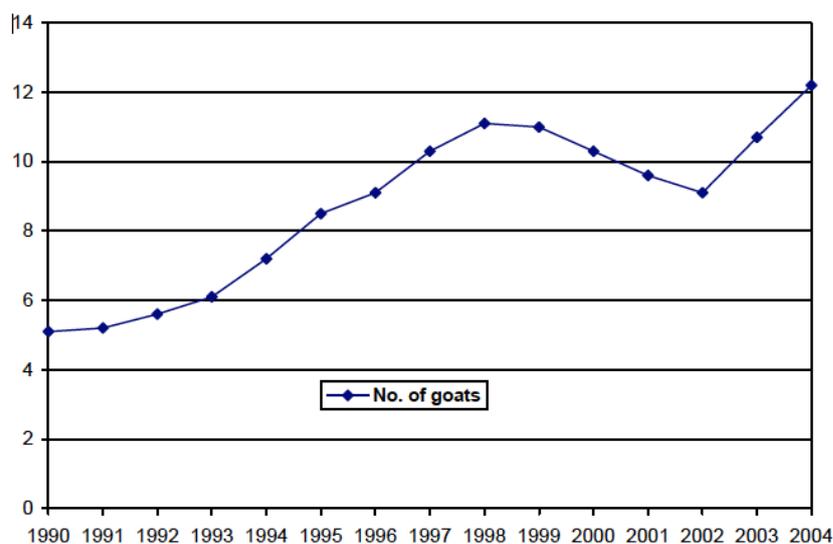


**Рис. 3.4.2.а:** Верблюды в аймаке Дархан-Уул, Монголия. Фото: Монгольский офис Байкальского проекта ПРООН-ГЭФ

Резкое падение мировых цен на кашемир в 2009 г. привело к увеличению скотоводами поголовья своих коз для компенсации убытков. До того, как суровые зимы («дзуд») сильно сократили стада, поголовье коз составляло почти половину из приблизительно 44-миллионного общего поголовья скота в Монголии (рис. 3.4.2.с). Численность пастбищных животных значительно увеличивает нагрузку на ограниченные пастбищные угодья страны. Козы гораздо более прожорливы, чем другие виды скота. Они поедают и корни травы, тем самым совершенно прекращая ее рост.



**Рис. 3.4.2.б:** Кашемировые овцы и козы на пастбище в Монголии. Фото: Алтекс Кашемир



**Рис. 3.4.2.с:** Общая численность кашемировых коз (млн.голов) в Монголии в период с 1990 по 2004 гг. Источник: Монгольский национальный статистический комитет.

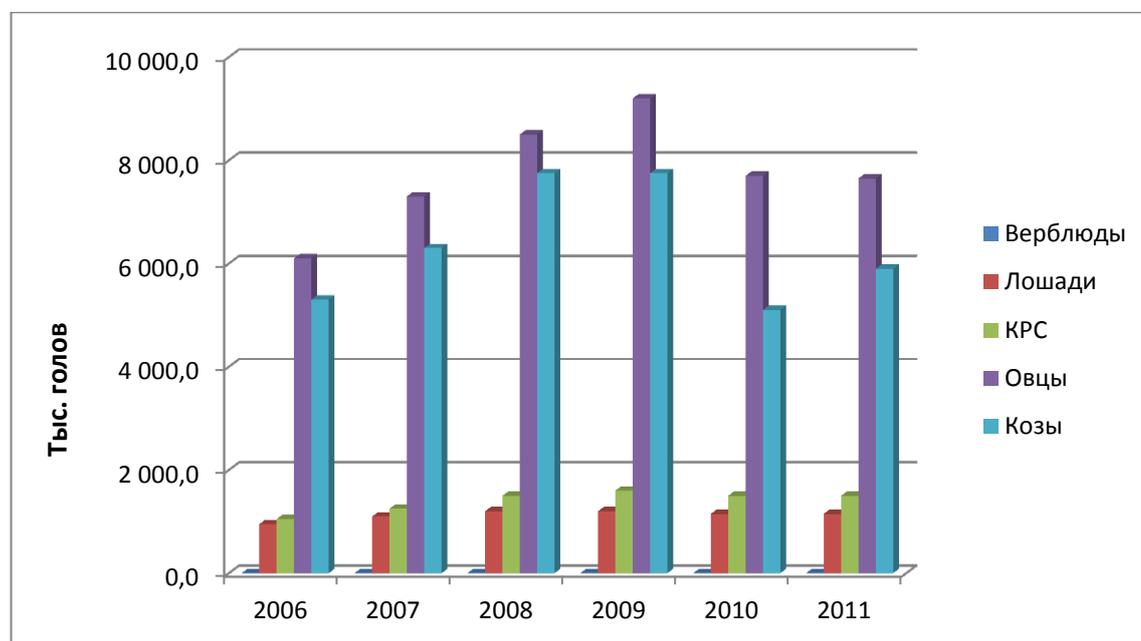
Кормовая продуктивность природной окружающей среды для пастбищных животных, таких как козы, овцы, верблюды, крупный рогатый скот и лошади, в Монголии ограничена. Оценка общей кормовой продуктивности показывает, что по условным головам овец (SFU) поголовье монгольского стада превысило кормовую продуктивность уже в середине и конце 1990-х гг. Условное поголовье овец сократилось до значений, когда кормовая продуктивность пастбищ стала выше поголовья во время массового падежа скота («дзуд»), произошедшего в начале 2000-х гг. Однако к 2004 г., после восстановления численности стад количество условных голов овец снова существенно превысило расчетную кормовую продуктивность (Lecraw et al. 2005).

После значительных потерь поголовья скота в результате массового падежа во время бескормицы («дзуд») 2000-2002 и 2009-2010 гг. численность стад восстановилась и начала увеличиваться (рис. 3.4.2.д), вызывая вопросы об экологической устойчивости. Последствия перетравливания

пастбищных угодий могут быть очень суровыми. Поддержание низкого процента выбраковки и увеличение поголовья ведет к деградации земель, потере пастбищных угодий и опустыниванию. Конечным итогом продолжающейся диспропорции поголовья скота и кормовой продуктивности окружающей среды станут существенные потери самого поголовья скота, который не сможет больше находить достаточно пищи (Badarch, Ochirbat 2002).

В результате политических и социально-экономических изменений в 1990-х гг., возрастающее количество скотоводов, традиционно пасших свои стада в западной и южной Монголии, стали перекочевывать в бассейн реки Селенга. В настоящее время около 25% всего поголовья скота в Монголии находится в этом регионе и это количество постоянно растет. В 1990 г. общее поголовье скота в бассейне реки Селенга составляло 660000 голов и возросло до 12,9 млн. голов к 2011 г. Невозможность одновременно возделывать производительные посевные площади и, в то же время, использовать земли для кочевого скотоводства, ведет к нарастающему напряжению между земледельцами и кочевыми скотоводами

Природные пастбища, традиционно используемые для выпаса скота, составляют 24700000 га (82% монгольской территории бассейна реки Селенга). В результате нерационального землепользования, участившихся засух, неравномерного выпадения атмосферных осадков и возросшего спроса многочисленных водопользователей на водные ресурсы, в настоящее время 52,6% пастбищных угодий в монгольской части бассейна реки Селенга деградировали.



**Рис. 3.4.2.d:** Количество скота, ежегодно разводимого в монгольской части бассейна реки Селенга в период с 2006 по 2011 гг.

**Таблица 3.4.2.а:** поголовье скота в 10 аймаках, расположенных в пределах бассейна реки Селенга в 2011 г.

Аймаки	Верблюды	Лошади	КРС	Овцы	Козы	ИТОГО
Архангайский	905	196,092	30,1950	1,327,485	852,751	267,9183
Булганский	852	182,800	176,100	1,179,700	753,600	2,293,052
Забханский	4,060	65,380	51,590	601,370	479,990	1,202,390
Увэрхангайский	10,290	79,660	53,340	627,620	636,440	1,407,350
Селенгинский	800	61,800	143,500	612,200	447,300	126,600
Центральный	155,890	139,886	120,393	951,121	684,534	205,1824
Хубсугульский	1,062	114,469	249,620	1,032,012	1,015,002	2,412,165
Дархан-Уульский	717	10,195	32,470	127,614	78,825	249,821
Орхонский	182	10,713	17,767	73,090	67,447	169,199
Улан-Батор	200	20,800	54,900	101,590	85,400	262,900
<b>ИТОГО</b>	<b>174,958</b>	<b>881,795</b>	<b>1,201,630</b>	<b>6,633,802</b>	<b>5,101,289</b>	<b>12,854,484</b>

Большая высота над уровнем моря, экстремальные колебания температур, долгие зимы, малое количество атмосферных осадков и короткий период вегетации, равный 95-110 дням в году, обуславливают ограниченные возможности для развития в Монголии сельского хозяйства. Основные районы развитого сельского хозяйства находятся в бассейне реки Селенга, включая территории Булганского, Селенгинского и Центрального аймаков, где производится 99% всего сельскохозяйственного производства, например, зерновых, картофеля и овощей.

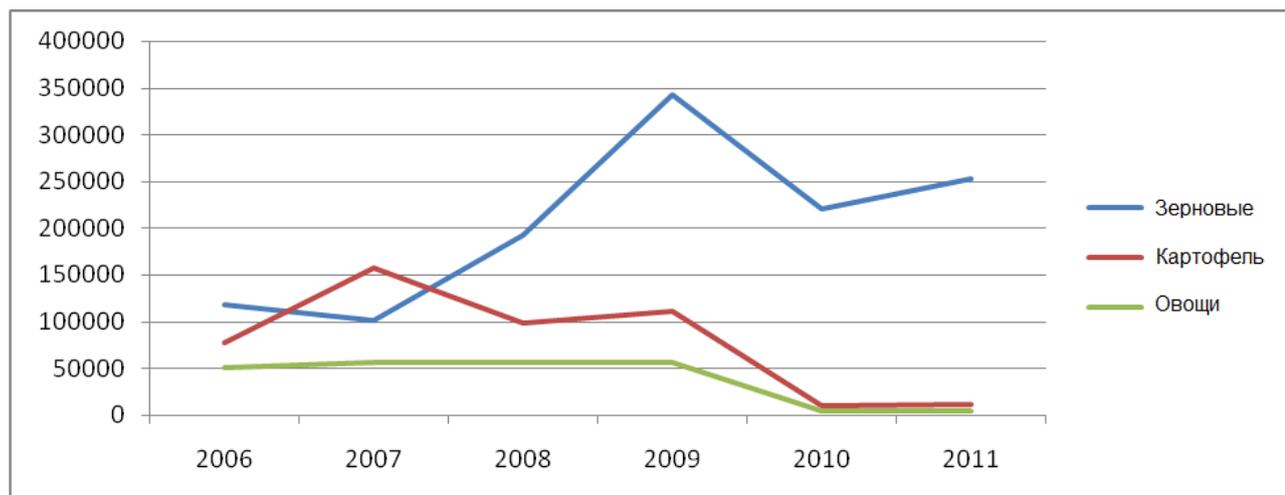
Несмотря на суровый климат, объем сельскохозяйственного производства в Монголии значителен. Во времена централизованной плановой экономики в 1960-х гг. произошло существенное увеличение неорошаемого земледелия и резко выросло производство зерновых. После приватизации в 1990-х гг., ареал обрабатываемых сельскохозяйственных земель сильно сократился из-за отсутствия качественной системы управления. В Монголии приблизительно 1,2 млн. га пахотных земель. В 2009 г. под сельскохозяйственные культуры использовалось только около 200000 га. Оставшийся миллион га оказался заброшенным. Приблизительно 65% пахотных земель подверглись эрозии, из них 35 % являются средне- и сильноэродированными.



**Рис. 3.4.2.е:** Использование неорошаемых сельскохозяйственных земель и общая урожайность в Монголии с 1990 по 2010 гг.

С 2007 г. урожаи сельскохозяйственных культур стали повышаться в результате усовершенствования схем землепользования (рис. 3.4.2.е). Орошение играет ключевую роль в росте сельскохозяйственного сектора монгольской экономики. В настоящее время 25400 га сельскохозяйственных земель орошаются в бассейне реки Селенга. Построено 11 дамб для устройства водохранилищ, вода которых идет на ирригационные нужды (рис. 3.4.2.е). Ирригация, в основном, используется при выращивании фруктов и овощей, а также зерновых и картофеля. Относительная доля трех основных сельскохозяйственных культур изменилась в последние пять лет. Производство картофеля выросло в 2007 г., но потом резко снизилось, в то время как площадь, засеянная зерновыми, значительно увеличилась (рис. 3.4.3.f).

В целом, сельскохозяйственная отрасль в Монголии в прошедшие несколько лет показала значительный рост, достигнув доли ВВП в 19% в 2006 г. (доклад MDG 2007 г.). В 2011 г. общий объем сельхозпродукции составил 2053,7 млрд. тугриков в сегодняшних ценах (приблизительно 1,5 млрд. долл. США). По сравнению с предыдущим годом рост составил 2,7%.



**Рис. 3.4.2.f:** Ежегодное количество га, засеянное зерновыми, картофелем и овощами в Монголии в период с 2006 по 2011 гг.

Сельское хозяйство также играет важную роль в экономике российской части бассейна озера Байкал. Основной объем сельхозпродукции (83-85%) сконцентрирован в Республике Бурятия (табл. 3.4.2.b). В 2011 г. сельскохозяйственное производство в Бурятии достигло 16,13 млрд. руб. по сравнению с 14,9 млрд. руб. в 2010 г. (Бурятстат 2011).

В Иркутской части бассейна озера Байкал сельскохозяйственное производство не носит коммерческого характера и очень малоразвито. В Ольхонском районе сельскохозяйственное производство в основном включает скотоводство. В Слюдянском районе доля сельского хозяйства в структуре местной экономики очень низка (0,5% от общего объема).

**Таблица 3.4.2.b:** Производство сельскохозяйственной продукции в российской части бассейна озера Байкал (в млн. руб.)

Район	ЦЭЗ				БЭЗ				ИТОГО ЦЭЗ и БЭЗ	
	Иркутская область		Республика Бурятия		Республика Бурятия		Забайкальский край			
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Объем производства	576	640	3,021	2,343*	11,483	12,519	2,410	2,414	17,125	17,916
Доля в общем производстве в Байкальской природной территории	1,5%	3,6%	18%	13%	67%	70%	12%	13%	100%	100%

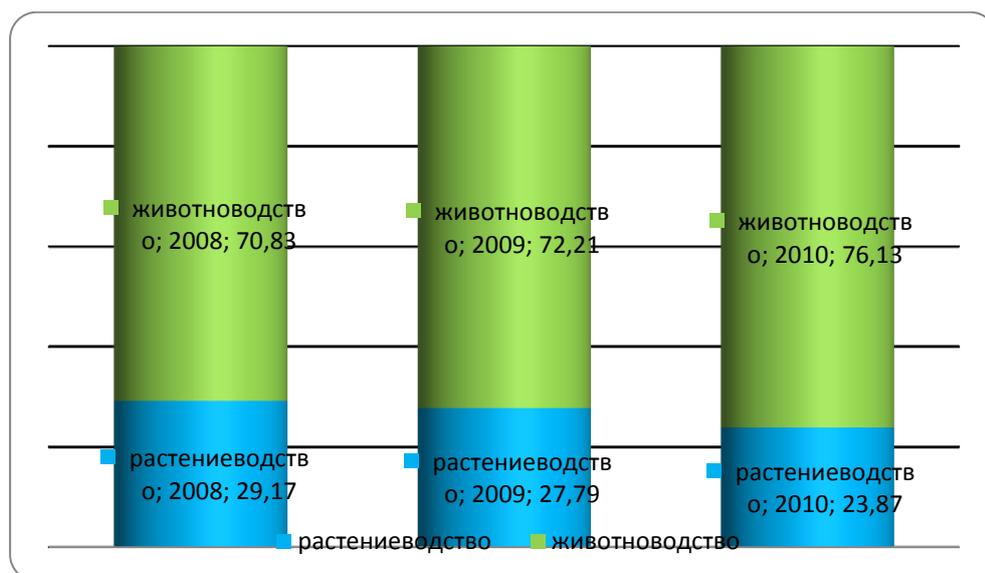
- Предварительные данные, полученные 16 июля 2012 г.

Более 40% населения Республики Бурятия составляют жители сельских районов. В прибрежных районах Бурятии (Кабанском, Баргузинском, Прибайкальском и Северобайкальском) в настоящее время существует 20 сельскохозяйственных ферм, 19 индивидуальных фермеров, 31491 малых хозяйств и других частных владений. Кроме того, в Северобайкальском районе существуют эвенкийские семейные родовые общины, которые занимаются оленеводством.

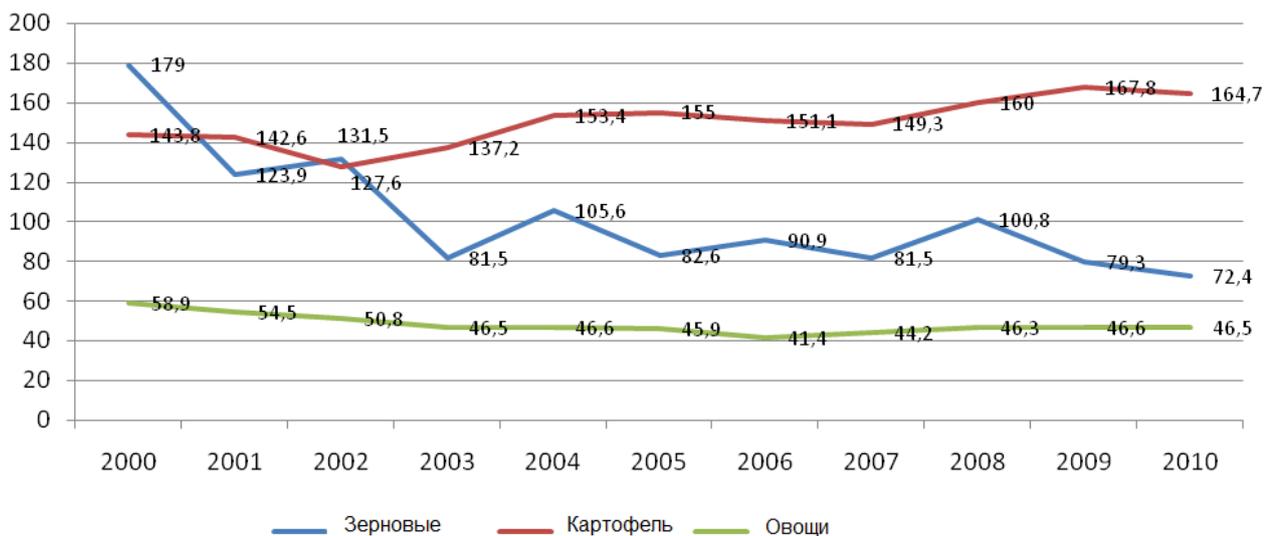
Сельское хозяйство обеспечивает значительную долю предложений на рынке труда и является диверсифицированной системой, на долю которой приходится около 8% ВРП. Существуют перспективы ее дальнейшего развития. В настоящее время в Бурятии зарегистрировано 169 сельскохозяйственных организаций, 4820 ферм и 132 тыс. частных подворий.

Из-за сухого и холодного климата и низкой плодородности земель, потенциал сельского хозяйства в Бурятии примерно в 2,5 раза ниже, чем в европейской части России (РБ 2011). Тем не менее, имеются значительные земельные ресурсы для производства основных сельскохозяйственных продуктов. Сельскохозяйственные угодья в Бурятии в основном сосредоточены в южных и центральных регионах республики и занимают территорию 3,149,4 тыс. га, включая 846,6 тыс. га пахотных земель. Это составляет до 9% общей территории Бурятии.

Большая часть сельскохозяйственных земель в Бурятии используется под пастбища (58,5%) и сенокосные угодья (12,4%). Валовые объемы сельскохозяйственного производства складываются, в основном, из продукции животноводства (более 70%), в то время как зерновые составляют менее 30% (рис. 3.4.3.g). Поголовье скота представлено крупным рогатым скотом, свиньями, овцами, козами, лошадьми и домашней птицей. Из сельскохозяйственных культур, в основном, выращиваются кормовые, овощи и картофель (рис. 3.4.3.h). В 2011 г. урожай зерновых составил 97,8 тыс. тонн (по сравнению с 2010 г. произошло увеличение на 135%).



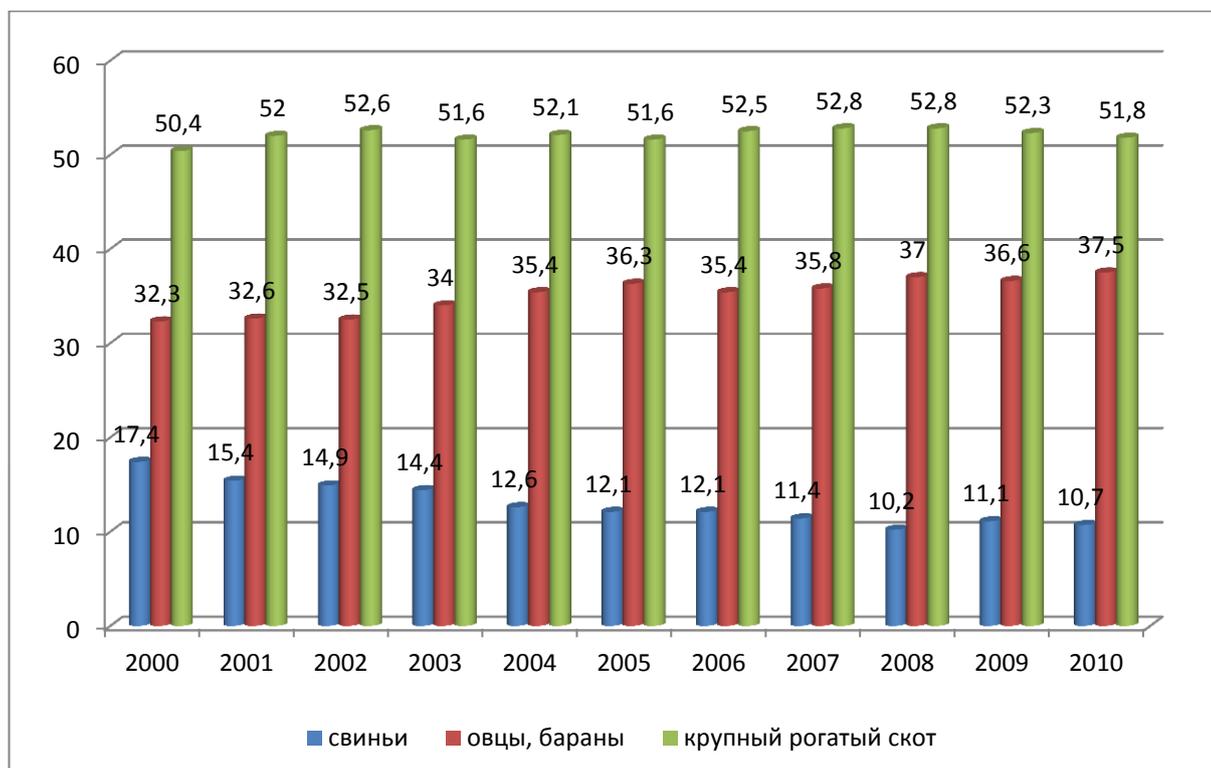
**Рис. 3.4.2.g:** Относительная доля производства зерновых (синий цвет) в сравнении с животноводством (зеленый цвет) в Бурятии в 2008-2010 гг. Источник: Бурятстат 2011.



**Рис. 3.4.2.h:** Площадь засеивания зерновых, картофеля и овощей в гектарах в 2000-2011 гг. в Бурятии.

На сельскохозяйственную отрасль оказал сильное влияние экономический спад 1990-х гг. В период с 1991 по 2009 гг. площадь пахотных земель сократилась на 250 тыс. га (26,4%), а площадь залежных земель увеличилась более чем вдвое и составила 44,9 тыс. га. В то же время произошло увеличение соотношения между частными средними и крупными предприятиями до 70,5% по сравнению с 25% в 1996 г. За прошедшую декаду поголовье скота в Бурятии практически не изменилось и оставалось стабильным, хотя поголовье свиней несколько уменьшилось, а количество овец и коз незначительно возросло (рис. 3.4.2.i). Общая производительность животноводческих ферм и птицефабрик в Бурятии относительно низка. Общий объем производства молока составил 279,9 тыс. тонн в 2011 г. (увеличение на 122% по сравнению с 2010 г.). Производство мяса составило в 2011 г. 50,4 тыс. тонн, что в процентном выражении составило годовой рост в 100,4%.

Сельскохозяйственный сектор использует значительные объемы воды. В 2010 г. площадь орошаемых земель в Бурятии равнялась 118,798 тыс. га. Объем пресной воды, использованной сельским хозяйством в 2011 г. составил 12,9 млн. куб. м для производства и 19,88 млн куб. м для орошения.



**Рис. 3.4.2.i:** Животноводство в Республике Бурятия в 2000-2010 гг. (в тыс. голов)

### 3.4.3 ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Основная часть лесов в бассейне озера Байкал находится в российской части водосборной зоны. В Монголии лесов относительно немного и они преимущественно хвойные. Несмотря на то, что к лесному фонду относится 11,8% территории страны, только 69,4% этих районов покрыты густым лесом, в то время как 8,2% всей территории занимает редколесье и заросли саксаула (рис. 3.4.3.b). Леса, в основном, расположены в северной и центральной частях страны между Хангайскими и Хэнтэйскими горными хребтами и в районе озера Хубсугул, образуя переходную зону между великой сибирской тайгой и сухими степями Центральной Азии. Из-за сурового климата способность лесов Монголии к естественному восстановлению низка. Леса чрезвычайно уязвимы для лесных пожаров, нашествия насекомых-вредителей и антропогенной активности.

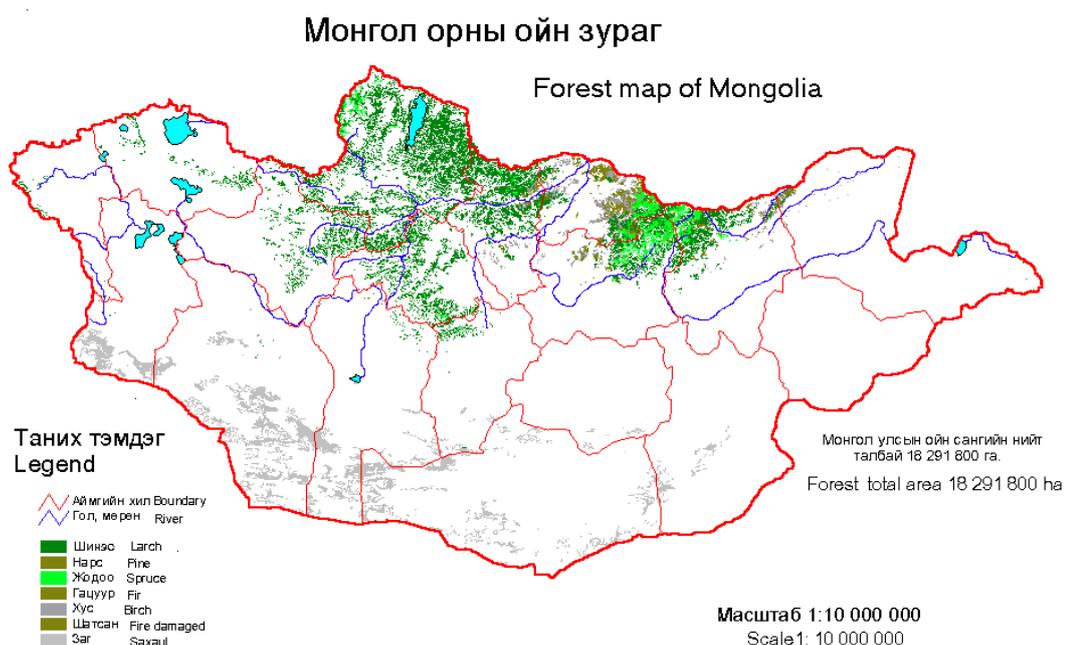
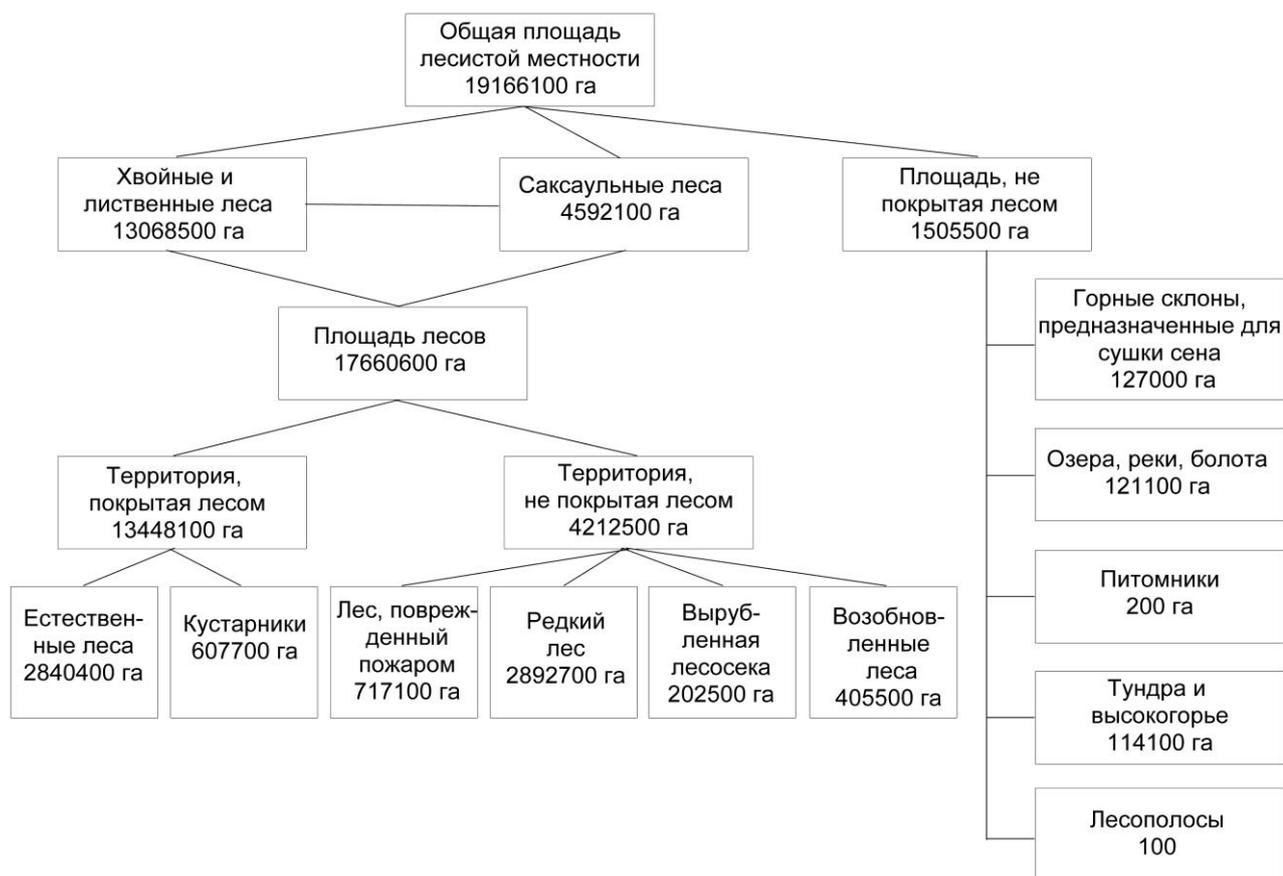


Рис. 3.4.3.а. Карта лесов Монголии. Источник: Батсух 2004.



**Рис. 3.4.3.b:** Структура лесов Монголии. Источник: Центр водных и лесных ресурсов, 2007.

Согласно монгольскому лесному законодательству, леса функционально классифицируются как строго охраняемые объекты (8,4 млн. га), охраняемые леса (7,9 млн. га) и леса, разрешенные для экономического использования (1,2 млн. га). Число лесов, разрешенных для экономического использования, снижалось в прогрессии с 1992 г., вследствие перевода этих территорий в разряд особо охраняемых и охраняемых лесов. Кроме того, для возрождения лесной промышленности и поддержания социальных функций лесного хозяйства, в 2001 г. был образован Национальный лесной совет.

Средняя доля лесной промышленности в монгольской экономике по объему получаемой прибыли и заработной платы (лесопромышленные организации и леспромхозы) незначительна (Crisp et al. 2004). В 2010 г. составляющая лесной промышленности в структуре ВВП равнялась 0,26% по сравнению с 4,1% в 1990 г. (Ykhanbai 2010)

За последние 20 лет в Монголии значительно снизилась промышленная заготовка леса. В середине 1980-х гг. годовой объем лесозаготовки равнялся приблизительно 2,2 млн. куб. м и снизился до 0,5 млн. куб. м в 2000 г. Этот спад в промышленной лесозаготовке частично является результатом уменьшения количества леса для заготовки из-за перевода части лесов в категорию охраняемых. Результатом этого стало уменьшение площади лесов, предназначенных к вырубке, с 5,8 млн. га в 1985 г. до 1,19 млн. га в 1996 г. Кроме того, полная вырубка природных лесов была запрещена в 1995 г. и обязательной для всей лесной отрасли стала выборочная вырубка.

Несмотря на трехкратное увеличение площади охраняемых лесов с 1990 по 2006 гг. (с 3,6% до 13,3% общей площади территории Монголии), постоянное уменьшение лесного покрова продолжилось. В период с 1999-2000 лесные зоны Монголии занимали от 8,2 до 8,5% общей площади. В 2006 г. относительное количество лесов снизилось до 7,7%.

Серьезнейший вызов устойчивому управлению лесным богатством Монголии представляют лесные пожары. Многие пожары вызваны поджогами, которые устраивают скотоводы и собиратели пантов. Почти половина всех закрытых лесов страны (до 7,52 млн. га) подвергалась лесным пожарам в период с 1990 по 2000 гг. В 2007 г. произошло 216 лесных пожаров. Из них 156 (72,2%) произошли в бассейне реки Селенга. Было установлено, что в среднем лесные пожары приводят к потере 500 тыс.

га лесов (Ykhanbai 2010). Пожары в 2007 г. уничтожили 1335,2 тыс. га леса. В общей сложности при пожарах погибло 219 человек и 10,8 тыс. голов скота, сгорел 1431 дом. Экономический ущерб, причиненный лесными пожарами, оценивается в 200,6 млрд. тугриков (примерно 142,8 млрд. долл. США).

В Монголии поддерживается естественное восстановление леса и восстановление за счет новых лесопосадок. Ежегодно государственными и частными организациями и компаниями проводится облесение 6000-8000 га (Ykhanbai 2010). В настоящее время возобновляется около 92% общего изначального лесного ареала площадью 17,5 млн. га, а 8% - еще нет (IFFN 2007).

Байкальская природная территория (БПТ) в России характеризуется наличием больших лесных массивов, преимущественно хвойных пород (74,2%). Там произрастают лиственница, сосна, кедр, береза и осина. В различных административных единицах региона лесной покров различается. Наиболее крупные лесные массивы находятся в Закаменском (86,6%), Хоринском (81,5%), Прибайкальском (80,8%), Заиграевском (74,1%) и Кижингинском (70,2%) районах Бурятии. Наименьшее количество леса в Кабанском (32,1%), Кяхтинском (32,1%) и Мухоршибирском (41,8%) районах, а также в районе г. Кяхта (39,0%).

В 2011 г. площадь лесного ареала БПТ (что не совпадает с территорией бассейна озера Байкал) составляла 11,099,2 тыс. га<sup>28</sup>, из которых 44,3% находилось на территории Республики Бурятия и 38,2% в Иркутской области. В лесах Бурятии преобладает средневозрастной лес (37,9%), молодая поросль (27,7%), спелый и перестойный лес (24%) и незрелый лес (10,4%).

Лесозаготовка в Бурятии ведется более чем 140 компаниями с примерным годовым объемом более 1000 куб. м. Разрешение на лесозаготовку в 2010 г. распространялось на 92 лесных зоны, составлявших в общем 1074 тыс. га и ежегодный объем лесозаготовки равнялся 1151 тыс. куб. м. В лесоперерабатывающей отрасли задействовано в общей сложности 442 компании, включая 2 крупных, 21 среднюю и 419 малых (РБ 2011). В 2009 г. лесная промышленность произвела 1020 тыс. куб. м древесины, 218,6 тыс. куб. м пиломатериалов, 100 тыс. тонн целлюлозы, 95,3 тыс. тонн картона, 5,3 тыс. тонн бумаги.

Лесная отрасль играет существенную роль во внешней торговле Бурятии. В товарной структуре регионального экспорта древесина и изделия из нее составляют более 30%. 95% экспорта древесины идет в Китай. Ожидается, что к 2015 г. Китай будет испытывать дефицит более чем 150 млн. куб. м твердых сортов древесины. Лесозаготовители Байкальского региона ожидают увеличения доли экспорта своего сырья в Китай и быстро наращивают доходы от эксплуатации лесных ресурсов<sup>29</sup>.

Крупнейшими лесоперерабатывающими предприятиями региона являются (БЦБК) и Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат (СЦКК). Правительством России в 2007 г. были одобрены следующие инвестиционные проекты:

- Создание АО «Байкальская лесная компания» как лесоперерабатывающей и деревообрабатывающей промышленной инфраструктуры в Еравнинском районе с объемом лесозаготовки 340 тыс. куб. м (к 2013 г.).
- Переработка древесины и объекты строительства из древесины, осуществляемые лесоперерабатывающей компанией «Байкал-Нордик» с объемом в 500 тыс. куб. м (к 2015 г.).
- Создание инфраструктуры переработки отходов лесной промышленности (щепки и древесно-полимерные композиты) в районе северо-западного Байкала ООО «Форест Инвест» (к 2013 г.).
- Строительство фабрики по производству древесно-стружечных плит в Заиграевском районе ООО «Форест Иксчейндж» (к 2017 г.).
- Модернизация оборудования в СЦКК для производства картона и плотной бумаги и создание инфраструктуры лесной промышленности в Республике Бурятия (к 2014 г.).

Основной объем лесозаготовок производится в Иркутской области. Объем вырубемого ежегодно леса в БПТ составляет 14,99 млн. куб. м., 51,1% из которых (7,67 млн. куб. м) заготавливается на территории Иркутской области. В 2010 г. реальный объем заготовленного путем коммерческой рубки леса в Иркутской области составил 2,3 млн. куб. м., а в Бурятии 4,84 млн. куб. м. В 2011 г. объем промышленной лесозаготовки в Бурятии был снижен до 0,96 млн. куб. м. В Бурятии основные

<sup>28</sup> [www.geol.irk.ru/baikal/rep\\_2011/content.htm](http://www.geol.irk.ru/baikal/rep_2011/content.htm)

<sup>29</sup> [www.baikalforest.com/en/about.asp](http://www.baikalforest.com/en/about.asp)

лесозаготовки ведутся путем разреживания и санитарных рубок. В 2011 г. было разрежено 37,7 тыс. га, а 23,5 тыс. га было подвергнуто санитарным рубкам.

Леса в районе озера Байкал очень уязвимы для лесных пожаров из-за превалярования хвойных пород и частых весенне-летних засух, сопровождающихся сильными ветрами. В 2011 г. было зарегистрировано 2328 пожаров, в которых пострадало 114,6 га леса.

С 1996 г. ведется облесение, в основном, заключающееся в посадках сосны. В 2006 г. было искусственно высажено 31,1 тыс. га, а 28,9 тыс. га было восстановлено естественным путем. В 2011 г. было искусственно восстановлено 57,1 тыс. га леса. Естественное восстановление лесов, в основном, происходит в районах, где лес выгорел, на полянах и вокруг озер.



**Рис. 3.4.3.с:** Хвойные леса в бассейне озера Байкал. Источник: [www.baikalforest.com](http://www.baikalforest.com)

### 3.4.4 ТУРИЗМ

Бассейн озера Байкал представляет собой относительно неисследованную туристическую дестинацию, предлагающую великолепное сочетание живописных природных объектов, большое разнообразие нетронутых ландшафтов, включая обширные открытые пространства, зоны палеонтологического и исторического наследия, а также различные культурные аспекты, например, традиционный кочевой образ жизни.

Правительство Монголии расценивает туризм в качестве приоритетной отрасли, обладающей огромным потенциалом для социально-экономического развития страны. В соответствии с этим, миссия правительства состоит в развитии образа Монголии в качестве мировой туристической дестинации, развивая новые туристические маршруты, продукты и достопримечательности (MRTT 2006).

В соответствии с политикой правительства по развитию туризма, в среднем на 15-30% ежегодно увеличивается количество иностранных туристов. С 2000 по 2011 гг. общая численность туристов возросла с 137374 до 2,2 млн. чел., хотя в прошедшие несколько лет произошел определенный спад, вызванный глобальным экономическим кризисом. В 2005 г. объем туристической отрасли в денежном выражении составил 201 млн. долл. США. В ней было занято в общей сложности 12000 человек (MRTT 2006).

Экотуризм, спортивный и приключенческий туризм, лечебный и оздоровительный туризм являются сегментами и нишами индустрии путешествий и туризма, активно развиваемые в настоящее время правительством и частными компаниями Монголии<sup>30</sup>. Выгодно представляя многочисленные горячие и холодные минеральные источники Монголии, ее огромные и нетронутые ландшафты, усеянные горными степями и бескрайними равнинами, эти специализированные виды туризма и пакеты туристических услуг начинают пользоваться популярностью у иностранных туристов, ищущих новые впечатления. Основные туристические маршруты, разрабатываемые в бассейне озера Байкал, включают в себя Алтайские горы и озеро Хубсугул (рис. 3.4.4.а).

<sup>30</sup> [www.mongoliatourism.gov.mn](http://www.mongoliatourism.gov.mn)

До недавнего времени озеро Хубсугул было относительно труднодоступным. Однако запланировано несколько мероприятий по улучшению инфраструктуры, результатом реализации которых станет многократно увеличивающийся поток туристов в этом регионе. Планируется строительство асфальтированного шоссе, которое соединит озеро Хубсугул с аймачным центром Мурун, где имеется аэропорт. Кроме того, новый пограничный переход у северной оконечности озера откроет путь для притока новых туристов из всего Байкальского региона.



**Рис. 3.4.4.а:** Озеро Хубсугул на фоне покрытых снегом вершин гор Хоридол Саридай. Фото: <http://asia.ansp.org/hovsgol>

Озеро Байкал и окружающие его природные парки и заповедники являются важными районами для развития туризма. Здесь находятся 26 минеральных источников рекреационного назначения, 182 природных памятника и 94 исторических и культурных объекта.

В настоящее время доля туристической индустрии в региональной экономике невелика и не превышает 1%. Большой проблемой является труднодоступность озера Байкал. Сейчас 70% побережья недоступны для наземного транспорта. Для расширения индустрии туризма и отдыха в этой зоне необходимо развитие инфраструктуры.

В этой связи, российское правительство образовало в Бурятии и Иркутской области особые экономические зоны для развития туризма и индустрии отдыха путем установления партнерства между общественными и частными организациями и привлечения инвестиций в развитие инфраструктуры. Предполагается, что будущие туристические возможности включают в себя экотуризм, рыбалку и охоту, а также виды туризма, связанные с посещением местных культурных достопримечательностей<sup>31</sup>. Цель также состоит в улучшении регулирования туризма в регионе с целью снижения негативного воздействия «дикого» туризма и отдыха на окружающую среду. Конечная цель состоит в привлечении полумиллиона туристов на озеро Байкал к 2028 г., из которых приблизительно 15% будут иностранцами (Rosabal, Rao 2011).

Основными зонами развития туристической отрасли являются особая экономическая зона (ОЭЗ) «Байкальские ворота» в Иркутской области, включающая территорию в 1590 га близ с. Голоустное в Слюдянском районе, и ОЭЗ «Байкальская гавань» в Прибайкальском районе Бурятии, расположенная на территории площадью 3658,12 га на восточном побережье озера Байкал. Кроме того, туристические кластеры будут развиваться в 15 муниципальных образованиях Республики Бурятия, включая гг. Улан-Удэ, Кяхта и Северобайкальск, п. Баргузин, Кабанском, Прибайкальском, Тункинском, Северобайкальском, Курумканском, Заиграевском, Иволгинском, Окинском, Тарбагатайском, Кяхтинском и Селенгинском районах. В северной части озера Байкал планируется создать курорт традиционной тибетской медицины. Этнографические парки под открытым небом

<sup>31</sup> [www.baikaltravel.ru/en/buryatia](http://www.baikaltravel.ru/en/buryatia)

будут демонстрировать культуру местного населения. Туризм в регионе будет также связан с трансграничными туристическими маршрутами, включая Великий чайный путь, Восточное кольцо, Транссибирский экспресс и маршрут, соединяющий озера Байкал и Хубсугул.

В настоящее время в регионе действуют 49 туроператоров и 191 туристическое агентство. Количество посещающих озеро Байкал туристов продолжает расти (табл. 3.4.4). С 2006 по 2011 г. туристический поток в Бурятию увеличился в 3,3 раза<sup>32</sup>. Основное количество туристов прибывает в регион для отдыха (рис. 3.4.4.б). В 2011 г. Иркутскую область и Республику Бурятия посетило 1303 тыс. официально зарегистрированных туристов, включая 75,4 тыс. иностранцев, в основном из Монголии. Доходы от туристической деятельности в этом году оценивались в 13,517,5 млн. руб. (приблизительно 4,377 млн. долл. США).

**Таблица 3.4.4:** Показатели развития туристической отрасли в Республике Бурятия в период с 2006 по 2011 гг. Количество прибывших туристов в тыс. чел. и объем платных услуг в млн. руб.

Показатели	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Количество прибывших туристов	162.5	229.4	302.2	361.2	471.2	530.0
Объем платных услуг, оказанных туристам	561.9	654.0	868.9	1,069.0	1,302,3	1,400.0

**Структура турпотока по целям посещения**



**Структура въездного турпотока**



**Рис. 3.4.4.б:** Структура туризма в Республике Бурятия по целям приезда (слева) и стране прибытия (справа).

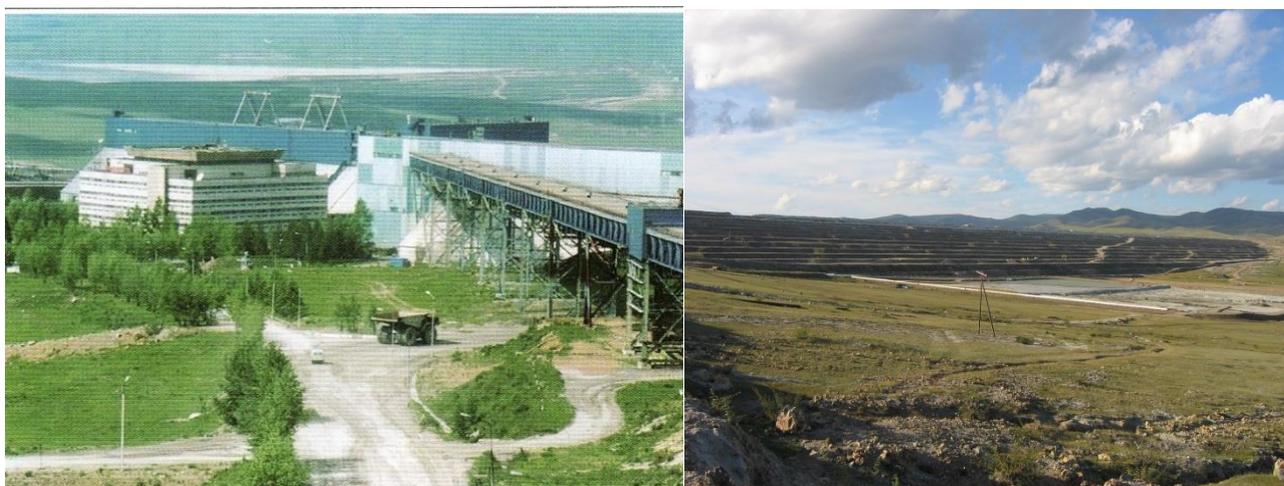
### 3.4.5 ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Промышленный сектор стремительно становится важным сегментом экономики Монголии и в 2009 г. на его долю приходилось 29,5% ВВП. Доминируют в данном секторе горнодобывающая отрасль (см. рис. 3.3.6) и промышленное производство. В 2007 г. продукция промышленного сектора (в сегодняшних ценах) составила 2,602.9 млн. монгольских тугриков, из которых 90,2% (2,356.8 млн. тугриков) было произведено в бассейне реки Селенга.

Промышленное производство в Монголии, в основном, сконцентрировано на переработке отечественного сырья. Продукция включает продукты питания (мясо, напитки, молочные продукты, муку), одежду из кашемира, шерсти, шкур, кожи и мехов, а также продукцию деревообрабатывающей промышленности, например, каркасы юрт и мебель. Возросла доля пивоварения, производства спиртных напитков и розлива безалкогольных напитков, а также производство строительных материалов (включая цемент). На ранних этапах перехода к рыночной экономике в 1990-х гг. несколько швейных предприятий были перепрофилированы на производство тканей и одежды из импортных материалов на экспорт. Среди промышленной продукции, производимой с начала 2000-х гг. – медный прокат, медные провода и цинковые концентраты.

<sup>32</sup> Национальный доклад Министерства природных ресурсов РФ о статусе озера Байкал и мерах по его сохранению, 2011..: [www.geol.irk.ru/baikal/rep\\_2011/content.htm](http://www.geol.irk.ru/baikal/rep_2011/content.htm)

Улан-Батор является центром монгольского промышленного производства, особенно легкой промышленности. Основные предприятия тяжелой промышленности включают горно-обогатительные предприятия в Эрдэнэте, производящие обогащенные медные и молибденовые руды для отгрузки. Эрдэнэльская горнодобывающая компания (ЭГДК) производит 13,5% ВВП Монголии и дает 7% налоговых поступлений в казну (см. раздел 3.3.6)

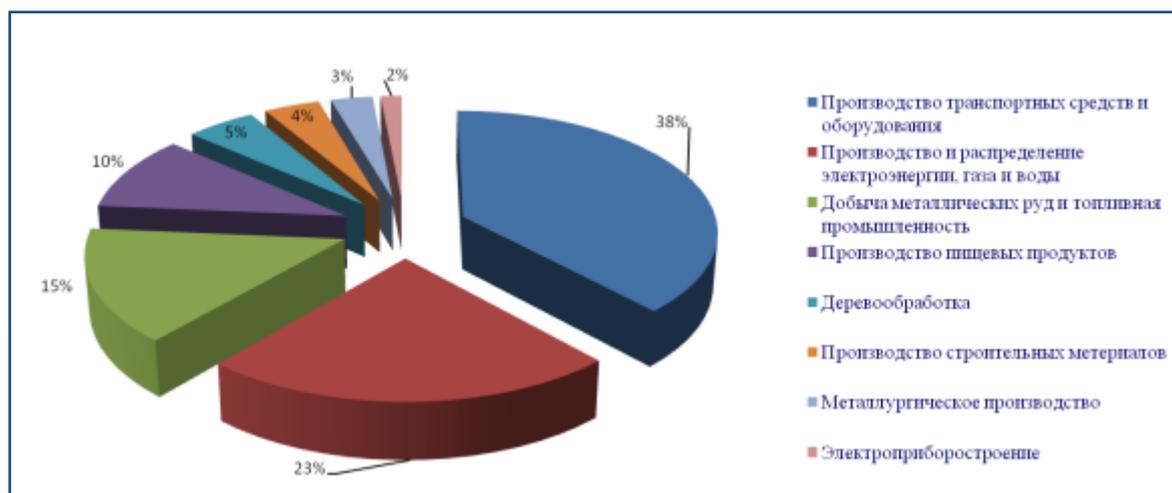


**Рис. 3.4.5.а:** Монгольско-российская медно-молибденовая горнодобывающая компания в г. Эрдэнэт, Монголия (слева). Шламонакопители в Монголии (справа).

Промышленность является ведущей отраслью экономики Республики Бурятия. Она производит 24,6% ВРП и обеспечивает 40% годового ежегодного сводного бюджета республики. В промышленном секторе Бурятии задействованы более 18943 тыс. предприятий, ассоциаций и их отделений, при этом, более 60% от этого количества являются частными.

В 2010 г. промышленная отрасль демонстрировала общий темп роста в 122,9%, а в 2011 г. темп роста составил 112,9%. Горнодобывающая промышленность выросла на 114%, промышленное производство – на 116,2%, а производство и сбыт электроэнергии, газа и воды – на 97,9%.

Локомотивами промышленного производства в регионе являются гражданское и военно-промышленное машиностроение, металлообработка и производство энергии (см. 3.3.8). Важнейшие отрасли перерабатывающей промышленности, включая цветную металлургию, топливную промышленность, переработку пищевого сырья и лесную промышленность, становятся все более важными для региональной экономики (рис. 3.4.5.б).



**Рис. 3.4.5.б:** Структура сектора промышленного производства в Республике Бурятия по состоянию на 2012 г.

В 2012 г. для ускорения диверсификации промышленного производства был разработан вариант концепции промышленной политики Республики Бурятия на период с 2013 по 2017 гг. и до 2025 г. Дальнейшему развитию подлежат следующие отрасли:

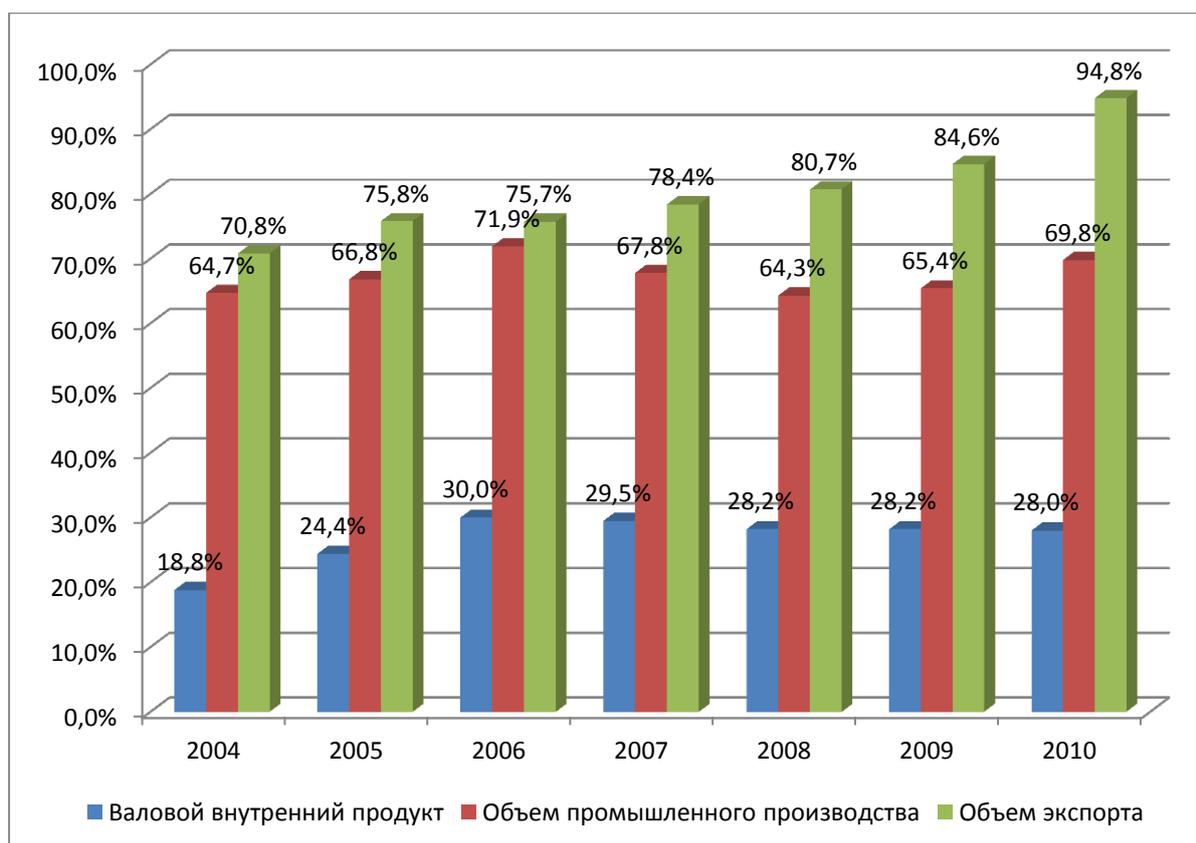
- Машиностроение (приборостроение, двигателестроение, предприятия по сборке автомобилей и сельскохозяйственной техники);
- Сельское хозяйство (выращивание овощей и производство мясных консервов);
- Лесоперерабатывающий промышленный комплекс (строительные материалы, мебель);
- Комплексная переработка (кварциты и радиоактивные элементы).

Для этих целей Бурятия активно содействует развитию современной промышленной инфраструктуры, открытию промышленных и технологических парков. В гг. Улан-Удэ, Гусиноозерск, Северобайкальск и в Заиграевском районе были выделены 4 экономические зоны для дальнейшего развития индустриального производства и технических инноваций.

Промышленное производство в Слюдянском районе Иркутской области, в основном, сконцентрировано на лесной и бумажной промышленности (доля БЦБК составляет 58% местной промышленности). Основное направление деятельности БЦБК, открытого в середине 60-х годов прошлого столетия на берегу озера Байкал, производство белой целлюлозы, бумаги и картона. БЦБК является основным загрязнителем озера Байкал. В феврале 2013 года Правительство Российской Федерации приняло решение о закрытии БЦБК. Другие отрасли в местном промышленном сегменте представлены Восточно-Сибирской железной дорогой (27%) и малыми предприятиями. Промышленный сектор в Ольхонском районе, в основном, представлен рыбоперерабатывающими предприятиями, добычей мрамора, хлебозаводами и маслозаводами.

### **3.4.6 ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

Богатство Монголии минеральными ресурсами (см. раздел 2.2.7) чрезвычайно важно для будущего экономического процветания страны и играет все возрастающую роль в структуре ВВП (рис. 3.4.6.а). В 2007-2011 гг. количество работников, занятых в горнодобывающей промышленности и на открытой разработке карьеров, увеличилось с 44100 до 45100 чел., что в процентном отношении намного превосходит рост занятости в других отраслях экономики. Добыча полезных ископаемых открывает возможности, как для формального, так и неформального трудоустройства. Неформальное трудоустройство в горнодобывающей промышленности является новым явлением, возникшим в Монголии после перехода к рыночной экономике. Статистические данные показывают, что неформальное трудоустройство в горнодобывающей промышленности Монголии равняется или превосходит формальное трудоустройство в этом секторе (HDR 2007).



**Рис. 3.4.6.а:** Доля горнодобывающей отрасли в национальной экономике Монголии. Источник: Министерство минеральных ресурсов и энергии Монголии.

В 1997 г. правительство Монголии приняло новый закон о минеральных ресурсах, который ввел более последовательные и эффективные правила добычи полезных ископаемых в стране и в дальнейшем привлек иностранные инвестиции в эту отрасль. Однако закон, принятый в 2006 г., призвал к повышению налогов и отражал растущий контроль за природными ресурсами. В настоящее время государству может принадлежать до 34% инвестиций в строительство и эксплуатацию шахт и до 50% в финансирование геологоразведочных работ. Риск того, что в будущем могут быть предприняты новые изменения политики в отношении разработки полезных ископаемых, может привести к уменьшению иностранных инвестиций в эту отрасль.

Исторически горнодобывающая отрасль в стране базировалась на добыче меди и золота. Монгольская рудная компания добывала золото в бассейне реки Селенга с 1904 г. В 1975 г. компания также начала добычу меди, молибдена и угля. В недавние годы золотодобыча стала наиболее быстроразвивающейся отраслью монгольской экономики. С 1990 по 2007 гг. добыча золота возросла в 30 раз. За 2007 г. было добыто 17,4 тонны золота. Однако после 2007 г. золотодобыча снизилась после того, как правительство приняло закон, запрещающий вести разведку и разработку полезных ископаемых в лесных зонах и в пределах охраняемых водосборных бассейнов. В результате действия этого закона было отозвано 245 лицензий на разработку недр.

ЭГДК функционирует с 1978 г. Она является совместным монгольско-российским предприятием в котором контрольный пакет (51%) принадлежит монгольской стороне, а России принадлежит 49% акций. ЭГДК расположена в северной Монголии в 400 км от Улан-Батора. Она разрабатывает третью по величине медно-молибденовую шахту в мире. В 2008 г. чистый доход ЭГДК составил 115 млрд. тугриков, а налоговые поступления в государственный и муниципальный бюджеты составили 512 млрд. тугриков. На шахте работает около 8000 человек.

Горнодобывающая отрасль Республики Бурятия сконцентрирована на добыче цветных и драгоценных металлов, угля, строительных материалов, химически чистого известняка и урана. Общая валовая ценность доказанных и оцененных запасов минеральных ресурсов в Бурятии составляет почти 135 млрд. долл. США. Две трети приходятся на топливные и энергетические ресурсы, драгоценные, цветные и редкие металлы. В Бурятии находятся богатые месторождения

нефелиновых руд, плавикового шпата, фосфатов, бурого угля, калийных и железных руд, разработка которых еще предстоит.

В иркутской части водосборного бассейна горнодобывающая промышленность, в основном, сконцентрирована на добыче мрамора. Имеется значительное количество открытых, но до сих пор неразработанных месторождений, включая залежи кварцита в Ольхонском районе, сиениты, лазуриты и дочатый шпат (волластонит) в Слюдянском районе.

Несмотря на высокий ресурсный потенциал региона, существует ряд условий, ограничивающих развитие горнодобывающей отрасли:

- Недостаточная геологическая изученность.
- Глубина, комплексное строение и твердость субстрата.
- Отсутствие достаточной транспортной, энергетической и социальной инфраструктуры.

Очевидно, что горнодобывающая промышленность в бассейне озера Байкал продолжит развиваться в ближайшем будущем. Это обуславливается не только наличием в регионе значительных минеральных богатств, но и его близостью к Китаю с его постоянно растущей потребностью в минеральном сырье. Правительства Монголии и России инвестируют в развитие инфраструктуры для содействия активной разработке своих минеральных ресурсов. Ожидается, что помимо развивающейся эксплуатации основных полезных ископаемых – угля, меди и золота - будет развиваться добыча и другого минерального сырья. Основным вызовом для обеих стран станет рациональное и ответственное развитие горнодобывающей отрасли, касающееся не только экологических мер и организации производства, но и экономической составляющей.

### **3.4.7 МИНЕРАЛЬНЫЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ**

Монголия обладает огромными минеральными запасами (Wacaster 2011). В стране было открыто более 6 000 месторождений, содержащих минералы 80 различных типов. В северной Монголии, в частности в аймаках Туве и Сэлэнгэ, существует множество месторождений золота. Были открыты крупные жилы калиевой слюды, простирающиеся на расстояние в 350 км в горах Алтая. В аймаке Туве существуют месторождения вольфрама, фтористого флюорита и вольфрамита; в Булганском аймаке имеется медь; в Хубсугульском и Селенгинском аймаках есть железная руда и фосфаты. Кроме того, в Булганском аймаке было открыто крупное месторождение известняка.

В российской части бассейна было открыто более 700 месторождений, включая залежи благородных металлов, вольфрама, урана, железной руды, молибдена, бериллия, графита, олова и алюминия. В бассейне озера Байкал также имеются запасы флюорита, бурого угля, ископаемого угля, асбеста, апатита, фосфорита, графита и цеолита. В Баргузинском районе существуют месторождения глины и известняка. В Кабанском районе имеются месторождения известняка и графита, где ведется геологоразведка. Вдоль притоков рек Верхняя Ангара и Баргузин, в долинах рек Джиды, Темник и Чикой, а также в нижнем течении реки Селенга, были открыты 228 месторождений аллювиального золота. В Республике Бурятия имеются крупные месторождения урана, угля, флюорита, свинца, цинка, вольфрама, апатита и гранулированного кварца, расположенные примерно в 140-200 километровой зоне рядом с Байкалом.

Геологоразведочные работы, топографическая съемка, добыча и обработка сырья являются важным составляющим элементом экономики и социальной стабильности в регионе бассейна озера Байкал. В то же время добыча минерального сырья может оказать чрезвычайно негативное воздействие на окружающую среду. Потенциальное воздействие горнорудной промышленности на экологию зависит от типа добываемого минерала, метода добычи, масштаба горных работ и их близости к источникам грунтовых и поверхностных вод.

Основными невозполнимыми источниками энергии в бассейне озера Байкал являются уголь и нефть. Значительные месторождения угля существуют в бассейне реки Селенга и в Монголии, и в России. В Монголии также имеются богатые запасы нефти на востоке и юго-востоке страны, вне границ бассейна озера Байкал. В других частях страны продолжается геологоразведка нефтяных месторождений. В аймаке Дархан Уул, который находится в бассейне реки Селенга, планируется постройка нефтеперерабатывающего завода.

Наличие нефти и газа в российской части бассейна озера Байкал было известно с XVII в. В озере Байкал происходит естественный выпуск газа и имеются естественные утечки нефти. Из двух основных источников естественной утечки нефти, находящихся недалеко от Баргузинского залива и

на реке Большая Зеленовская недалеко от дельты Селенги, ежегодно выходит около 6 тонн нефти. В отложениях на дне озера Байкал, толщина слоя которых составляет 7,5 км, имеются запасы нефти, объем которых оценивается в более чем 500 млн. тонн.

В бассейне озера Байкал существуют возобновляемые источники энергии, такие как вода, ветер, солнце, биотопливо и биомасса. В 1956-1958 гг. для Иркутской гидроэлектростанции (ГЭС) на реке Ангара была построена плотина высотой 44 м и длиной 2,5 км. С тех пор на реке Ангара было построено еще две гидроэлектростанции недалеко от Братска и Усть-Илимска, а еще одна недалеко от Богучанска находится в процессе строительства. Более того, две ГЭС были построены на реке Енисей – недалеко от городов Дивногорск (Красноярская ГЭС) и Саяногорск (Саяно-Шушенская ГЭС). Все вместе они образуют Ангарско-Енисейский каскад ГЭС. В Монголии в бассейне реки Селенга существуют три ГЭС: две малые сезонные ГЭС Эрдэнбулганская ГЭС на реке Эгийн-гол, Тосонцэнгельская ГЭС на реке Идер, а также Хархоринская ГЭС на реке Орхон, которая выведена из эксплуатации с 2010 года.



**Рис. 3.4.7:** Сезонная ГЭС на реке Идэр (Тосонцэнгел)/400 кВт. Фото: Л.Жанчивдорж

В настоящее время в бассейне озера Байкал не используется возобновляемая энергия, получаемая от ветра, солнца, биотоплива и биомассы. Однако по указу правительства Монголии рядом с Улан-Батором ведется строительство станций, генерирующих ветряную и солнечную энергию. Кроме этого, для улучшения ситуации в энергетическом секторе, правительство Монголии изучает возможность постройки средней или мощной плотинной ГЭС на реке Селенга в Монголии.

### 3.4.8 ДОБЫЧА НЕФТИ И ГАЗА

Известно, что в самом озере Байкал существуют залежи нефти и газа, но таковых до сих пор не обнаружено в монгольской части бассейна (см. раздел 3.4.7). Тем не менее, в Дархан-Уульском аймаке, расположенном в бассейне реки Селенга, будет построен нефтеперерабатывающий завод.

В озере Байкал и дельте реки Селенга обнаружено более 50 выходов газа с общим годовым рабочим дебитом от 20 до 35 млн. куб. м. Геологоразведочные работы проводились в Усть-Селенгинском бассейне в 2002 г., но были остановлены из-за запрета на разработку запасов сырой нефти и природного газа в ЦЭЗ озера Байкал.

Для обеспечения жителей Республики Бурятия достаточным количеством природного газа и способствования дальнейшему социально-экономическому развитию, были сделаны инвестиции в создание систем транспортировки газа из соседних регионов. Особый акцент был сделан на обеспечение экологической безопасности, относящейся к необходимости сохранения экосистемы озера Байкал<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> Национальный доклад Министерства природных ресурсов РФ о статусе озера Байкал и мерах по его сохранению, 2011. См.: [www.geol.irk.ru/baikal/rep\\_2011/content.htm](http://www.geol.irk.ru/baikal/rep_2011/content.htm)

### 3.4.9 ЭНЕРГЕТИКА

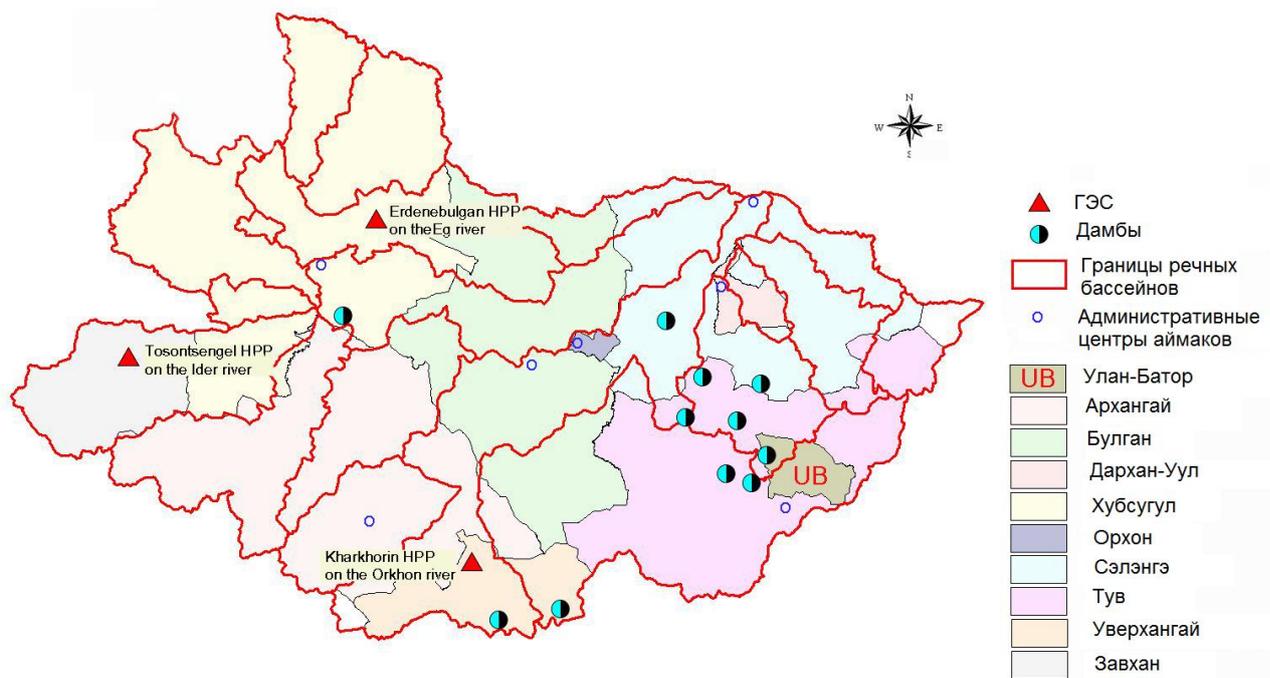
В Монголии основная потребность в электроэнергии обеспечивается теплоэлектростанциями (ТЭС). В 2011 г. в стране было выработано 1047 МВт электроэнергии, 80% которых (835,5 МВт) было произведено ТЭС, 12,8% - импортировано из России и КНР, 8% (46 МВт) выработано дизельными генераторами, 3% произведено ГЭС и 0,35% (3,7 МВт) – малыми солнечными и ветряными генераторами (рис. 3.4.9.а). Сумма импорта электроэнергии составила более 300 млн. монгольских тугриков (Национальный оценочный доклад IWM, 2012 г.).



**Рис. 3.4.9.а:** Относительная доля энергоресурсов Монголии в 2011 г.

Основной промышленный регион страны снабжается электроэнергией, получаемой из электроэнергетической системы, состоящей из ТЭС. В бассейне реки Селенга сосредоточено пять ТЭС. Их суммарная мощность составляет 813,5 МВт. Три ТЭС расположены в Улан-Баторе (мощностью 560, 148 и 21,5 МВт), одна ТЭС находится в Эрдэнэте (36 МВт) и одна – в Дархане (48 МВт). Кроме того, планируется строительство дополнительной ТЭС мощностью 450 МВт в Улан-Баторе.

Монгольское правительство создало в 2005 г. Национальную программу стимулирования более широкого использования возобновляемых источников энергии, а в 2007 г. приняло Закон о возобновляемых источниках энергии. В настоящее время ГЭС и возобновляемые источники электроэнергии начинают заменять некоторые устаревшие дизельные тепловые станции в районах. Развивается национальная комплексная система, где генерация электроэнергии будет приватизироваться, однако передача электроэнергии останется государственной. В 2013 году с Салхит будет запущена в эксплуатацию первая в Монголии ветряная электростанция.



**Рис. 3.4.9.b:** Расположение существующих ГЭС и ирригационных плотин (см. раздел 3.4.2) в монгольской части бассейна озера Байкал. Строительство трех других ГЭС планируется на реках Эг, Орхон и Дэлгэрмурэн (см. таб. 3.3.8).

В целом, в бассейне реки Селенга находятся 80% ресурсов гидроэнергии. Сюда входят 12 объектов в западном Хангае и объект в Дэлгэрмурэне. В период после 1989 г., в сельских районах было построено 11 ГЭС низкой мощности (110-2000 кВт). В 2011 г. было построено две высотных плотины на озере Хар Нуур в Кобдосском аймаке (Доргонская ГЭС мощностью 12 МВт) и на реке Забхан в Гоби-Алтайском аймаке (Улан-Бумская ГЭС мощностью 11 МВт).

В результате увеличивающейся потребности в электроэнергии для социально-экономического развития, правительство Монголии запланировало строительство дополнительных ГЭС в бассейне реки Селенга (табл. 3.4.9). Кроме того, Всемирный банк дал согласие на поддержку строительства ГЭС мощностью 400 МВт на реке Селенга, основное финансирование которого будет осуществлять Фонд Кувейта. Рабочая группа, состоящая из представителей соответствующих министерств и агентств, в настоящее время занимается изучением возможностей привлечения технических и экономических ресурсов для данного проекта.

**Таблица 3.4.9.** Проектируемые ГЭС в бассейне реки Селенга.

Название объекта	Река	Технико-экономическое обоснование		Мощность в МВт
		Год	Компания	
Булганский аймак, Эгская ГЭС	Эг	1993	Electro Watt-Electro Consult, Швейцария	220
Булганский аймак, Улаан-Хунх ГЭС	Орхон	2004	Chubu Co. Ltd, Япония	100
Хубсугульский аймак, Чаргайт ГЭС	Дэлгэрмурэн	2008	Renewable Center, Монголия	24

В Бурятии до 1960 г. было построено 750 угольных ТЭС близ г. Улан-Удэ, в районе озера Гусиное и в других местах. Еще одна ТЭС была построена в пригороде Улан-Удэ в 1991 г. ГЭС были построены в Гусином Забайкальского края, а также на реках Ангара и Енисей в районе Иркутска (см. раздел 3.4.7).

В 2012 г. суммарная мощность электростанций в регионе составила 1,303,2 МВт. Тем не менее, в Бурятии существуют места, где до сих пор нет электричества, и имеется хронический дефицит электроснабжения. В результате этого в Бурятии сохраняется зависимость от электроснабжения из

других регионов (рис. 3.4.9.с). Это приводит к значительному увеличению издержек, особенно в условиях прошедшего десятилетия, когда цены на электроэнергию резко увеличились.



**Рис. 3.4.9.с:** Производство электроэнергии и ее потребление в Республике Бурятия в период с 2005 по 2011 г. (в млрд. кВт/ч).

Из-за Ангарско-Енисейского каскада ГЭС с годовой мощностью в 9,002.4 МВт цены на электроэнергию в Иркутской области существенно ниже, чем где-либо еще в регионе. Это оказывает прямое влияние на уровень жизни местного населения и на конкурентоспособность местной промышленности. В результате, конкурентоспособность промышленности Бурятии существенно уступает конкурентоспособности промышленности Иркутской области. Проблемы электроснабжения в Бурятии тесно связаны с общими проблемами развития энергетики в Сибири:

- Высокими тарифами на электроэнергию вследствие неравномерного распределения производства и потребления, использования устаревшего оборудования и технологий, засилья угольных ТЭС и низкого качества угля.
- Отсутствия эффективной модели развития энергетической промышленности в регионе, чрезмерная сегментация электроэнергетики.
- Прогнозируемое увеличение уровня энергопотребления.

Из-за растущей потребности в электроэнергии и высоких затрат на обеспечение достаточного энергоснабжения, правительство Республики Бурятия реализует программы экономии электроэнергии и стимулирования перехода к использованию возобновляемых источников энергии, таких как солнечная энергия и гидроэнергия. В 2000-2008 г. было построено более 80 установок солнечной энергии с общей площадью солнечных панелей в 3600 кв. м. Генераторы солнечной энергии производят около 2 ГВт термальной энергии в год и приводят к сокращению вредных выбросов в атмосферу на 2800 тонн.

Реки Баргузин и Джида имеют высокий потенциал для развития гидроэнергетики. Общая мощность планируемых для строительства ГЭС составляет 6,4 МВт в Баргузинском, 4,7 МВт в Курумканском и 0,8 МВт в Джидинском районах Республики Бурятия.

В Бурятии также имеются значительные запасы геотермальных вод, пригодных для использования в местных системах отопления. В регионе обнаружено более 20 источников геотермальных вод. Их расчетная мощность составляет 50 тыс. куб. м в день. Важными геотермальными источниками являются Могойский (до 80° С), Гаргинский (76° С), Питателевский (68° С) и Гусинский (55-74° С).

Имеются планы по строительству центра по обогащению урана на основе существующего ядерного объекта в г. Ангарск, не входящем в бассейн озера Байкал, но находящимся на расстоянии около 95 км от озера Байкал. Планируемый центр предназначается для обогащения урана, получаемого из стран, не имеющих ядерной инфраструктуры, с последующим возвращением им обогащенного ядерного топлива. После процесса обогащения только 10% радиоактивного материала будет возвращаться странам-клиентам, в то время как 90% останется в Байкальском регионе на хранении. Это сделает Россию единственной страной в мире, готовой на прием, переработку и захоронение радиоактивных отходов из других стран.

### 3.4.10 ТРАНСПОРТ

Вследствие значительной территории и относительно малой плотности населения, в Монголии транспортная отрасль имеет большое значение для экономики страны. Единственной главной транспортной артерией является Улан-Баторская железная дорога, которая объединяет 1815 км железных дорог, обслуживает три крупнейших промышленных города Улан-Батор, Дархан и Эрдэнэт и связывает Монголию с Россией и КНР. Монгольская железная дорога выполняет 70% ежегодного объема национальных грузоперевозок. В 2011 г. объем грузоперевозок по Улан-Баторской железной дороге увеличился на 25,9%, а количество перевезенных пассажиров сократилось на 11,6%.

Другие виды транспорта в стране развиты слабо, а автодорожная сеть находится в плохом состоянии. Несмотря на то, что основные населенные пункты соединяются отремонтированными дорогами, суровые климатические условия нередко делают сельские дороги непроходимыми в зимний период. В 2011 г. дорожная сеть увеличилась на 1088 км по сравнению с 2008 г., доведя общую протяженность автодорог до 7,6 тыс. км (из них 4,1 тыс. км имеют твердое покрытие, а остальные 3,1 тыс. км – грунтовые дороги). В 2010 г. транспортная сеть Республики Бурятия состояла из 1227 км железнодорожных путей, 7277,8 км автодорог, 1912 км водных путей, 4 аэропортов и 13920 км зоны обслуживания местных авиалиний. Ежедневно перевозится 170,2 тыс. пассажиров и около 23 тыс. тонн грузов.

Озеро Байкал представляет собой один из основных внутренних водных путей Российской Федерации. Общая длина водных путей на озере составляет 2356 морских миль. Флот состоит из 300 судов среднего тоннажа и 500 малых судов (общим водоизмещением менее 80 тонн). Среди судов есть сухогрузы, пассажирские суда, научно-исследовательские корабли, маломерные суда, пассажирские и грузовые паромы и буксиры. За прошедшее десятилетие грузоперевозки по Байкалу сократились на 9%, а пассажирские перевозки снизились на 10%. До 1990-х гг. реки Селенга, Баргузин и Верхняя Ангара использовались в качестве основных транспортных артерий, но к настоящему времени перевозки, в основном, осуществляются другими видами транспорта. Ожидается, что роль водного транспорта снова возрастет с развитием туризма в Байкальском регионе.

Байкальский регион обслуживается двумя железнодорожными магистралями: Транссибирской магистралью и Байкало-Амурской магистралью. Основным транзитным участком является Слюдянский район, где соединяются Иркутск и Улан-Удэ, а также Иркутск и Монголия. Общая протяженность железных дорог в российской части бассейна озера Байкал составляет 1432 км, из которых 327 км расположены в пределах ЦЭЗ озера Байкал. В некоторых местах железная дорога проходит в нескольких сотнях метров от побережья озера.

В 2010 г. общий тоннаж перевезенных по железной дороге грузов составил 9879 тыс. тонн. 75,4% перевезенного тоннажа приходится на уголь для энергетического сектора, а 7,3% составляют лесоматериалы. Также возрастает значение перевозки нефтепродуктов. С другой стороны, пассажиропоток снизился с 1,623,5 млн. пассажиров в 1994 г. до 0,988 млн. пассажиров в 2010 г.

Основные автодороги (федеральные трассы) соединяют Улан-Удэ и Иркутск, Улан-Удэ и Кяхту, а также Култук и Монды. Баргузинский тракт является единственным шоссе, проходящим вдоль восточного побережья Байкала. По автомобильным дорогам осуществляется 96% пассажирских перевозок в регионе по сравнению с 3,9% по железной дороге и 0,1% воздушным транспортом. В 2011 г. 57,4 млн. человек использовали для перемещения автодороги. По сравнению с предыдущим 2010 г., увеличение составило 106,6%.

Административные центры отдаленных районов и основные населенные пункты соединяются авиасообщением из Улан-Удэ, откуда также отправляются рейсы большой дальности по России и международные рейсы. До недавнего времени местные аэродромы функционировали в поселках Баргузин, Курумкан, Нижнеангарск и селе Горячинск. На сегодняшний день возобновлено авиасообщение в с. Курумкан. Только аэродромы Улан-Удэ и Нижнеангарска имеют взлетно-посадочную полосу с твердым покрытием. Количество пассажиров местных авиалиний в последние годы упало с 569 тыс. до 44 тыс. чел. В результате, многие местные аэродромы были закрыты, а маршруты упразднены.



Автор фото: Анна Рынкова

# Оценка основных трансграничных вызовов



## 4.1 ВВЕДЕНИЕ

### 4.1.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ПРИОРИТИЗАЦИЯ ВЫЯВЛЕННЫХ ПРОБЛЕМ

На основе текущего или ожидаемого воздействия на здоровье водных экосистем и/или экосистем суши были выявлены общие и специфические экологические проблемы.

Для каждой специфической проблемы была проведена оценка ее текущего географического масштаба согласно следующим четырем категориям:

**Очень широко распространенная / повсеместно распространенная** – оказывает воздействие на экосистему всего водосборного бассейна озера Байкал

**Широко распространенная** – оказывает воздействие на экосистему во многих частях бассейна

**Локализованная** – оказывает воздействие в нескольких частях бассейна

**Очень локализованная** – оказывает воздействие на экосистему только в очень ограниченных частях бассейна.

Соответственно, каждая специфическая проблема была классифицирована по своей предполагаемой опасности и масштабу (блок 4.1.1.а). Для процесса приоритизации проблемы учитывались следующие вопросы:

- Ее прогнозируемый будущий риск
- Взаимосвязи с другими трансграничными проблемами
- Ожидаемые многочисленные позитивные моменты, к которым, возможно, приведет решение данной проблемы
- Отсутствие ощутимого прогресса в решении проблемы на национальном уровне
- Общепризнанные конфликты по поводу водных ресурсов между несколькими странами
- Обратимость / необратимость проблемы

После приоритизации проблем был проведен ССА-анализ. Этот анализ прослеживает причинно-следственные связи проблемы от ее экологических и социально-экономических воздействий назад к ее глубинным причинам. Цель ССА-анализа состоит в определении самых главных причин приоритетных проблем для того, чтобы направить соответствующие оперативные меры на их решение или смягчение. Понимание взаимосвязей между проблемами, оказывающими воздействие на трансграничный бассейн, и их причинами, поможет заинтересованным сторонам и лицам, принимающим решения, совершить экологически рациональные и экономически обоснованные действия для исправления ситуации.

В ССА-анализ были включены три широкие категории причин:

**Непосредственные причины:** прямые, первичные, технические причины проблемы. В основном они видимы и осязаемы (например, повышенное поступление биогенных веществ, изменения в землепользовании) и имеют четко очерченные зоны воздействия (за исключением таких причин, как выпадения из атмосферы или изменение климата).

**Глубинные причины:** содействуют непосредственным причинам. Они могут широко определяться как способы и практики использования основополагающих ресурсов и относящиеся к ним социальные и экономические причины. Причины, относящиеся к действиям органов власти, часто определяются в качестве глубинных причин.

**Корневые причины:** связанные с глубинными социальными и экономическими причинами и давлением со стороны отраслей. Они часто относятся к фундаментальным аспектам макроэкономики, демографии, характеру потребления, экологическим ценностям, доступу к информации и демократическим процессам.

Результаты установки приоритетов приведены в таб. 4.1.2.а и Приложении II.

#### БЛОК 4.1.1.а КРИТЕРИИ ДЛЯ ПРИОРИТИЗАЦИИ ВЫЯВЛЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

**ОПАСНОСТЬ:** Уровень ущерба трансграничному бассейну озера Байкал, который достаточно вероятен в течение 10 лет при существующих обстоятельствах, с учетом продолжения проблемы.

- 4: Очень высокая** Возможно приведет к разрушению или уничтожению части экосистемы
- 3: Высокая** Возможно приведет к серьезной деградации части экосистемы
- 2: Средняя** Возможно приведет к умеренной деградации части экосистемы
- 1: Ограниченная** Возможно принесет только небольшой вред части экосистемы

**МАСШТАБ:** Чаще всего пространственно определяется как географический масштаб воздействия на целостность экосистемы, который достаточно вероятен в течение 10 лет при существующих обстоятельствах, с учетом продолжения проблемы.

- 4: Очень большой** Скорее всего, проблема повсеместно распространена и оказывает воздействие на экосистему всего бассейна
- 3: Большой** Скорее всего, проблема распространена и воздействует на экосистему во многих частях бассейна
- 2: Средний** Скорее всего, проблема локализована по масштабу и воздействует на экосистему в нескольких частях бассейна
- 1: Ограниченный** Скорее всего, проблема очень локальна и воздействует на экосистему только в очень ограниченных частях экосистемы

**ОБЩАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ:** Общая классификация производится путем совмещения результатов оценки опасности и масштаба

ОПАСНОСТЬ	МАСШТАБ			
	4: ОЧЕНЬ БОЛЬШОЙ	3: БОЛЬШОЙ	2: СРЕДНИЙ	1: ОГРАНИЧЕННЫЙ
4: Очень высокая	8	7	6	5
3: Высокая	7	6	5	4
2: Средняя	6	5	4	3
1: Ограниченная	5	4	3	2

## 4.1.2 ОБЗОР ВЫЯВЛЕННЫХ ПРОБЛЕМ В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ

Основные проблемные территории и специфические проблемы, определенные для озера Байкал перечислены в блоке 4.1.2.а в порядке приоритизации. Изменение климата обозначено как сквозная тема, прямо или косвенно воздействующая на все остальные проблемные территории трансграничного бассейна. Стихийные бедствия также определены в качестве сквозной темы. Несмотря на то, что стихийные бедствия не вызываются антропогенной деятельностью, экологическая деградация может усугубить их воздействие. Напротив, устойчивое управление окружающей средой может смягчить некоторые последствия стихийных бедствий.

**Блок 4.1.2.а.** Основные проблемные области и специфические проблемы, определенные для трансграничной экосистемы озера Байкал

ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ	СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА
1. Дегградация водных и наземных сред обитания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обезлесение</li> <li>• Дегградация пастбищных угодий и естественных пастбищ</li> <li>• Изменение экосистем</li> </ul>
2. Изменение гидрологического стока	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Снижение уровня воды в водосборном бассейне<sup>34</sup></li> <li>• Повышение уровня воды в водосборном бассейне<sup>35</sup></li> </ul>
3. Снижение качества воды и почвы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Химическое загрязнение</li> <li>• Повышение количества взвешенных веществ и осадочных пород</li> <li>• Микробное и патогенное загрязнение</li> <li>• Загрязнение органическими веществами и эвтрофикация</li> <li>• Термальное загрязнение</li> </ul>
4. Устойчивость рыбных запасов и эксплуатации ресурсов дикой природы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Чрезмерная эксплуатация аквабиоты</li> <li>• Чрезмерная эксплуатация фауны суши</li> </ul>
5. Биологические инвазии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инвазивные виды, вторгающиеся в водные среды обитания</li> <li>• Инвазивные виды, вторгающиеся в среды обитания суши</li> </ul>
СВОЗНЫЕ ПРОБЛЕМНЫЕ ОБЛАСТИ	
6. Воздействие, оказываемое изменением климата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Колебания гидрологических характеристик</li> <li>• Частые экстремальные погодные явления</li> </ul>
7. Стихийные бедствия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Землетрясения</li> <li>• Грязевые сели</li> <li>• Засухи и наводнения</li> </ul>

<sup>34</sup> Включая подземные источники водоснабжения, такие как грунтовые воды и водоносные горизонты.

<sup>35</sup> Включая подземные источники водоснабжения, такие как грунтовые воды и водоносные горизонты.



Автор фото: Даба Жамъянов



## **4.2 ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ 1: ДЕГРАДАЦИЯ ВОДНЫХ И НАЗЕМНЫХ СРЕД ОБИТАНИЯ**

### **4.2.1 ОПИСАНИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ ДЛЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ**

Деградация сред обитания является процессом, приводящим к потере физических, химических и/или биологических систем, сохраняющих виды флоры и/или фауны. Это сквозная проблема, которая может возникнуть различными прямыми и косвенными путями, включающими в себя каждую из трансграничных проблемных областей, описанных в данном ТДА (см. раздел 4.2.2).

Деградация природных водных и/или наземных сред обитания происходит, когда они подвергаются физическому изменению, например, вырубке лесов, переустройству земельных угодий, нерациональному использованию пастбищ и пастбищных земель, а также строительной деятельности человека (см. разделы 4.2.2 и 4.2.3). Косвенная деградация среды обитания также происходит при пересыхании или затоплении местообитаний в результате изменения гидрологического стока (см. главу 4.2), либо в результате загрязнения (см. главу 4.4), или биологических инвазий (см. главу 4.5). Кроме того, воздействия, оказываемые изменением климата (см. главу 4,6), а также стихийными бедствиями (см. главу 4.7) могут привести к деградации среды обитания. Деградация естественных сред обитания и, как следствие, изменение экосистем в настоящее время является основной угрозой глобальному разнообразию видов.

### **4.2.2 ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОСИСТЕМ**

В результате деградации сред обитания, экосистемы оказываются функционально не в состоянии поддерживать видовое разнообразие. Здоровые экосистемы поддерживают достаточное видовое разнообразие и плотность, чтобы компенсировать временные потери. Когда деградация среды обитания в экосистеме происходит в достаточно большом масштабе и/или в течение длительного периода времени, это может привести к потере жизнеспособности экосистемы, и, в конечном итоге, вызвать ее полный коллапс.

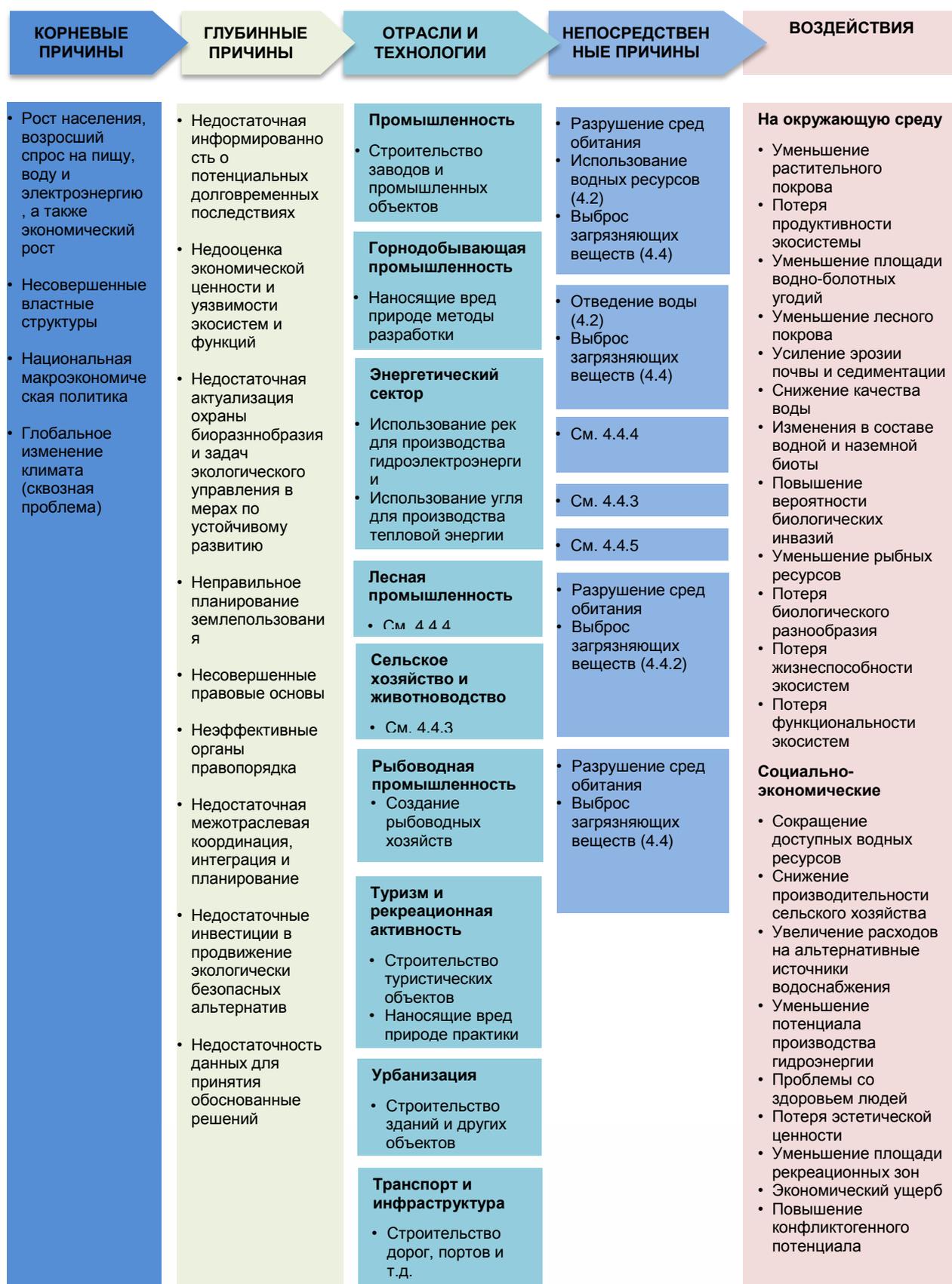
Различные способы, которые изменяют экосистемы бассейна озера Байкал посредством косвенной деградации сред обитания, описаны в других главах этого ТДА. Прямая деградация среды обитания и изменение экосистемы в результате обезлесения и деградации сельскохозяйственных, пастбищ и пастбищных угодий, в результате нерационального использования, описаны ниже в разделах 4.2.3 и 4.2.4.

Урбанизация является еще одной основной причиной прямой деградации среды обитания и изменения экосистемы (см. главу 3.1). В результате урбанизации, естественные местообитания застраиваются зданиями, школами, магазинами и т.д. Рост индустрии туризма и отдыха также ведет к строительству зданий, зачастую в природных зонах, имеющих большое значение для биоразнообразия. Кроме того, транспорт и инфраструктурные отрасли способствуют деградации среды обитания и изменению экосистемы путем строительства дорог, портов или гаваней, железных дорог, автозаправочных станций и т.д.

Некоторыми из основных характеристик измененных экосистем являются (Western 2001):

- Высокие темпы добычи природных ресурсов (например, минерального сырья, леса, воды и т.д.).
- Короткие пищевые цепи и их упрощение.
- Однородность среды обитания и ландшафта.
- Повышенное использование гербицидов, пестицидов и инсектицидов.
- Значительный импорт невозобновляемых энергетических ресурсов.
- Повышенное внесение биогенных добавок.
- Конвергентные характеристики почвы.
- Изменения гидрологических циклов.
- Снижение биотических и физических нарушений режимов.

## ТРАНСГРАНИЧНАЯ ПРОБЛЕМА: ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ



**Рис. 4.2.2:** Анализ причинно-следственной цепочки изменения экосистем в бассейне озера Байкал.

### 4.2.2.1 Существующие в настоящее время и прогнозируемые воздействия

Как и в других частях мира, деградация среды обитания в результате антропогенного воздействия происходит в бассейне озера Байкал уже в течение нескольких десятилетий. Результаты обезлесения, нерационального землепользования и загрязнения окружающей среды все чаще проявляются как на национальном, так и на трансграничном уровне (см. также другие разделы этого ТДА).

Последствия серьезной деградации среды обитания и изменения экосистемы не только оказывают негативное воздействие на биоразнообразие и природную жизнеспособность экосистемы, но также отражаются на качестве жизни людей. Для собственного выживания люди нуждаются в нормальном функционировании экосистем. Когда природные экосистемы подвергаются изменениям, они могут потерять способность выполнять ключевые жизнеобеспечивающие функции, например, снабжение питьевой водой и пригодным для дыхания воздухом, обеспечение среды обитания для растений и животных, которыми питается человек, лекарственными веществами и т.д.

Потеря сред обитания и изменение экосистем бассейна озера Байкал, являются в особенности проблематичными в районах, представляющих важность из-за существующих в них уровней биоразнообразия, а также их функций для жизнедеятельности человека (см. раздел 2.2.6). Сюда входят само озеро Байкал (см. раздел 2.2.4) и другие водные экосистемы (см. раздел 2.2.3), среды обитания в водно-болотных угодьях, таких как дельта реки Селенга (см. раздел 2.2.2), степные и таежные пастбища (см. раздел 2.2.1), а также основные лесные районы (см. раздел 3.4.3).

**Таблица 4.2.2.1.а** Воздействия изменения экосистемы (Western 2001).

<ul style="list-style-type: none"><li>• Потеря сред обитания и видов.</li><li>• Чрезмерное использование природных ресурсов.</li><li>• Потеря генофонда видов диких и домашних животных.</li><li>• Усеченные экологические градиенты.</li><li>• Уменьшенные экотоны.</li><li>• Потеря производительности.</li><li>• Упрощенные цепи «хищник-жертва», «травоядное-хищник» и «паразит-хозяин».</li><li>• Низкое внутреннее регулирование экосистем из-за потери ключевых агентов.</li><li>• Инвазии чужеродных видов, в особенности, сорняков и вредителей.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Атмосферное и водное загрязнение.</li><li>• Вымывание питательных веществ и эвтрофикация.</li><li>• Загрязнение бытовыми и промышленными отходами.</li><li>• Воздействие токсинов и канцерогенных выбросов.</li><li>• Побочные эффекты использования удобрений, пестицидов, инсектицидов и гербицидов.</li><li>• Распространение устойчивых штаммов организмов.</li><li>• Новые и вирулентные инфекционные заболевания.</li><li>• Высокая степень истощения поверхности почвы и повышенное испарение.</li><li>• Ускоренная эрозия.</li></ul>
---	--

### 4.2.2.2 Вызовы будущему управлению

Одна из главных проблем для будущего жизнеспособного управления - отсутствие знаний, а так же недооценка экологической и социально-экономической значимости экосистем суши и водных экосистем бассейна озера Байкал. Другая проблема – недостаточное внимание к вопросам защиты биоразнообразия и экологическому управлению при общей разработке действий. Для получения дальнейшей информации о будущих управленческих проблемах см. отдельные разделы этого ТДА.

Чтобы гарантировать дальнейшую защиту территорий биоразнообразия и сохранения ключевых служб экосистем для будущих поколений, рекомендуется начать объединенную оценку горячих точек деградации почв и защиты биоразнообразия. Такая оценка может использоваться в качестве основы для проектирования трансграничной сети охраняемых областей, которая может помочь максимизировать общую жизнеспособность экосистемы (см. раздел 2.2.5).

### 4.2.3 ОБЕЗЛЕСЕНИЕ

Леса играют важную роль в сохранении почвы, воды, дикой фауны, а также генетического разнообразия растений и животных. Охрана лесных ресурсов и рациональное использование лесопродукции имеет решающее значение для благосостояния человека. Леса влияют на проблемы развития, а также подвергаются их влиянию. Это создание новых рабочих мест и доходов, сокращение масштабов бедности, обеспечение энергии для бытового и промышленного использования, поставка основной лесопродукции и приток иностранной валюты. Сюда же относятся вопросы сохранения природы (например, почв и водных ресурсов, борьба с опустыниванием, охрана фауны, сельского хозяйства, сохранение биоразнообразия и сокращение выбросов парниковых газов и климатических изменений).

В целом, уровень лесного покрова в Монголии незначителен (в среднем 10%), хотя в бассейне реки Селенга он сравнительно высок (25,6%). Лесной покров российской части бассейна озера Байкал значительно выше, и составляет от 39 до 86,6% в зависимости от района (см. раздел 3.4.3). Обезлесение является постоянной проблемой в бассейне озера Байкал. Она имеет несколько причин, в том числе законную и незаконную лесозаготовку, лесные пожары, и нашествия насекомых-вредителей (табл. 4.2.3.1.а).



**Рис. 4.2.3.а:** Обезлесение в долине реки Тола, Монголия. Фото: Йерун Нутер.

Промышленные предприятия Монголии, зависящие от лесной отрасли в северных районах страны, страдают от недостатка капитализации, отсутствия опыта профилирования и структурирования капитала (в случае приватизированных предприятий), а также слабости финансовых институтов и банковской системы. В настоящее время оцениваемые уровни лесозаготовки являются нерациональными, и некоторые из лесных районов, разделенные на зоны для использования, не отвечают назначению. В 2004 г. от 36 до 80% общего объема лесозаготовок в Монголии были незаконными. Так как правительство не получает доходов или налогов от незаконной лесозаготовки, это пагубным образом отражается на внутренних ценах на пиломатериалы и древесное топливо (Crisp 2004). В результате, рыночные механизмы и цены не находят отражения в распределении квот на вырубку леса или в расчете сборов за лесозаготовку.

Одним из основных вопросов в области лесопользования является облесение. Естественного возобновления коммерчески ценных видов, например, сосны и лиственницы, зачастую не происходит из-за особенностей местности и высоких уровней обезлесения. При таких обстоятельствах,

естественное возобновление леса необходимо дополнять искусственными посадками или обсеиванием желаемыми видами деревьев. Тем не менее, по сравнению с обезлесением и деградацией оставшихся доступных лесов, искусственно высаженные леса в бассейне озера Байкал очень малы.

Кроме того, качество лесных насаждений зачастую низко из-за несовместимости экологических характеристик зон облесения и потребностей засеваемых видов, низкого качества посадочного материала (из-за низкокачественного семенного материала и несоответствующих технологий в лесопитомниках), неправильных культивационных практик и отсутствия надлежащего ухода за новыми лесопосадками.

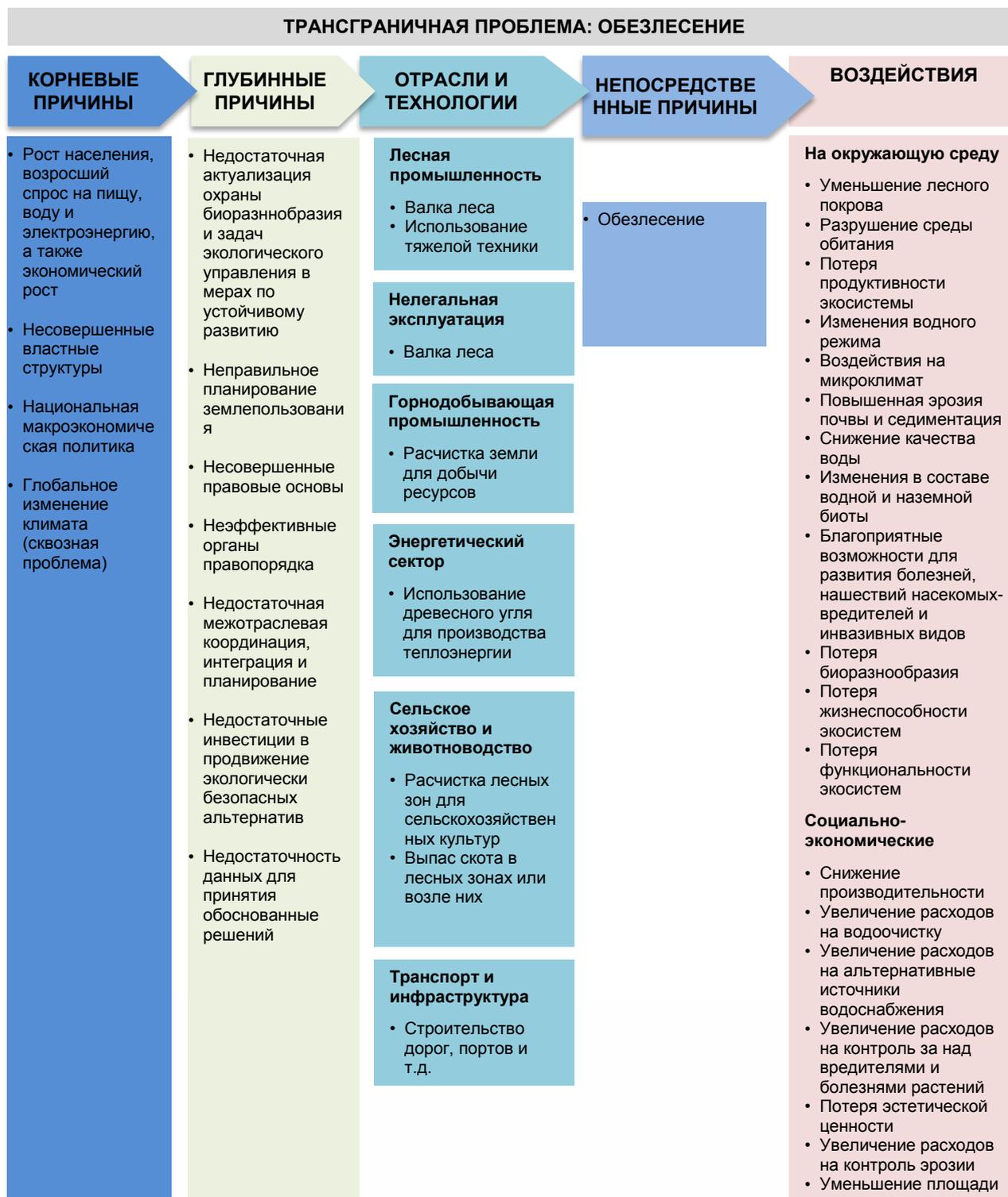


Рис. 4.2.3.b: Анализ причинно-следственных связей обезлесения в бассейне озера Байкал.

### 4.2.3.1 Существующие в настоящее время и прогнозируемые воздействия

Обезлесение приводит к сокращению растительного покрова, потере верхнего слоя почвы и эрозии, восполнению уровней подземных вод, а также потере производительности экосистемы. Использование тяжелых трелевочных тракторов приводит к уничтожению подлеска и способствует процессам эрозии. Деграция уникальных лесных биотопов в бассейне озера Байкал не только приводит к потере разнообразия флоры и фауны, но и к изменению водного режима, и повышенной эрозии (табл. 4.2.3.1.а). Кроме того, в результате потери доходов лесной промышленности, а также расходов, связанных с потерей производительности, эрозией, и изменениями водного режима, наносится серьезный экономический ущерб.

Особенно подверглись процессам обезлесения лесостепные районы на севере Монголии и в южной Бурятии в российской части бассейна озера Байкал. В большинстве случаев естественные типы леса так и не были восстановлены. Вместо этого, на значительных площадях, ранее покрытых лесами, появились низкорослые древесно-кустарниковые заросли (состоящие, например, из бурой березы *Betula Fusca*, пятилистника кустарникового *Dasiphora fruticosa*, спиреи водосборолистной *Spiraea aquilegifolia*, миндаля черешкового *Amygdalus pendunculata*, абрикоса сибирского *Armeniaca sibirica*, караганы Бунге *Caragana bungei*, караганы колючей *C. spinosa* и караганы мелколистной *C. microphylla*). В российской части бассейна озера Байкал в период с 1988 по 2007 гг. были вырублены 19% сосновых лесов, расположенных в Прибайкальском, 11% в Заиграевском, 12% в Иволгинском, 8% в Бичурском, и 4% в Кижингинском и Кабанский районах.

Лиственничные и березовые леса в бассейне существенно пострадали от нашествия насекомых-вредителей, в частности, сибирского шелкопряда (*Bendrolimis sibiricus*) и непарного шелкопряда (*Lymantria dispar*). Подсчитано, что каждый год 20% лесов в Монголии подвергается нашествиям вредителей. В результате большой вспышки в 2000-2002 гг., ущерб был нанесен от 30 до 50% естественных лесов в горах Чингиз-Нуру, Восточном Хэнтэе, на горе Богдо-Ула, и в национальном парке Тэрэлж.

Природные и антропогенные пожары представляют собой серьезную проблему в бассейне озера Байкал и приводят к огромным потерям лесного покрова (см. раздел 3.4.3). Вырубка леса и лесные пожары способствуют увеличению скорости эрозии. В результате повышенной засушливости, вызванной воздействием глобального изменения климата (см. главу 4.7), ожидается рост количества лесных пожаров в регионе. Пожары уничтожают не только флору, но и почвенный покров, способствуя развитию эрозии. Из-за крутизны некоторых склонов в бассейне могут образовываться обширные овраги, в результате чего происходит значительная потеря поверхностного слоя почвы (Краснощечков 2004). Кроме того, лесные пожары способствуют увеличению выбросов парниковых газов в атмосферу. В 2009 году 7 из 1201 пожаров, зарегистрированных в Республике Бурятия, были трансграничными лесными пожарами.<sup>36</sup>

Топливная древесина составляет от 65 до 80% общего объема древесины, добываемой в Монголии, и используется в основном в бедных сельских и городских домохозяйствах для приготовления пищи и отопления. По прогнозам, если не будут разработаны альтернативные источники бытового топлива, а текущие темпы уничтожения лесов продолжатся, это приведет к серьезной нехватке топлива (Crisp et al. 2004).

Таблица 4.2.3.1.а: Причины и последствия обезлесения в бассейне озера Байкал

Основная причина	Факторы влияния	Воздействия
Вырубка*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заготовка леса</li> <li>Трелевка срубленных деревьев с использованием тяжелой техники</li> <li>Загрязнение древесными отходами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разрушение среды обитания</li> <li>Уничтожение подлеска</li> <li>Нарушение или удаление органического материала, необходимого для восполнения почвы</li> <li>Потеря биоразнообразия</li> <li>Активизация вредителей и болезней леса</li> <li>Эрозия</li> </ul>

<sup>36</sup> <http://egov-buryatia.ru/rawood>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Деградация качества воды</li> <li>• Изменение водного режима, снижение естественной инфильтрации дождевой воды, изменение направления течения ручьев, восполнения уровней подземных вод и другие потери среды обитания</li> <li>• Нарушение микроклимата</li> </ul>
Лесные пожары	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Возгорания травы или (антропогенные или естественные)</li> <li>• Низовые пожары</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрушение среды обитания, в том числе, деревьев, подлеска, и опада</li> <li>• Увеличение эрозии</li> <li>• Потеря биоразнообразия</li> <li>• Деградация качества воды</li> <li>• Изменения в водном режиме</li> <li>• Атмосферное загрязнение</li> </ul>
Выпас скота	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ненадлежащее использование леса в качестве пастбища для домашних животных, в том числе КРС, овец и коз</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уничтожение подлеска и снижение способности лесов к омоложению</li> </ul>
Нашествия насекомых-вредителей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствие или недостаточность защитных мер</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уничтожение лиственных и березовых лесов</li> </ul>
Туризм и рекреационная деятельность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нерегулируемое и неправильное использование лесов и рекреационных зон</li> <li>• Строительство и эксплуатация рекреационных объектов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вытапывание саженцев и других растений</li> <li>• Загрязнение</li> </ul>

\* Вырубка может производиться в коммерческих целях, а также для очистки земли для добычи полезных ископаемых, сельского хозяйства или строительства.

#### 4.2.3.2 Вызовы будущему управлению

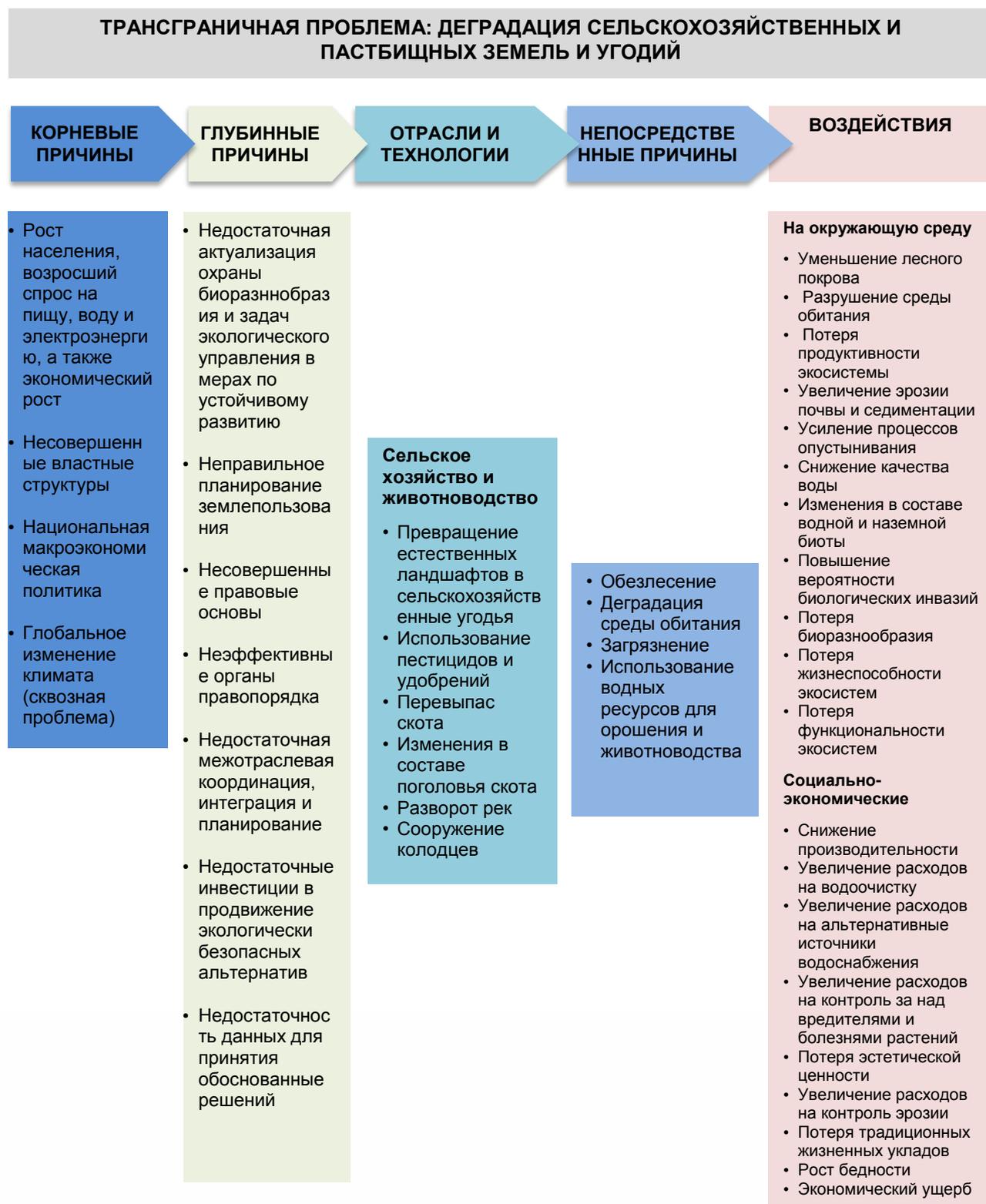
Нерациональное управление природными ресурсами и неэффективные меры по их содержанию и защите являются основными глубинными причинами деградации лесов в бассейне озера Байкал. Столкнувшись с проблемой исчезновения лесов и ее экологическими последствиями, правительство Монголии недавно еще раз подчеркнуло важность сохранения лесов. Задачами являются защита дикой природы, сохранение биологического разнообразия, поддержание экологического баланса, усиление благотворного влияния лесов и борьба с опустыниванием.

Для действий в целях устранения основных причин обезлесения и устойчивого управления лесными ресурсами в бассейне озера Байкал рекомендуются следующие меры (Crisp et al.2004):

- Лесное зонирование на основе анализа экологических и экономических ресурсов и работоспособности.
- Продвижение коллективного управления лесными ресурсами чтобы стимулировать местные сообщества принять на себя ответственность за лесохозяйственную и лесозаготовительную деятельность, и получать от этого выгоду.
- Укрепление потенциала для усовершенствованного управления лесами и правоприменения нормативных актов.
- Разработка национальных ГИС-систем управления информацией (например, о площади лесного покрова и сокращении лесов, о скорости эрозии, вспышках лесных пожаров и т.д.), а также трансграничных информационных систем управления (например, информация о нашествиях насекомых-вредителей).
- Внедрение и продвижение рыночных экономических методов стимулирования эффективного использования древесины и альтернатив потреблению древесины.
- Развитие и модернизация деревообрабатывающей и иной промышленности. Поощрение замкнутого цикла и малоотходных технологий.
- Развитие социально-ответственных, направленных на создание ценностей, видов деятельности и альтернативных источников средств к существованию.

## 4.2.4 ДЕГРАДАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ПАСТБИЩНЫХ ЗЕМЕЛЬ

Интенсификация землепользования и последующая деградация сельскохозяйственных земель, пастбищ и пастбищных угодий в бассейне озера Байкал вызывает нарастающую озабоченность. Основные вопросы, связанные с этой проблемой, включают преобразование природных ландшафтов, разрушение поверхностного слоя почвы и эрозию, использование водных ресурсов для орошения (см. раздел 4.3.2), использование пестицидов и удобрений (см. главу 4.4), возможности для биологических инвазий, а также увеличение плотности выпаса скота (см. раздел 3.4.2).



**Рис. 4.2.4.а:** Анализ причинно-следственной цепочки деградации сельскохозяйственных земель и угодий в бассейне озера Байкал

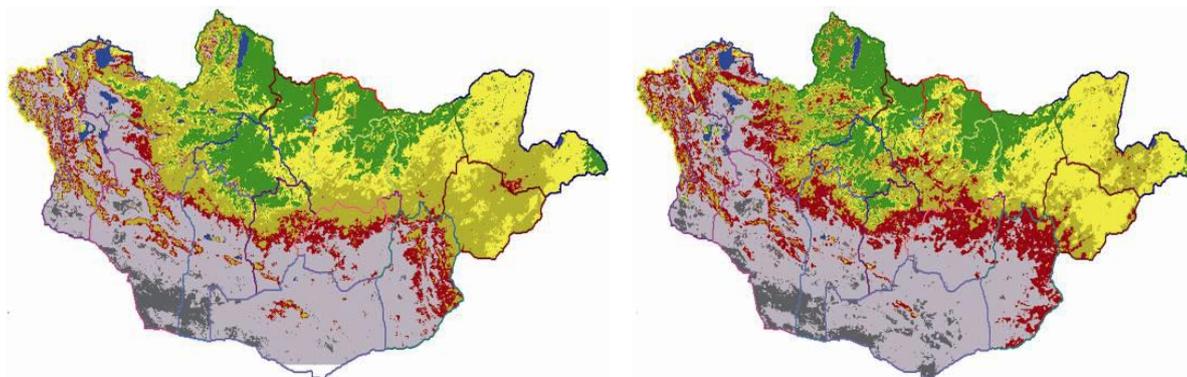
#### 4.2.4.1 Существующие в настоящее время и прогнозируемые воздействия

Преобразование природных ландшафтов в сельскохозяйственные угодья в бассейне озера Байкал привело к замене разнообразных сред обитания одним видом культуры (монокультурой), в результате чего произошла потеря среды обитания для дикой фауны. Сельскохозяйственное землепользование также привело к загрязнению почв и водных объектов, стоку отходов животноводства, пестицидов и удобрений (см. раздел 4.4).

Увеличение скорости эрозии в результате нерациональных агротехнических методов и перевыпаса скота является одной из основных проблем в бассейне озера Байкал. В 1973 г., деградировало и подверглось эрозии в общей сложности 567 000 га пахотных земель в Республике Бурятия (58% от общей площади пахотных земель). К концу 1980-х гг., эта площадь возросла до 650 тыс. га, в том числе около 300 тыс. га пастбищ (Цыбжитов и Убугунова 1992). В настоящее время в общей сложности 1028 тысяч га сельскохозяйственных земель в Бурятии считаются восприимчивыми к эрозии (около 74% от общей площади пахотных земель). Начиная с 1994 г., в результате продолжающейся в регионе эрозии, содержание гумуса в почве снизилось примерно в 1,3-3,2 раза.

В результате сочетания повышенных температур и уменьшения объема выпадения осадков в летний период (см. главу 4.7), увеличения поголовья скота, обезлесения и эрозии, плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных, пастбищных угодий и пастбищ в Монголии за прошедшие 40 лет сократились на 20-30% (Angerer et al. 2008). И эти процессы могут усилиться под влиянием глобальных климатических изменений.

Удельный вес выпаса скота неоднократно превысил способность окружающей среды к восстановлению, что привело к значительной деградации степных и лесостепных экосистем, а также увеличению опустынивания. Чрезмерный выпас скота также привел к увеличению роста несъедобных и часто ядовитых видов растений, в том числе хвойника китайского (*Ephedra sinica*), полыни Адамса (*Artemisia adamsii*), ковыля опьяняющего (*Stipa inebrians*), можжевельника ложноказацкого (*Juniperus pseudosabina*), и лапчатки бесстебельной (*Potentilla acaulis*). По мере прогрессирования деградации пастбищ, пастухи перегоняют стада в более продуктивные районы, что ведет к вытеснению местных видов фауны и интенсификации конфликта между человеком и дикой природой.



**Рис. 4.2.4.1.а:** Опустынивание (области, отмеченные серым) в монгольской части бассейна Байкала с 1974 по 2004 гг. (D.Dash, N. Mandakh, Institute of geocology 2008).

Важным социально-экономическим последствием деградации пастбищ и пастбищных угодий является растущая бедность среди аратов-кочевников, и их миграция в города (в частности, Улан-Батор), сопровождающаяся утратой их традиционного образа жизни.

Уменьшение природного разнообразия видов растений также влияет на состав и плотность животного мира. Мелкие млекопитающие вносят важный вклад в природные, а также сельскохозяйственные экосистемы, так как они способны вызывать изменения почвы и видов растительности. Видовой состав мелких млекопитающих может претерпеть изменения в результате антропогенной деятельности и, в конечном итоге, оказать влияние на функционирование экосистемы. Было установлено, что разнообразие видов и плотность популяции грызунов увеличиваются в условиях умеренного выпаса скота, в то время как под воздействием перевыпаса они уменьшаются.

Массовое размножение полевков Брандта (*Lasiopodomus brandti*), наблюдавшееся в Монголии и российской части бассейна озера Байкал, могло вызвать серьезные негативные воздействия на местную растительность (Кучерук 1985). Полевки Брандта питаются подземными и наземными частями растений, и в результате, во время вспышки размножения этих грызунов, пастбища могут лишиться травяного покрова. В результате рытья полевками нор, бедные питательными веществами слои почвы могут попасть на поверхностный слой, а с ними и семена грубых сорняков, которые впоследствии могут укорениться. Грызуны также могут служить переносчиками болезней человека и домашнего скота.



**Рис. 4.2.4.1.b:** Полевка Брандта (*Lasiopodomus brandti*), грызун, который потенциально может оказать разрушительное воздействие на растительность в пастбищных районах. Фото П.Л. Боголомов.

Изменения в методах ведения сельского хозяйства и плохо управляемые переводы пахотных земель в земли под паром вызвали негативные изменения в видовом составе растений. Вследствие изменения состава почвы, содержащие алкалоиды виды получили преимущество и быстро вытеснили естественную растительность (см. раздел 4.6.3). Среди наиболее инвазивных, содержащих алкалоиды видов, находятся посевная и дикая конопля. В результате быстрого роста этих растений, страдают не только земли под паром (непахотные земли), но и сельское хозяйство, пастбища и пастбищные угодья.

В результате нехватки воды для скота, пастухи селятся возле природных водоемов и колодцев. В связи с увеличением поголовья скота вблизи этих колодцев, окружающие пастбища проявляют признаки значительной локальной деградации. Кроме того, использование водных ресурсов для орошения вызывает уменьшение естественного объема воды в реках, озерах и минеральных источниках (см. главу 4.2), что приводит к деградации водных и околородных сред обитания. В Монголии за прошедшие 35 лет площадь болотных экосистем сократилась на 5,8%.

#### 4.2.4.2 Вызовы будущему управлению

Одной из проблем для будущего управления является отсутствие ГИС-систем, способных информировать усовершенствованные службы зонирования и планирования землепользования, используя параметры текущего почвенно-растительного покрова и темпов эрозии почвы, а также информацию о составе и качестве почвы.

Для снижения высокого давления на окружающую среду, производимого выпасом чрезмерно больших стад, должны вводиться строгие правила, ограничивающие максимально допустимое количество голов на определенную площадь, на основе тщательного анализа пропускной способности экосистемы. Животноводам для изучения должна предоставляться информация об альтернативных источниках доходов, включая альтернативные прибыльные виды деятельности.

Для повышения экологической устойчивости сельскохозяйственной деятельности имеется несколько решений. Среди них улучшение методов орошения с соответствующими дренажными системами, утилизация отходов растениеводства и использование навоза для удобрения почвы, а также комбинирование сельскохозяйственных культур с азотофиксирующими растениями. Защита почвы от стока воды и эрозии может достигаться такими методами, как севооборот, противоэрозийная вспашка почвы, мульчирование, создание буферов сохранения, а также контурная вспашка, сооружение террас и барьеров против эрозии.

Экономическая оценка издержек от ухудшения состояния окружающей среды, в сравнении с преимуществами устойчивых вариантов землепользования, могла бы пригодиться для стимулирования государственных и частных инвестиций в улучшенные альтернативы землепользования.





Автор фото: Сергей Куделя



## 4.3. ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ 2: ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО СТОКА

### 4.3.1 ОПИСАНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ

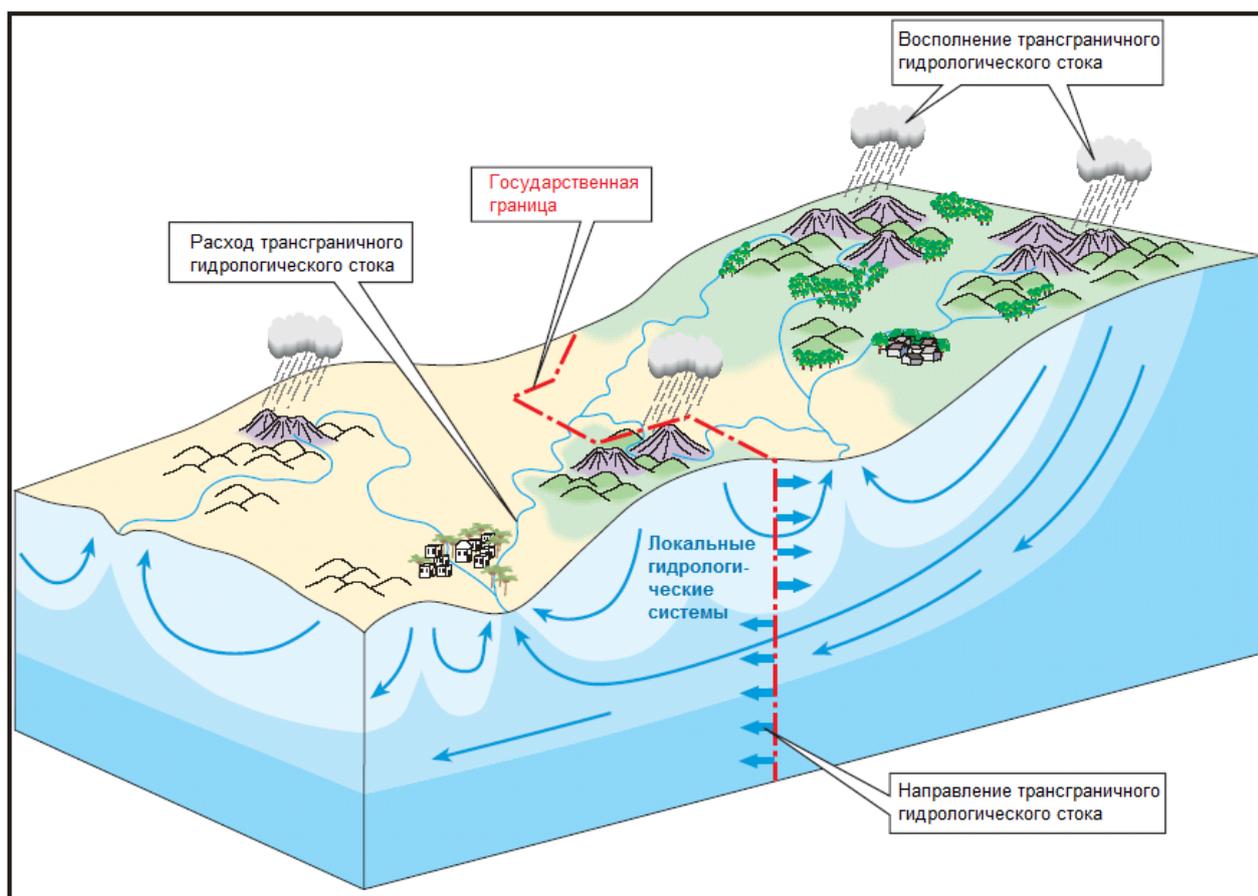
Экосистемные услуги, оказываемые такими водными ресурсами, как ручьи, реки, водно-болотные угодья и системы грунтовых вод, являются критически важными для жизни людей, населяющих бассейн озера Байкал, а также для национальных экономик Монголии и России.

Рост численности населения, повышенный спрос на воду для ее использования в бытовых, сельскохозяйственных и промышленных целях и изменение климата воздействуют на гидрологический сток рек<sup>37</sup>, а также на взаимодействие между поверхностными и грунтовыми водами. В случае неглубоких подземных пойменных резервуаров чрезмерная эксплуатация водных ресурсов может привести к локальному снижению уровней грунтовых вод и изменению направления потоков подземных вод, что в перспективе может повлечь высыхание рек и снижение уровня воды в озерах. Строительство плотин для производства гидроэлектрической энергии ведет к повышению уровня поверхностных и грунтовых вод вверх по течению и снижению уровня воды ниже по течению.

Изменения в режимах стока поверхностных и грунтовых водных ресурсов являются как национальными, так и трансграничными проблемами (рис. 4.3.1). Увеличение использования поверхностных вод для бытовых, сельскохозяйственных и промышленных целей вверх по течению ведет к снижению объема воды ниже по течению. Локальное снижение ресурсов грунтовых вод может также существенно влиять на поверхностные воды ниже по течению. Например, увеличивающееся население и экономический рост в Улан-Баторе отражается в повышенном спросе на водоснабжение. Водоснабжение Улан-Батора производится из неглубокого водоносного слоя, который соединен с рекой Тола. Снижение уровня воды в водоносном горизонте в районе Улан-Батора приведет к снижению объема воды в реке Тола. Теоретически, это может привести к снижению объема стока как поверхностных, так и грунтовых вод из Монголии в Россию. Схожие трансграничные гидрогеологические связи между неглубокими водоносными слоями и реками существуют и в других местах бассейна озера Байкал, например, в бассейне реки Онон.

Развитие гидроэнергетики также вызывает серьезную озабоченность, так как плотины ГЭС могут существенно изменять речной сток. Кроме того, считается, что изменение климата также оказывает существенное трансграничное воздействие на гидрологический сток.

<sup>37</sup> Гидрологическим стоком является характерное поведение и общий объем воды в водосборном бассейне, определенные при помощи измерения таких показателей, как дождевые осадки, поверхностные и подземные запасы и сток воды и эвапотранспирация.



**Рис. 4.3.1:** Упрощенная диаграмма, показывающая трансграничные связи между сточными системами поверхностных и грунтовых вод, расположенных вверх и вниз по течению (ЮНЕСКО, 2002).

Для бассейна озера Байкал были определены две основные проблемные области, касающиеся изменения гидрологического стока и оказывающие противоположное воздействие на территории выше и ниже по течению, а именно: i) увеличение уровня воды и ii) снижение уровня воды. Снижение уровня воды, в основном, относится к увеличению ее использования в бытовых и промышленных целях, нерациональной практике землепользования, климатическим колебаниям, связанным с изменением климата и влиянием изменения климата (для грунтовых и поверхностных вод). Повышение уровня воды, в основном, относится к строительству плотин для ГЭС и в целях орошения.

Изменение гидрологического стока также связано с другими трансграничными проблемными вопросами, и может привести к деградации сред обитания (см. главу 4.2), увеличению концентрации загрязняющих веществ (см. главу 4.4) и губительным последствиям для рыбных запасов и животного мира. Более того, предполагается, что на гидрологический сток также влияет глобальное изменение климата (4.6).

### 4.3.2 СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ВОДЫ

Снижение уровня поверхностных и грунтовых вод является предметом особой озабоченности в бассейне озера Байкал. Отвод воды для ее использования в бытовых, сельскохозяйственных и промышленных целях, а также изменение климата, были определены в качестве непосредственных причин снижения уровня вод. Исчезновение лесов может привести к снижению объема доступной воды в результате уменьшения влажности почвы, а также изменения локальных водотоков и микроклиматов. Более того, предполагается, что глобальное изменение климата также влияет на гидрологический сток в бассейне.

Улан-Батор является крупнейшим потребителем ресурсов грунтовых вод в Монголии, забирая 7% от годового расхода реки Тола. В настоящее время 218 глубинных скважин соединены с

централизованной системой водоснабжения Улан-Батора, а 576 скважин используются в индивидуальном порядке. Объем пригодных для использования ресурсов грунтовых вод составляет 278 000 м<sup>3</sup>/день, тогда как централизованная система водоснабжения Улан-Батора в настоящее время потребляет 177,500 м<sup>3</sup>/день (JICA, 2010).

Аллювиальные отложения в бассейне реки Тола также используются для обеспечения водой золотодобывающих предприятий. Кроме того, город Эрдэнэт потребляет грунтовую воду в объеме 97 800 м<sup>3</sup>/день, забираемую из 23 скважин в неглубоких водоносных горизонтах, расположенных во отложениях флювиальной группы реки Селенга, где общий объем пригодных для использования водных ресурсов оценивается в 247 500 м<sup>3</sup>/день.

Изменения в стоке реки Тола наблюдались с 1997 года. Ранней весной на нескольких участках недалеко от Улан-Батора сток реки прерывался на период от 7 до 22 дней. В эти периоды единственный сток воды в русле этой реки состоял из сброса сточных вод, поступаемых с местных очистных сооружений.

Общий рассчитанный объем потенциально пригодных к использованию ресурсов грунтовых вод в бассейне реки Селенга, включая притоки, составляет 3,57 млрд. м<sup>3</sup>/год или 9,79 тыс.м<sup>3</sup>/день (Hiller, Jadamba, 2007). В Монголии более 60 млн. м<sup>3</sup> воды используется ежегодно для сельскохозяйственного орошения в бассейне реки Селенга. Было создано 11 небольших водохранилищ и более 20 прудов для контроля за стоком воды, направляемой на сельскохозяйственное орошение. Более того, в 2004 году в бассейне реки Селенга было реконструировано 697 скважин и пробурено 300 новых скважин. В 2011-2012 гг. при поддержке Корпорации США «Вызовы тысячелетия» было пробурено 255 скважин в пригородных районах городов Улан-Батор, Дархан, Эрдэнэт и Хархорин для обеспечения населения питьевой водой и водой для бытовых целей.

Вследствие роста промышленного потребления, в период с 1990 по 2010 гг., общий объем забора воды на территории Монголии увеличился почти в 2,5 раза до 520 000 м<sup>3</sup> в день. Это составляет 5,3% от общего потенциального объема ресурсов грунтовых вод в бассейне реки Селенга в Монголии. В процессе подготовки находятся долгосрочные планы по строительству дополнительных водохранилищ на реках Орхон, Селенга и Тола.

Последний учет, проводимый в Монголии, показал, что в стране исчезает все большее число водоемов и водных ресурсов. В целом, в последние годы пересохло 852 из 5128 рек и ручьев, 2277 из 9306 родников и 1181 из 3747 озер (Управление водных ресурсов Монголии, 2007).

В Ангаро-Байкальском регионе, охватывающем 92% запасов грунтовых вод российской части бассейна озера Байкал, в общем, эксплуатируется 85% от располагаемых ресурсов. В 2011 году общий объем забранных грунтовых вод в Республике Бурятия составлял 266 130 м<sup>3</sup>/день, что на 18% больше по сравнению с предыдущим годом (Министерство природных ресурсов, 2012).

В Иркутской области большая часть используемой воды забирается из поверхностных вод, а грунтовые воды составляют 20-25% от общего объема потребления воды жилищно-коммунальными службами<sup>38</sup>. Населенные пункты в Кабанском районе Республики Бурятия также зависят от поверхностной воды, и в 2011 году они использовали 8,7 м<sup>3</sup>/день для бытовых нужд.

В Республике Бурятия 87,4% воды для бытового использования забирается из грунтовых вод. Мощность центрального водоснабжения в Бурятии составляет 433 300 м<sup>3</sup> в день. Эта вода поставляется в 72 населенных пункта, что составляет только 11,4% от их общего количества<sup>39</sup>. Многие небольшие населенные пункты в Селенгинском, Иволгинском и других районах не имеют достаточного доступа к источникам воды.

В общем, 78,9% доступных водных ресурсов в Республике Бурятия используется для промышленных нужд, 7,2% используется для орошения и сельскохозяйственных целей и 10% для бытового использования (Бурятстат, 2011). Установленный максимальный лимит на использование ресурсов поверхностных вод в Бурятии составляет 504 млн. м<sup>3</sup> в год. В 2010 году объем забора воды из поверхностных водоемов в Бурятии составил 419,19 млн. м<sup>3</sup> (83.2% от максимального лимита).

<sup>38</sup> [www.geol.irk.ru/baikal/rep\\_2011/content.htm](http://www.geol.irk.ru/baikal/rep_2011/content.htm)

<sup>39</sup> Управление Роспотребнадзора по Республике Бурятия, 01.01.2011

В Бурятии существуют обширные территории, где годовое количество осадков составляет 250-350 мм. Ведение сельского хозяйства на этих территориях без искусственного орошения было бы невозможным. Источником значительной части водоснабжения являются водохранилища и пруды, наполняемые реками и родниками. В общем, в Бурятии было построено 47 водохранилищ и прудов, а также большое количество плотин и 5,6 тысячи километров оросительных каналов. Засуха в последние годы привела к высыханию небольших речек, что имело значительное влияние на общий объем водных ресурсов, предназначенных для орошения в регионе.



Рис. 4.3.2.а: Анализ причинной цепи снижения уровня воды в бассейне озера Байкал.

### 4.3.2.1 НАСТОЯЩЕЕ И ПРОГНОЗИРУЕМОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Ожидается, что снижение уровней поверхностных и грунтовых вод может привести к значительным экономическим убыткам, увеличению спроса на инвестиции в инфраструктуру для альтернативных источников водоснабжения, социальным последствиям и к повышенной потенциальной возможности национальных и трансграничных конфликтов.

Хотя в бассейне имеются значительные ресурсы, во многих городских и промышленных районах использование грунтовых вод может превысить разумный лимит, установленный для местного забора воды. Социально-экономические последствия нехватки воды для бытового использования будут значительными, в особенности для домохозяйств с низким доходом. Нехватка воды может привести к изменениям среди населения, конфликтам между водопользователями (например, между фермерами и городскими потребителями) и к проблемам ухудшения здоровья людей вследствие повышенного уровня загрязнения (из-за перекрестного загрязнения, уменьшения канализационных стоков и повышенной концентрации загрязняющих веществ).

Снижение уровня воды также будет влиять на рекреационные возможности и водный транспорт на озерах и реках. Могут возникнуть проблемы швартовки судов к берегу на водоемах. Возникнет необходимость адаптации инфраструктуры гаваней и портов к более низкому уровню воды.

Ожидается, что снижение уровня воды окажет наибольшее воздействие на степные участки, которые обычно остаются сухими в летние месяцы и страдают от нехватки воды для орошения сельскохозяйственных земель. Это в первую очередь относится к Республике Бурятия и большей части Монголии, где сельское хозяйство во многом зависит от искусственного орошения. Снижение сельскохозяйственной производительности приведет к значительным экономическим убыткам. Для обеспечения достаточного уровня водоснабжения для нужд сельского хозяйства будет необходим большой объем инвестиций. Последующее повышение цен на продукты питания будет влиять на частные домохозяйства, в первую очередь на домохозяйства с низким уровнем доходов.

Снижение уровня воды в реках Селенга, Эгийн-гол, Идэр и Орхон будет влиять на потенциал возможностей ГЭС в Монголии. Хотя Ангаро-Енисейский каскад ГЭС в российской части бассейна озера Байкал можно как-то регулировать посредством искусственного поддержания уровня воды в озере Байкал на достаточно высоком уровне, тем не менее, ожидается, что снижение уровня воды также окажет влияние на Ангаро-Енисейский каскад ГЭС.

Снижение уровня поверхностных и/или грунтовых вод всего на несколько сантиметров может оказать негативное воздействие на прибрежные и дельтовые экосистемы, которые являются важнейшими средами обитания для водных и околоводных видов. В озере Байкал наблюдалось, что снижение уровня воды в речных дельтах приводило к повышению ее температуры и чрезмерному разрастанию растительности (Крупнодерев и Молодых, 2011). Здоровые речные дельты оказывают важные экосистемные услуги, выступая в качестве фильтров, препятствующих проникновению большого количества биогенных и растворенных загрязняющих веществ. Уменьшение водотоков в этих экосистемах снизит их фильтрационные возможности и может привести к повышенному уровню загрязнения и заиливанию участков ниже по течению.

Рыбные запасы могут уменьшиться в результате сокращения нерестилищ и мест, где обитают молодые особи. Также, скорее всего, изменится видовой состав и плотность литоральных водных сообществ. Из-за сокращения кормовой базы, под воздействие подпадут популяции болотных птиц. Вследствие того, что животные будут собираться у все меньшего количества источников питьевой воды во все более плотных группах, возникнет еще больший риск переноса патогенов, что может привести к более частым вспышкам заболеваний среди диких животных и скота.

Хотя прогноз изменения климата показывает общее увеличение количества дождевых осадков в бассейне озера Байкал, в результате повышения температуры и испарения ожидается общее снижение объема водных ресурсов (см. главу 4.7). В комбинации с растущей численностью населения и увеличивающимся спросом на воду и водные услуги, это может привести к существенному сокращению ресурсов поверхностных и грунтовых вод. Такой повышенный спрос и снижение объемов водоснабжения не являются экологически рациональными и подчеркивает острую необходимость усовершенствованного трансграничного управления водными ресурсами.

#### 4.3.2.2 ВЫЗОВЫ, СТОЯЩИЕ ПЕРЕД ЭКОЛОГИЧЕСКИ РАЦИОНАЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ В БУДУЩЕМ

В целях содействия координированному межотраслевому развитию и устойчивому и справедливому использованию ресурсов поверхностных и грунтовых вод, трансграничное управление бассейна озера Байкал должно следовать подходу стратегии Комплексного управления водными ресурсами, основанному на Принципах «Дублин-Рио»<sup>40</sup>. Необходимо учитывать Конвенцию ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992), а также Руководство по мониторингу и оценке трансграничных грунтовых вод Европейской экономической Комиссии ООН (2000).

Адекватное планирование и координация как на национальном, так и на трансграничном уровнях будут критически необходимыми условиями для обеспечения экологически рационального использования водных ресурсов населением, проживающим вверх и вниз по течению водотоков, в будущем. В настоящее время национальные стратегии управления грунтовыми водами не гармонизированы, нормативно-правовые базы несовершенны, а транс-секторальная интеграция и планирование управления ресурсами поверхностных и грунтовых вод, недостаточны. Основным вызовом является решение этих проблем в ближайшем будущем.

Решения по использованию и распределению поверхностных и грунтовых водных ресурсов в бассейне озера Байкал должны базироваться на данных долгосрочного мониторинга. Однако, очень мало известно о качестве и количестве ресурсов грунтовых вод, которые находятся в совместном владении Монголии и России. Грунтовые воды формируют интегрированную часть водных ресурсов в бассейне озера Байкал и должны являться важным компонентом национального и трансграничного комплексного управления водными ресурсами. Комбинирование данных мониторинга грунтовых вод с данными мониторинга поверхностных вод позволит определить общий объем стока трансграничных вод, измерить объем ресурсов грунтовых вод, пригодных для использования, и оценить совокупное трансграничное перемещение загрязняющих веществ в поверхностных и грунтовых водах.

Предпринимаются усилия для получения представления о состоянии ресурсов грунтовых вод в Монголии и России, которое будет приложено к данному ТДА (см. ЮНЕСКО, 2013). Проектирование и работа систем мониторинга за состоянием грунтовых вод в бассейне озера Байкал должны основываться на стандартизированной методологии и согласованной частоте забора проб. Более того, необходим регулярный обмен данными мониторинга между двумя странами, которые находятся в бассейне озера Байкал.

Для реализации комплексного подхода к управлению водными ресурсами, система мониторинга за состоянием грунтовых вод должна иметь связь со схожей системой мониторинга поверхностных вод, которая действует в рамках реализации двустороннего соглашения между Россией и Монголией от 1995 года «Об охране и использовании трансграничных водных ресурсов» (см. раздел 5.3.2).

Другим основным вызовом для будущего экологически рационального использования трансграничных водных ресурсов является отсутствие обзорной информации о точном объеме воды, который используется каждым сектором экономики, об экономической стоимости ресурсов поверхностных и грунтовых вод и об ожидаемых экономических убытках в случае сокращения водоснабжения. Необходимо провести оценку для прогнозирования: i) увеличения спроса на воду в различных секторах; ii) объема увеличенного спроса и iii) экономического воздействия продолжающегося загрязнения воды.

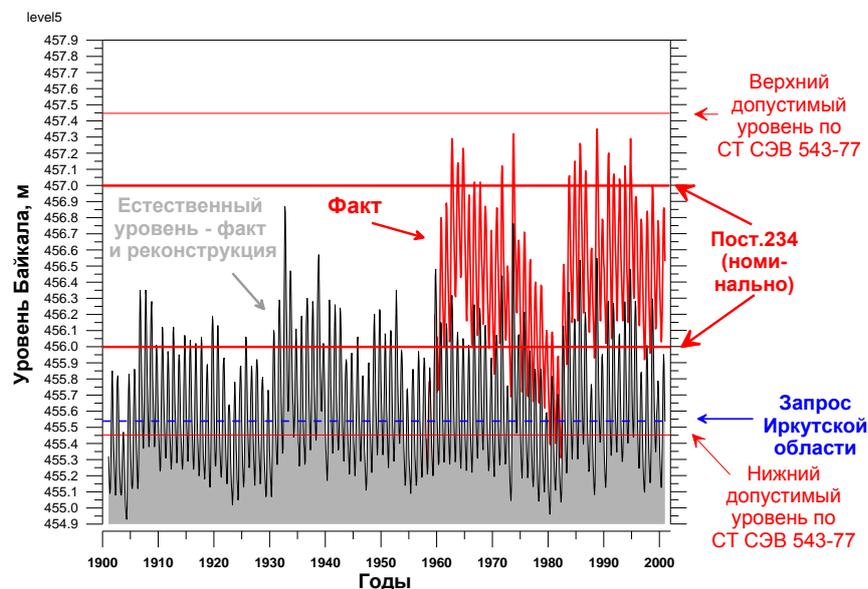
<sup>40</sup> [www.gwp.org/The-Challenge/What-is-IWRM/Dublin-Rio-Principles](http://www.gwp.org/The-Challenge/What-is-IWRM/Dublin-Rio-Principles) and [www.gwptoolbox.org](http://www.gwptoolbox.org)

### 4.3.3 ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ВОДЫ

Проблема повышения уровня воды в бассейне озера Байкал, в основном, относится к строительству плотин и искусственному регулированию водного стока для обеспечения работы ГЭС. В Монголии в бассейне реки Селенга построены три ГЭС: малая Эрдэнэ-Булганская ГЭС на реке Эгийн-гол, малая Тосонцэнгельская ГЭС на реке Идэр и Хархоринская ГЭС (в настоящее время не функционирует) на реке Орхон. В России построен каскад ГЭС на реках Ангара (г. Иркутск) и Енисей.

После строительства Ангаро-Енисейского каскада ГЭС (см. раздел 2.2.7), уровень воды в озере Байкал вырос на 1,3 м (456,8 м над уровнем моря). Такое повышение уровня воды в озере Байкал создавало большие проблемы для населения, проживающего на берегах озера в прошлом, и в настоящее время продолжает оставаться причиной особой озабоченности.

Естественные колебания уровня воды в озере Байкал относительно небольшие, если взять их годовое исчисление, вследствие большой водной поверхности (31 500 км<sup>2</sup>) и баланса между притоком и стоком воды через реку Ангара (60 км<sup>3</sup>/год). Наблюдались четкие различия между межгодовыми колебаниями до и после строительства плотины. В естественных условиях в период 1900-1958 гг. колебания уровня воды в озере не превышали 80 см. После постройки плотины недалеко от Иркутска, в период с 1959 по 2000 гг. был отмечен наивысший уровень воды за последние 200 лет. Уровень воды превысил отметку 457 м над уровнем моря 17 раз и падал ниже отметки 456 м над уровнем моря 18 раз (Отчет Иркутскэнерго, 2007). В среднем, уровень воды поднялся на 80 см после постройки плотины (Министерство природных ресурсов, 2012).



**Рис. 4.3.3.а:** Колебания уровня воды в озере Байкал до и после постройки плотины Иркутской ГЭС в 1956-1958 гг. Номинально допустимые отметки уровня воды в 456 м и 457 м над уровнем моря выделены жирными красными линиями (РАН, 2003).

Увеличение уровня воды было отмечено как проблема российской части бассейна озера Байкал. В целом предполагается, что на Монголию эта проблема не влияет, хотя она и полноправно участвует в решении этой угрозы. Несмотря на это, данная проблема может оказать существенное влияние на озеро Байкал, поэтому рассматривается как трансграничная обеими странами.

## ТРАНСГРАНИЧНАЯ ПРОБЛЕМА: ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ВОДЫ

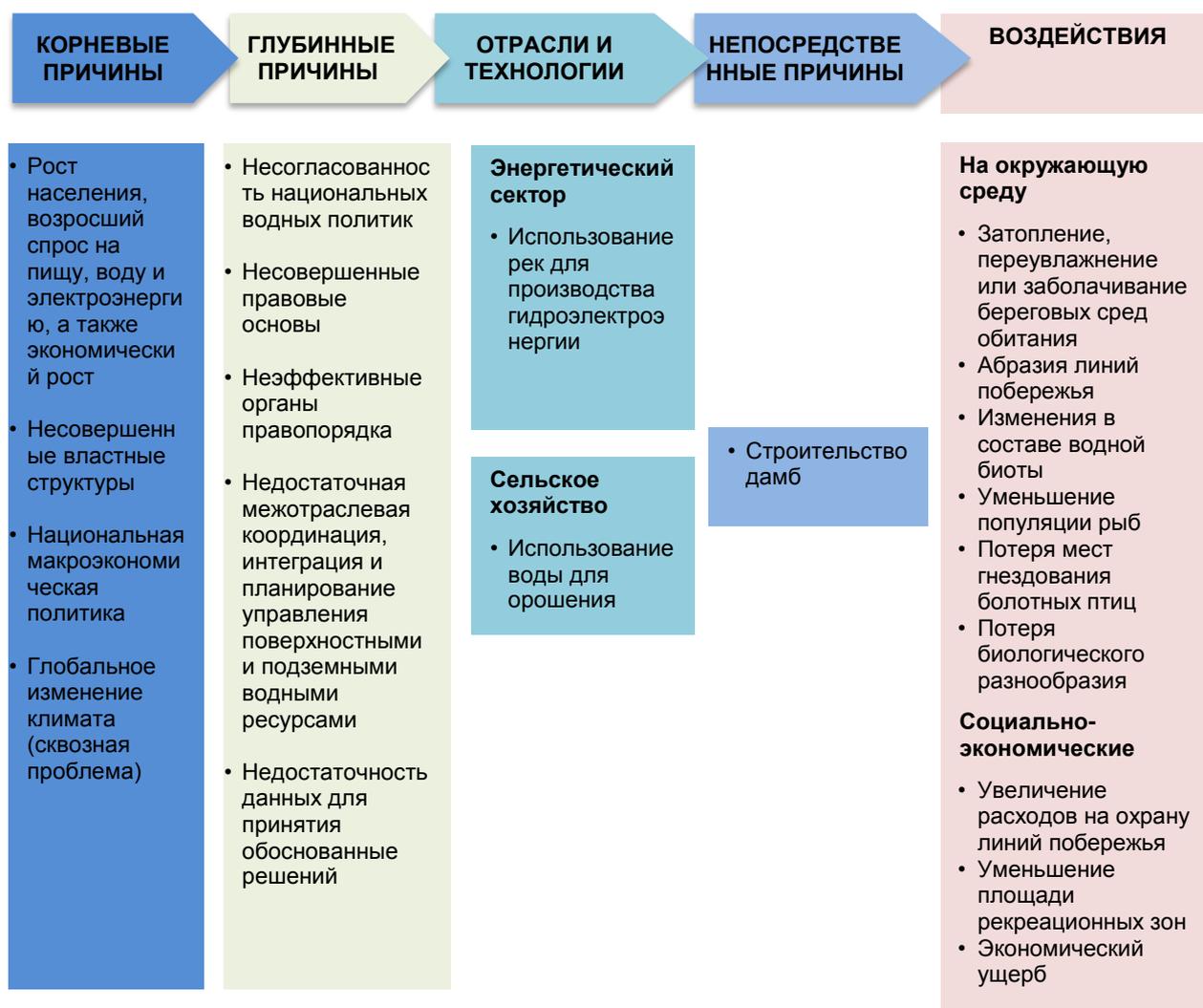


Рис. 4.3.3.b Анализ причинной цепи повышения уровня воды в бассейне озера Байкал.

### 4.3.3.1 НАСТОЯЩЕЕ И ПРОГНОЗИРУЕМОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Постройка плотины и водохранилища для производства гидроэлектроэнергии на реке Ангара в России привело к улучшению социально-экономических условий для населения региона, у которого до этого не было достаточного источника выработки электроэнергии. Однако, это также привело к тому, что затопленными оказались 123 тысячи гектаров земли, из которых 32 тысячи гектаров составляли сельскохозяйственные земли. В общем были затоплены 141 населенных пункта и 8 тысяч человек было переселено на новые места (Крупнодерев и Молодых, 2011).

С увеличением уровня воды в озере Байкал, общая поверхность озера увеличилась примерно на 500 км<sup>2</sup>. Этот процесс сопровождался затоплением берегов, а также затоплением, переувлажнением и заболачиванием низкорасположенных прибрежных территорий и устьев рек. Волны стали причиной значительного размыва берега в тех участках побережья, которые были ранее защищены, а многие швартовочные сооружения и причалы были разрушены. На восточном берегу озера Байкал было затоплено примерно 400 км<sup>2</sup> рекреационных пляжей. За 35 лет с 1962 года в селе Максимиха исчезло 110-120 м побережья (Иметхенов, 1994).

Размывание берегов и изменение береговой линии стало причиной оползней и обвалов. Были разрушены идущие вдоль побережья железные пути, дороги и линии связи и электропередач. На

Кругобайкальском участке Восточно-Сибирской железной дороги пришлось возводить дамбы длиной 59 км.

Затопление и размывание побережья продолжается и сейчас, когда в озере устанавливается высокий уровень воды, в особенности во время штормов поздней осенью (Министерство природных ресурсов, 2012). Предполагается, что каждый год размывается  $750 \text{ м}^3$  грунта на км береговой линии, что, в общем, составляет 1,5 млн.  $\text{м}^3/\text{год}$  для всей береговой полосы озера. Российская железная дорога затрачивает порядка 45-50 млн. рублей в год для предохранения Восточно-Сибирской железной дороги от последствий колебания уровня воды (Крупнодерев и Молодых, 2010). Общие экономические убытки Республики Бурятия от сокращения биомассы, размывания берегов, исчезновения лесов и затопления сельскохозяйственных земель оцениваются в 14 млрд. рублей в год.

Колебания уровня воды в озере Байкал, ставшие результатом постройки плотины на реке Ангара для выработки гидроэлектроэнергии, также имели негативное воздействие на водные, прибрежные и дельтовые экосистемы бассейна озера. Рыбные нерестилища, а также места гнездования болотных птиц были уничтожены. В дельте реки Селенга, которая занесена в список водно-болотных угодий международного значения в соответствии с Рамсарской конвенцией, было затоплено более  $100 \text{ км}^2$  побережья.

Экологические и социально-экономические последствия воздействия постройки малых ГЭС на реках Эгийн-гол, Идэр и Орхон незначительны. Также отсутствует информация об экологических и социально-экономических последствиях влияния строительства плотин для ирригационных целей и водоснабжения горнорудной промышленности. Однако, можно предположить, что в результате строительства были затронуты локальные экосистемы, находящиеся как вверх, так и вниз по течению.

#### **4.3.3.2 ВЫЗОВЫ, СТОЯЩИЕ ПЕРЕД ЭКОЛОГИЧЕСКИ РАЦИОНАЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ В БУДУЩЕМ**

Вследствие того, что колебания уровня воды в озере Байкал оказывают значительное воздействие на водные и прибрежные экосистемы, а также на жизнь местного населения в Республике Бурятия и Иркутской области, 26 марта 2001 года правительство России постановило ограничить колебания уровня воды. Согласно постановлению правительства Российской Федерации № 234, установлены максимальное и минимальное значения уровня воды в озере Байкал при использовании его водных ресурсов в хозяйственной и иной деятельности на отметках соответственно 457 и 456 метров (в тихоокеанской системе высот). Разница объема воды между минимально и максимально допустимыми уровнями воды, в общем, составляет  $31,5 \text{ км}^3$  или 0,14% от общего объема воды в озере Байкал.

Регулирование колебаний направлено на то, чтобы обеспечить положительное воздействие как на территории выше по течению, так и на территории ниже по течению посредством: i) обеспечения защиты водных сред обитания в озере и вокруг озера от экстремальных воздействий; ii) обеспечения функционирования заборов воды ГЭС, находящимися ниже по течению и iii) обеспечения навигации на реках Ангара и Енисей.

Одной из идентифицированных проблем является то, что существующее искусственное регулирование уровня воды не соответствует естественным циклам колебания уровня воды в озере. С весны до осени уровень воды повышается, а с поздней осени до весны снижается. После постройки ГЭС на реке Ангара естественный цикл колебания уровня озера задерживался на один месяц. В нормальных условиях наивысший уровень воды наблюдался в сентябре. Однако, вследствие регулирования уровня воды ГЭС, в настоящее время наивысший уровень приходится на октябрь. Биологи обнаружили, что такая ситуация противоречит естественным жизненным циклам водных организмов, включая рыб. Таким образом, неестественное регулирование уровня воды может привести к долгосрочным рискам для биоразнообразия в озере Байкал (Шапхаев, 2012).

Доказано, что регулирование уровня воды во время погодных катаклизмов является проблематичным. В нормальных условиях согласованные минимальные и максимальные уровни воды в озере Байкал можно поддерживать достаточно легко. Однако, проблемы возникают во время продолжительных периодов засухи в регионе, а также во время экстремальных наводнений, которые обычно случаются один раз в несколько десятилетий. В Иркутской области ограниченный водный

сток осенью стал причиной многих проблем, связанных с обеспечением электричеством. С 2003 года озвучиваются требования снижения минимально допустимого уровня воды на 20 см (Шапхаев, 2012). В результате глобального изменения климата, в будущем указанные катаклизмы могут происходить все чаще, что будет иметь значительные последствия для регулирования уровня воды в озере Байкал.

Другим вызовом, стоящим перед совершенствованием управления колебаниями уровня воды, причиной которых стало функционирование Ангаро-Енисейского каскада ГЭС, является отсутствие прозрачности. Отсутствует достаточный общественный доступ к информации об объеме избытка электроэнергии, произведенной в Иркутской области, и нехватке электроэнергии в Республике Бурятия, Забайкальском крае и Монголии. Более того, от работы Ангаро-Енисейского каскада ГЭС Иркутская область определенно получает социально-экономическую выгоду, тогда как Республика Бурятия терпит экономические убытки.

Кроме этого, отсутствие адекватной системы мониторинга и сезонных и долгосрочных прогнозов по уровню воды в озере и по водохранилищам Ангаро-Енисейского каскада ГЭС, существенно препятствует информированному принятию решений и управлению.

В будущем строительство плотин для ГЭС или для орошения должно производиться с условием проведения Оценки экологического и социального воздействия, в соответствии с международными стандартами (Morgan 2012, Vanclay 2012). Это включает оценку участвующих сторон, существующих и потенциальных моделей землепользования, биоразнообразия и культурного наследия, а также анализ социальной структуры местного населения – его потребностей, возможностей и состояния здоровья. Результаты оценки экологического и социального воздействия должны быть доступны для общественности, и они должны обсуждаться на трансграничном уровне.



Автор фото: Тумурчудур Содном



Автор фото: Даба Жамьянов



## 4.4 ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ 3: СНИЖЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ

### 4.4.1 ОПИСАНИЕ И ТРАНСГРАНИЧНОЕ СООТНОШЕНИЕ

Снижение качества ресурсов поверхностных и грунтовых вод вследствие загрязнения из точечных и рассредоточенных источников загрязнения является существенной проблемой, как в Монголии, так и в Российской Федерации. Так как загрязненные воды могут переноситься на большие расстояния, они оказывают негативное воздействие на находящиеся ниже по течению районы и поэтому представляют собой важную трансграничную проблему. После того как загрязняющие вещества достигнут озера Байкал, они могут накапливаться в нем веками, так как в среднем водообмен в Байкале происходит в течение около 300 лет.

На качество воды оказывают влияние гидроморфологические, гидрогеологические и гидрохимические характеристики бассейна. В результате тектонических и геологических процессов в регионе, в бассейне озера Байкал обнаруживаются повышенные уровни минералов и тяжелых металлов, а также выходы нефти. Однако, становится очевидным, что именно антропогенная деятельность оказывает возрастающее негативное влияние на баланс окружающей среды в бассейне и является причиной поступления возрастающего количества загрязняющих веществ в его водные ресурсы.

В стремлении защитить водное биоразнообразие и водные ресурсы озера Байкал, правительство Российской Федерации приняло постановление № 643 от 30 августа 2001 г., содержащее список из 36 видов деятельности, запрещенных в ЦЭЗ озера Байкал. Четыре из запрещенных видов деятельности относятся к разработке полезных ископаемых и их добыче открытым способом, которые и были определены в качестве главных причин снижения качества воды в регионе:

1. Добыча сырой нефти и природного газа.
2. Добыча руд радиоактивных элементов.
3. Добыча металлических руд.
4. Другая деятельность по разработке полезных ископаемых, включая:
  - разведку и разработку новых месторождений, до этого не эксплуатировавшихся;
  - добычу песка, гальки и щебня из озера Байкал и его береговой буферной зоны, а также из нерестилищ и мест нагула молоди рыбы в реках и их буферных зон (за исключением дноуглубительных работ).

Несмотря на то, что эти меры в какой-то степени могут защитить озеро, стало ясно, что для ограничения воздействия загрязнения необходим более широкий подход, охватывающий весь водосборный бассейн озера. Разнообразные наземные источники способствуют загрязнению бассейна Байкала, включая не только горнодобывающие предприятия и карьеры, но и объекты промышленности, сельскохозяйственные районы, сельские поселения и муниципальные системы канализации. Существуют также другие воздействия на качество воды в речном бассейне. Это дорожное строительство, сооружение и использование трубопроводов, а также растущий туризм и рекреационная активность. Кроме того, обезлесение и нерациональные практики землепользования вызывают растущую эрозию поверхностного слоя, которая может привести к повышению содержания взвешенных веществ и заиливанию рек и озер. Помимо этого, атмосферные выпадения являются источниками рассредоточенного загрязнения всей территории бассейна озера Байкал.

Повышенные концентрации химических и органических веществ обнаружены в водных ресурсах бассейна озера Байкал в Монголии и России. В Монголии наиболее подверженные загрязнению районы включают долины рек Тола, Хараа-Гол и Орхон, формирующих гидрогеографическую сеть Тола-Орхон, Хараа-Гол-Орхон и Орхон-Селенга. В России воздействию подвергается нижнее течение реки Селенга и такие притоки как, Чикой, Хилок, Джида и Уда, а также важные водно-болотные угодья, находящиеся, например, в дельте реки Селенга. В самом озере Байкал наиболее высокие уровни загрязнения и эвтрофикации обнаруживаются в его южной части.

В настоящее время мониторинг качества поверхностных вод ведется в обеих странах в соответствии с программой мониторинга на трансграничных пунктах, в рамках Соглашения между Правительствами Монголии и России об охране и использовании трансграничных вод. Обе страны в прошлом проводили мониторинг качества воды, но делали это с различной периодичностью и последовательностью, используя различные параметры. Исторически основное внимание было сосредоточено на мониторинге поверхностных вод, а мониторингу грунтовых вод уделялось меньше внимания. Отсутствующая система трансграничного мониторинга подземных вод является предметом анализа проекта, реализуемого ЮНЕСКО в бассейне озера Байкал при поддержке ПРООН и финансировании ГЭФ.

Определение основных ионов в поверхностных водах проводится в Монголии с 1949 г. на реках Орхон, Мурэн и т.д. Мониторинг токсических веществ начался позднее. В основном, он проводился на реках, подвергавшихся антропогенному воздействию (Batima, Davaa 1994, Batima 1998, Dallas 1999). Однако усилия по выполнению мониторинга в Монголии осложняются нехваткой возможностей существующих лабораторий, из-за которых сложно определить концентрации некоторых токсических веществ, включая тяжелые металлы.

В России история мониторинга качества воды также насчитывает несколько десятилетий. Имеются исторические данные о качестве воды в озере Байкал (Galaziy 1980, Plumley 1997, Yoshioka et al. 2002), а также о качестве воды в низовьях реки Селенга (Munguntsetseg 1984, Ubugunov et al. 1998, Дамбиев и Майрановский 2001, Garmaeva 2001, Корытный и др. 2003, Хажеева и др. 2004). В последнее время гидрологический мониторинг с использованием сети водомерных постов проводится также Институтом географии СО РАН с 2005 г. и географическим факультетом МГУ им. Ломоносова с 2011 г. В Республике Бурятия качество воды регулярно исследуется на 48 станциях, расположенных на 31 реке и озере Байкал.

Отсутствие обмена данными мониторинга за длительный период времен между Монголией и Россией играет существенную отрицательную роль для важного фактора восприятия трансграничной проблемы. Поэтому ТДА представляет попытку обеспечить обзор проблем загрязнения в бассейне озера Байкал и произвести исходные данные, которые затем могут использоваться для будущего мониторинга и трансграничного управления. При поддержке ЮНЕСКО проводятся оценки точечных и рассредоточенных источников загрязнения грунтовых вод, включая сбросы от канализации и муниципальных очистных сооружений. Результаты этих оценок будут представлены в виде приложений к данному ТДА по мере их появления<sup>41</sup>. Кроме того, для обеспечения обоснованного принятия решений, разрабатывается гармонизированная программа трансграничного мониторинга качества поверхностных вод, в рамках которой будет сформирована общая сеть российских и монгольских станций мониторинга (см. подраздел 4.3.2.b).

В рамках работы над ТДА, эксперты идентифицировали горячие точки промышленного загрязнения в бассейне озера Байкал (рис. 4.4.1.a и таб. 4.4.1.a), где было исследовано качество воды и проведено ранжирование источников загрязнения, как в России, так и Монголии. Результаты данных исследований приведены в приложениях IV и V.

<sup>41</sup> Для получения обновленной информации обращаться: [h.treidel@unesco.org](mailto:h.treidel@unesco.org)

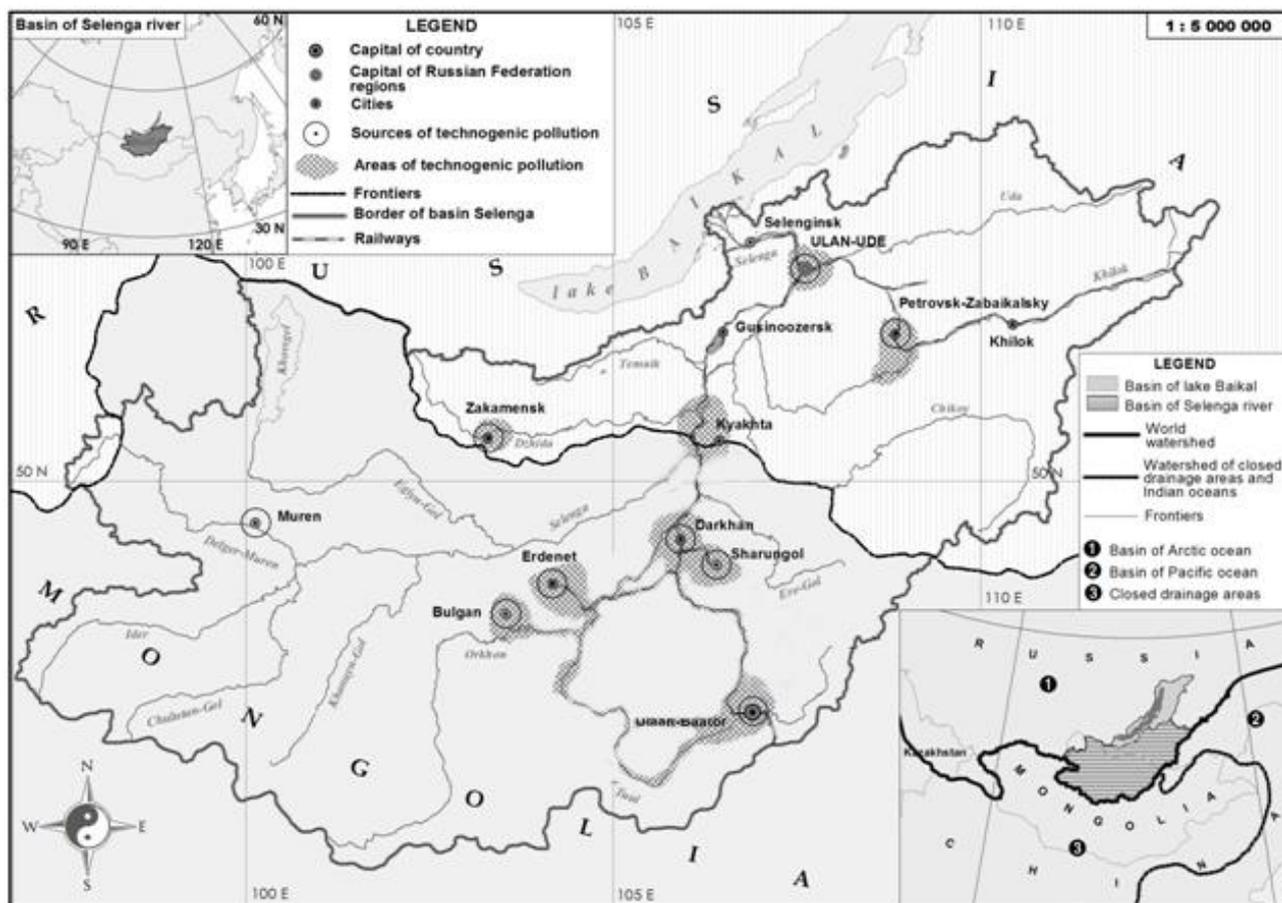
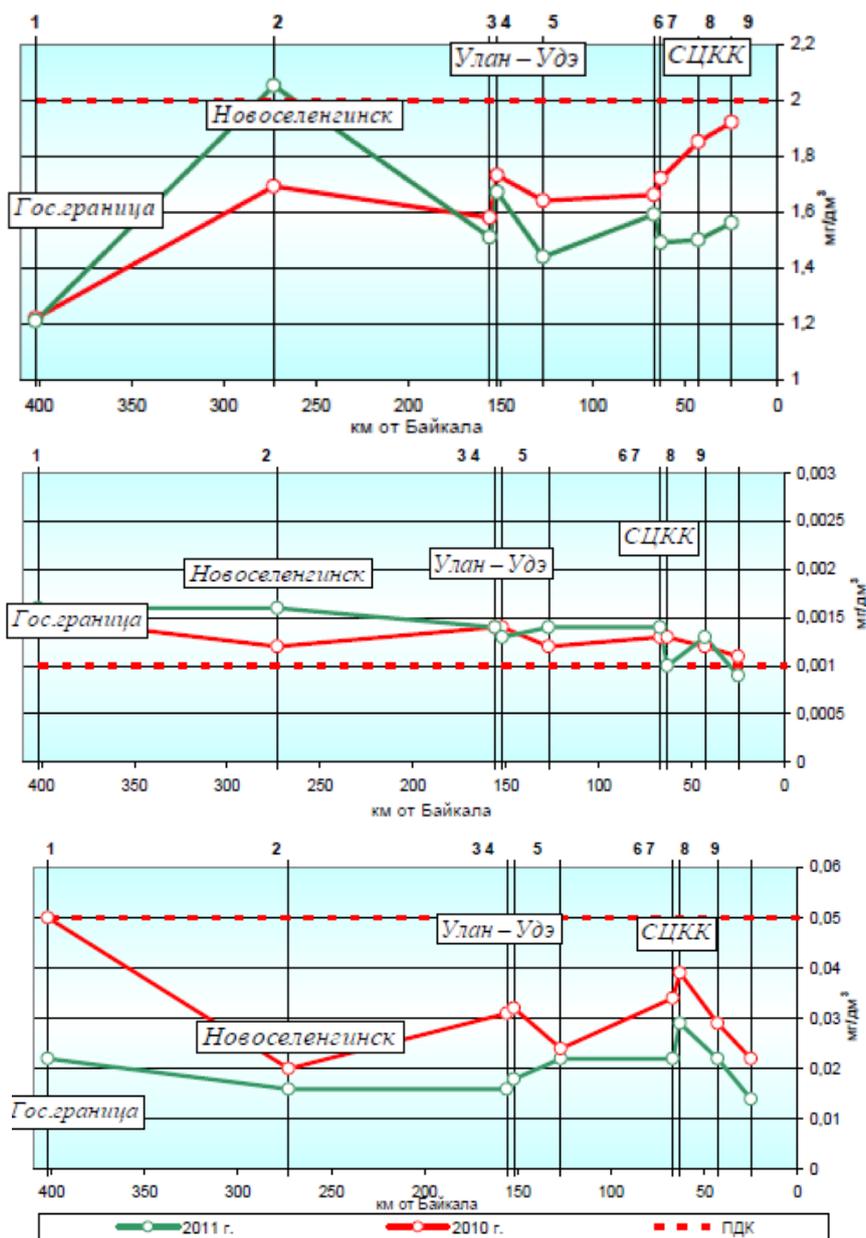


Рис. 4.4.1.а Горячие точки промышленного загрязнения в бассейне реки Селенга.

Параметры качества воды ежегодно исследуются на 9 станциях, расположенных в нижнем течении трансграничной реки Селенга, между селами Наушки на границе с Монголией и Мурзино в дельте Селенги (таб. 4.4.1.б, MNR 2012). В 2005 г. в реке Селенга через трансграничную станцию мониторинга, расположенную близ села Наушки, с водами на территорию России поступило в общей сложности 31 тонна растворенных соединений цинка и 26 тонн соединений меди. В 2006 г. эти цифры возросли до 81 тонны растворенного цинка и 52 тонн меди. Таким образом, очевидно, что река Селенга является основным трансграничным каналом поступления загрязняющих веществ из Монголии на территорию России.

Данные, собранные на станциях в нижнем течении реки Селенга с 2010 по 2011 гг. показывают, что хотя концентрации таких веществ как хлориды, фториды, сульфаты, нитраты и фосфаты находились в допустимых пределах, несколько других параметров свидетельствуют о загрязнении реки Селенга (рис. 4.4.1.б и 4.4.2.а). Также в этом районе имеются признаки эвтрофикации (повышенное биохимическое потребление кислорода (БПК), повышенные уровни аммонийного азота, нитритов), а также других загрязняющих веществ (высокие уровни нефтепродуктов, летучих фенолов, соединений меди, цинка и свинца, железа).



**Рис. 4.4.1.б:** Динамика индикаторов загрязнения измеренных на четырех гидрологических постах на реке Селенга в 2010 г. (выделено зеленым цветом) и 2011 г. (выделено красным цветом). Сверху вниз: БПК, летучие фенолы, нефтепродукты. Пунктирной линией обозначено предельно допустимая концентрация (ПДК) для рыбохозяйственных водоемов. Обозначения внутри графиков (слева направо): государственная граница; Новоселенгинск; Улан-Удэ; Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат.

Параметры качества грунтовых вод, измеренные на нескольких станциях в российской части бассейна озера Байкал, свидетельствуют о том, что значения в прибрежных районах Байкала находятся в пределах допустимого, хотя было обнаружено несколько источников загрязнения. В частности, они расположены вблизи БЦБК и Култукского промышленного комплекса. Ресурсы грунтовых вод в Республике Бурятия не отвечают стандартам и содержат высокие уровни азотосодержащих веществ и химических загрязнителей, в особенности близ промышленных зон.

Снижение качества поверхностных и грунтовых вод тесно связано с другими трансграничными проблемными областями: изменением гидрологического стока (см. главу 4.2) и деградация водных и наземных сред обитания (см. главу 4.3). Кроме того, загрязнение и эвтрофикация могут вызвать сокращение популяции рыб и, следовательно, оказать отрицательное воздействие на рыбный промысел (см. главу 4.5). Помимо этого, вызывая изменения в составе флоры и фауны, снижение качества воды может создать благоприятные условия для проникновения и адаптации инвазивных видов (см. главу 4.6).

Было определено пять отдельных проблем, оказывающих негативное влияние на качество водных ресурсов в бассейне озера Байкал. Они детально обсуждаются в следующих секциях:

- Химическое загрязнение
- Повышенное содержание взвешенных частиц и седиментация
- Загрязнение патогенными микроорганизмами
- Органическое загрязнение и эвтрофикация
- Термальное загрязнение

**Таблица 4.4.1.а:** Точечные источники загрязнения в бассейне озера Байкал на территории Монголии и России

	Источник загрязнения	Загрязненный водный ресурс	Основные загрязняющие вещества	Категория ТДА
Монголия	Станция очистки сточных вод Толгойт, Улан-Батор	Река Тола	Азот, фосфор, химические загрязняющие вещества, стойкие органические загрязнители, патогенные микроорганизмы, вещества, снижающие уровень кислорода, взвешенные вещества и их седиментация	Химическое загрязнение, взвешенные и твердые частицы, микробное и патогенное загрязнение, органическое загрязнение и эвтрофикация
	Станция очистки сточных вод поселка Сонгино	Река Тола		
	Станция очистки сточных вод поселка Налайх	Река Тола		
	Станция очистки сточных вод г. Дархан	Река Хараа-Гол		
	Станция очистки сточных вод поселка Шарын-Гол	Река Хараа-Гол		
	Станция очистки сточных вод поселка Салхит	Река Хараа-Гол		
	Станция очистки сточных вод г. Эрдэнэт, Улаан Толгой	Река Хангал		
	Станция очистки сточных вод биофабрики, п. Сонгино	Река Тола	Азот, патогенные микроорганизмы, вещества, снижающие уровень кислорода	Микробное и патогенное загрязнение, органическое загрязнение и эвтрофикация
	Станция очистки сточных вод аэропорта, п. Сонгино	Река Тола	Углеводороды химические загрязняющие вещества	Химическое загрязнение
	Станция очистки сточных вод кожевенной фабрики, г. Дархан	Река Хараа-Гол	Азот, патогенные микроорганизмы, вещества, снижающие уровень кислорода	Микробное и патогенное загрязнение, органическое загрязнение и эвтрофикация
Монголия	Станция очистки сточных вод металлургического комбината, г. Дархан	Река Хараа-Гол	Тяжелые металлы, химические загрязняющие вещества	Химическое загрязнение
	Медно-молибденовый ГОК, г. Эрдэнэт	Река Хангал		
Россия	Станция очистки сточных вод г. Бабушкин	Озеро Байкал	Азот, фосфор, химические загрязняющие вещества, стойкие органические загрязнители, патогенные микроорганизмы, биогенные и органические вещества,	Химическое загрязнение, взвешенные и твердые частицы, микробное и патогенное загрязнение, органическое загрязнение и эвтрофикация
	Бытовые и промышленные отходы, г. Улан-Удэ	Река Селенга		
	Бытовые и промышленные отходы, села. Селенгинск и Каменск	Река Селенга		
	Промышленный узел, села Слюдянка, Култук, Выдрино и Большое Голоустное	Озеро Байкал		
	Нижнеселенгинский промышленный узел	Река Селенга		
Петровско-Забайкальский промышленный узел	Река Баляга			

Промышленный узел, г. Улан-Удэ	Река Селенга	снижающие содержание кислорода, взвешенные вещества и их седиментация	
ООО «Байкал Прибор 1» и ООО ЖЭУ Гусиное Озеро, г. Гусиноозерск	Река Цаган-Гол		
БЦБК, г. Байкальск	Озеро Байкал	Химические загрязняющие вещества	Химическое загрязнение
СЦКК, село. Селенгинск	Грунтовые воды		
Холоднинское пиритовое свинцово-цинковое месторождение, северное Прибайкалье, Северобайкальский район	Река Холодная	Тяжелые металлы, кислотные шахтные воды, взвешенные вещества и их седиментация	Химическое загрязнение, взвешенные и твердые частицы
Джидинский вольфрамо-молибденовый комбинат, г. Закаменск	Река Модонкуль		
Шахта «Первомайская», г. Закаменск	Река Инкур		
Шахта по добыче бурого угля «Гусиноозерская», г. Гусиноозерск	Озеро Гусиное		
Гусиноозерская ТЭС, г. Гусиноозерск	Озеро Гусиное	Азот, сера, ртуть, стойкие органические загрязнители, термальное загрязнение	Химическое загрязнение, термальное загрязнение
Стеклозавод, г. Улан-Удэ	Река Селенга	Углеводороды, химические загрязняющие вещества	Химическое загрязнение
Нефтебаза аэропорта, г. Улан-Удэ	Река Селенга	Углеводороды, химические загрязняющие вещества	Химическое загрязнение

Примечательно, что значительная часть загрязнения, производимого теплоэлектростанциями, является рассредоточенным атмосферным загрязнением.

**Таблица 4.4.1.б:** Параметры качества воды, измеренные в 9 пунктах на реке Селенга в ее нижнем течении от границы с Монголией до дельты в период с 2010 по 2011 гг. (стандартизированные данные представлены в мг/дм<sup>3</sup> или в мкг/дм<sup>3</sup> для меди, цинка и свинца). Источник: MNR 2012.<sup>42</sup>

Показатели (ПДК для рыбных промыслов, мг/дм <sup>3</sup> )	2010		2011		Среднее изменение в период с 2010 по 2011 гг.	
	Предельная концентрация	Среднее значение в промерном створе	Предельная концентрация	Среднее значение в промерном створе	мг/дм <sup>3</sup>	%
Растворенный кислород	5,76–13,2	9,10	6,15–13,8	9,25	0,15	2
Минерализация (1000)	94,2–277	126	100–281	137	11	9
Хлориды (300)	1,10–6,50	2,40	1,40–6,90	2,30	-0,1	-4
Фториды (0,75)	0,37–1,02	0,52	0,39–1,54	0,82	0,3	58
Сульфаты (100)	8,00–56,1	11,0	8,30–31,4	12,6	1,6	15
Аммонийный азот (0,4)	0,00–0,12	0,01	0,00–0,40	0,01	0	0
Нитритный азот (0,02)	0,00–0,06	0,002	0,000–0,057	0,003	0,001	50
Нитратный азот (0,1)	0,00–0,45	0,05	0,0–1,0	0,05	0	0
Минеральный фосфор	0,00–0,04	0,006	0,000–0,043	0,005	-0,001	-17

<sup>42</sup> Также см.: Базарова и др. 2004 для сравнительных гидрохимических данных по реке Селенга в 2004 г.

Суммарный фосфор	0,00–0,06	0,021	0,005–0,196	0,019	-0,002	-10
ХПК (химическое потребление кислорода)	5,00–51,7	17,6	5,00–39,8	16,9	-0,7	-4
БПК <sub>5</sub> O <sub>2</sub> (2,0 мгO <sub>2</sub> /л)	0,50–3,70	1,85	0,57–3,05	1,5	-0,35	-19
Нефтепродукты (0,05 мг/л)	0,00–0,16	0,03	0,00–0,11	0,02	-0,01	-33
Синтетические смолы + асфальтены	0,003–0,034	0,009	0,003–0,0134	0,011	0,002	22
Летучие фенолы (0,001 мг/л)	0,000–0,003	0,001	0,000–0,003	0,0013	0,0003	30
Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) (0,1)	0,00–0,04	0,008	0,002–0,051	0,014	0,006	75
Соединения меди (1 мг/л)	0,2–5,6	2,0	0,5–6,8	1,6	-0,4	-20
Соединения цинка (10 мг/л)	4,8–19	9,8	6,3–14,6	10	0,2	2
Соединения свинца (1 мг/л)	0–8,5	1,4	0–4,1	0,7	-0,7	-50
Общее железо (0.1)	0,05–1,98	0,46	0,05–0,13	0,55	0,09	20
Растворенная кремниевая кислота	4,80–10,3	7,00	5,00–11,8	7,30	0,3	4
Взвешенные вещества (300 мг/л)	0,30–196	37,0	0,60–125	34,1	-2,9	-8

В левом столбце в скобках приведены ПДК каждого вещества для водоемов рыбохозяйственного назначения. В двух правых столбцах желтым цветом показаны изменения в пределах 10%, зеленым цветом показано снижение более чем на 10%, оранжевый обозначает увеличение более чем на 10%. Красный цвет используется для обозначения превышения ПДК.

#### 4.4.2 ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Химическое загрязнение, главным образом, относится к загрязнению, вызванному тяжелыми металлами, углеводородами, стойкими органическими загрязнителями и пестицидами (таб. 4.4.2.а). Несмотря на то, что биогенные вещества, такие как нитраты, нитриты, аммонийный азот, фосфаты являются химическими соединениями, они рассматриваются в рамках проблемы органического загрязнения и эвтрофикации (см. раздел 4.4.5).

В регионе обнаружены повышенные уровни содержания тяжелых металлов, таких как медь, молибден, цинк, свинец и железо. Несмотря на то, что иногда достаточно сложно разграничить природные аномалии и антропогенное загрязнение вследствие естественного попадания ряда тяжелых металлов в воды бассейна озера Байкал, очевидно, что повышенные концентрации этих веществ в окружающей среде, в основном, вызываются антропогенной деятельностью, а именно перерабатывающей и горнодобывающей промышленностью (рис. 4.4.2.а). В естественных условиях Байкальского региона нефть также присутствует в почве, а в озере Байкал известны несколько естественных выходов нефти (см. раздел 2.2.7). Бактериальная флора озера Байкал приспособилась к питанию нефтью из естественных выходов (нефтеоокисляющие бактерии) и играет важную роль в процессах самоочищения озера (Павлова и др. 2008).

Горнодобывающая промышленность (см. раздел 3.4.6), а также отходы, производимые другими отраслями промышленности, транспортом, сельским хозяйством, городскими поселениями и оборонно-промышленным комплексом, были определены в качестве основных источников химического загрязнения поверхностных и подземных водных ресурсов в бассейне озера Байкал (рис. 4.4.2.f, табл. 4.4.2.b).

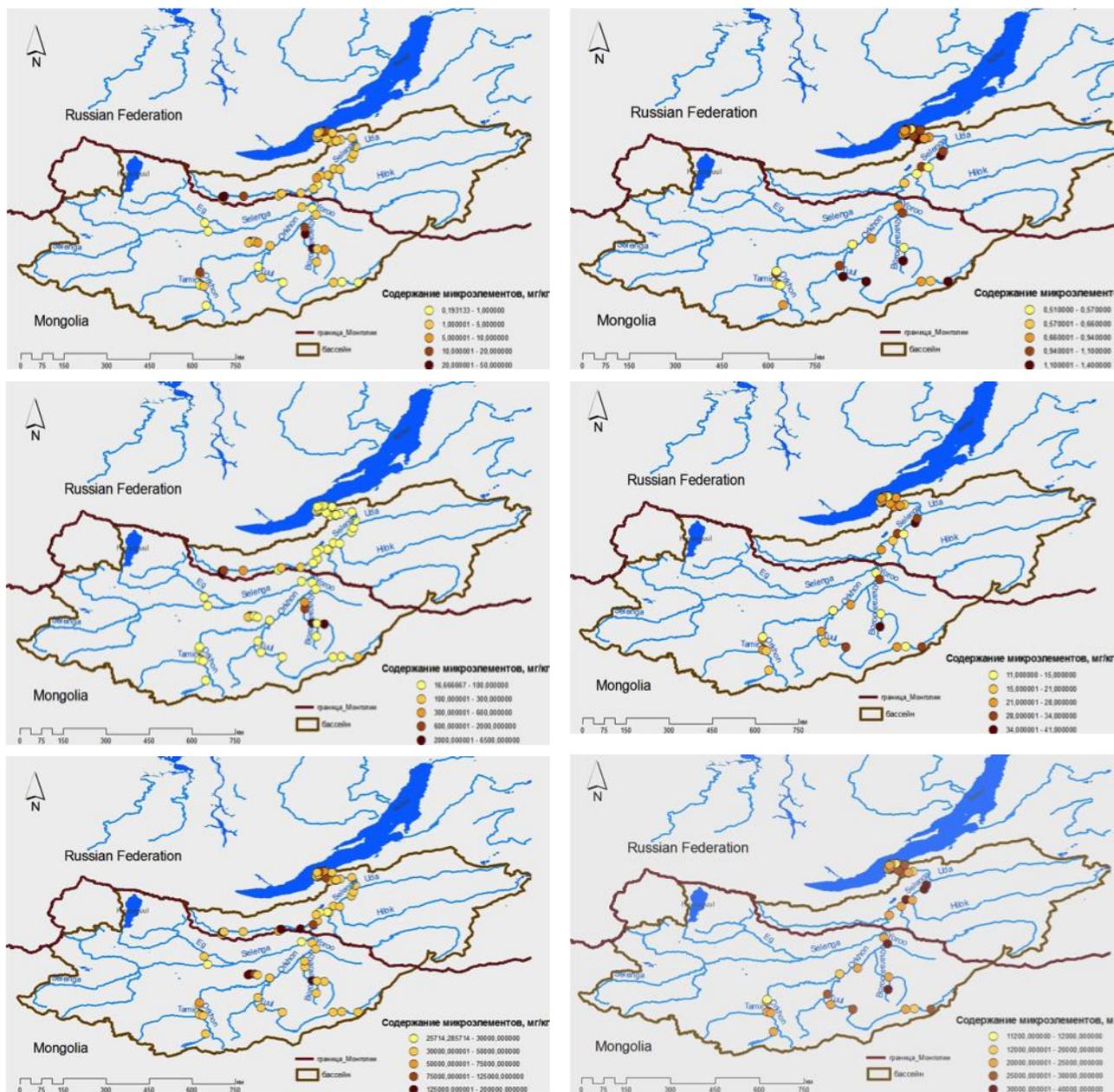


Рис. 4.4.2.а. Концентрация тяжелых металлов во взвешенных наносах бассейна реки Селенга в период с июля по август 2011 г. Слева направо и сверху вниз: молибден, медь и железо (мг/кг).

Таблица 4.4.2.а: Основные вещества, способные вызвать химическое загрязнение и их некоторые основные характеристики.

Вещество	Описание
Тяжелые металлы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Широко распространенные составляющие химических соединений, используемых в промышленности.</li> <li>• Присутствуют в топливе, химикатах, отходах и элементах питания.</li> <li>• В малых концентрациях естественным образом присутствуют в почве.</li> <li>• В высоких концентрациях являются токсичными для людей, животных и растений.</li> </ul>
Углеводороды	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные компоненты нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо, смазочные масла и мазут), а также хлорсодержащих растворителей). Также используются в производстве пестицидов.</li> <li>• Естественным образом присутствуют в почве.</li> <li>• Углеводороды могут оказывать негативное воздействие на здоровье человека, животных и растений. Некоторые побочные продукты нефтепереработки очень токсичны.</li> </ul>

Стойкие органические загрязнители (СОЗ'ы)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Включают такие вещества, как диоксины, фураны и полихлорбифенилы.</li> <li>• Многие СОЗ'ы использовались в качестве пестицидов (см. ниже).</li> <li>• Способны перемещаться на большие расстояния и устойчивы к распаду в результате химических, биологических и фотолитических процессов.</li> <li>• Накапливаются в тканях человека и животных и оказывают значительное воздействие на здоровье человека и окружающую среду, даже в малых концентрациях.</li> </ul>
Пестициды	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Включают гербициды, инсектициды, нематоциды, родентициды и фунгициды, используемые в сельском хозяйстве и садоводстве.</li> <li>• Основными группами химических пестицидов являются фосфорорганические вещества, карбаматы, хлорорганические соединения (напр. ДДТ) и пиретроиды.</li> <li>• Оказывают токсический эффект на насекомых, растения и/или животных. Воздействие на человека может привести к негативным последствиям для здоровья, включая поражение нервной системы, репродуктивных органов и возникновение раковых опухолей.</li> </ul>
Промышленные удобрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Синтетические неорганические удобрения.</li> <li>• Удобрения, содержащие в различных пропорциях: азот, фосфор, калий, кальций, магний, серу.</li> <li>• Удобрения, с примесями кадмия и урана.</li> <li>• Приводят к окислению почвы и процессам чрезмерной ферментации.</li> </ul>

## Загрязнение, вызываемое горнодобывающей промышленностью

Основным источником химического загрязнения водных ресурсов при добыче полезных ископаемых является отвод кислотных шахтных вод. Угольные пласты, рудные жилы и связанные с ними слои скальной породы содержат пирит (сульфид железа), окисляющийся под воздействием воздуха и в присутствии бактериальной флоры. В результате образуется серная кислота. Соответственно, отводные воды из угольных и рудных шахт имеют очень низкий показатель кислотности pH. В них также имеется высокое содержание серы, железа и ряда тяжелых металлов, например, мышьяка и кадмия. Когда кислотные шахтные воды попадают в ручьи и реки, изменение показателя pH приводит к тому, что железо выпадает в виде гидроксида железа. Он откладывается на дне в виде оранжевого донного осадка и при этом, вода лишается кислорода.

Как в монгольской, так и в российской части бассейна озера Байкал существуют большие залежи золота (см. разделы 2.2.7 и 3.4.6). В 2006 г. в бассейне реки Селенга были зарегистрированы более 400 золотодобывающих компаний. Несмотря на то, что современные горнодобывающие компании обязаны соблюдать экологическое законодательство<sup>43</sup>, пробы воды, взятые близ некоторых золотых приисков в Монголии, показали, что ПДК загрязняющих веществ, включая тяжелые металлы, мышьяк и кадмий были существенно превышены. Основными проблемными загрязняющими отходами золотодобычи являются ртуть и цианид. Несмотря на то, что оба этих вещества включены в список строжайше запрещенных в Монголии химикатов (постановление правительства 2007/95), многие кустарные и нелегальные золотодобытчики продолжают использовать эти высокотоксичные химические вещества. В водосборных бассейнах рек Бороо и Хараа-Гол участок площадью 37,35 га был загрязнен ртутьсодержащим шламом количестве почти 200000 тонн. Повышенный уровень содержания ртути был также отмечен в анализах мочи, взятых у жителей данной местности (см. подраздел 4.4.2.1).

Другие горнодобывающие предприятия, например, совместный российско-монгольский медно-молибденовый ГОК в Эрдэнэте также признаны основными виновниками загрязнения. Эрдэнэтский ГОК был назван причиной повышения концентрации химических загрязняющих веществ в реке Орхон.

В 1990 г. работы по разработке Холоднинского пиритового свинцово-цинкового месторождения в Северобайкальском районе Республики Бурятия были признаны особо опасными для экологии озера Байкал из-за высокого уровня токсичности и близкого расположения месторождения к озеру. Однако, в 2005 г. лицензию на разработку полиметаллических руд на Холоднинском месторождении получила

43 [www.centerragold.com/operations/environment-and-safety-0](http://www.centerragold.com/operations/environment-and-safety-0)

компания «Инвест Евро». На месторождении продолжаются работы. Помимо этого, озабоченность продолжают вызывать промышленные предприятия г. Улан-Удэ и Гусиноозерского промышленного узла, чья деятельность может негативно отразиться на качестве водных ресурсов.

Деятельность Джидинского вольфрамо-молибденового комбината, расположенного близ Закаменского промышленного узла, привела к накоплению около 20 млн. тонн минерализованных пород и 25 млн. тонн хвостов (отходов обогащения руды) обогатительной фабрики. Отходы хранились в непосредственной близости от реки Джиды и ее притока – реки Модонкуль, которая в настоящий момент является наиболее загрязненной рекой Бурятии. В 2002 г. в реку было сброшено в общей сложности 2,659 тонн железа, 1,4 тонны меди, 2,467 тонны цинка, 0,151 тонны никеля, 0,171 тонны хрома и 0,216 тонн кадмия.

**Таблица 4.4.2.б:** Обзор основных источников химического загрязнения монгольской части бассейна реки Селенга (Кошелева и др. 2012).

Города	Улан-Батор	Эрдэнэт	Дархан	Заамар
Население (в тыс. чел.)	1,031	80.1	87.6	0.5
Дорожное движение (в тыс. автомоб.)	92.7	5.5	3.0	-
Источники загрязнения	Производство в различных отраслях промышленности	Добыча и переработка медных и молибденовых руд	Черная металлургия, золотодобыча, дубление кож	Золотодобыча
	Дорожное движение, теплоэлектростанции, плиты и обогревательные устройства в юрточных районах, унос золы от сжигания бурого угля			

### **Загрязнение, вызываемое недостаточно очищенными сточными водами, промышленными и бытовыми отходами**

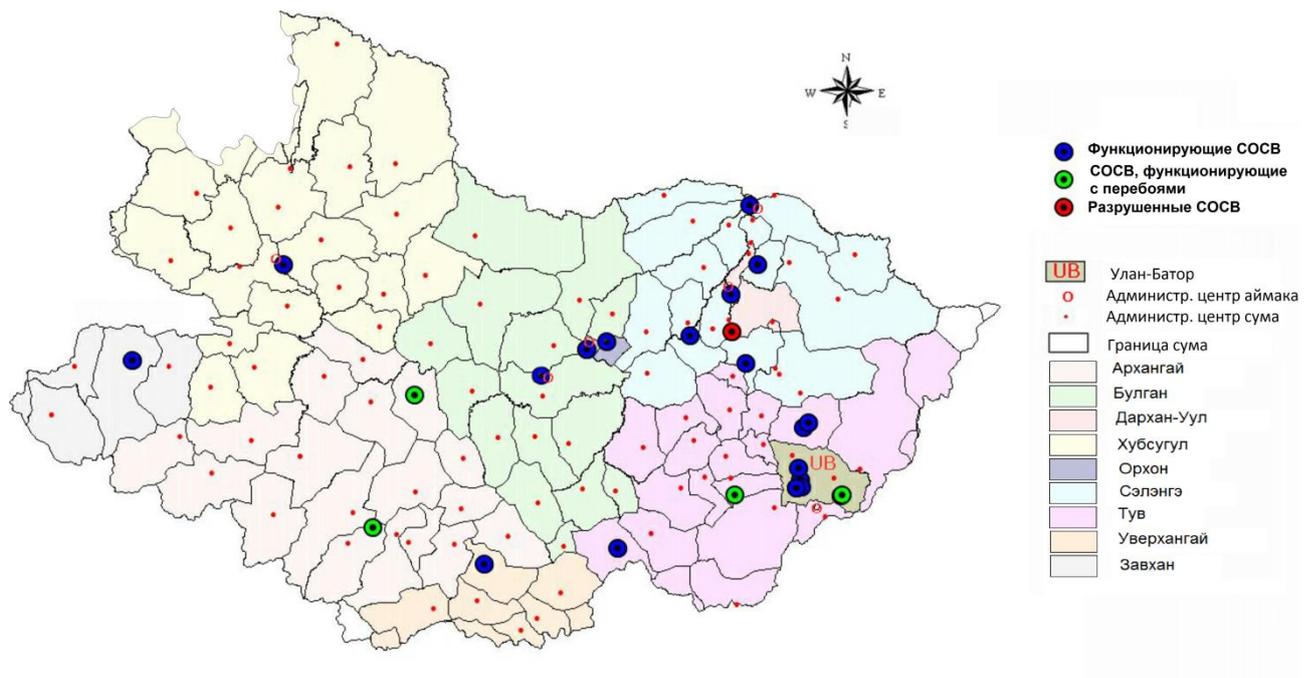
Химическое загрязнение, вызванное недостаточно очищенными сточными водами, промышленными и твердыми бытовыми отходами, представляет собой растущую проблему в бассейне озера Байкал (Приложения IV и V). Сюда входят и промышленные, и муниципальные отходы. В качестве причин низкой эффективности систем очистки сточных вод в регионе обозначены многочисленные факторы:

- Устаревшая технология и недостаточное использование новых и улучшенных технологий очистки сточных вод и утилизации отходов.
- Несоответствие техническим стандартам.
- Нерегулярный забор воды.
- Неполная переработка осадочных пород.

В целом в монгольской части бассейна реки Селенга находятся 58 станций очистки сточных вод, но несколько из них не работают (рис. 4.4.2.б). Ежегодно в бассейне реки Селенга очистке подвергается 91 млн. куб. м. воды. Недостаточно очищенные сточные воды городов Дархан, Зуунхараа и Улан-Батор определены как значительные источники химического загрязнения рек Хараа-Гол и Тола.

Центральная станция очистки сточных вод в Дархане принимает 50000 куб. м сточных вод в день и способна очистить 90%. В Улан-Баторе имеется 2 химических, 4 механических и 7 биологических станций очистки сточных вод. В общей сложности 0,3% сточных вод в Улан-Баторе очищаются химическим способом, 62,1% подвергаются биологической очистке, а 37,6% - механической обработке. 95% очищаемых стоков сбрасываются в реки Тола и Баянгол. Центральная водоочистная станция в Улан-Баторе способна очищать только 60-70% поступающих сточных вод, и сбрасывает 160000 куб. м стоков в реку Тола. Большинство жилищ в юрточных районах имеет надворные туалеты, а 70% обитателей этих поселков не имеют доступа к объектам размещения отходов.

Пробы воды, взятые в реке Хангал, ниже по течению от водоочистных сооружений г. Эрдэнэт в Улан-Толгой, показали повышенные уровни содержания химических загрязняющих веществ, например, хлоридов, сульфатов и хрома (Приложение. IV, таблица 4).



**Рис. 4.4.2.b** Станции очистки сточных вод в бассейне реки Селенга, Монголия.



**Рис. 4.4.2.c** Центральная водоочистная станция г. Улан-Батора, Монголия. Фото: Г. Тамир.

В Республике Бурятия только 7% всех поселений имеют доступ к централизованной системе канализации. В Бурятии функционирует в общей сложности 58 очистных сооружений. 33 из них сбрасывают стоки непосредственно в водоемы, а 25 – на рельеф местности. В 2006 г. из 381,94 млн. куб. м сточных вод 52,11 млн. куб. м, после прохождения очистных сооружений, сбрасывались недостаточно очищенными, а 2,76 миллиона куб. м были сброшены вообще без очистки.

В результате ограниченного распространения системы централизованной канализации, значительные объемы сточных вод также сбрасываются либо без очистки, либо недостаточно очищенными. Кроме того, ввиду недочетов технического обслуживания в течение прошедших десяти лет, количество аварий и утечек на станциях очистки сточных вод увеличилось в пять раз. Большинство водоочистных сооружений в Республике Бурятия нуждаются в обновлении и модернизации. Станции очистки сточных вод в Выдрино, Шалутах, Петропавловке, Гусином и Иволгинске находятся в плохом состоянии и не соответствуют современным требованиям.

Другой проблемой загрязнения, связанной с переработкой отходов, является большое количество несанкционированных свалок бытового мусора.

Отходы с СЦКК, находящегося в Бурятии на расстоянии 50 км от озера Байкал и БЦБК, расположенного на берегу озера в Иркутской области, представляют собой огромную проблему для качества воды в озере. БЦБК работает с 1966 г. и его деятельность привела к значительному загрязнению озера (табл. 4.4.2.с и 4.4.2.d). В общей сложности в озеро было сброшено от 225000 до 250000 тонн экологически опасных веществ, что привело к загрязнению водных ресурсов кремнием, сульфатами и хлоридами. Несмотря на то, что в октябре 2008 г. комбинат был закрыт, он возобновил деятельность в конце 2009 г. С того времени в процессе производства целлюлозы на БЦБК больше не используется хлор и комбинат был переведен на замкнутый цикл циркуляции воды. Тем не менее, загрязнение, вызываемое БЦБК, продолжается. В 2011 г. в районе комбината были зафиксированы превышения ПДК по ионам хлора более чем в 2,6 раз. Также были обнаружены повышенные уровни содержания других загрязняющих веществ, включая летучие фенолы и минеральные вещества (Приложение V).

В феврале 2013 года правительством Российской Федерации принято решение о закрытии БЦБК. Окончательную нейтрализацию загрязняющих веществ на его промплощадке (ликвидация накопленных шламлигнинов) планируется осуществить к 2020 г. После закрытия БЦБК перед правительством России встанет чрезвычайно сложная задача по экологической реабилитации побережья Байкала, связанная с очень большими финансовыми затратами и требующая уникальных технологических решений.



Рис. 4.4.2.d: Байкальский ЦБК побережье озера Байкал.

Таблица 4.4.2.с: Количество загрязняющих веществ, сброшенных БЦБК в озеро Байкал в 2007 г. (в метрических тоннах). Источник: РИА Новости.<sup>44</sup>

Химическое вещество	Количество (в метрических тоннах)	Химическое вещество	Количество (в метрических тоннах)
Сульфаты	5,921.2	Метанол	5.2
Хлориды	4,203	Скипидар	3.73
ХПК	1,847	Алюминий	2.69
Лигнин	333	Хлороформ	2.56
Общее БПК	317.1	Нефтепродукты	2.0
Взвешенное вещество	140.7	Формальдегид	0.35
Сульфатное мыло	60.8	Фенолы	0.29
Нитраты	14.22	Фурфурол	0.008

<sup>44</sup> <http://en.rian.ru/infographics/20100122/157651199.html>

**Таблица 4.4.2.с:** Производство и переработка отходов на БЦБК в период с 2005 по 2011 гг.

Показатель	Годовое количество отходов (в тоннах)						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Период деятельности (в месяцах)	12	12	12	9	-	6	12
Общее количество произведенных отходов	121,586	145,582	150,057	136,685	15,746	42,382	19,1204
1 класс опасности	1,081	0,587	0,656	0,510	0,272	0,127	0,589
2 класс опасности	0,135	0,373	0,567	0,519	0,151	0,260	0,229
3 класс опасности	82,249	45,808	33,543				
4 класс опасности	97,986	54,821	12,1437				
5 класс опасности	23,516	90,714	28,584				
Отходы, захороненные на отведенных полигонах	62,398	103,959	нет данных	нет данных			нет данных
Общее количество обезвреженных отходов	66,023	71,373	25,436	26,347	1,130	1,090	19,574
Обработано на БЦБК	64,281	70,517	нет данных	26,259	9,578	59,975	нет данных
Перевезено в другие места для переработки и утилизации	1,742	856	нет данных	88.5	1,120.4	1,030.0	нет данных

В Республике Бурятия имеется несколько промышленных узлов, обозначенных как крупные источники точечного загрязнения (табл. 4.4.1.а). Улан-Удэнский промышленный узел включает в себя теплоэлектростанции, авиазавод, локомотивовогоноремонтный завод и нефтехранилища и ежегодно производит около 40 млн. куб. м сточных вод. Кроме того, вблизи этого промышленного центра накоплено более 4,5 млн. тонн опасных отходов.

Нижнеселенгинский промышленный узел расположен в 50 км от дельты реки Селенга. Он ежегодно производит более 400 тыс. тонн отходов, а более 3 млн. тонн опасных отходов накоплено в окрестностях. Село Селенгинск ежегодно сбрасывает в реку Селенга 2 млн. куб. м сточных вод. Масса загрязняющих веществ в них равняется примерно 1 тыс. тонн.

Другим крупным загрязнителем в Бурятии является Гусиноозерский промышленный узел. В 2005 г. в озеро Гусиное, соединяющееся с рекой Селенга, было сброшено 3,1 млн. куб. м сточных вод, содержащих 1,5 тыс. тонн загрязняющих веществ.

В реки Хилок и Чикой, являющиеся основными притоками Селенги, сбрасываются сточные воды металлургических и деревообрабатывающих предприятий, расположенных в г. Петровск-Забайкальский Забайкальского края. В общем, промышленные предприятия Забайкальского края сбрасывают в реки более 20 млн. куб. м сточных вод в год. Помимо этого, значительно способствуют загрязнению реки Селенга предприятия, расположенные в гг. Закаменск и Кяхта (например, шахта по добыче плавикового шпата).

Относительно недавним феноменом является возрастающее количество мусора и жидких отходов, произведенных увеличивающимся потоком туристов и отдыхающих на озере Байкал. Расположенные на побережье туристические базы не имеют очистных сооружений, что вызывает обеспокоенность в связи с возможностью загрязнения озера.



**Рис. 4.4.2.е:** Слева: Сброс загрязненных вод в реку Модонкуль, приток реки Джиды близ Джидинского вольфрамо-молибденового комбината. Справа: Сброс загрязненных вод в реку Мэнгэн-Шэно, Республика Бурятия. Фото Э. Батоцыренова.

### Стойкие органические загрязнители (СОЗ'ы)

СОЗ'ы также определены в качестве серьезной угрозы здоровью экосистем и людей в бассейне озера Байкал. Они отличаются своей токсичностью и высокой степенью сопротивляемости фотолитическому, химическому и биологическому разложению, а также характеризуются низкой растворимостью в воде и высокой растворимостью в жирах, что ведет к их накоплению в жировых тканях организмов.

В Монголии в 2003 г. были запрещены 7 СОЗ'ов: альдрин, диэльдрин, дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ), хлордан, гептахлор, токсафен и альдрин. Российское правительство запретило производство и использование 8 пестицидов, относящихся к СОЗ'ам. Помимо присутствия в пестицидах, загрязнение СОЗ'ами может также произойти во время использования гексахлорбензола военными для постановки дымовых завес. Системы электроснабжения (трансформаторы, конденсаторы), а также масла для гидравлических систем, используемые в насосах, содержат полихлорбифенил (ПХБ). Утечка в атмосферу диоксинов и фуранов может происходить во время сжигания отходов при высоких температурах.

С 2004 по 2005 гг. правительство Монголии провело инвентаризацию возможных источников образования диоксинов, фуранов и других СОЗ'ов. Было обнаружено, что шлам, произведенный горнодобывающей промышленностью, дал 86,8% эмиссии диоксинов и фуранов. Другие 7% были результатом сжигания бытового мусора.

Изомеры гексахлорциклопексана (ГХЦГ) также находятся среди СОЗ'ов, представляющих проблему для бассейна озера Байкал. ГХЦГ является запрещенным пестицидом, однако он широко использовался в прошлом в качестве средства для уничтожения лесных вредителей. В период с 1960 по 2003 гг. в монгольской части бассейна реки Селенга в общей сложности было использовано 136 тонн ГХЦГ. Пестицид также активно использовался в России. Из-за стойкости этих токсинов, они могут сохраняться в почве и водных ресурсах бассейна даже сейчас, после запрета на их использование.

Несколько исследований показали растущий уровень агрохимикатов, например ДДТ и т.д. в озере Байкал, особенно в его южной части. Самые высокие концентрации ДДТ и ПХБ отмечались в южной части озера и в районе впадения реки Селенга, указывая на местные источники, способствующие как загрязнению из атмосферы, так и поступлению загрязнения с течением реки (Kucklick et al. 1994, Iwata et al. 1995).

Кроме того, на БЦБК используется активный хлор для процесса отбеливания целлюлозы, что ведет к выбросу целого ряда стойких и токсичных хлорофенолов. Помимо этого, производство алюминия приводит к выбросу полиароматических углеводородов (ПАУ). Алюминиевые заводы в Шелехове и Братске Иркутской области обозначены как источники значительных выбросов в окружающую среду токсичных ПАУ.

## Атмосферное загрязнение

Выпадение из атмосферы загрязняющих веществ также является растущей угрозой экологии и здоровью населения в регионе. Предполагается, что этот вид химического загрязнения представляет собой даже большую угрозу экосистемам бассейна озера Байкал, нежели загрязнение водных ресурсов из точечных источников (Кокорин и Политов 1991, Galaziy 1989, Stewart 1990). Источниками атмосферного выпадения загрязняющих веществ являются все промышленные объекты региона. В отличие от точечного загрязнения, которое обычно является более локализованным, загрязняющие вещества, поступающие из атмосферы, могут потенциально переноситься на очень большие расстояния. Поэтому они могут оказывать пагубный эффект на отдаленные районы бассейна озера Байкал, не только оказывая прямое негативное воздействие на качество воды, но также косвенно влияя на растительность в водосборном бассейне. Данные, полученные из осадочных кернов, взятых в озере Байкал, свидетельствуют о том, что значительные выпадения загрязняющих веществ из атмосферы в регионе начались примерно в 1930-х – 1940-х гг. (Maskay et al. 1998).

Улан-Батор все в большей степени страдает от проблем со смогом, вызванных как деятельностью промышленных предприятий, так и увеличивающимся населением столицы Монголии. Большинство из 1 млн. 200 тыс. жителей этого города не имеют доступа к городским электросетям и используют древесный уголь для отопления и приготовления пищи. В результате, под воздействием мощных сибирских ветров атмосферное загрязнение и, как следствие, кислотные дожди могут разноситься на многокилометровые расстояния.

Загрязнение воздуха также является большой проблемой в российской части бассейна озера Байкал (таб. 4.4.2.d и 4.4.2.e). Несколько городов Республики Бурятия входят в приоритетный список городов с наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха в Российской Федерации. Измерения загрязнения атмосферного воздуха, проведенные в Улан-Удэ в 2011 г., показали, что содержание твердых частиц в атмосфере в 4,2 раза превышало ПДК, бенз(а)пирена – в 10 раз, а диоксида азота – в 4,6 раза.

В Селенгинске содержание твердых частиц составляло 3,8 ПДК, формальдегида – 1,6 ПДК, бензопирена – 9,4 ПДК и диоксида азота – 2,8 ПДК. Измерения в Гусиноозерске показали, что содержание твердых частиц составило 2 ПДК, а диоксида азота – 1,8 ПДК. В г. Кяхта содержание твердых частиц составило 1,2 ПДК, а диоксида азота – 1,1 ПДК. В г. Петровск-Забайкальском среднегодовая концентрация бенз(а)пирена превысила ПДК в 3,8 раз, а среднемесячные значения превышали ПДК в 9,1 раз, содержание твердых частиц превышало ПДК в 1,4 раз, а оксида углерода в 4,6 раза.

**Таблица 4.4.2.d:** Источники атмосферного загрязнения в российской части бассейна озера Байкал. Источник: Макухин и Потёмкин (2012).

Источник выбросов	Содержание загрязняющих веществ (мкг/м <sup>3</sup> )	
	Сульфаты	Нитраты
Черемхово-Усолъе-Сибирское-Ангарск	9	10
Иркутск-Шелехов	9	5
Слюдянка	12	9
Байкальск	41	55
Каменск-Селенгинск-Улан-Удэ	29	21

В общей сложности на протяжении прошедших 60 лет в Байкальском регионе значительно повысилось содержание загрязняющих веществ – индикаторов сжигания ископаемого топлива, т.е. сфероидальных углеродистых частиц (Rose et al. 1998). Концентрации этих частиц в Байкале демонстрируют пространственные различия. Самые высокие концентрации обнаружены в южной, наиболее урбанизированной и индустриализованной части Байкала. Небольшие увеличения также выявлены в северной части, где в недавнем прошлом выросли новые городские агломерации (например, Северобайкальск). Различия в выпадении из атмосферы также относятся к сезонным аспектам и неравномерному распределению осадков в бассейне озера Байкал (см. раздел 2.1.4).

Доля выпадения из атмосферы в общем химическом балансе озера Байкал сама по себе варьируется от 2 до 6%, хотя в отношении некоторых тяжелых металлов она составляет 30-40% (Ходжер и Сорокикова 2007). Вблизи от городских поселений большинство металлов выпадает в нерастворимой форме, в то время как близ сельских поселений преобладают растворимые

соединения металлов (Онищук и Ходжер 2009). В зависимости от времени года, атмосферные осадки могут содержать от 50 до 100% подкисляющих компонентов, выпадающих на акваторию Ходжер (2005). Водотоки бассейна озера Байкал демонстрируют явно повышенный уровень ионов сульфатов и снижение углеводородов в результате закисления среды (Сороковикова и др. 2009). Районы, находящиеся на подветренной стороне региональных промышленных центров, наиболее чувствительны к кислотным осадкам, даже если они находятся в сотнях километров от них (например, северные склоны хребта Хамар-Дабан, северо-западное побережье озера Байкал).

**Таблица 4.4.2.е:** Показатели атмосферного загрязнения в российской части бассейна озера Байкал, по данным измерений с 2000 по 2011 гг., мкг/м<sup>3</sup>. Источник: MNR (2012), FSHEM (2012).

Место забора проб	Год	Минеральные вещества	Органические вещества	Практически нерастворимые вещества	ИТОГО
Байкальск	2000	15,8	7,62	19,8	43,22
	2001	37,3	10,8	28,4	76,5
	2002	37,7	17,7	12,6	68
	2003	28,7	2,1	14,7	65,5
	2004	21,6	19,4	22,6	63,6
	2005	19,1	10,7	11,1	40,9
	2006	25,2	16	12,9	54,1
	2007	36,8	21,7	11,8	70,3
	2008	53,2	10,5	50,5	114,2
	2009	10,3	23	112,5	145,8
	2010	26,2	22,9	15,4	64,5
2011	24,4	12,8	20,2	57,4	
Станция Хамар-Дабан	2000	27,2	9,2	9	45,4
	2001	19,3	3,1	4,9	27,3
	2002	20,1	10,8	16,1	47
	2003	32,2	14	5,1	51,3
	2004	27	12,2	7	46,2
	2005	33,2	7,8	10	51
	2006	23,4	3,7	4,2	31,3
	2007	28,7	15,7	11,3	55,7
	2008	30,9	29,6	73,9	134,4
	2009	29,1	5,2	11,1	45,4
	2010	20,2	5,4	7,8	33,4
2011	27,4	11,8	11,7	50,9	
Станция в истоке реки Ангара	2000	9,8	12	34,1	55,9
	2001	6,9	6,9	20,6	34,4
	2002	8,8	3,4	12,8	25
	2003	15,1	15,8	30,1	61
	2004	7	14,6	14	35,6
	2005	7,7	7,7	15	30,4
	2006	10,1	10,2	16,6	36,9
	2007	11,4	14,2	23,8	49,4
	2008	6,7	11,1	28,2	45,9
	2009	7,8	9,4	43	60,2
	2010	7,8	14,3	25,9	48
2011	7,4	10,1	30,1	47,6	
Станция Хужир	2000	5,06	2,9	8,2	16,16
	2001	4,4	3,4	11,1	18,9
	2002	2,1	2,4	7,2	11,7
	2003	2,6	6,7	20,6	29,9
	2004	3,5	2,7	25,1	31,3
	2005	2,3	2	9,9	14,3
	2006	2,9	2,5	6,3	11,7
	2007	3,8	5,1	19,5	28,4
	2008	11,6	8,9	35,6	56,2
	2009	3,5	22	62,5	88
	2010	2,5	24,9	24,8	52,2
2011	3,7	2	32,9	38,6	

## ТРАНСГРАНИЧНАЯ ПРОБЛЕМА: ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

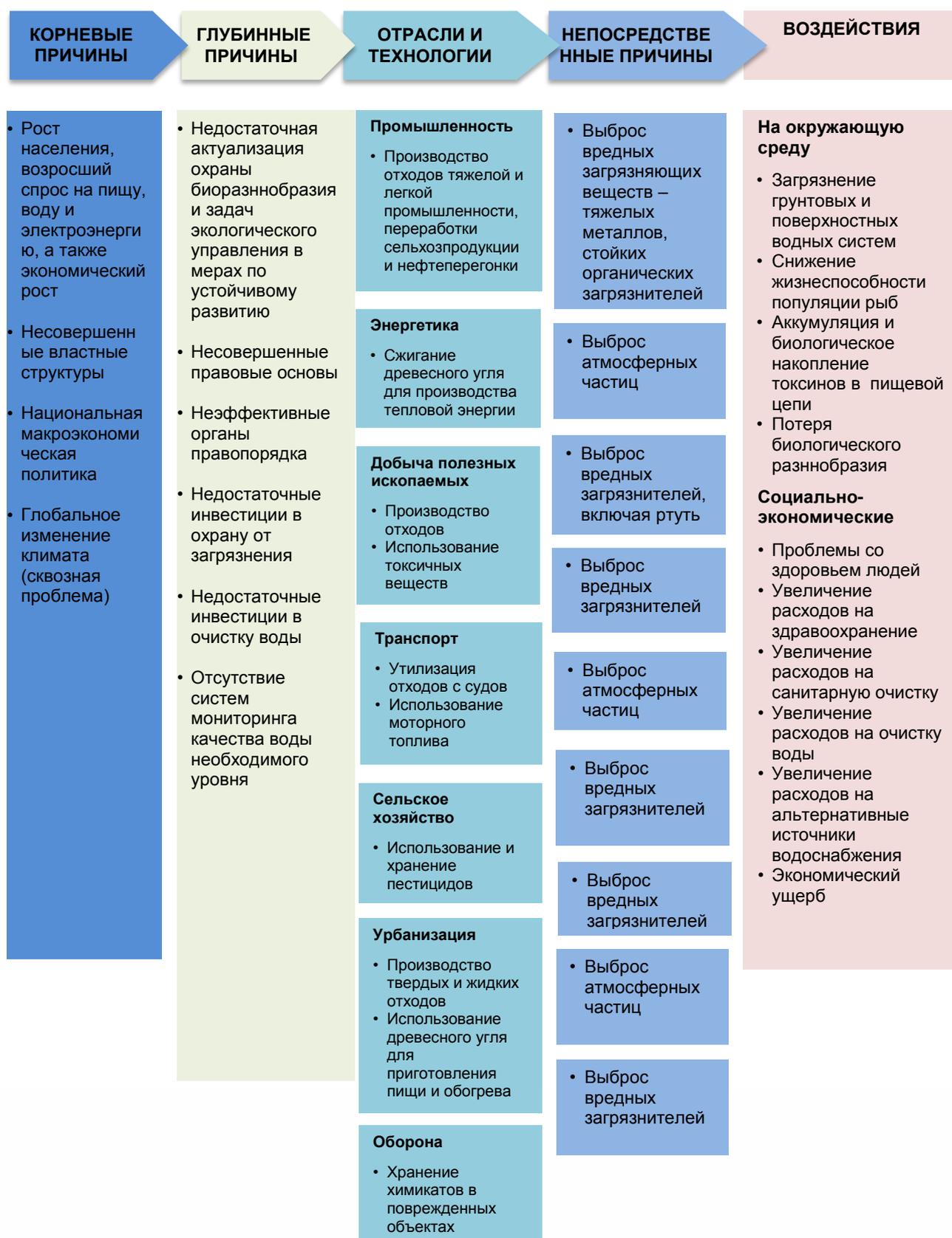


Рис. 4.4.2.f: Анализ причинно-следственной цепочки химического загрязнения бассейна озера Байкал

#### 4.4.2.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Загрязнение химическими веществами может оказать тяжелое воздействие на окружающую среду и здоровье людей. Биологическая аккумуляция и биологическая амплификация, когда токсины проходят трофический уровень, в результате этих процессов увеличивая концентрацию в геометрической прогрессии, в случае химического загрязнения, представляют собой серьезные проблемы. Особенно это касается пестицидов, СОЗ'ов и тяжелых металлов. Химическое загрязнение оказывает негативное экономическое воздействие. Оно выражается в увеличении затрат на здравоохранение, санитарную обработку и очистку питьевой воды, а также расходы на предоставление альтернативных источников водоснабжения (рис. 4.4.2.d).

В результате атмосферного загрязнения и кислотных дождей, хвойные леса в бассейне озера Байкал находятся под нарастающей угрозой. Особенно уязвимы высокогорные леса, так как они часто окутаны облаками или туманом, кислотность которых выше, чем у выпадающих дождей. В долине Чандмань в Монголии, леса, расположенные в направлении господствующих ветров с наветренной стороны городской теплоцентрали, существенно сократились в результате воздействия загрязненного воздуха. Лиственные и сосновые леса близ озера Байкал также проявляют признаки деградации в результате загрязнения воздуха.<sup>45</sup> Пониженный уровень pH и повышенный уровень содержания алюминия, связанные с кислотными осадками, могут также оказывать негативное воздействие на рыб и другие водные организмы. При уровне pH ниже 5, большинство икринок не проклевывается. Кислотный дождь также может очень пагубно влиять на химию и биологию почвы. На здоровье человека кислотный дождь не оказывает прямого воздействия. Однако твердые частицы, вызывающие кислотный дождь (диоксид серы и оксиды азота), оказывают неблагоприятное влияние. Повышенное содержание взвешенных твердых частиц в воздухе способствуют возникновению проблем с сердцем и легкими, включая астму и бронхит.

Исчезновение организмов-реофилов (обитающих в быстротекущих реках), таких как веснянка (Plecoptera) и поденка (Ephemeroptera larvae) в нескольких местностях Монголии, связывается с химическим загрязнением воды отходами горнодобывающей промышленности. Это также привело к снижению пищевых запасов для питающихся реофилами видов рыб, включая тайменя, ленка и хариуса. В комплексе с хищническим рыболовством и деградацией нерестилищ, это привело к резкому сокращению этих видов рыб, которые в настоящее время внесены в красные книги Монголии и России, как исчезающие виды.

Ртуть является высокотоксичным элементом, поражающим как дикую фауну, так и людей. Даже при очень низких значениях атмосферного выпадения ртути в местностях, удаленных от точечных источников выброса, ее биологическая аккумуляция может вызвать отравление видов, находящихся на вершине этих пищевых цепей. Точные механизмы проникновения ртути в пищевую цепь еще недостаточно изучены и могут варьироваться от экосистемы к экосистеме. Некоторые бактерии способны превращать неорганическую ртуть в метилртуть, которая отличается более высокой токсичностью и может поглощаться планктоном. Так как животные накапливают метилртуть быстрее, чем она нейтрализуется в природе, с каждым последующим звеном пищевой цепи они поглощают все большее количество метилртути. Небольшие концентрации метилртути в окружающей среде могут накапливаться в потенциально вредоносных концентрациях в рыбе, рыбацкой фауне или человеческом организме. Содержание ртути в анализах мочи жителей золотоносных районов Монголии оказались выше допустимых общемировых значений (Steckling et al. 2011). Вследствие того, что ртуть также используется при добыче золота в России, и так как она может перемещаться по водным экосистемам, вполне возможно, что эта проблема имеет место во всем бассейне озера Байкал.

Проблемой также являются повышенные уровни СОЗ'ов, полихлоридных дифенилов (ПХД) и ДДТ. В самом озере Байкал работа БЦБК вызвала повышение уровней стойких хлорорганических соединений в его южной части. Несмотря на то, что интерпретация тенденций затруднена, исследования, проведенные в 1994 г., выявили показатели присутствия хлорорганических загрязнителей в озере Байкал (Kucklick et al. 1994). Биологическое накопление хлорорганических соединений, включая ДДТ и ПХД в организме нерпы, является проблемой даже несмотря на то, что физическая окружающая среда Байкала (вода и осадочные породы) содержат относительно небольшие уровни загрязняющих веществ. В конце 1980-х гг. тысячи нерп погибли от морбилливирусной инфекции и экологи высказали предположение о том, что иммунная система нерп

<sup>45</sup> [www.bww.irk.ru/baikalinfo/baikalpollution.html](http://www.bww.irk.ru/baikalinfo/baikalpollution.html)

была ослаблена из-за повышающегося уровня загрязнения, в том числе СОЗ'ами и тяжелыми металлами (Maskay 2002).

Настоящую тревогу вызывает качество питьевой воды в бассейне озера Байкал. Потребление питьевой воды, загрязненной такими химическими веществами, как мышьяк, фтор, селен, уран, железо, марганец и химикаты, применяемые в сельском хозяйстве, может вызвать серьезные проблемы со здоровьем людей. В Республике Бурятия 42,9% населения имеют доступ к централизованным системам водоснабжения (80-85% из них расположены в г. Улан-Удэ и северобайкальском регионе) (MNR 2012). Анализы, проведенные в 2011 г., свидетельствовали о том, что питьевая вода из центральных источников водоснабжения не соответствовала стандартам качества питьевой воды.

В результате износа трубопроводов, качество воды в нецентрализованных системах водоснабжения было еще хуже. 12,5% проб оказались не соответствующими санитарно-гигиеническим стандартам, а 4,7% - микробиологическим. Кроме того, органолептические характеристики (цвет и мутность воды) были ниже стандартов в 84,1% проб, а токсические химические вещества превышали уровень максимальной концентрации в 15,9% проб. В Тарбагатайском, Селенгинском, Прибайкальском, Хоринском, Кабанском и Баргузинском районах показатели качества воды оказались в несколько раз ниже средних (Отчет правительства, Бурятия 2012).

#### **4.4.2.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УСТОЙЧИВОМУ УПРАВЛЕНИЮ**

Среди основных заинтересованных сторон в Монголии и России повышается уровень осведомленности об экологических проблемах и проблемах охраны здоровья человека, связанных с химическим загрязнением бассейна озера Байкал. В обеих странах были приняты законы, направленные на снижение загрязнения или контроль над ним (см. раздел 5.3.2). Тем не менее, проблемы химического загрязнения продолжают существовать. Необходимо приложить дополнительные усилия для снижения рисков будущего загрязнения и очистки подвергшихся загрязнению районов.

Случайные утечки химических загрязняющих веществ являются основной проблемой для экологической устойчивости. В апреле 2007 г. в центре сомона Хонгор, расположенного к северу от Улан-Батора, с местной станции очистки сточных вод произошла утечка загрязненных сточных вод, образовавшая пруд площадью около 560 кв. м. При этом произошло загрязнение почвы и колодца с питьевой водой. Эта станция также производит очистку сточных вод золотой шахты, принадлежащей Монгольской индустриальной химической компании, расположенной вблизи Хонгора. Анализы проб воды и почвы, проведенные Программой ООН по окружающей среде, показали наличие тяжелых металлов, бора, хрома и свинца в сточных водах, а также мышьяка и ртути. После утечки у людей и скота наблюдались проблемы со здоровьем. По просьбе правительства Монголии, Всемирная организация здравоохранения провела полевую экспедицию для изучения воздействия утечки сточных вод на здоровье населения. Несмотря на то, что ее результаты не дали прямых доказательств существования заметных последствий для здоровья после инцидента, данная ситуация еще раз подчеркнула срочную необходимость введения строгих экологических норм и планов действий в непредвиденных ситуациях (ООН 2008).

Для контроля над химическим загрязнением в российской части бассейна озера Байкал были определены следующие направления:

- Очистка загрязнения, вызванного работой БЦБК.
- Надлежащая утилизация военных складов боеприпасов возле села Гусиное Озеро.
- Очистка загрязненного озера близ г. Улан-Удэ.
- Обеззараживание и очистка свалок шлака и золы котельных и теплоэлектростанций.
- Модернизация очистных сооружений.
- Модернизация существующих и постройка новых мусороперерабатывающих заводов для городских и промышленных отходов, а также отходов горнодобывающей промышленности.
- Создание сети мониторинга в местах существующих и возможных источников загрязнения.

Проблема обеспечения населения бассейна озера Байкал качественной питьевой водой требует комплексного и срочного решения в рамках целевых программ, принятых на национальном и муниципальном уровнях.

Переработка отходов и сточных вод горнодобывающей промышленности и других промышленных объектов, а также бытовых источников, нуждается в совершенствовании, как в Монголии, так и в

Российской Федерации, в целях снижения рисков экологического загрязнения и негативного воздействия на людей. Помимо этого, необходимо снижение выбросов загрязняющих веществ. Загрязнение воздуха, воды и почвы можно предотвратить и контролировать путем принятия ряда решений, включая использование улучшенного оборудования.

Рекомендуется разработка национальных и трансграничных программ предотвращения химического загрязнения (табл. 4.4.2.2.а). Результаты этих программ должны подвергаться мониторингу со стороны экологических организаций и агентств. Необходим обмен полученными данными на трансграничном уровне (см. подраздел 4.3.2.2). Кроме того, рекомендуется привести в соответствие друг с другом на трансграничном уровне соответствующих правовых положений (см. главу 5.3). Помимо этого, необходимо ввести оценки институциональных нужд и разработать целевые программы совершенствования имеющихся возможностей для мониторинга и осуществления законодательных актов.

**Таблица 4.4.2.2** Необходимые условия и факторы, требующие внимания, при реализации программ контроля за загрязнением.

Необходимые условия для осуществления контроля за загрязнением	Факторы, требующие внимания, при реализации на национальном и трансграничном уровнях
Законодательство по контролю за загрязнением и создание административных органов.	Уровень властных полномочий, необходимый для предоставления на местном и национальном уровнях.
Экологические стандарты и ограничения на выбросы.	Упорядочение на трансграничном и международном уровнях.
Контроль за загрязнением со стороны местных органов власти.	Способность обеспечить выполнение законодательных актов.
Преследование правоохранительными органами и наказания за случаи загрязнения.	Способность обеспечить выполнение законодательных актов.
Финансовая помощь для снижения загрязнения.	Уровень индустриального развития, приоритизация национального правительства, принятие обязательства международным сообществом.
Планирование промышленного развития.	Уровень индустриального развития, структуры планирования на национальном и трансграничном уровнях.
Экологические оценки.	Уровень имеющейся экспертизы в области воздействия последствий загрязнения и технологий, готовность делиться результатами на трансграничном уровне.
Исследования и обзоры деятельности по контролю за загрязнением.	Уровень имеющейся экспертизы, готовность делиться результатами на трансграничном уровне.
Подготовка кадров для осуществления контроля за загрязнением.	Уровень имеющейся экспертизы в области технологий контроля за загрязнением.
Общественная осведомленность о проблемах загрязнения окружающей среды.	Создание программ информирования общества и программ информационно-разъяснительной работы на национальном и трансграничном уровнях.

#### 4.4.3 ПОВЫШЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ВЗВЕШЕННЫХ ЧАСТИЦ И СЕДИМЕНТАЦИЯ

В прошедшие десятилетия в атмосферном воздухе и поверхностных водах бассейна озера Байкал отмечается повышенное содержание взвешенных частиц, которое, скорее всего, вызывается комплексными последствиями обезлесения, нерациональных практик землепользования (см. главу 4.3), деятельности горнодобывающей промышленности (см. раздел 3.4.6) и недостаточной очистки сточных вод (см. раздел 4.4.2).

В период с 2011 по 2012 г. Московский государственный университет, совместно с Байкальским институтом природопользования, расположенным в бассейне реки Селенга, создали базу данных по мутности на основании анализа количества взвешенных веществ, гранулометрическому составу донных отложений, распределению мутности, химическому составу взвешенных частиц и их свойствам (минерализации, азоту и фосфору, проводимости и содержанию тяжелых металлов).

Минимальное содержание наносов от 1,34 до 3,75 тонн в день было обнаружено в малых реках бассейна реки Селенга, в то время как максимальные содержания наносов 15,000 тонн в день обнаружались в верховьях реки Орхон во время наводнения. На границе Монголии и России в 2011 г. было определено содержание наносов 2,220 тонн в день. Общая сумма наносов в нижнем течении реки Орхон (ниже слияния с рекой Тола) была равна 1,145 тонн в день (Белозерова 2012).

Обезлесение часто является основной причиной эрозии и седиментации в водосборных зонах и представляет проблему для бассейна озера Байкал (см. раздел 4.2.2). В то время как эрозия на склонах гор обычно уменьшается с несколькими факторами в течение всего 3-5 лет после окончания лесозаготовок на склонах, илистые наносы в реках могут оставаться высокими на протяжении последующих десятилетий (Онунчин и др. 2009).

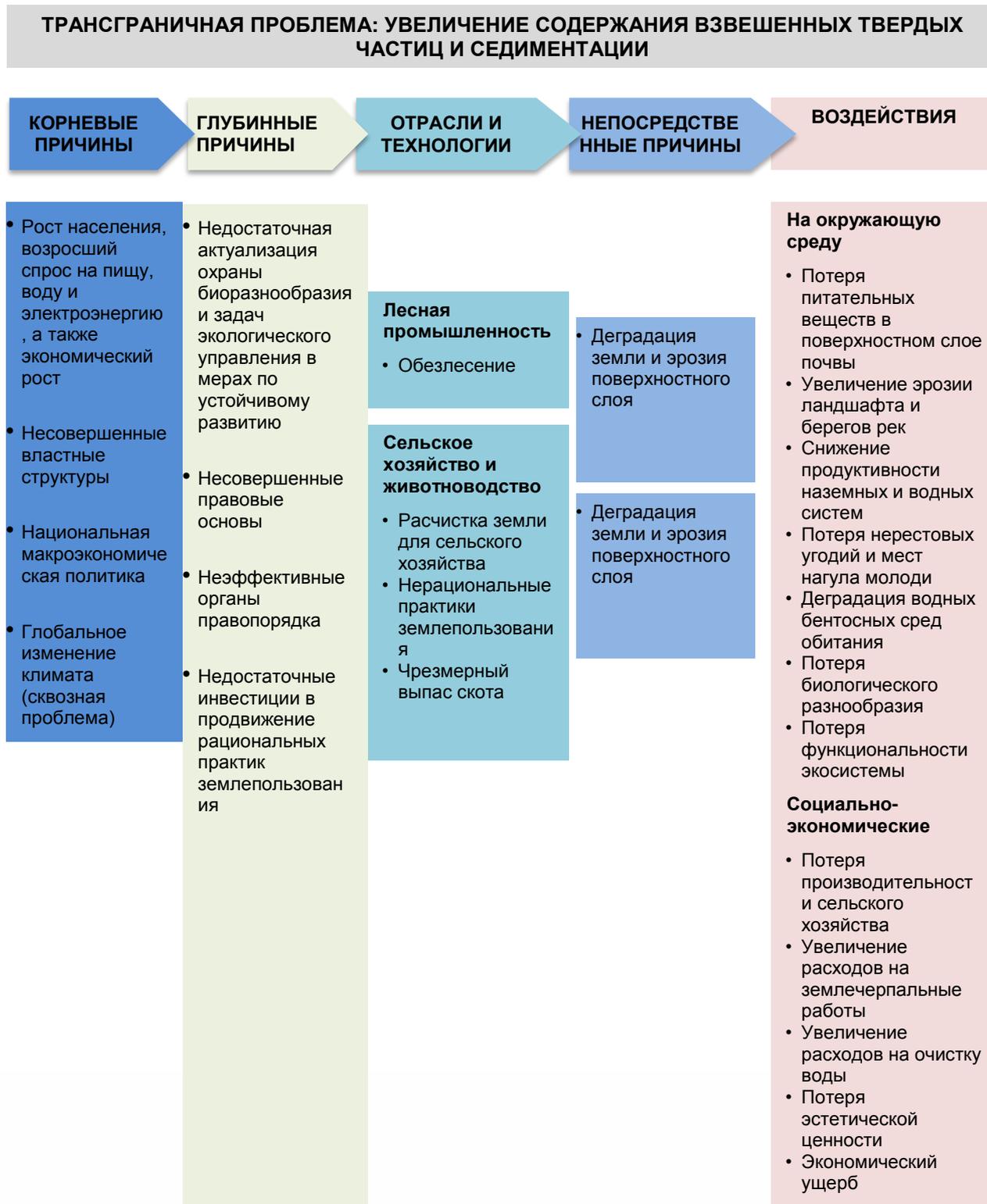
Было доказано, что перевыпас скота и другие нерациональные практики землепользования в значительной степени способствуют деградации и эрозии почвы в бассейне озера Байкал (см. раздел 4.2.3).

Исследования, проведенные в Замарской части водосборного бассейна реки Тола показали, что деградации подверглись значительные пойменные области, а в реку попало большое количество взвешенных осадков (Farrington 2000, Stubbiefield et al. 2005). Считается, что эти потери и угрозы являются результатом неэффективных и устаревших способов разработки полезных ископаемых, используемых горнодобывающими компаниями в регионе (рис. 4.4.3.а) (Dallas 1999; Farrington 2000; Vazuin 2003). Россыпная добыча золота, в настоящее время ведущаяся в некоторых районах бассейна озера Байкал, вызывает разрушение обширных пойменных зон. Исследование, проведенное в 2002 г., показало, что в районах, расположенных вблизи от мест, где ведется россыпная золотодобыча, во время наводнений в реки попадает большое количество очень мутных вод (Stubbiefield et al. 2005). Также данные недавних измерений количества взвешенных веществ в реках монгольской части бассейна озера Байкал имеются в Приложении V.



**Рис. 4.4.3.а:** Сброс горнодобывающей компанией содержащих взвешенные вещества вод в реку Тола в Монголии. Фото: Джефф Маккаскер (1999), см. Farrington(2000).

Интересно то, что исследование, сфокусированное на влиянии изменений климата и практик землепользования на изменения во флювиальных системах южной части Восточной Сибири, показало усиление интенсивности процессов эрозии в течение первых двух третей XX века в бассейне реки Селенга, и снижение их интенсивности в последней трети XX века (Корытный и др. 2003). Это могло быть связано с совершенствованием практик землепользования в верховьях рек бассейна озера Байкал.



**Рис. 4.4.3. б:** Анализ причинно-следственной цепочки повышенного содержания взвешенных частиц и седиментации в бассейне озера Байкал.

#### 4.4.3.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Усиление эрозии и седиментации могут оказать существенное негативное влияние на качество воды в реках бассейна озера Байкал и, в конечном итоге, в самом озере Байкал. Эрозия поверхностного слоя и потеря питательных веществ ведет к снижению производительности сельскохозяйственных земель и естественного растительного покрова. Сильно эродированные зоны, особенно на склонах гор, могут быть восстановлены только по прошествии многих лет. Более того, сильная эрозия на склонах гор может вызвать оползни, особенно в сочетании со слабыми или сильными землетрясениями. Кроме того, эрозия может вызвать непрочность берегов рек, которые в результате могут частично обрушиться.

Помимо способствования деградации почвы и седиментации, одна из проблем, связанных с опасными методами разработки месторождений, состоит в том, что рудники либо забрасываются сразу после окончания добычи полезных ископаемых, либо рекультивация горных выработок проводится ненадлежащим образом. Зачастую рудники засыпаются отходами, складированными в хвостохранилищах, и вскрышными породами и только небольшой поверхностный слой наносится поверх этих материалов (Farrington 2000). Кроме того, рекультивируемые участки могут зарастать сорными травами, снижающими их способность к восстановлению естественной вегетации, а эрозионные и седиментационные процессы продолжают еще долгое время после закрытия шахты или рудника.

Седиментация взвешенных частиц и связанных с ними биогенных веществ в водных экосистемах может оказывать как прямое, так и косвенное воздействие на флору и фауну. Повышенные уровни седиментации в водных экосистемах в бассейне озера Байкал определены как потенциальная угроза существованию тайменя, хариуса (*Thymallus arcticus arcticus*), ленка (*Brachymystax lenok*), налима (*Lota lota*), сороги (*Rutilus rutilus*), а также исчезающего байкальского осетра (Матвеев и др. 1998, Баасанжав и Цэнд-Агуш 2001).

Свидетельства, полученные с африканских рифтовых озер, продемонстрировали, что высокие уровни сброса взвешенных веществ, оказывают негативное влияние на совокупности видов рыб и донных беспозвоночных (Donohue, Irvine 2004, Donohue et al. 2003, Eggermont, Verschuren 2003, McIntyre. 2004). Если высокие уровни седиментации продолжатся, это в конечном итоге может привести к остановке функционирования экосистемы. В особенности это относится к экосистемам мелководья, таким как дельты рек или водно-болотные угодья.

Повышение содержания взвешенных частиц и их седиментации в водных экосистемах также обладает экономическим воздействием. Потеря сельскохозяйственной производительности ведет к повышению цен на продукты питания и затратам на поиск альтернативных источников пищи. Зарастание водных сред обитания может оказать негативное воздействие на рыбные промыслы, так как происходит утрата нерестилищ и мест нагула рыбьей молоди. Более того, седиментации вблизи ГЭС и гаваней может привести к увеличению расходов на дноуглубительные работы. Кроме этого, высокое содержание взвешенных частиц ведет к росту расходов на функционирование систем по очистке сточных вод.

#### 4.4.3.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УСТОЙЧИВОМУ УПРАВЛЕНИЮ

В настоящее время ощущается недостаток данных для создания комплексного обзора последствий эрозии и седиментации для производительности наземных экосистем и жизнеспособности водной биоты в бассейне озера Байкал. Требуется более комплексное исследование для того, чтобы определить значимость этих воздействий в трансграничном и национальном масштабах. Более того, необходима оценка общих экономических последствий эрозии и седиментации в соответствующих отраслях экономики (например, сельском хозяйстве, животноводстве, производстве гидроэлектроэнергии, туризме).

В таких обстоятельствах желательным был бы анализ горячих точек по деградации и эрозии почвы в масштабе всего бассейна с использованием спутниковых снимков. Результаты могли бы впоследствии быть использованы как основа стратегии снижения эрозии и седиментации. Такая стратегия может включать облесение и продвижение рациональных практик землепользования, а также усовершенствованную рекультивацию горных выработок для того, чтобы естественная растительность могла бы быть восстановлена в более короткий период времени.

Данные, полученные в ходе регулярного мониторинга параметров седиментации основных рек бассейна озера Байкал, должны предоставляться друг другу на трансграничном уровне (см. подраздел 4.3.2.2).

#### 4.4.4 ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПАТОГЕННЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

Причинами загрязнения водных ресурсов патогенными микроорганизмами могут быть недостаточно очищенные сточные воды (см. подраздел 4.4.2.1), использование средств биоконтроля, например, бактерий, грибов и вирусов, ненадлежащую утилизацию медицинских отходов и неправильную утилизацию зараженных трупов павших животных.

Данные мониторинга качества воды из централизованной системы водоснабжения в Бурятии показали, что в 2011 г. 10,8% проб были ниже санитарно-гигиенических стандартов и 2,5% проб не соответствовали микробиологическим стандартам. Данные, собранные в Монголии и России в рамках Программы мониторинга трансграничных вод в 2012 г., показали, что 55,5% проб воды не соответствовали установленным в этих странах стандартам.

В российской части бассейна озера Байкал наиболее сильное загрязнение по микробиологическим показателям наблюдалось в административных границах г. Улан-Удэ и Кяхтинском районе. В нескольких пробах воды содержание общих бактерий кишечной палочки превышало экологические нормы в три раза, в то время как содержание терморезистентных бактерий превышало экологические нормы в 14,9 раз.

Важной проблемой является загрязнение питьевой воды такими патогенными микроорганизмами, как кишечная палочка, кишечная лямблия и паразитами криптоспоридиями, способными вызвать кишечные инфекции. Причиной возникновения данной проблемы обычно бывает загрязнение воды человеческими или животными фекалиями, зараженными патогенными микробами.

Данные мониторинга свидетельствуют о стабильном увеличении содержания кишечной палочки в пробах воды на протяжении последних пяти лет. Предполагается, что причиной этого является недостаточная очистка сточных вод. В дельте реки Селенга концентрация энтерококков колебалась в пределах от 12-56 КОЕ/100 мл летом до 8-50 КОЕ/100 мл в осенний период.

Проблемой в бассейне озера Байкал является заражение водных ресурсов возбудителем сибирской язвы. Сибирская язва – острое инфекционное заболевание, поражающее практически всех теплокровных животных, включая людей. Вызывается сибиреязвенной бациллой *Bacillus anthracis*. Споры сибиреязвенной бациллы могут выживать в неблагоприятных экологических условиях. У животных сибирская язва обычно заканчивается неожиданным смертельным исходом. Вспышки сибирской язвы регулярно поражают скот в бассейне озера Байкал. Сибирская язва встречается на 30,5% монгольской территории бассейна, что свидетельствует о высоком риске инфекции. Около 60% животных, зараженных сибирской язвой в течение прошлых 10 лет, находились в лесостепной зоне Хубсугульского, Забханского, Булганского и Архангайского аймаков.

С 1995 по 2008 гг. в Бурятии зарегистрировано в общей сложности 4 вспышки сибирской язвы. Скот, павший от сибирской язвы, подлежит захоронению в специально отведенных скотомогильниках. В Республике Бурятия имеются 189 мест захоронения павшего скота, включая 18 биотермальных скотомогильников.

## ТРАНСГРАНИЧНАЯ ПРОБЛЕМА: ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПАТОГЕННЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ



**Рис. 4.4.4.а:** Анализ причинно-следственной цепочки загрязнения патогенными микроорганизмами в бассейне озера Байкал.

### 4.4.4.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

В российской части бассейна озера Байкал частые случаи желудочно-кишечных расстройств, таких как диарея и вирусный гепатит А, связываются с низким качеством питьевой воды. Этим заболеваниям, передающимся через воду, в особенности подвержены дети. Среди детей частота желудочно-кишечных расстройств превышает таковую среди взрослых почти в 3 раза, а случае вирусного гепатита А в 2-2,5 раза больше, чем среди взрослых. Санитарно-эпидемиологические показатели существенно ухудшаются во время наводнений. Также эти показатели хуже в районах, где отсутствуют централизованные источники водоснабжения, чем там, где они имеются.

Сибиреязвенная инфекция представляет угрозу для домашних животных – коров, лошадей, коз, овец и свиней, а также для диких травоядных животных. Сибирская язва также является опасным заболеванием для людей. В период с 1964 по 2011 гг. в Монголии зарегистрирован 291 случай смерти людей от сибирской язвы. Несколько случаев заражения сибирской язвой были зарегистрированы в Баргузинском районе Республики Бурятия в 2008 году.

Повышенные концентрации микроорганизмов в реках и дельте Селенги, а также в других прибрежных районах озера Байкал, ограничивают возможности использования этих мест для рекреационных целей.

#### 4.4.4.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ

Несмотря на очевидность того, что загрязнение патогенными микроорганизмами является проблемой для бассейна озера Байкал, имеется недостаточно данных долговременного мониторинга параметров его воздействия на домашних животных и диких травоядных, а также на здоровье человека. Необходимо было бы создать трансграничный механизм, который объединил бы данные мониторинга качества воды (см. подраздел 4.4.2.2) с данными о проблемах здоровья домашних животных и людей.

Аспекты санитарной очистки, например, повышение эффективности очистки сточных вод и питьевой воды, а также утилизация трупов зараженных павших животных, нуждаются в улучшении. Дезинфекция воды является технически сложным и дорогостоящим процессом. Фильтрация через несколько слоев гальки и песка могла бы стать приемлемым решением, но она требует большого расхода воды. Вследствие того, что возбудитель сибирской язвы отличается особой стойкостью к условиям окружающей среды и может сохраняться в неактивном виде в почве очень длительное время, сибиреязвенные скотомогильники требуют строгого ограничения допуска и регулярного бактериологического контроля. Очистка сибиреязвенных скотомогильников является сложным и дорогостоящим мероприятием.

#### 4.4.5 ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ЭВТРОФИКАЦИЯ

Загрязнение водных ресурсов органическими веществами, включая источники загрязнения соединениями азота и фосфора, могут повлечь за собой различные последствия, и могут возникать в результате как точечного, так и рассредоточенного загрязнения. Недостаточно очищенные сточные воды, загрязненные фекальными массами, моющими веществами и углеводородами, включая горюче-смазочные вещества, образуют точечный источник органического загрязнения.

Рассредоточенными источниками загрязнения являются выпадения из атмосферы и поверхностный сток с территорий, обработанных удобрениями, гербицидами и инсектицидами. В прошлом гербициды и инсектициды широко использовались в бассейне озера Байкал (см. раздел 4.4.2), однако удобрения использовались не столь активно. В монгольской части бассейна общий объем использованных удобрений составляет в среднем 1,1 кг на гектар (Монгольский национальный статистический бюллетень, май 2013 г.). В основном, используются химические удобрения, включая аммиачную селитру, двойной суперфосфат и хлористый калий.

Эвтрофикация происходит, когда водные среды обитания перенасыщаются биогенными веществами в результате органического загрязнения. Эвтрофикация является естественным процессом, сопутствующим старению озер. Однако, антропогенная ускоренная эвтрофикация (также называемая «культурной эвтрофикацией») происходит гораздо быстрее и вызывает проблемы в подвергшихся ей водоемах (см. подраздел 4.4.5.1).

Существенно повышенные уровни БПК<sub>5</sub>, соединений азота и фосфора были обнаружены на станциях взятия проб, расположенных на реках Тола, Хараа-Гол и Хангал в Монголии (Приложение V). Это объясняется поверхностным стоком с пастбищ, где пасется увеличивающееся поголовье скота (Nyodo et al. 2012) (см. раздел 4.2.3), а также недостаточной очисткой сточных вод (см. раздел 4.4.2). Таким же образом, показатели органического загрязнения обнаружались в некоторых реках в российской части бассейна озера Байкал (Приложение V).

В самом озере Байкал наблюдаются локальные очаги эвтрофикации, в особенности на мелководье близ дельты реки Селенга (Тарасова и др. 1998, Маскау et al. 1998, Маскау 2002, Тарасова и др. 2006, Маскау et al. 2013). Помимо этого, эвтрофикация наблюдалась на озере Гусином как результат совокупного органического и термального загрязнения (Пронин и др. 1999, Пронин 2004), (см. раздел 4.4.6.1). Река, вытекающая из озера Гусиное, является притоком реки Селенга.



Рис. 4.4.5.а: Анализ причинно-следственной цепочки органического загрязнения и эвтрофикации в бассейне озера Байкал.

#### 4.4.5.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Повышенные уровни нитратов обычно типичны для источников грунтовых вод в сельскохозяйственных районах. Загрязнение источников воды нитратами может вызвать серьезные проблемы со здоровьем у людей. В кишечнике нитраты превращаются в нитриты и могут вызвать понижение всасывания кислорода в кровь. Особенно уязвимы для отравления нитритами дети. Кроме того, имеются показатели того, что загрязнение нитратами и нитритами является одним из основных причин глобального сокращения популяции земноводных.

Повышенные уровни органических загрязнителей из точечных и рассредоточенных источников в бассейне озера Байкал, привели к его локальной эвтрофикации, особенно в районе дельты Селенги, а также эвтрофикации озера Гусиное в Республике Бурятия. Другие данные по эвтрофикации в реках бассейна озера Байкал отсутствуют.

Эвтрофикация может вызывать изменения в составе водорослей и ведет к взрывному росту популяций («цветение водорослей»). В принципе, повышение содержания органических компонентов в водной системе производит эффект удобрения, стимулирующий образование первичной продукции. С точки зрения устойчивого управления, эвтрофикация может иметь несколько нежелательных последствий:

- Снижение легкого проникновения света в толщу воды. Это происходит, когда водоросли формируют ковер на поверхности в результате быстрого размножения, в ходе которого зоопланктон не успевает их поглощать. Уменьшение проникновения света ограничивает продуктивность водорослей, обитающих в более глубоких водах.
- Кислородное истощение (аноксия). Это процесс, когда водоросли отмирают и разлагаются, кислород поглощается бактериями. Кроме того, уровни кислорода понижаются из-за отсутствия первичной продукции в водных слоях, получающих недостаточно света.

- Гибель рыбы, вызванная дефицитом растворенного кислорода. Происходят изменения в сообществе рыб, где будут превалировать виды, стойкие к низкому уровню растворенного кислорода. Изменения в составе сообщества рыб имеют последствия для остальной водной экосистемы, так как изменяются пищевые цепи. Очевидно, что вся водная экосистема изменяется под воздействием эвтрофикации и ее результатом часто является потеря биологического разнообразия.
- Некоторые виды водорослей во время цветения производят токсины. Такие водоросли делают воду непригодной для питья и являются ядовитыми для рыб и другой фауны. Люди, употребившие в пищу рыбу, питавшуюся токсичными водорослями, обычно страдают от острого пищевого отравления.

Несмотря на существование показателей того, что локализованная эвтрофикация влияет на фитопланктон и сообщества диатомовых водорослей в южных частях озера Байкал (Тарасова и др. 2006, Maskau et al. 2013), нет данных о воздействии этого явления на рыб и другую водную биоту. В озере Гусиное комбинированные последствия эвтрофикации и термального загрязнения привели к стремительному росту токсичных сине-зеленых водорослей, а также учащению случаев паразитарных инвазий у рыб (Пронин и др. 1999, Пронин 2004).

#### 4.4.5.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ

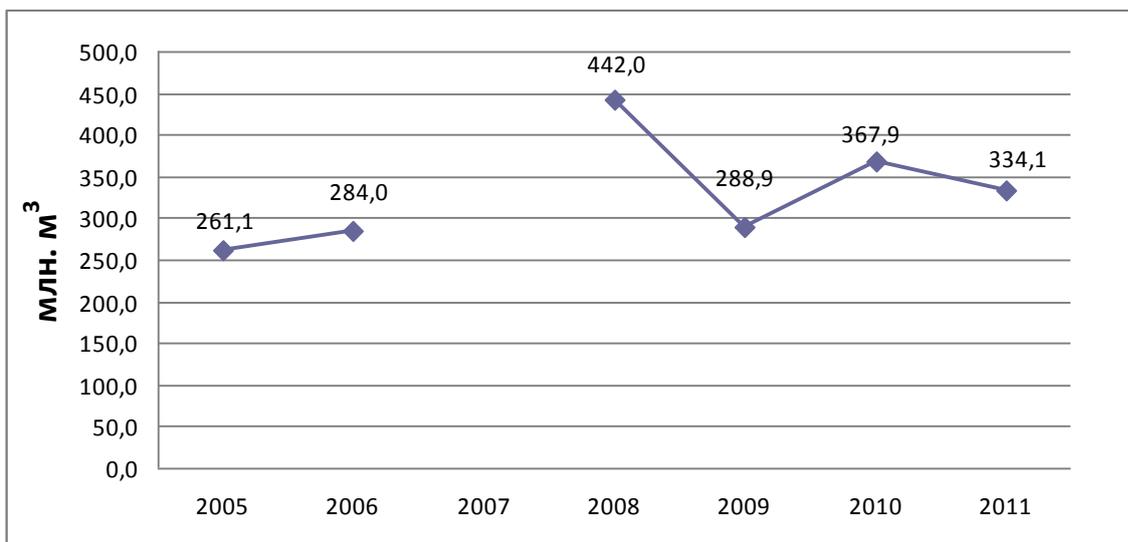
Хотя может показаться, что степень эвтрофикации водных экосистем в бассейне озера Байкал в настоящее время ограничена, отсутствие данных затрудняет формулирование выводов, основанных на информации о воздействии возросшего органического загрязнения на водные экосистемы, биоразнообразие и аспекты здоровья человека. Кроме этого, отсутствуют данные влияния органического загрязнения на подземные воды бассейна.

#### 4.4.6 ТЕРМАЛЬНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Существует очень мало данных о возможном термальном загрязнении в монгольской части бассейна озера Байкал, хотя похоже, что определенное количество сточных вод может сбрасываться с промышленных и бытовых очистных сооружений с более высокой температурой, чем в естественной среде. Например, температура воды в реке Тола на расстоянии полукилометра ниже по течению от центральной станции очистки сточных вод равнялась 5,7°C, в то время, как на расстоянии 6 км температура снизилась до 4,1°C.

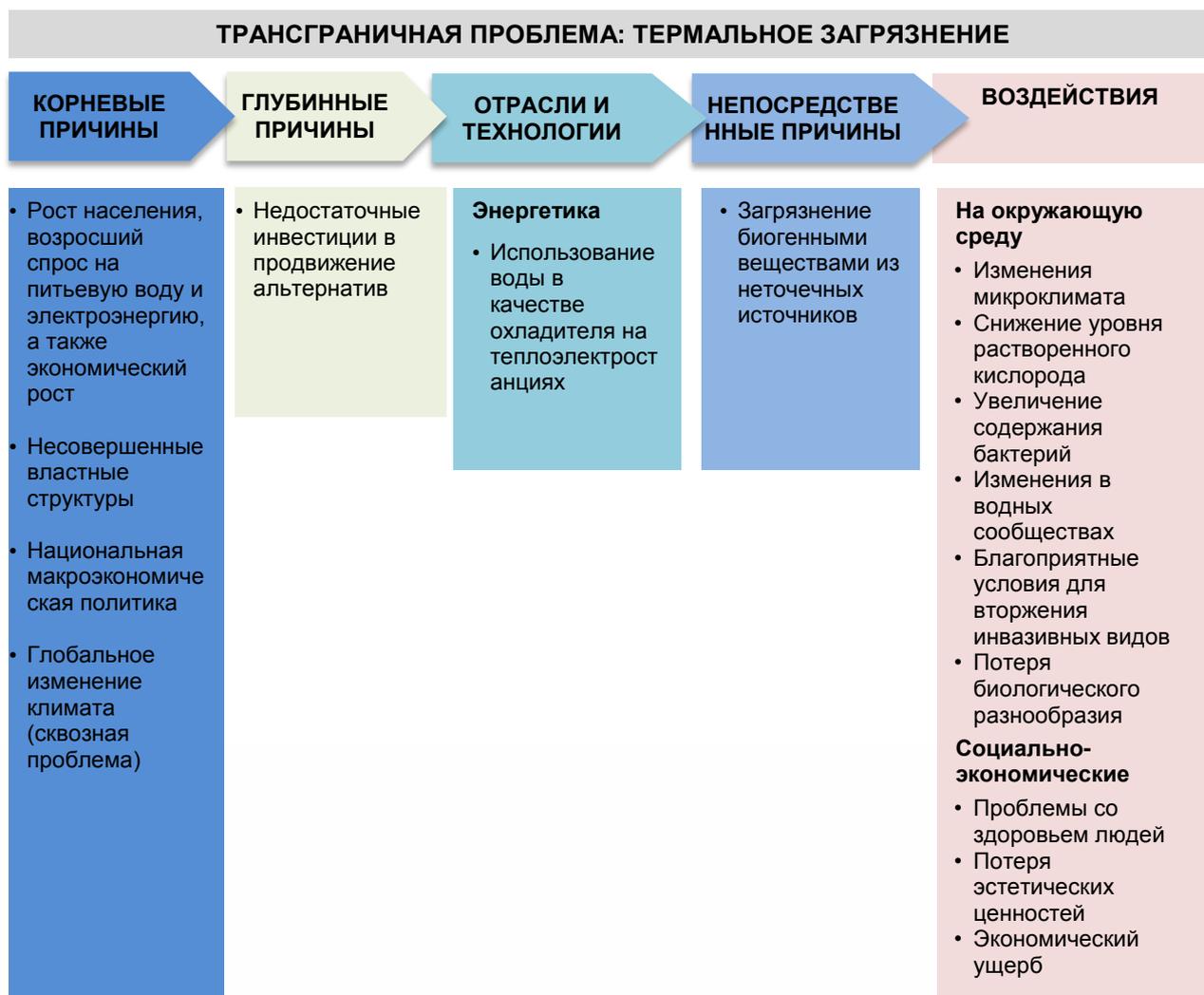
В Республике Бурятия основным источником термального загрязнения является Гусиноозерская ГРЭС, сбрасывающая сточные воды в озеро Гусиное. Эта станция производит забор больших объемов воды<sup>46</sup> из реки Загустай для производства горячей воды и пара на своих турбинах. Теплая вода затем сбрасывается в озеро Гусиное площадью 163 кв. км и максимальной глубиной 25 м. Объемы теплой воды, сброшенной в озеро Гусиное в период с 2005 по 2011 гг., варьировались от 261,1 до 442,0 млн. куб. м. в год (рис. 4.4.6.а).

<sup>46</sup>По оценкам экспертов на Гусиноозерскую ГРЭС приходится 83,8% общего забора поверхностных вод в Республике Бурятия.



**Рис. 4.4.6.а:** Годовой сброс теплой воды (в млн. куб. м) с Гусиноозерской ГРЭС в озеро Гусиное, в период с 2005 по 2011 гг.

В результате сброса теплой воды с ГРЭС температура в верхних горизонтах озера на 13-14° С выше, чем в глубинных. Температура более в глубоких водных горизонтах вблизи от ГРЭС в 1,5-2 раза выше, чем в других частях озера. В зимний период на озере формируется незамерзающий участок воды площадью около 2 кв. км (Naganawa 2012).



**Рис. 4.4.6.б:** Анализ причинно-следственной цепочки термального загрязнения в бассейне озера Байкал.

#### 4.4.6.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Термальное загрязнение может привести к снижению уровня растворенного кислорода в воде, в то же время, повышая БПК в водной среде. Сочетание повышенного уровня органического термального загрязнения было определено в качестве причины цветения токсичных сине-зеленых водорослей в озере Гусином (Пронин и др. 1999, Пронин 2004). Проблемы со здоровьем человека могут вызываться употреблением в пищу рыбы, питавшейся токсичными водорослями, вплоть до острого пищевого отравления.

За 20 лет после постройки ГРЭС, в озере Гусином исчезли налим (*Lota lota*) и сибирская щиповка (*Noemacheilus barbatulus toni*). Значительно сократились популяции ленка (*Brachymystax lenok*), сибирского хариуса (*Thymallus arcticus*) и амурского сазана подвида *Cyprinus carpio*, возможно из-за ослабления иммунной системы и участвовавших паразитарных инфекций, являющихся последствиями органического термального загрязнения и эвтрофикации озера (Пронин и др. 1999, Пронин 2004, Наганова 2012).

#### 4.4.6.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ

Хотя термальное загрязнение не является трансграничным, его локальное биологическое и экономическое влияние ощутимо. Из-за сочетания химического (см. раздел 4.4.2), органического, термального загрязнения и эвтрофикации (см. раздел 4.4.5), затраты на производство чистой питьевой воды очень велики. Комплексный подход к управлению водными ресурсами, сосредоточенный на совершенствовании очистки сточных вод, водоподготовки и снижении сбросов загрязняющих веществ, значительно улучшил бы здоровье всей водной экосистемы и существенно снизил расходы на очистку воды. Необходимо предотвратить подобные угрозы в других частях бассейна Байкала.



Автор фото: Даба Жамьянов



Автор фото: Вячеслав Урбазаев



## **4.5 ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ 4: НЕРАЦИОНАЛЬНОЕ РЫБОЛОВСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕСУРСОВ ДИКОЙ ПРИРОДЫ**

### **4.5.1 ОПИСАНИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ ДЛЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ**

Основными поводами для беспокойства в вопросах об устойчивости рыбных запасов и эксплуатации ресурсов дикой природы в бассейне озера Байкал являются утрата биоразнообразия и потеря потенциальных запасов пищи для человека. Популяции животных, подвергающихся перепромыслу, зачастую страдают от последствий изменения структуры популяции. Длительный и интенсивный перепромысел может привести к утрате внутривидового генетического разнообразия. В результате, популяции теряют жизнеспособность в условиях изменений окружающей среды.

Это особенно насущная проблема в районах, находящихся под воздействием значительной деградации среды обитания и изменения экосистемы (см. главу 4.3). Использование ресурсов биоты выше уровня ее естественного восстановления в водных и наземных экосистемах, где в результате обезлесения, нерационального землепользования и загрязнения сокращается число подходящих сред обитания, может привести к утрате биоразнообразия и, в конечном итоге, к коллапсу всей экосистемы. Соответственно, обеспечение жизнеспособности рыбных запасов и рационального использования ресурсов дикой фауны является проблемой, актуальной как на национальном, так и на трансграничном уровнях.

### **4.5.2 ЧРЕЗМЕРНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДНОЙ БИОТЫ**

В наличии имеется мало информации о развитости промышленного и спортивного рыболовства в монгольской части бассейна озера Байкал. Министерство окружающей среды и зеленого развития Монголии ввело ограничения на определенные виды рыбной ловли, однако, из-за слабого мониторинга и оценки, а также плохой организационной структуры и управления, существуют значительные разногласия между фактическим объемом вылова рыбы и отчетной информацией о количестве выловленной рыбы. В холодное время года в течение 6 месяцев промышленный лов рыбы не ведется.

Существует тенденция роста нелегального рыболовства на озере Огий-Нур и в некоторых реках бассейна реки Орхон, но не подтвержденная статистикой или фактами. В настоящее время не существует надежных и точных механизмов сбора данных. Правительство Монголии предпринимает действия для улучшения данной ситуации и запретило ввоз в страну сетей для ловли рыбы.



**Рис. 4.5.2.а** Таймень в реке Эг. Фото М.Эрденебат.

В российской части бассейна рыболовство является важной отраслью местной экономики. Промышленное и спортивное рыболовство, в основном, сконцентрировано в прибрежных районах озера Байкал, включая дельту реки Селенга (см. раздел 3.4.1). Суммарный улов ежегодно варьируется, а в период с 2003 по 2007 гг. произошло его существенное сокращение, после чего он снова вырос.

Чрезмерный промысел рыбы является основной проблемой для озера Байкал. Это касается в первую очередь исчезающих видов, занесенных в красные книги Монголии и России (например, байкальский осетр, ленок и таймень), а также популярных видов рыб, таких как омуль, сиг и другие виды (плотва, елец, окунь и карась).

В 1995 г. правительство России приняло Федеральный закон об ООПТ, запрещающий охоту, промысловое рыболовство и рыболовство в прибрежных водах определенных территорий, находящихся под охраной государства. В результате действия этого закона, промысловый лов круглогодично запрещен в Чивыркуйском заливе, а также частях Баргузинского залива и озере Арангатауй. В ноябре 2011 г. был принят Федеральный закон об особых экономических зонах, а также ряд связанных с ним подзаконных актов, внесших поправки в действующий закон об ООПТ. Одной из поправок было право на ведение промыслового лова только для представителей коренных народов региона. В результате, жителям региона, не принадлежащим к коренным национальностям, но проживающим в поселениях на берегах Байкала, не разрешается вести промышленный лов рыбы.

Браконьерский лов рыбы является растущей проблемой для озера Байкал. В 2011 г., после проведенных оценок было установлено, что 25% выловленного омуля добывается незаконно. В 2010 г. было зафиксировано 1597 нарушений закона в сфере рыболовства, а в 2011 г. эта цифра увеличилась до 2758 зарегистрированных случаев.

Для компенсации потери популяции в результате промышленного рыболовства, российское правительство содействовало открытию нескольких рыбоводных заводов и питомников в бассейне озера Байкал. В период между 1981 и 2010 гг. среднее количество личинок, выпущенных в озеро Байкал, в среднем достигало 1,5 млрд., что составляет приблизительно 40% от примерного общего количества личинок омуля в озере.

Озерно-речной сиг, байкальский сиг и байкальский белый хариус также выращивались в рыбоводных хозяйствах, однако их производство было прекращено в период с 2007 по 2011 гг. из-за отсутствия государственного финансирования. Искусственное разведение исчезающих тайменя и ленка также приостановилось в 2011 г. по причинам недостаточного финансирования.

В конце прошлого века общая численность байкальской нерпы составляла приблизительно 60 тыс. особей. В период с 1977 по 2001 гг. в ходе промысловой охоты ежегодно добывалось около 6-7 тыс. нерп. После принятия закона, запрещающего промысел нерпы, эти цифры уменьшились. Тем не менее, ежегодно с апреля по май, представителям коренных народов разрешена охота на байкальскую нерпу, которая добывается ради мяса, жира и меха. Кроме этого, небольшое количество нерпы может добываться в научных целях или для контроля популяции. Охота на детенышей байкальской нерпы строгойше запрещена. Тем не менее, именно детенышей нерпы предпочитают браконьеры, охотящиеся на них ради ценного белого меха.

В 2011 г. представителями коренных народов было добыто в общем 1758 особей байкальской нерпы (при квоте в 2000 особей), а 500 особей было разрешено добыть для научных целей и контроля над популяцией. Общее количество разрешенных к охоте особей нерпы пересматривается. Приблизительный общий размер популяции в период с 2009 по 2011 гг. составил примерно 95 тыс. особей.

## ТРАНСГРАНИЧНАЯ ПРОБЛЕМА: Чрезмерная эксплуатация водной биоты



**Рис. 4.5.2.b** Анализ причинно-следственной цепочки чрезмерной эксплуатации водной биоты в бассейне озера Байкал.

### 4.5.2.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

В результате сочетания чрезмерной эксплуатации, деградации среды обитания (см. главу 4.3), загрязнения (см. главу 4.4) и воздействий изменения климата (см. главу 4.7), основная часть видов рыб в бассейне озера Байкал находится под угрозой, либо на грани вымирания. Упали уровни продуктивности, снижается средний вес отдельной особи рыб, а коэффициент размножения также идет на спад в результате деградации и загрязнения нерестилищ и мест нагула рыбной молоди.

Воздействия климатических и антропогенных изменений привели к заметным переменам в структуре популяций рыб в монгольской части бассейна реки Селенга за последние 20 лет. В результате загрязнения и рыболовства снизилась относительная пропорция хищных видов рыб по отношению к видам рыб, питающимся водорослями и детритом. В настоящее время верховья реки Селенга, не затронутые деградацией среды обитания и загрязнением, служат резерватом для тайменя (*Hucho taimen*), ленка (*Brachymystax lenok*), сибирского хариуса (*Thymallus arcticus*) и других видов рыб.

Из-за воздействий глобального изменения климата под угрозой могут оказаться эндемики – большая (*Comephorus baicalensis*) и малая (*C. dybowskii*) байкальские голомянки. Голомянка обитает на огромной глубине, превышающей 1000 м, при температуре от 3 до 13° С. Большая и малая голомянки распространены по всему озеру и составляют ключевой компонент водной пищевой цепи. Голомянки являются основным компонентом питания омуля и байкальской нерпы. Если популяция голомянки уменьшится в результате потепления воды в озере Байкал, это может привести к гибели рыбных запасов озера.

Исчезновение байкальского осетра также является огромной проблемой для рыбных ресурсов бассейна озера Байкал. В 1945 г. был введен полный запрет на ловлю байкальского осетра после того, как выяснилось, что этот вид подвергся сильному перелову. Однако это не произвело должного эффекта, и популяция байкальского осетра не восстановилась. Осетр отличается медленной скоростью роста и темпами воспроизведения. Браконьерскому лову подвергается молодь осетра в возрасте от 1 до 3 лет, которая еще не вступила в репродуктивный цикл.

При этом, основная популяция байкальского осетра обитает в дельте реки Селенга, которая подвергается усиливающейся деградации (см. главу 4.3) и загрязнению (см. главу 4.4). Популяции осетра встречаются также и в дельтах других рек, например, реки Баргузин, но они очень малы и быстро сокращаются. В последние несколько лет Селенгинскому экспериментальному питомнику и заводу по разведению осетра и омуля не удавалось поймать достаточное количество самцов осетра для искусственного разведения. В будущем разведение байкальского осетра возможно, только если в искусственных условиях будет создано маточное стадо.

Популяции других видов осетра в бассейне озера Байкал также сокращаются. Это касается длиннорылого осетра, старлета, амурского осетра и большого сибирского осетра, которые перечислены в Приложении 2 Международной конвенции о торговле видами дикой флоры и фауны, находящимися под угрозой уничтожения

В последние несколько лет также произошло катастрофическое уменьшение численности тайменя, находящегося как в монгольской, так и в российской красных книгах. Местные популяции этого вида в некоторых притоках озера Байкал совершенно исчезли, включая ООПТ. Сохранение популяционного разнообразия тайменя в бассейне озера Байкал невозможно без принятия особых мер, а статус его охраны должен соответствовать Категории 1 на региональном уровне.



**Рис. 4.5.2.1.а** Огромный таймень обращается к группе заинтересованных сторон во время информационно-разъяснительной акции в Монголии. Источник: [www.rareconservation.org](http://www.rareconservation.org)

В результате перелова также сократились популяции ленка и хариуса. Щука представляет меньшую важность для промышленного рыболовства. Однако и ее популяция находится под угрозой из-за инвазии элодеи канадской, которой заросли предпочитаемые щукой среды обитания. Помимо этого, сокращаются основные источники питания щуки, включая ротана, сорогу, ельца и мальков (Молотов 1999).

### 4.5.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ

Вследствие того, что популяции рыб испытывают негативное воздействие не только от чрезмерного вылова, но и от деградации среды обитания, загрязнения и воздействия глобального изменения климата, устойчивое управление потребует комплексного, межотраслевого подхода, который касался бы каждого из этих аспектов.

Совершенствование мониторинга рыбных ресурсов необходимо для обеспечения квотирования и законодательного регулирования рыболовной отрасли достаточной информацией. Помимо этого, для обеспечения соблюдения выделенных квот и пресечения браконьерской деятельности потребуются усовершенствованное законодательство и более эффективная охрана правопорядка.

### 4.5.3 ЧРЕЗМЕРНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕСУРСОВ ДИКОЙ ФАУНЫ

В основном, охота в бассейне озера Байкал неплохо регулируется и на промысел большинства видов, предпочитаемых охотниками, необходимо получение лицензии. Однако популяции диких животных колеблются из года в год под влиянием климатических условий и изменения условий среды обитания. Кроме того, нелегальная охота и браконьерство представляют проблемы для дикой фауны региона. Охота и браконьерство оказывают негативное влияние на широкий спектр видов, включая пушных зверей, крупных копытных, хищников и птиц. Проблема особенно актуальна для популяций дикой фауны, чьи среды обитания находятся в упадке из-за обезлесения (см. раздел 4.2.3), нерациональных практик землепользования (см. раздел 4.2.4), загрязнения (см. главу 4.4) и воздействия климатических изменений (см. главу 4.7).



**Рис. 4.5.3.** Анализ причинно-следственной цепочки чрезмерной эксплуатации наземной фауны в бассейне озера Байкал.

#### 4.5.3.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Некоторые виды, на которых ведется охота, сохраняют относительную стабильность популяции, в то время как другие виды более чувствительны к совокупным воздействиям деградации среды обитания, изменения климата и охотничьего промысла (табл. 4.5.3.1). Одной из основных проблем, относящихся к чрезмерной эксплуатации и упадку дикой фауны, является исчезновение видов, которые оказывают регулирующее воздействие на свою среду обитания. Последствия недостатка в основных хищных видах, таких как волки или другие хищники, равно как и функционально доминирующие травоядные, могут сказаться на всей пищевой цепи и привести к коллапсу экосистемы.

Популяции копытных животных, таких как дзерен, горный козел, алтайский горный баран (аргали) и снежный баран, в прошлом сильно сократились. В настоящее время они находятся в красных книгах Монголии и России и охота на них запрещена. Строго запрещена охота и на снежного барса, так как популяции этих животных очень малы и уязвимы.

Одним из популярных среди охотников видов является кабарга. На нее охота ведется, главным образом, из-за мускусных желез, цена на которые на черном рынке может достигать до 45 тыс. долларов США за кг. В результате этого, популяция кабарги находится под угрозой из-за постоянного браконьерства и в прошлые десятилетия произошло ее существенное сокращение.

Популяции изюбра (*Cervus elaphus*) или благородного оленя в последние 20 лет сократились более чем в 10 раз в результате перепромысла и браконьерства из-за ценных рогов.

Эти виды в настоящее время стоят на пороге исчезновения и находятся под защитой государства. На них полностью запрещена охота.

В прошедшие годы популяции копытных в целом увеличились. Это касается косули, изюбра, кабарги и северного оленя. В то же время, в результате активизировавшегося браконьерства, снизилась популяция пушных зверей.

До 1999 г. размеры популяции сибирского тарбагана были значительными. Большое количество тарбаганьих шкурок продавалось на внутреннем рынке Монголии, а также экспортировалось в Россию. В результате изменений на внутреннем рынке, шкурки тарбагана стали закупать китайские оптовики по ценам в 2-3 раза выше установленных государством экспортных цен. В результате, объемы промысловой охоты на тарбагана резко возросли. За период 3-5 лет популяция тарбагана подверглась критическому сокращению. Для охраны тарбаганов правительство Монголии ввело полный запрет на его промысел в 2004 г. Однако до сих пор не отмечено никаких заметных улучшений в численности популяции.



**Рис. 4.5.3.1** Тарбаган

Охота на выдру (*Lutra lutra*) активно велась в бассейне озера Байкал из-за ее ценного меха. В результате, популяция выдры быстро сократилась. Выдра внесена в Красную Книгу Монголии как исчезающий вид, а также включена в Приложение 1 Международной конвенции СИТЕС.

Браконьерский промысел выдры продолжается. Также выдры часто гибнут, случайно запутавшись в рыболовных сетях.

В недавние годы активизировался браконьерский промысел птиц. Охота на птиц часто ведется из автомобиля, что также оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Водоплавающая и боровая дичь существенно пострадала от перепромысла, и кроме того, от сокращения популяции в результате птичьего гриппа и других инфекционных болезней. В степных средах обитания, такие виды как канюк, стрепет и перепел, подвергаются усиленному охотничьему прессу. Кроме того, контрабанда хищных птиц на Ближний Восток оказала негативное воздействие на такие виды, как большой подорлик *Aquila clanga*), сокол-балобан (*Falco cherrug*), и канюк.

**Таблица 4.5.3.1.** Обзор важнейших видов дикой фауны, являющихся объектами охоты в российской части бассейна озера Байкал (данные 2011 г.).

Вид	Количество выданных лицензий	Примерная численность популяции	Примечания
Изюбр	259	15341	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Один из наиболее распространенных видов копытных в бассейне озера Байкал.</li> <li>• Достаточно легко адаптируется к изменениям среды обитания.</li> <li>• Популяция сократилась из-за сокращения запасов кормов, однако в последние годы наблюдается тенденция к увеличению.</li> </ul>
Дикий кабан	331	7000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В 2011 г. популяция выросла на 21% по сравнению с 2010 г.</li> </ul>
Кабарга	35	6799	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нестабильная численность популяции.</li> <li>• Основная цель охотничьего промысла и браконьеров.</li> </ul>
Косуля	н/д	35840	<ul style="list-style-type: none"> <li>• После лесных пожаров 2003 г. популяция сократилась, но снова восстановилась позднее.</li> <li>• Объект активной охоты и браконьерства.</li> </ul>
Лось	61	4944	
Северный олень	109	4670	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Относительно стабильная популяция.</li> </ul>
Тарбаган	0	н/д	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Введен запрет на охоту в результате значительного сокращения популяции.</li> </ul>
Байкальская белка	8800	122000	
Выдра	0	н/д.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Внесена в Красную Книгу Монголии.</li> <li>• Охота запрещена, однако продолжается браконьерский промысел.</li> </ul>
Соболь	2777	15000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подвержен активному браконьерскому промыслу.</li> </ul>
Заяц	1857	29685	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Циклическая динамика популяции, в 2011 г. снижение популяции на 35%.</li> <li>• Очень популярный объект охоты.</li> </ul>
Колонок	308	4666	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Популяция в недавнем прошлом увеличилась.</li> </ul>
Горностай	132	6419	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
Лисица	106	4941	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стабильная популяция, небольшое увеличение в прошедшие несколько лет.</li> <li>• Предполагается, что действительные цифры добытых особей существенно отличаются от данных официальных отчетов.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Охота используется в качестве контроля над вспышками заболевания бешенством.</li> </ul>
Рысь	10	950-1300	<ul style="list-style-type: none"> <li>Чувствительны к ухудшению среды обитания и ее фрагментации.</li> </ul>
Росомаха	0	242	
Медведь	177	3681	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стабильная популяция.</li> </ul>
Волк	371	1206	<ul style="list-style-type: none"> <li>Охота используется в качестве контроля над вспышками заболевания бешенством, а также снижения потерь от нападений на диких копытных и домашний скот.</li> </ul>
Глухарь	Не требуется получения лицензии	63500	<ul style="list-style-type: none"> <li>Для охраны репродуктивной части популяции весной охота разрешена только на самцов.</li> </ul>
Рябчик	Не требуется получения лицензии	472887	<ul style="list-style-type: none"> <li>Один из излюбленных объектов любительской охоты.</li> <li>Приблизительное количество ежегодно добываемых особей: 10000-20000.</li> </ul>
Тетерев-косач	Не требуется получения лицензии	145130	<ul style="list-style-type: none"> <li>Популяция сократилась из-за использования пестицидов на полях, однако с недавнего времени восстанавливается.</li> </ul>
Белая куропатка	н/д	3200	
Даурская куропатка	н/д	102253	<ul style="list-style-type: none"> <li>Внесена в Красную Книгу России.</li> <li>Охота была запрещена в Иркутской области, однако из-за восстановления популяции запрет был отменен в 2008 г.</li> </ul>

N/A – нет данных

#### 4.5.3.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ

Так как популяции дикой фауны бассейна озера Байкал не только находятся под влиянием охотничьего и браконьерского пресса, но и деградации сред обитания, загрязнения и воздействий глобального изменения климата, устойчивое управление потребует комплексного, межотраслевого подхода, который касался бы каждого из этих аспектов. Помимо этого, понадобится более эффективная работа органов правопорядка для пресечения браконьерской деятельности.



Автор фото: Сергей Куделя



Автор фото: Даба Жамьянов



## 4.6 ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ 5: БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИНВАЗИИ

### 4.6.1 ОПИСАНИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ ДЛЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Инвазивными видами<sup>47</sup> являются животные, растения и другие организмы, занесенные человеком в места, удаленные от их естественного ареала обитания, где они хорошо укореняются и распространяются, производя негативное воздействие на местную экосистему и виды. Инвазивные виды могут проникать в экосистемы либо посредством намеренных действий человека (например, в сельском или прудовом хозяйстве), либо в результате непреднамеренного занесения, например, в результате природного распространения. Занос чужеродных инвазивных видов является глобальной проблемой, представляющей существенную угрозу биоразнообразию (McGeoch. 2010).<sup>48</sup>

Инвазивные виды оказывают влияние на биогеохимические запасы и приток материалов и энергии в экосистемы, изменяя, таким образом, их фундаментальную структуру и функции (Ehrenfeild 2010). Одна из проблем, связанных с интродукцией чужеродных видов, состоит в том, что очень сложно предсказать, каким образом они будут приспосабливаться к новым экологическим нишам и как они повлияют на местную флору и фауну. Сознательные и ненамеренные интродукции чужеродных видов в новые природные среды могут оказать негативное влияние и вызвать значительную потерю биоразнообразия. Инвазивные растения также несут риск быть катализатором для распространения паразитов человека (Mac,Smith 2011).

В общей сложности в Монголии обнаружено 38 инвазивных видов. В России<sup>49</sup> количество таких видов равняется 184, куда входят растения, грибки, насекомые, моллюски, птицы, млекопитающие и рыбы. В бассейне озера Байкал степень биологических инвазий пока ограничивается 13 видами рыб и одним видом растений в водных системах (см. раздел 4.6.2), а также тремя видами растений в наземных системах (см. раздел 4.6.3). Однако деградировавшие или загрязненные среды обитания более подвержены биологическим инвазиям, чем чистые, так как в таких местах утрачивается разнообразие местных видов и жизнеспособность в условиях изменения окружающей среды. Таким образом, как следствие уровней деградации среды обитания (см. главу 4.3) и загрязнения (см. главу 4.4) в монгольской и российской частях бассейна озера Байкал, высок риск будущих биологических инвазий. Необходимо обеспечить надлежащий уровень предосторожности (Pronin,Mills 2001).

### 4.6.2 РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ В ВОДНЫХ СРЕДАХ ОБИТАНИЯ

В состав водных инвазивных видов, заполняющих водные экосистемы и вытесняющих местное биоразнообразие, входят рыбы, паразиты, моллюски, ракообразные и водоросли. В настоящее время по бассейну озера Байкал имеется информация, касающаяся только рыб, паразитов и водорослей.

<sup>47</sup> [www.issg.org/is\\_what\\_are\\_they.htm](http://www.issg.org/is_what_are_they.htm)

<sup>48</sup> Примеры наиболее инвазивных чужеродных видов в мире см.: [www.issg.org/database/species/reference\\_files/100English.pdf](http://www.issg.org/database/species/reference_files/100English.pdf)

<sup>49</sup> См.: Global Invasive Species database: [www.gisp.org](http://www.gisp.org)

Многочисленные экзотические виды рыб были интродуцированы в реки и озера бассейна озера Байкал с 1930-х гг. (см. также Приложение VI). В Байкальский регион намеренно или случайно было занесено 13 инвазивных видов, включая 7 видов рыб (табл. 4.6.2), три вида беспозвоночных и один вид высших растений (Дгебуадзе 2004, Матафонов и др. 2006, Базарова и Пронин 2007). С 1956-1957 Монгольские ученые завезли 14 миллионов икринок байкальского омуля для воспроизводства данного вида из озера Байкал в озеро Хубсугул. Эксперимент оказался неудачным из-за разницы высот и пониженной температуры воды (Dashdorj 1962).

В общей сложности 8 из 30 видов рыб, обитающих в реке Селенга, не являются местными и представляют собой потенциально инвазивные виды. Бассейн реки Селенга является основным путем для попадания чужеродной флоры и фауны в озеро Байкал.

В попытке увеличить производительность рыбных ресурсов, ученые в прошлом предлагали «реконструировать» местную ихтиофауну озера Байкал, интродуцировав туда более интересные с коммерческой точки зрения виды, чем местная фауна. Предлагалась интродукция планктоноядных видов, например, европейской ряпушки или пеляди, а также бентосноядных чира и муксуна, и хищных видов, например, нельмы (Мишарин 1949). В общей сложности, в озеро Байкал было интродуцировано 12 видов рыб. Это шпрот, лосось, рипус, пелядь, сиг, баунтовский сиг, баунтовская ряпушка, белый амур, толстолобик, восточный лещ, карп, амурский карп и амурский сом (Пронин 1974, 1982, Неронов и др. 2002).

**Таблица 4.6.2** Обзор чужеродных видов рыб, интродуцированных в бассейне озера Байкал.

Виды	Заметки
Ротан-головешка ( <i>Peracotus glenii</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Непреднамеренно занесен в озеро Гусиное во время выпуска карпа в 1969 г.</li> <li>• Проник в реку Селенга и ее притоки, например реки Уда и Баргузин</li> </ul>
Амурский сом ( <i>Parasilurus asotus</i> , Линней, 1758)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В 1932 г. интродуцирован в озеро Шакша</li> <li>• Последующее распространение на реки Тола и Орхон в Монголии.</li> <li>• Также распространился в озеро Байкал</li> </ul>
Амурский карп ( <i>Cyprinus carpio haematopterus</i> Темминк и Шлегель, 1842)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интродуцирован в озеро Шакша в 1943 г., в реку Селенга в 1943 г., в озеро Байкал в 1940-х гг.</li> <li>• В настоящее время является повсеместно распространенным видом в реке Селенга и на пойменной части реки Баргузин (второй по объему улова вил после омуля)</li> </ul>
Восточный лещ ( <i>Abramis bramaorientalis</i> Берг, 1949)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интродуцирован в озеро Гусиное в 1954 г., озера Большое Еравное и Окунёвое в 1955 г., распространился в озеро Байкал в начале 1990-х гг., также встречается в реке Селенга.</li> <li>• Скрещивается с плотвой</li> </ul>
Пелядь ( <i>Coregonus peled</i> , Гмелин, 1789)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интродуцирована в озеро Щучье в 1968 г., непреднамеренно занесена в озеро Гусиное и озеро Байкал.</li> <li>• После интродукции в озеро Байкал не отмечено значительного роста популяции</li> </ul>
Микижа или радужная форель ( <i>Parasalmo mykiss</i> Уолбаум 1792)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Возможно, случайно выпущена с рыбоводных заводов Иркутской области. Впервые замечена в реках региона в 1992 г. и распространилась в заливы Грязнуха, Уладев и Калай.</li> </ul>
Обыкновенный сиг ( <i>Coregonus albula</i> , Линней, 1758)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интродуцирован в озеро Арахлей в 1955 г., в озера Щучье и Окуневое между 1956 и 1957 гг., и озеро Байкал в 1960 г.</li> <li>• Попал в реку Селенга во время наводнений на реке Убукун в 1971 и 1973 гг.</li> </ul>
Карликовый алтайский осман ( <i>Oreoleuciscus cf. humilis</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В настоящее время популяции встречаются в небольших реках и озерах в среднем течении реки Селенга в Монголии</li> <li>• Ожидается распространение в бассейне озера Байкал в результате изменения климата.</li> </ul>

## ТРАНСГРАНИЧНАЯ ПРОБЛЕМА: РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ В ВОДНЫХ СРЕДАХ ОБИТАНИЯ



**Рис. 4.6.2** Анализ причинно-следственной цепочки распространения инвазивных видов в водных средах обитания.

### 4.6.2.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Некоторые из видов рыб, ненамеренно интродуцированные в бассейн озера Байкал, по-видимому, не оказывают значительного воздействия на местное биоразнообразие. В пример можно привести амурского сома, который попал в Байкал после его интродукции в озеро Шакша, расположенное в Забайкальском крае. В настоящее время сом широко распространен в озере Байкал и, похоже, не вызывает сколько-нибудь заметных изменений в местных средах обитания. Его популяция слишком незначительна, чтобы отражаться в официальной статистике промышленного рыболовства в озере Байкал.

Однако, в случае многих целенаправленных и случайно произошедших интродукций чужеродных видов, имеет значение тот фактор, что сложно предугадать, будут ли популяции этих видов увеличиваться в будущем. Многие виды приспосабливаются к окружающей среде эволюционным путем. Виды, изначально не казавшиеся инвазивными, могут увеличить популяции в будущем и пагубным образом подействовать на местное биоразнообразие. Особенно опасна для Байкала интродукция чужеродных, потенциально инвазивных видов, из-за уникальности экосистемы озера и его глобального значения в качестве места водной биологической вариативности.

Инвазия ротана-головешки (*Peracotus glenii*) в среду обитания озера Байкал, является важной проблемой для местной ихтиофауны. Естественным местом обитания ротана является река Амур<sup>50</sup>, и он является чужеродным видом для бассейна озера Байкал. Появление ротана в озере считается результатом его распространения из озера Гусиное, куда он был случайно занесен вместе с выпущенными в озеро карпами с рыбозавода в 1969 г. Ротан был обнаружен в реке Селенга в 1982 г.

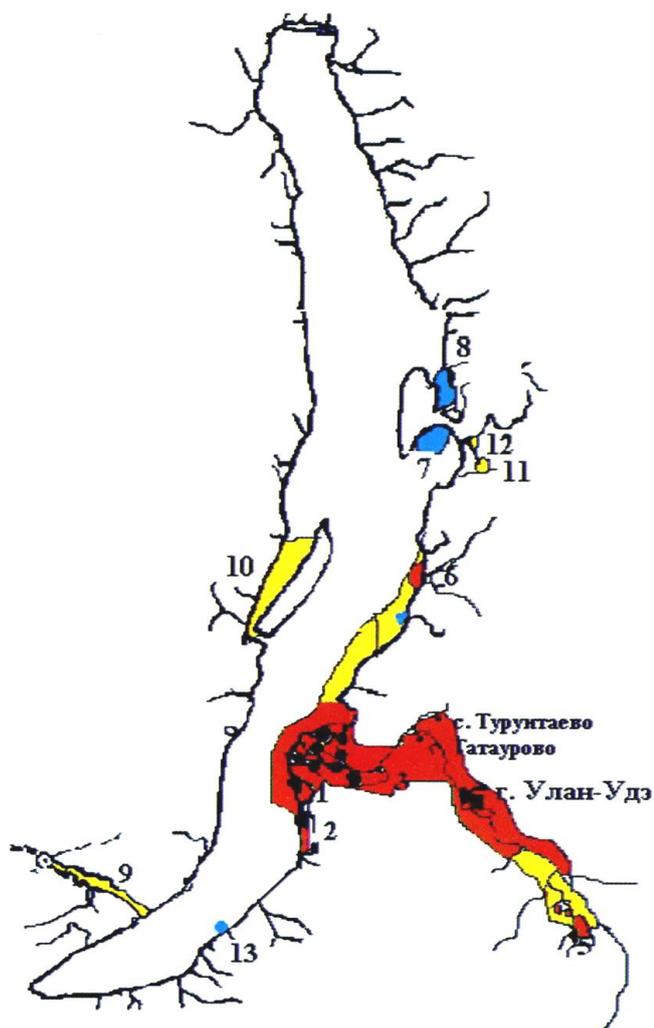
<sup>50</sup> Истоки реки Амур находятся в Китае, откуда она течет в Россию. Водосборный бассейн реки Амур охватывает часть Монголии.

К 1996 г. он распространился на значительных площадях прибрежной зоны в южных и средних частях озера Байкал, и продолжает распространение в мелководных частях озера.



**Рис. 4.6.2.1.а:** Ротан-головешка (*Peracotus glenii*)

Диетическая гибкость, адаптивность и большая плодовитость ротана, делают этот вид высококонкурентным и инвазивным. Наблюдались случаи плотности популяции в 95 особей на кв. м. В своей естественной среде обитания численность ротана контролируется хищниками. В озере Байкал существенно сокращены популяции крупных хищных рыб, таких как таймень, ленок или щука и, как следствие, их способность контролировать численность популяции ротана ограничена. Одной из основных проблем является конкуренция ротана за пищевые ресурсы и среду обитания с коммерчески ценными видами рыб, например, омулем. Увеличение искусственного разведения щуки видится в качестве варианта контроля над популяцией ротана. Кроме того, ротан стал излюбленной пищей серебристых чаек. Рост популяции этих птиц также может способствовать контролю над популяцией этого инвазивного вида.



**Рис. 4.6.2.1.б:** Распространение ротана-головешки (*Peracotus glenii*) в реке Селенга и прибрежной зоне озера Байкал. 1: Истокско-Истоминский сор, 2. Посольский сор, 3. дельта Селенги, 4: Залив Провал, 5: Озеро Гусиное, реки Баян-Гол и Цаган-Гол, 6: река Турка и ее притоки, 7: Баргузинский залив, 8: Чивыркуйский залив, 9: Иркутское водохранилище, 10: Малое, 11: Озеро Духовое, 12. Озеро Шанталык, 13 Река Мишиха.

■ Массовое распространение ротана  
■ Возможная инвазия  
■ Спорадическое появление

В результате интродукции чужеродных инвазивных видов в водные экосистемы бассейна озера Байкал, изменился состав паразитов рыб. Например, у амурского сома существует 8 особых видов паразитов, попавших в пресноводные системы вместе с рыбой (Черепанов 1962, Заика 1965). В озере Гусиное интродукция карпа, в сочетании с деградацией среды обитания и загрязнением, привела к увеличению паразитарных инфекций (Пронина 1974). В общей сложности, в результате появления в системе озера Байкал чужеродных видов рыб, в озере появился 21 новый вид паразитов (Черепанов 1962, Вознесенская 1971, Пронин и др. 1998, Литвинов 1993).

Другой проблемой является инвазия водоросли элодея канадская (*Elodea canadensis* Мишо, 1791) в прибрежных зонах озера Байкал. Канадская водоросль впервые была замечена в озере Байкал в 1960-х гг. Предполагается, что водоросль попала в озеро из источника, расположенного в Иркутской области, в районе Ангары. В 1992 г. в озере Котокель элодея канадская достигла биомассы 92 тонны на гектар. С 2005 по 2006 гг. на нескольких участках в Чивыркуйском заливе озера Байкал наблюдалась биомасса водоросли до 8 кг на кв. м.

Элодея канадская может забивать прибрежные среды обитания и представлять проблемы для навигации небольших катеров. Под воздействием зарастания водорослью, состав, структура и уровни плотности местной водной вегетации, а также донных беспозвоночных изменяются (Матафонов и др. 2008). Кроме того, водоросль препятствует доступу прибрежных видов рыб к нагульным ареалам. Элодея канадская в настоящее время также распространяется и на реку Селенга и другие водные экосистемы региона.



**Рис. 4.6.2.1.с:** Элодея канадская (*Elodea canadensis*). Иллюстрация С.А.М. Lindman, Bilder ur Nordens Flora, 1917-1926

#### 4.6.2.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ

Понимание механизма или пути, по которому инвазивные виды проникают в бассейн озера Байкал важно для предотвращения или минимизации других инвазий. Одним из основных вызовов для будущего предотвращения и контроля над биологическими инвазиями водных экосистем бассейна Байкала является отсутствие информации о воздействии на местное биоразнообразие и функционирование экосистемы, равно как и экономические последствия биологических инвазий. Помимо этого, необходимы надлежащие процедуры оценки экологических рисков и законодательство для предотвращения интродукций потенциально инвазивных видов в бассейн озера Байкал.

### 4.6.3 ИНВАЗИИ ЧУЖЕРОДНЫМИ ВИДАМИ НАЗЕМНЫХ СРЕД ОБИТАНИЯ

Виды, способные наводнить наземные экосистемы, включают растения, микроорганизмы, грибы, насекомых, птиц и других животных. В настоящий момент описаны 4 вида инвазивных растений в бассейне озера Байкал. Это повилка (*Cuscuta* sp), конопля посевная (*Cannabis sativa*), конопля сорная (*Cannabis ruderalis*), и гармала обыкновенная (*Peganum harmala*). Некоторые из этих растений являются местными, но могут превратиться в инвазивные в результате деградации среды обитания и загрязнения. Инвазивные растения отличаются высокой семенной продуктивностью, высокими уровнями разброса семян и высокой адаптивностью к новым средам обитания.



**Рис. 4.6.3.** Анализ причинно-следственной цепочки инвазии наземных сред обитания в бассейне озера Байкал чужеродными видами.

#### 4.6.3.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Два вида конопли, конопля посевная (*Cannabis sativa*) и конопля сорная (*Cannabis ruderalis*), естественным образом произрастают в бассейне озера Байкал. Дикая конопля встречается между Северной Монголией и российской границей. Это повсеместно встречающееся вдоль придорожных канав и около ферм растение (Гунин и др. 2002, 2003). Однако, в деградировавших средах обитания, конопля быстро становится инвазивной и доминирует в ландшафте (см. раздел 4.2.4). Животные, поедающие посевную или сорную коноплю, могут проявлять ряд болезненных симптомов, включая колики, интоксикацию, мускульные спазмы, что в конце концов, приводит к смерти.

Инвазии видов растений, содержащих алкалоиды, таких как конопля, а также гармала обыкновенная (*Peganum harmala*), снижает производительность сельского хозяйства и животноводства и негативно отражается на состоянии местной экономики. Кроме того, эти монокультуры наркосодержащих растений могут привести к развитию местной наркоторговли, представляющей ряд социально-экономических и медицинских проблем, связанных с наркоманией.

Повилика (*Cuscuta* sp) является паразитическим растением, не имеющим ни корней, ни листьев, но вместо этого, выживает за счет растения-хозяина. Из-за содержания алкалоидов, повилика может быть ядовитой для животных, поедающих ее. Помимо этого, она является переносчиком большого количества вирусов, поражающих растения. В настоящее время местную флору бассейна озера Байкал засоряют два вида повилики, а именно, повилика полевая *Cuscuta campestris* Юнк) и повилика китайская (*Cuscuta chinensis* Лэм). В России запрещен импорт семян повилики. Однако, у повилики высокий потенциал естественной миграции, потому что ее семена могут сохраняться в почве до 10 лет и способны распространяться по воздуху, с талой водой и урожаем зерновых культур (Никитин 1983, Москаленко 2001).

#### **4.6.3.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ**

Как и в ситуации с проблемой биологических инвазий в водных экосистемах, основным вызовом будущему предотвращению и контролю над наземными инвазиями является отсутствие мониторинга и системы управления, отсутствие информации о воздействии на местное биоразнообразие и функционирование экосистемы, отсутствие информации об экономических последствиях и отсутствие соответствующего законодательства.



Автор фото: Вячеслав Урбазаев



## 4.7 СКВОЗНАЯ ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ: ВОЗДЕЙСТВИЕ, ОКАЗЫВАЕМОЕ ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

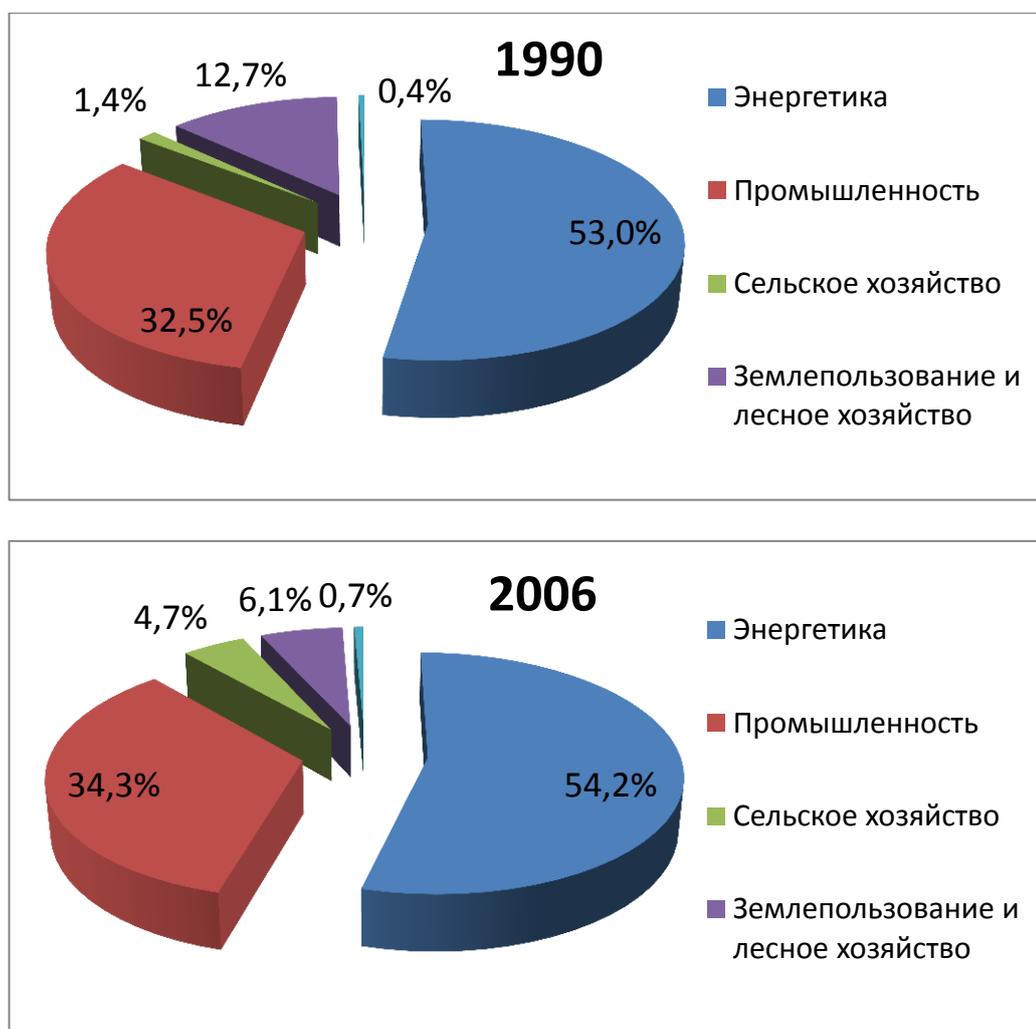
### 4.7.1 ОПИСАНИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ ДЛЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Существует научный консенсус на предмет того, что в настоящее время происходит глобальное потепление климата, в первую очередь вызываемое увеличившимися выбросами парниковых газов (ПГ), образовавшимися в результате антропогенной деятельности. Изменение климата включает в себя основные изменения температуры воздуха, режима осадков, ветрового режима и других явлений, происходящих на протяжении нескольких десятилетий или дольше. Средняя температура по земному шару значительно увеличилась за прошлый век и прошедшее десятилетие с 2000 по 2010 гг. оказалось самым теплым с начала проведения наблюдений.<sup>51</sup>

ПГ задерживают тепло в атмосфере, поглощая энергию. Существует несколько газов, способствующих глобальному изменению климата. Они образуются в результате промышленной деятельности, работы транспорта и сельского хозяйства. Это углекислый газ (CO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>), закись азота (N<sub>2</sub>O), гексафторид серы (SF<sub>6</sub>) и фторированные газы (гидрофтороуглероды, перфлюоркарбоны).

В Монголии с 1990 г. произошло существенное снижение выбросов углекислого газа, однако в то же самое время возросли выбросы метана в результате увеличения поголовья скота (рис. 5 в Приложении VII). Энергетический сектор является основным источником выбросов ПГ. На его долю пришлось 65% (10213,09 тонн) выбросов ПГ в 2006 г. (рис. 4.7.1.а). Несмотря на то, что объем выбросов ПГ в Монголии относительно невелик, объем выбросов на душу населения относительно высок из-за широкого использования угля в качестве источника энергии. Ожидается, что общий объем выбросов ПГ в Монголии возрастет более чем в пять раз к 2020 г.

<sup>51</sup> [www.noaa.gov/stories2011/20110112\\_globalstats.html](http://www.noaa.gov/stories2011/20110112_globalstats.html)

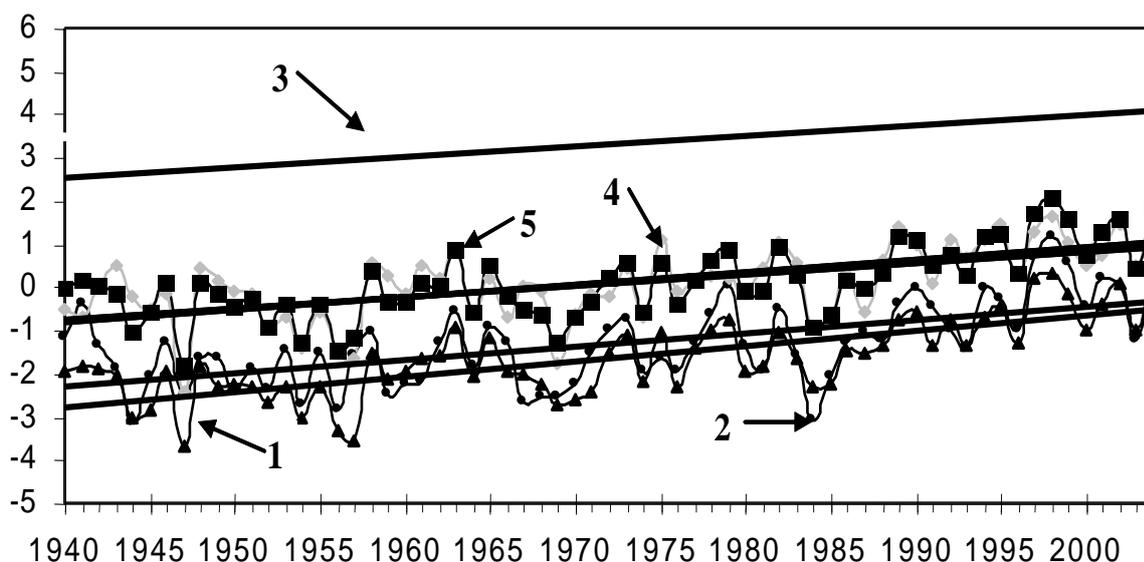


**Рис. 4.7.1.а:** Доля отраслей экономики в выбросах ПГ по секторам в Монголии в 1990 и 2006 гг.

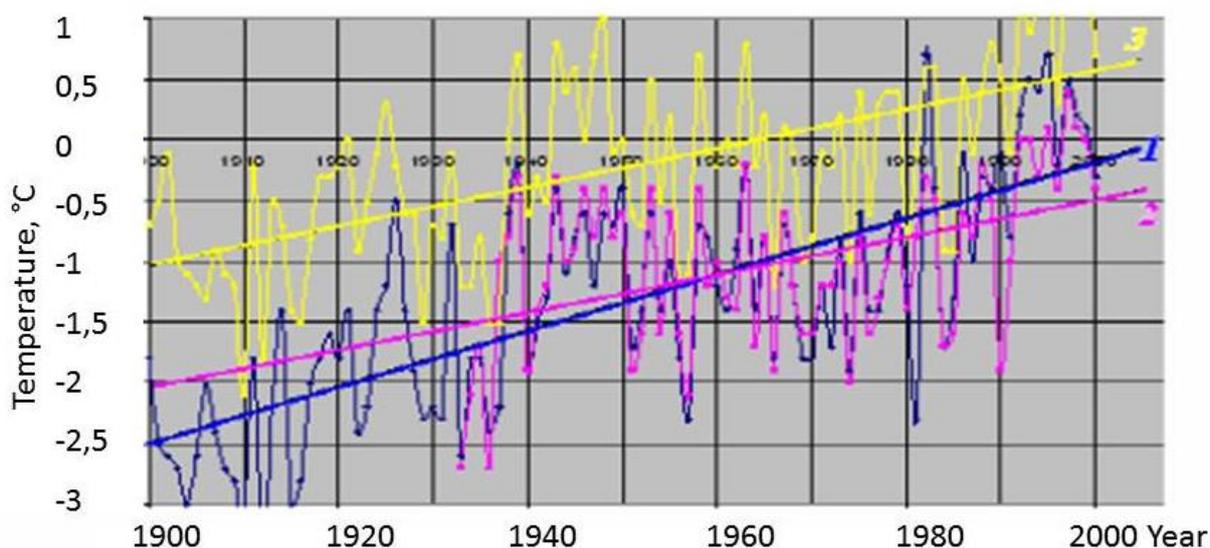
В Республике Бурятия общий объем выбросов углекислого газа составил 18,75 тысяч тонн в 1990 г (рис. 3 в Приложении VIII). Основная доля выбросов ПГ приходится на энергетику (64% в 1990 г. и 78,7% в 2004 г.). Лесные пожары также способствуют выделению ПГ (29% в 2000 г., 43% в 2003 г. и 16% в 2004 г.).

В период между 1940 и 2007 гг., средняя температура приземного слоя воздуха в Монголии увеличилась на 2,1°С (рис. 4.7.2.б), а годовое количество осадков сократилось на 7% (Приложение VII, MARCC 2009). Самые существенные повышения температур произошли зимой (в среднем на 3,6°С), в то время как летние температуры повысились в среднем на 0,6°С. Климатические прогнозы показывают, что средняя летняя температура вырастет на 1,2-2,3°С в 2010-2039 гг., на 3,3 – 3,6°С в 2040-2069 гг., и на 4,0-7,0°С в 2070-2099 гг. (Гунин и др. 2008).

Среднее количество осадков в Монголии снизилось на 8,7-12,5% за последние 65 лет. Многие реки, водно-болотные угодья и озера пересыхают, вызывая деградацию и утрату среды обитания многих видов рыб и птиц (MNET 2009). Между 2003 и 2005 гг., в общей сложности 780 малых рек, 590 озер и десятки минеральных источников пересохли в монгольской части бассейна озера Байкал в результате повышенных поверхностных температур и испарения, а также нерациональных практик землепользования (см. главу 4.3).



**Рис. 4.7.1.б:** Средняя температура приземного слоя воздуха в Монголии в период с 1940 по 2000 гг.: 1 Центральная; 2. Западная; 3. Южная; 4. Восточная; 5. По всей стране.

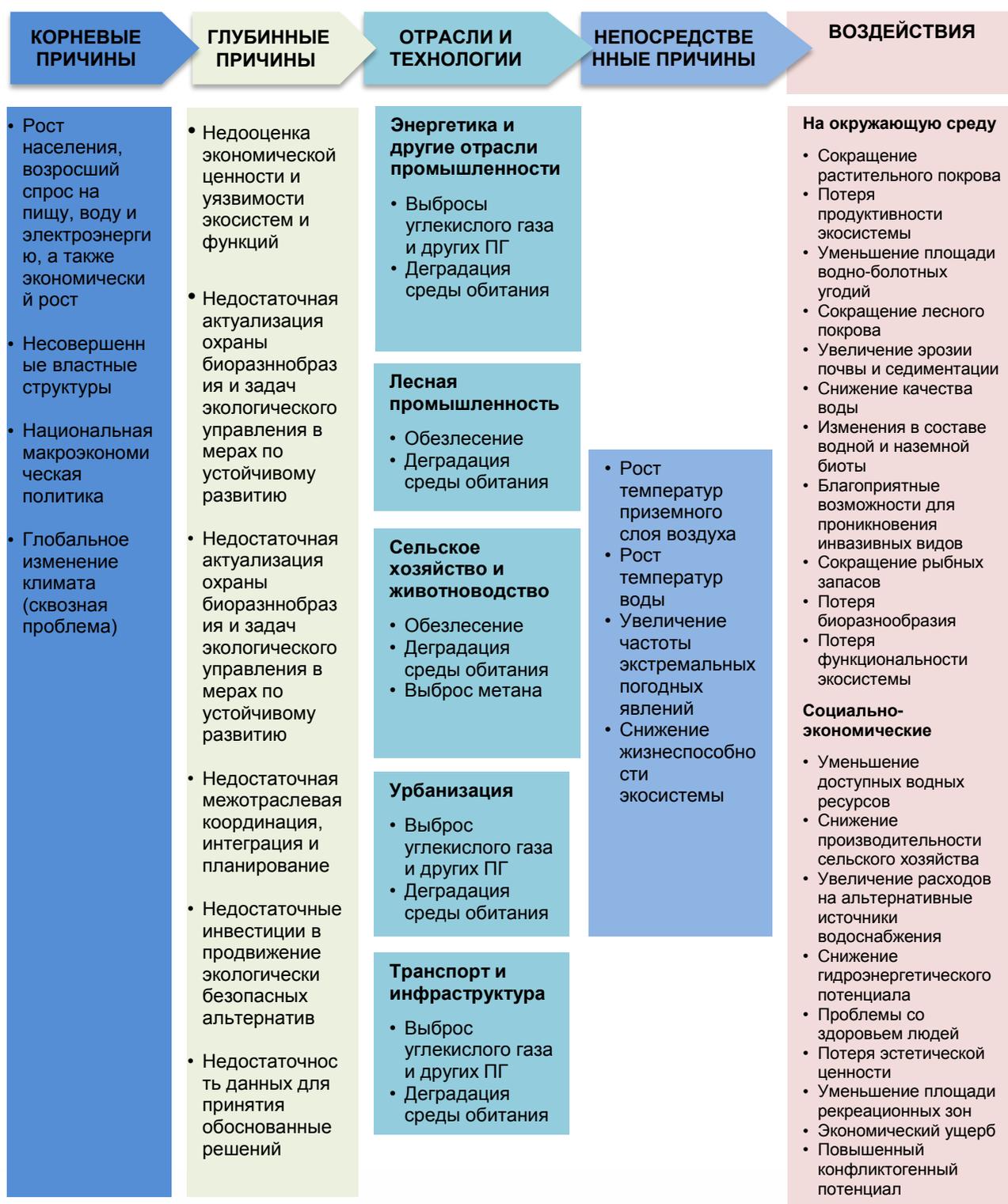


**Рис. 4.7.1. с:** Средняя температура приземного слоя воздуха в Западном Забайкалье в период с 1900 по 2000 гг.: 1. Улан-Удэ; 2. Новоселенгинск; 3. Кяхта.

В российской части бассейна озера Байкал средняя температура в период с 1900 по 2000 гг. повысилась на 2,5°C (рис. 4.7.1.с). Длительность времен года также подверглась воздействию. Весна, лето и осень стали дольше и, соответственно, сократилась длительность зимнего периода (рис. 2 в Приложении VIII). Ожидается, что среднегодовая температура воздуха в регионе повысится на 2°C к 2025 г. и на 4°C к 2100 г. (Шимараев и др. 2002).

Температура верхних водных горизонтов в озере Байкал увеличилась на 1,21°C с 1946 г. (Hampton et.al. 2008, Шимараев 2008). С 1979 г. наблюдалось увеличение хлорофилла на 300%, а количество ветвистоусых рачков выросло на 335% с 1946 г. Ожидается, что это приведет к важным последствиям для круговорота питательных веществ и динамики пищевой сети озера (Hampton et.al. 2008).

## СКВОЗНАЯ ТРАНСГРАНИЧНАЯ ПРОБЛЕМА: ВОЗДЕЙСТВИЯ, ОКАЗЫВАЕМЫЕ ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА



**Рис. 4.7.2.d:** Анализ причинно-следственной цепочки воздействий изменения климата в бассейне озера Байкал.

#### **4.7.1.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ**

Глобальное изменение климата является сквозным, и ожидается, что оно будет оказывать воздействие на все проблемные области, определенные в данном ТДА (см. главы 4.2-4.6).

Общее сокращение пресноводных водотоков в результате повышения температуры приземного слоя воздуха и испарения приведут к растущему дефициту питьевой воды, а также воды для бытового, муниципального, промышленного и сельскохозяйственного использования, влияя на целый ряд отраслей, являющихся основой местных и национальных экономик (см. главы 3.4 и 4.2). Ожидается, что общее сочетание сократившихся водотоков, экстремальных погодных явлений и природных катастроф (см главу 4.8), лесных пожаров и продолжающихся нерациональных практик землепользования, приведет к усиленной деградации почвы (см главу 4.3) и ее эрозии (см. раздел 4.4.3, а также, Кориный 2003, Heglund et al. 2007).

Почвенная влага может сначала повыситься в некоторых районах в результате таяния вечной мерзлоты. В период с 1992 по 2008 гг. площадь поверхности озера Хубсугул увеличилась в результате таяния ледников и вечной мерзлоты в его водосборной зоне (рис. 7 в Приложении VII). Несмотря на то, что прогнозируемые тенденции сложны и варьируются в пределах бассейна озера Байкал (Приложения VII и VIII), в целом можно ожидать перемещения зон растительности на север, и увеличения площади полупустынных и степных зон. В Монголии усиление процессов опустынивания происходит в течение последних 10 лет (рис. 4.2.4.1.a), и ожидается, что это явление усугубится. Несмотря на то, что в российской части бассейна озера Байкал среднее количество осадков должно увеличиться, дефицит воды в Монголии будет оказывать трансграничное воздействие на поверхностные и подземные водные потоки.

Воздействия изменения климата могут иметь как негативные, так и позитивные последствия для сельского хозяйства. Теоретически, увеличение длительности вегетационного периода в среднем на 11 дней, в сочетании с повышенными температурами, могут вылиться в увеличение урожайности сельскохозяйственных культур (Обязов 2010). В то же время, уменьшение доступных ресурсов поверхностных и грунтовых вод может привести к снижению производительности сельского хозяйства.

Прогнозируется, что в озере Байкал воздействию глобального изменения климата подвергнутся состав планктона и его продуктивность (Шимараев и Домышева 2004, Hampton et.al. 2008, Сорокикова и др. 2008). Это повлияет на зоопланктон и, как следствие, скажется на ихтиофауне озера. Ожидается, что изменения в ледяном покрове изменят динамику водной пищевой цепи (Hampton et.al. 2008, Мур и др. 2009). Кроме того, уменьшение ледяного покрова и изменения в прозрачности льда могут причинить вред байкальской нерпе (см. подраздел 4.7.1.2). Так как нерпы размножаются на льду, преждевременное таяние льдов вынудит их перейти в воду до начала весенней линьки.<sup>52</sup> Это вызовет резкий спад рождаемости и сократит размер популяции байкальской нерпы.

В целом, последствиями глобального изменения климата станут потеря биоразнообразия, снижение жизнеспособности экосистем и, в конечном итоге, возможное снижение функций экосистемы. Ожидаемый результат последнего – обеднение окружающей среды, существенные негативные последствия для местного населения, экономический ущерб, и повышенный риск возникновения локальных, национальных и трансграничных конфликтов.

#### **4.7.1.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ**

Хотя глобальные модели и сценарии климатических прогнозов с возросшим успехом проводятся в последние несколько лет, они до сих пор не способны провести детальный анализ ожидаемых изменений в бассейне озера Байкал. Это ведет к значительной степени неуверенности в вопросах, относящихся к будущей экологической устойчивости и проблемам социально-экономической уязвимости региона.

<sup>52</sup> [www.magicbaikal.ru/news/09/news240609.htm](http://www.magicbaikal.ru/news/09/news240609.htm)

На основе того факта, что глобальное изменение климата является реальным и продолжающимся в настоящий момент явлением, процесс принятия решений в отношении снижения выбросов ПГ и ожидаемых воздействий изменения температуры воздуха и режима осадков, не может терпеть отлагательств. Таким образом, правительства Монголии и России стараются задействовать ряд политических решений и мер, направленных на ослабление воздействия глобального потепления и адаптацию к нему.

Правительство Монголии ратифицировало Киотский протокол (1999), ввело в действие Национальный план действий по глобальному изменению климата (2000), подготовило первое (2001) и второе (2010) национальные сообщения по изменению климата и разработало национальную программу оценки, включающую оценку глобальных и национальных перспектив изменения климата и его прогнозов, оценки воздействий, правовых и институциональных механизмов, мер по ослаблению и адаптации к изменениям климата (MARCC 2009).

Кроме того, Монголия разработала Национальную Водную программу (2010), Национальную программу борьбы с опустыниванием (2010), Национальную лесную программу, Национальную программу глобального изменения климата (2011), Национальную программу защиты от стихийных бедствий, а также общее обоснование для разработки стратегических и оперативных мер для адаптации к последствиям глобального изменения климата.

Правительство России сформулировало комплексный план действий по выполнению условий Киотского протокола в соответствии с которым, правительство Республики Бурятия издало два указа (№ 46-р и № 384-р, 2008 г.) и сформировало экспертную рабочую группу. Была создана программа по энергосбережению с поставленной целью к 2020 г. сократить потребление энергии на 40% по сравнению с 2008 г.

Меры, которые можно принять для снижения объема эмиссии ПГ и смягчить последствия глобального изменения климата включают следующее:

- Улучшение качества угля для производства энергии.
- Модернизацию процессов производства и передачи электроэнергии.
- Содействие использованию энергоэффективного оборудования.
- Усиление контроля и предотвращение краж электроэнергии.
- Улучшение тепловой изоляции зданий.
- Развитие и содействие использованию возобновляемых источников энергии, таких как гидроэлектроэнергия, ветровые генераторы, солнечная энергия и биотопливо.
- Сокращение обезлесения, активизация работ по облесению и лесовосстановлению.
- Содействие развитию агролесоводства и рациональных методов землепользования.

Воздействия изменения климата будут оказывать влияние на каждую трансграничную проблему, отраженную в данном ТДА. Комплексный экосистемный, адаптационный подход является абсолютным условием обеспечения будущего устойчивого развития. Он потребует:

- Достаточного объема данных для информированного принятия решений (или выбора подхода, основанного на принципе осторожности при отсутствии достаточных данных).
- Межотраслевой координации, интеграции и планирования.
- Приоритизации сохранения биоразнообразия и принципов устойчивого экологического управления и задач в программах развития.



Автор фото: Сергей Куделя



Автор фото: Анна Рынкова



## 4.8 СКВОЗНАЯ ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ: ПРИРОДНЫЕ КАТАСТРОФЫ

### 4.8.1 ОПИСАНИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ ДЛЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Несмотря на то, что люди практически не способны предотвратить природные катаклизмы, такие процессы, как изменение гидрологического стока (см. главу 4.2), обезлесение (см. раздел 4.2.3) и деградация почвы (см. раздел 4.2.4), могут способствовать увеличению размеров ущерба от землетрясений, бурь, грязевых селей, засух и наводнений. Помимо этого, ожидается, что воздействия изменения климата (см. главу 4.7) могут увеличить масштабы самих природных катастроф.

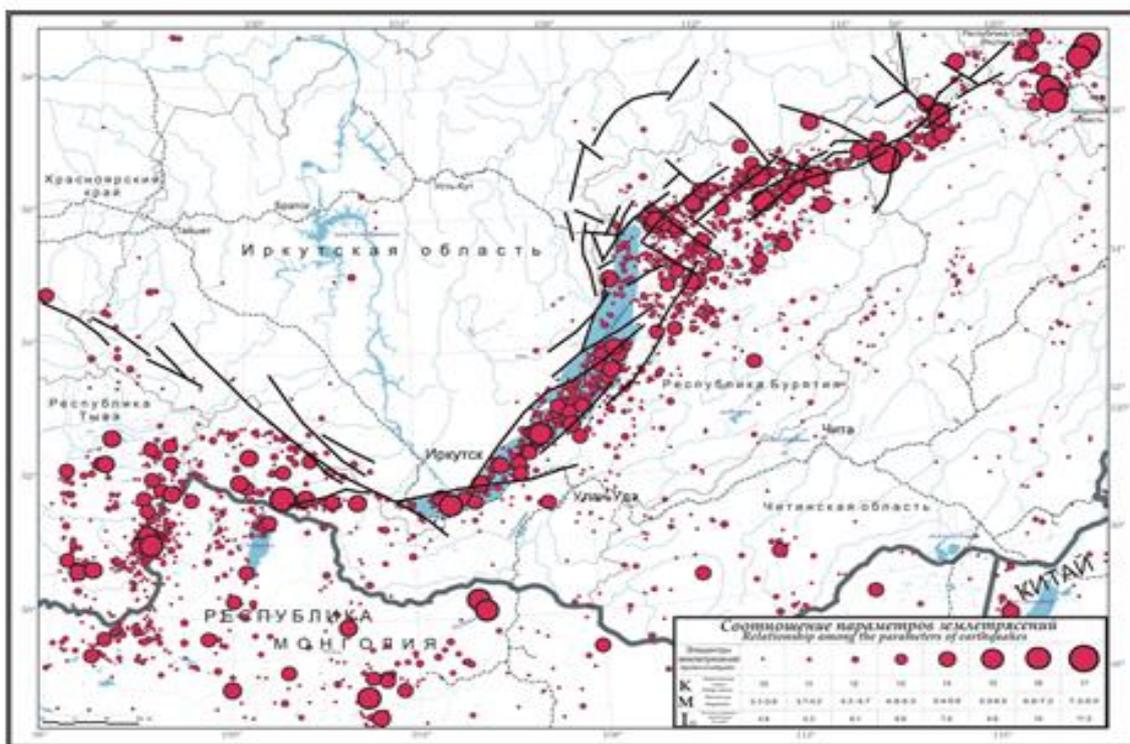
Комплексный экосистемный подход к управлению природными ресурсами должен также принимать во внимание риски и возможности, связанные с природными катастрофами. Они могут оказывать существенное воздействие на биоразнообразие, экологическую устойчивость и социально-экономическое развитие. Поэтому данная глава в сжатой форме рассматривает основные вызовы, существующие в бассейне озера Байкал и их связи с различными проблемными областями, обсуждавшимися в других главах данного ТДА. Более детальная общая информация о природных катастрофах в Байкальском регионе представлена в Приложении IV.

#### 4.8.1.1 СУЩЕСТВУЮЩИЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

##### Землетрясения

Из-за расположения в тектонически активной Байкальской рифтовой зоне (БРЗ), в значительных частях региона регулярно отмечается сейсмическая активность (рис. 4.8.1.1.а). Сеть из 34 постоянных станций сейсмического наблюдения была создана в российской части бассейна Байкала с целью мониторинга и прогнозирования сейсмической активности в регионе. Ежегодно в бассейне озера Байкал происходит от 3 до 8 тыс. сейсмических событий. Эпицентры землетрясений находятся на глубине 12-22 км. В среднем, землетрясение магнитудой 7 баллов в эпицентре происходит в районе озера Байкал приблизительно раз в 1-2 года. Землетрясения магнитудой 8 баллов происходят каждые 5-10 лет, 9 баллов – каждые 50-100 лет, а 10 баллов – каждые 150-200 лет (табл. 1 в Приложении IV).

Одним из наиболее интенсивных землетрясений в Байкальском регионе было Цаганское землетрясение 1861 г. магнитудой 7,5 баллов на поверхности и 10 баллов в эпицентре. Землетрясение взломало лед на Байкале и вызвало трехметровое цунами, распространившееся на 2 км вглубь Цаганской степи. Землетрясение чувствовалось на площади около 2 млн. кв. км, а ущерб зданиям был причинен в радиусе 600 км от эпицентра.



**Рис. 4.8.1.1.а:** Случаи землетрясений в Восточной Сибири с 1960 г. Источник: СО РАН.

В монгольской части бассейна реки Селенга существуют 3 активных зоны землетрясений с магнитудой от 6 до 9 баллов:

- Зона тектонического разлома Миндж в 50-70 км от Хентийской горной цепи, протяженностью 200-250 км.
- Малая зона тектонического разлома в районе озера Баган-нуур протяженностью приблизительно 150 км.
- Зона тектонических колебаний вокруг г. Улан-Батор.



**Рис. 4.8.1.1.б:** Разрывы почвы после землетрясения в районе Могод, аймак Булган, 1967.

В 1862 г. в зоне Миндж было зарегистрировано землетрясение силой 6,5 баллов по шкале Рихтера, а в 1869 г. произошло землетрясение силой 5,5 баллов. Регион вокруг г. Улан-Батор является активной зоной землетрясений с регулярно происходящими колебаниями. Из-за своей геологической структуры, самыми опасными зонами близ Улан-Батора являются заболоченные районы в бассейнах рек Сельбэ и Тола, где могут происходить землетрясения магнитудой до 8 баллов.

Некоторыми рисками, связанными с землетрясениями, являются абразия, эрозия, грязевые сели, оползни и лавины. Грязевые сели особенно опасны, когда катастрофические землетрясения сочетаются с сильными грозами в теплое время года. Эндокинетические оползни могут привести к смещению несколько млн. куб. м почвы, производя огромный разрушительный эффект. В некоторых регионах с повышенной опасностью возникновения оползней были сооружены специальные дамбы для защиты зданий и промышленных объектов.

В 1971 г. сильные грязевые сели высотой 2,58 м разрушили мосты, дороги, железнодорожное полотно, подземные кабели связи и здания в районе Слюдянки-Байкальска, причинив значительный экономический ущерб (по оценкам 80 млн. руб.), а также привели к жертвам среди населения. Образовались заторы из грязи и камней высотой до 3-3,5 м, перегородившие течение ручьев и рек (Макаров 2012). В период с 1971 по 2011 гг. не отмечалось крупных грязевых селей, однако прогнозы говорят о повышенной опасности их возникновения в ближайшем будущем (рис. 7 в Приложении IV).

## Экстремальные погодные явления

За последние 20 лет в бассейне озера Байкал существенно выросло количество смертельных случаев, экологического и экономического ущерба от экстремальных погодных условий, таких как гроз, наводнений и града, возникающих в результате изменения климата (MARCC 2009).

Количество осадков, выпадающих в бассейне озера Байкал, неравномерно распределено по региону (см. раздел 2.1.4), но обычно соответствует последовательности влажных и сухих циклов (рис. 2.1.4.b).

Частота наводнений возросла в прошедшие несколько лет. В 1993 г. особенно высокие уровни воды в реке Селенга привели к затоплению 30 га сельскохозяйственных земель, 10000 хозяйств и 8000 домов. Очень высокие уровни воды в 1998 г. привели к подтоплению 19 районов Бурятии, включая г. Улан-Удэ. В общей сложности от наводнений пострадало более 10000 человек, а 12 из них погибли. В 2006 г. высокий уровень воды вызвал наводнение в Джидинском, Закаменском и Тункинском районах, от которого пострадало около 3000 человек. Наводнение причинило экономический ущерб в 162 млн. руб. В 2012 г. сильные грозы привели к затоплению 3229 домов в Советском и 2000 домов в Октябрьском районах г. Улан-Удэ. Считается, что более 5000 домов, находящихся в водосборных зонах рек Уда и Селенга, в российской части бассейна озера Байкал, находятся под угрозой будущих наводнений.

Помимо причинения значительного ущерба, гибели людей и скота, наводнения могут вызывать угрозу загрязнения, в случае сброса неочищенных сточных вод промышленными предприятиями и с очистных сооружений в прилегающие районы. Кроме того, наводнения часто связываются с землетрясениями и могут привести к сходу селевых потоков.



**Рис. 4.8.1.1.с** Слева: последствия стремительных наводнений близ г. Забайкальск. Справа: затопленный район г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия.

Проблемой региона также являются засухи, особенно в монгольской части бассейна озера Байкал. Засухи могут приводить к усилению процессов опустынивания в результате сочетания нерационального землепользования (см. главу 4.3) и воздействий изменения климата (см. подраздел 4.7.1.1).

Опустынивание в регионе связано со следующими проблемами:

- Ветровая эрозия.
- Водная эрозия.
- Вторичное засоление.
- Деградация почвы.

Большие участки сельскохозяйственных земель в монгольской и российской частях бассейна озера Байкал, подвергаются все более активному опустыниванию (см. главу 4.3 и табл. 1 в Приложении IV). Засухи и опустынивание приводят к недостатку воды, изменениям в составе почвы, снижению ее продуктивности, снижению производительности сельского хозяйства, потере биоразнообразия и экономическому ущербу (см. подразделы 4.3.2.1 и 4.2.4.1).

#### **4.8.1.2 ВЫЗОВЫ БУДУЩЕМУ УПРАВЛЕНИЮ**

Минимизация экологических и социально-экономических рисков природных катастроф – землетрясений, бурь, грязевых селей, засух и наводнений - должна формировать интегрированный компонент в общей стратегии устойчивого управления природными ресурсами в трансграничном бассейне озера Байкал.

Такие риски как землетрясения, достаточно хорошо изучены и подвергаются мониторингу, однако ими достаточно сложно управлять из-за масштабов их потенциальных экологических и социально-экономических последствий. Другим вызовом является то, что прогнозирование и понимание рисков, связанных с экстремальными погодными условиями, наводнениями, засухами и опустыниванием чрезвычайно затруднено из-за их комплексных связей с методами землепользования и отсутствием достоверных моделей (GAR 2011).

Стратегии снижения рисков природных катастроф должны разрабатываться как на национальном, так и на трансграничном уровнях для того, чтобы предотвратить или ослабить воздействия стихийных бедствий. Ключевые элементы успешного управления рисками природных катастроф включают стратегии охраны окружающей среды для увеличения жизнеспособности экосистемы и обеспечения ее будущей функциональности (рис. 4.8.1.2).

### ПРИНЯТЬ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ВОЗМОЖНЫЕ РИСКИ

<p><b>Инвестирование с целью снижения рисков</b> Проведение анализа затрат и прибыли для выявления рисков, которые могут быть снижены наиболее эффективно и оказать положительное социальноэкономическое влияние</p>	<p><b>Принятие ответственности</b> Разработка национальной системы обнаружения стихийных бедствий с целью систематического мониторинга определения размера возможного ущерба на всех уровнях с использованием вероятностных моделей</p>	<p><b>Прогнозирование факторов риска, которые не могут быть снижены</b> Инвестирование с целью защиты от катастрофического ущерба; прогнозирование и подготовка к рискам повышенной опасности, которые не могут быть смоделированы</p>
--	---	--

### ИНТЕГРИРОВАТЬ DRM В СУЩЕСТВУЮЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ И МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ

<p><b>Регулировать городское и местное строительство</b> Использование совместного планирования и составление бюджета для модернизации неофициальных поселений, выделенных земель и повышения безопасности строительных работ</p>	<p><b>Защищать экосистемы</b> Применение совместной оценки и управления экосистемных служб и поточная организация экосистемных подходов в DRM</p>	<p><b>Предложить социальную защиту</b> Адаптировать условные денежные переводы и схемы временной занятости; объединить микростраховки и кредиты; принять во внимание социальный уровень и черту бедности</p>	<p><b>Использовать методы планирования и государственные системы инвестирования</b> Включить оценку рисков в национальный сектор планирования и инвестирования развития</p>
---	---	--	---

### СОЗДАТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ

<p><b>Продемонстрировать политическую волю</b> Возложить стратегическую ответственность за DRM и адаптацию изменения климата на министерстве с политической властью над национальным планом развития и инвестициями</p>	<p><b>Разделить ответственность</b> Развивать децентрализованные, многослойные функции; использовать принцип субсидиарности и соответствующие уровни передачи включая бюджеты и гражданскому обществу</p>	<p><b>Способствовать партнерству</b> Принять новую культуру руководства со стороны общественности, благосклонного к местным инициативам и основанного на сотрудничестве между правительством и гражданским обществом</p>	<p><b>Быть ответственным</b> Гарантировать социальную ответственность посредством увеличения общественной информации и прозрачности; использовать основанное на работе составление бюджета и вознаграждения</p>
---	---	--	---

**Рис. 4.8.1.2:** Ключевые элементы успешного управления рисками природных катастроф по структурам и отраслям органов власти (GAR 2011).



Автор фото: Сергей Куделя

# Деятельность органов власти и управление природными ресурсами



## 5.1 ВВЕДЕНИЕ

Понятие «деятельность органов власти» обозначает процессы, в ходе которых принимаются решения. Деятельность органов власти предполагает принятие обоснованных решений, позволяющих достигнуть компромисса между конкурирующими пользователями определенного ресурса для того, чтобы сбалансировать его охрану и полезное использование, ослабить конфликты, обеспечить большую справедливость, рациональное использование и подотчетность должностных лиц (Тёртон и др. 2007). Деятельность органов власти включает в себя осуществление политической власти и контроля над обществом, и их влияние на управление экономическими и социальными ресурсами страны в целях развития (Лэнделл-Миллс и Серагельдин, 1991).

Деятельность органов власти выходит за пределы властных полномочий собственно государства, распространяясь на гражданское общество и частный сектор. И государство, и гражданское общество, и частный сектор имеют решающее значение для поддержания человеческого развития. Государство создает благоприятную политическую и законодательную среду. Гражданское общество облегчает политическое и социальное взаимодействие, мобилизуя группы для участия в экономической, социальной и политической деятельности. Частный сектор создает рабочие места и доходы.

Способность государства рационально управлять имеющимися природными ресурсами определяется следующими критериями:

### **Стратегическое мышление**

- Лидеры и общественность должны обладать широкой и долгосрочной перспективой по вопросам рационального управления и устойчивого развития.

### **Законность**

- Наличие соответствующих национальных, региональных и международных основ управления и управленческих учреждений.
- Соответствующие и справедливые политика, правовые и институциональные основы, процессы и процедуры.
- Принятие общественностью авторитета лиц, обладающих властью.

### **Подотчетность**

- Прозрачность принятия решений и процессов управления.
- Возможность общественного контроля.

### **Равное право участия**

- Равные возможности для мужчин, женщин, и представителей разных национальностей для участия в процессах управления и влияния на процесс принятия решений (непосредственно или через институт законных представителей, представляющих их интересы).

### **Эффективность управления**

- Достаточные технические, административные и управленческие возможности.
- Наличие эффективных экономических инструментов и финансовых механизмов.
- Способность государственного аппарата умело и эффективно трансформировать общественные ресурсы в услуги и инфраструктуру, соответствующие общенационально определенным приоритетам.

### **Доступность информации**

- Обмен информацией между правительством и гражданским обществом о законах, процедурах и результатах.
- Мониторинг состояния окружающей среды, для предоставления информации, необходимой для принятия решений в области управления природными ресурсами.
- Достаточная информированность общественности и образование.

## **5.1.1 ПРИНЦИПЫ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ**

Рациональное управление природными ресурсами, такими как земля, вода, минеральное сырье, растения, леса, рыба и дикая природа должно быть направлено на обеспечение того, чтобы потребление и использование этих ресурсов и связанные с этим воздействия, не превышали бы ассимилирующей способности окружающей среды. Управление природными ресурсами должно основываться на том, что водные и наземные системы не только представляют экономическую ценность, но и выполняют экосистемные функции, имеющие решающее значение для устойчивости нашей окружающей среды и благополучия человека.

**Экосистемные функции** включают<sup>53</sup>:

- Функции снабжения (продукты питания, сырье, пресная вода, лечебные ресурсы).
- Регулирующие функции (местный климат и качество воздуха, поглощение и хранение углерода, умеренность экстремальных явлений, очистка сточных вод, предотвращение эрозии и поддержание плодородия почв, опыление, биологический контроль).
- Функции среды обитания и сопутствующие функции (местообитания видов, поддержание генетического разнообразия).
- Культурные функции (отдых и поддержание психического и физического здоровья, туризм, эстетическое восприятие и источник вдохновения для культуры, искусства и дизайна, духовный опыт и ощущение принадлежности к местообитанию).

Для достижения устойчивого управления природными ресурсами, необходимо уделять внимание как экологическим, так и экономическим, а также социальным компонентам (рис. 5.1.1.а). Экосистемные функции можно оценить и в денежном выражении. Именно это лежит в основе глобальной инициативы при поддержке ООН, направленной на привлечение внимания к экономическим преимуществам биоразнообразия (ТЕЕВ<sup>54</sup>, Kumar 2012).

Концепция «экологичной экономики»<sup>55</sup> была предложена в качестве шага вперед в ответ на глобальный финансовый кризис. Идея «экологичной экономики» построена на трех основных элементах устойчивости, а также возможностях для инвестирования в отрасли, зависящие от природных ресурсов и экосистемных функций. «Экологичная экономика» призвана привести к улучшению благосостояния человека и уменьшению неравенства в долгосрочной перспективе, в то же время не подвергая будущие поколения воздействию значительных экологических рисков и экологическому дефициту (критику этой концепции см. в Spash 2012).

Рационального использования природных ресурсов можно добиться, используя экосистемный подход в управлении, в котором принимается во внимание полный спектр взаимодействий внутри или между водными и/или наземными экосистемами и их живыми и неживыми компонентами.

<sup>53</sup> [www.teebweb.org/resources/ecosystem-services](http://www.teebweb.org/resources/ecosystem-services)

<sup>54</sup> [www.teebweb.org](http://www.teebweb.org)

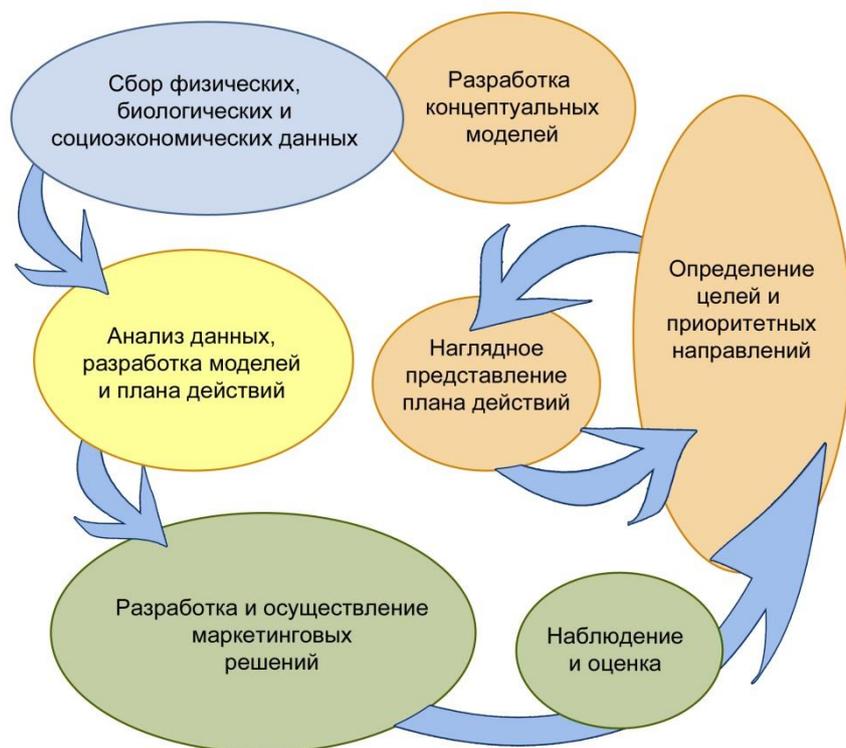
<sup>55</sup> [www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy)



**Рис. 5.1.1.а:** Три основы устойчивого развития. Источник: Википедия

Экосистемные подходы к управлению (ЕВМ) содержат следующие основные элементы (см. также ЮНЕП, 2006):

- Объединение экологических, социальных и экономических целей.
- Признание человека частью экосистемы.
- Учет сложности природных процессов и социальных систем.
- Включение научно обоснованного понимания того, каким образом экосистемы реагируют на природные экологические процессы и антропогенные вмешательства (загрязнение, вырубка лесов, перелов рыбы, деградация земель и т.д.).
- Использование адаптивного подхода к управлению.
- Вовлечение разнообразных заинтересованных сторон в совместный справедливый процесс определения проблем и поиска решений.



**Рис. 5.1.1.b:** Модель для экосистемного подхода к управлению. Источник: [www.ebmtools.org](http://www.ebmtools.org)  
 Близкородственной концепцией, особенно актуальной в рамках трансграничного бассейна озера Байкал, является комплексное управление водными ресурсами (КУВР).<sup>56</sup> КУВР является подходом межотраслевой политики, основанным на понимании того, что водные ресурсы являются неотъемлемой частью экосистемы, природным ресурсом, и социально-экономическим благом.

Стратегии КУВР основаны на следующих принципах<sup>57</sup>:

- Пресная вода является истощимым и уязвимым ресурсом, необходимым для поддержания жизни, развития и окружающей среды.
- Развитие и управление водными ресурсами должно основываться на подходе, предполагающем активное участие пользователей, лиц, осуществляющих планирование, и политиков на всех уровнях.
- Женщины играют центральную роль в обеспечении водными ресурсами, управлении ими и охране вод.
- Вода является общественным благом и имеет социальную и экономическую ценность во всех конкурирующих видах ее использования.

Основным методологическим подходом, который должен быть принят для рационального использования природных ресурсов, является адаптивное управление. Адаптивное управление представляет собой структурированный, интерактивный подход к принятию решений, направленный на снижение неопределенности с течением времени в результате системного мониторинга.

<sup>56</sup> [www.gwp.org/en/The-Challenge/What-is-IWRM/Dublin-Rio-Principles](http://www.gwp.org/en/The-Challenge/What-is-IWRM/Dublin-Rio-Principles)

<sup>57</sup> [www.gwp.org/en/The-Challenge/What-is-IWRM/Dublin-Rio-Principles](http://www.gwp.org/en/The-Challenge/What-is-IWRM/Dublin-Rio-Principles)

Адаптивное управление в области организации охраны окружающей среды основывается на следующих компонентах:

- Тестирование предположений, и систематические попытки использования различных действий для достижения желаемого результата.
- Изменение предположений и оперативных мер при поступлении новой или отличающейся от имеющейся информации, полученной на основе опыта и мониторинга.
- Тщательное документирование процессов планирования и осуществления, успехов и неудач для последующего обучения и совершенствования.

### 5.1.2 ОСНОВНЫЕ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ СТОРОНЫ И ИХ ИНТЕРЕСЫ

Анализ заинтересованных сторон проводился в рамках подготовки предварительного ТДА в 2008 г., а также для подготовки поддержанного ПРООН и финансируемого ГЭФ, проекта по комплексному управлению природными ресурсами в трансграничной экосистеме бассейна озера Байкал (табл. 1, с. 15 в ПРООН-ГЭФ 2011). В рамках анализа причинно-следственной цепочки для данного ТДА, был проведен дополнительный анализ ключевых отраслей, заинтересованных групп, а также принятия решений и властных органов (Приложение X).

Широкий круг заинтересованных лиц прямо или косвенно вовлечен в процессы управления природными ресурсами в бассейне озера Байкал. В общих чертах, заинтересованные стороны могут быть разделены на три категории лиц/групп/секторов (табл. 5.1.2):

- А. Частный сектор - основные пользователи природных ресурсов, которые напрямую зависят от управленческих решений.
- В. Государственный сектор - управляющие и принимающие решение органы, ответственные за управление природными ресурсами.
- С. Гражданское общество - стороны, заинтересованные в сохранении и рациональном использовании природных ресурсов.

На самом деле, ситуация гораздо сложнее. Между группами заинтересованных сторон может возникнуть существенное наложение интересов. Тем не менее, хотя эта классификация довольно неспецифична и упрощена, она может использоваться в качестве полезного инструмента для определения приоритетных интересов заинтересованных сторон и возможностей для активного участия в сохранении биоразнообразия и устойчивого управления природными ресурсами.

Существует явный риск возникновения конфликтов интересов между группами заинтересованных лиц. Основные интересы частного сектора заключаются в использовании природных ресурсов для получения личной или корпоративной прибыли. Охрана этих ресурсов имеет меньшее значение, если это не может привести к увеличению прибыли. Кроме того, предотвращение загрязнения и улучшение охраны здоровья человека не в интересах большинства основных заинтересованных сторон, так как это часто воспринимается ими как причина дополнительных затрат. Эти заинтересованные стороны часто представляют сильные лоббирующие группы, так как они создают финансовые доходы, рабочие места и вносят вклад в социальное и экономическое развитие.

Для групп заинтересованных сторон гражданского общества основными интересами являются защита прав человека на доступ к безопасной для употребления воде и мерам санитарной очистки, обеспечение рационального использования природных ресурсов и защита биоразнообразия. Эти группы не всегда имеют значительную финансовую поддержку, однако могут представлять собой сильные лобби, апеллируя к интересам простого населения, и используя средства массовой информации.

**Таблица 5.1.2.** Категории заинтересованных лиц, их восприятие проблем, ресурсов и приоритетов окружающей среды.

	Интересы и возможности	Группы заинтересованных сторон
<b>А. ЧАСТНЫЙ СЕКТОР</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интересы <b>непосредственных пользователей природных ресурсов</b> состоят в получении этих ресурсов с гарантированным <b>потребительским качеством</b> в оптимальном объеме и по наименьшей цене</li> <li>• Краткосрочные и долгосрочные интересы сосредоточены, прежде всего, на <b>экономических перспективах</b></li> <li>• Часто являются <b>причиной экологической деградации и загрязнения</b></li> <li>• Заинтересованность в рациональном экологическом управлении может повышаться при использовании экономических аргументов</li> <li>• Чрезвычайно <b>неравные финансовые, институциональные и коммуникационные ресурсы</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Энергетика</li> <li>• Легальная и нелегальная горнодобывающая отрасль</li> <li>• Лесная и деревообрабатывающая промышленность</li> <li>• Сельское хозяйство и животноводство</li> <li>• Транспортный сектор</li> <li>• Перерабатывающая промышленность</li> <li>• Рыбные ресурсы, рыбоводство и спортивное рыболовство</li> <li>• Индустрия охоты, промысел представителей коренных народов и браконьерство</li> <li>• Туризм и рекреационная деятельность</li> </ul>
<b>В. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СЕКТОР</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Краткосрочные интересы правительства и учреждений управления природными ресурсами сосредоточены на регулировании, соблюдении соответствующего природоохранного законодательства и выполнении национальных и международных соглашений</li> <li>• Долгосрочные интересы по обеспечению условий для мониторинга социально-экономического развития и достоверного прогнозирования качества и количества водных ресурсов</li> <li>• Разработка базы данных и механизмов для <b>принятия решений на основе соответствующей информации</b></li> <li>• Институциональные, руководящие, административные и финансовые ресурсы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Соответствующие министерства и ведомства</li> <li>• Федеральные агентства</li> <li>• Региональные и муниципальные органы исполнительной власти</li> <li>• Научно-исследовательские институты и научное сообщество</li> </ul>
<b>С. ГРАЖДАНСКОЕ ОБЩЕСТВО</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интересы гражданского общества сложны и относятся как к национальному, так и международному значению охраны биоразнообразия и рационального управления природными ресурсами</li> <li>• Институциональные, <b>финансовые</b> и коммуникационные ресурсы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Местные общественные организации, национальные и международные некоммерческие организации</li> <li>• Организации туристов, охотников-любителей и спортивных рыболовов</li> <li>• Ассоциации промышленников и предпринимателей, чья деятельность имеет соответствующий экологический аспект</li> <li>• Общественные и политические партии и организации</li> <li>• Религиозные организации</li> <li>• СМИ</li> </ul>

Риск возникновения конфликтов между группами заинтересованных сторон особенно высок в ситуациях, где прямые экономические интересы противоречат интересам защиты окружающей среды. Главной задачей органов власти является разрешение потенциальных конфликтов путем содействия социально-экономическому развитию, и в то же время сохранение биоразнообразия и обеспечение рационального использования природных ресурсов. Для достижения этого заинтересованные

стороны несут ответственность за обеспечение эффективного управления (см. раздел 5.1.1) на основе обоснованного принятия решений.

Некоторые из явных противоречий между различными группами заинтересованных лиц могут быть разрешены путем надлежащего информирования и поощрения инвестиций в экологически рациональные решения. Например, было высказано мнение, что меры по обеспечению рационального управления природными ресурсами уменьшают конкурентоспособность отраслей экономики на национальном и международном уровне. Тем не менее, экоиндустрия является весьма конкурентоспособной, а инвестиции в охрану окружающей среды способны создать миллионы рабочих мест (ЕЕА 2005). Кроме того, становится очевидным, что во многих случаях рациональное управление природными ресурсами повышает долгосрочную материальную выгоду и снижает экономические потери, связанные с загрязнением окружающей среды, эрозией, деградацией земель и т.д.

Законодательство и правоохранительные органы могут содействовать сглаживанию конфликтов заинтересованных сторон. Например, реализация принципа «загрязнитель платит» может оказаться полезной для уменьшения промышленного загрязнения окружающей среды и возложения расходов по возмещению экологического ущерба и вопросам охраны здоровья человека на промышленность. Соблюдение законов и правил, относящихся к рыболовству, лесному хозяйству и землепользованию может содействовать уменьшению нагрузки на окружающую среду, тем самым разрешая конфликты между основными и третьими заинтересованными сторонами.

Другой конфликт интересов заинтересованных сторон сложнее поддается разрешению. Хотя многие из заинтересованных групп в бассейне озера Байкал осведомлены об экологических проблемах, общая социально-экономическая ситуация ограничивает возможности для их решения. Кроме того, в результате роста населения и спроса на жилье, продукты питания, энергию и т.д., остается все меньше возможностей для сохранения традиционного образа жизни коренных народов, населяющих бассейн озера Байкал (например, кочевого скотоводства, охоты и рыболовства).

Высокий уровень инноваций, соответствующая экологическая политика и создание эффективных экономических механизмов, потребует от вторичных групп заинтересованных сторон поиска долгосрочных решений. Экономический рост может привести к росту положительных настроений в обществе, который послужит основой для увеличения инвестиций в экологически рациональные решения, а также более активного участия частного сектора и общественности в решении экологических проблем. Такое развитие событий будет иметь особое значение для экономики переходного периода в Монголии и субсидируемых отраслей в российской части бассейна озера Байкал.

Некоторые решения для предотвращения или смягчения возможных конфликтов и повышения социально-экологической ответственности экономической деятельности в бассейне озера Байкал можно было бы найти в продвижении подхода, предполагающего активное участие в управлении окружающей средой путем следующих действий:

- повышение интереса заинтересованных сторон в принятии на себя личной ответственности за сохранение биологического разнообразия и обеспечение социально-экологической ответственности;
- содействие местному общинному землепользованию и охране земельных ресурсов;
- улучшение обмена информацией между бизнесом, промышленными отраслями и научной общественностью, а также регулирующими, надзорными и управляющими органами;
- создание информационно-просветительских программ, а также экологических учебных программ, для обеспечения достаточной информированности всех заинтересованных сторон о проблемах, а также возможных путях их решения;
- улучшение возможностей использования экологически чистых методов, инструментов и процессов основными заинтересованными сторонами;
- создание возможностей для участия общественности в процессах принятия решений, имеющих отношение к планированию землепользования, зонированию и вопросам экологического менеджмента.



## **5.2 ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНОВ ВЛАСТИ В ТРАНСГРАНИЧНОМ БАССЕЙНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ**

### **5.2.1 ВЫЗОВЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ВЛАСТИ В УПРАВЛЕНИИ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ**

Имеется ряд общих вызовов, связанных с существующими властными структурами, соотносящихся со всеми проблемными областями в ТДА (табл. 5.2.1). В целом, в существующей законодательной базе имеются недостатки, выражающиеся в несовершенстве и непоследовательности законов и правил. Их неисполнение, или невозможность применения, также является общей проблемой. Слабость законодательной базы усугубляется недостаточностью институциональной структуры, а также проблемами технического потенциала и финансовых механизмов.

Недостаточный экологический мониторинг и обмен информацией на национальном и трансграничном уровнях ограничивает возможности для адаптивного управления природными ресурсами. Кроме того, общее отсутствие понимания и осознания ценности природных ресурсов и функций на уровне политиков и широкой общественности, способствует низкому уровню приоритизации вопросов устойчивого развития на политическом уровне.

Другими общими проблемами являются слабая координация между государственными учреждениями, участвующими в управлении природными ресурсами, а также ограниченное участие заинтересованных сторон. Кроме того, отсутствие согласованности в применяемой политике, которая зачастую является узкоотраслевой, а не межотраслевой, препятствует рациональному управлению природными ресурсами.

Основной проблемой является выявление корневых причин существующих вызовов действиям органов власти по рациональному управлению природными ресурсами в контексте правовых и институциональных основ, относящихся к проблемным областям ТДА.

**Таблица 5.2.1** Общие вызовы деятельности органов власти, направленной на управления природными ресурсами на национальном и трансграничном уровнях (заимствовано из ЮНЕП/Секретариат Конвенции Найроби 2009)

	<b>ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНОВ ВЛАСТИ НА ТРАНСГРАНИЧНОМ УРОВНЕ</b>	<b>ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНОВ ВЛАСТИ НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ</b>
<b>Правовая</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствие и/или несовершенство региональных и межправительственных соглашений</li> <li>• Недостатки в ратификации и реализации межправительственных соглашений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствие и/или несовершенство национальных нормативно-правовых основ</li> <li>• Фрагментированное (отраслевое вместо комплексного) законодательство</li> <li>• Недостаточное соблюдение законодательства</li> </ul>
<b>Институциональная</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствие верховного трансграничного органа, обеспечивающего руководство и координацию межотраслевого управления</li> <li>• Несовершенство сотрудничества и координации между региональными учреждениями</li> <li>• Недостаточный трансграничный информационный обмен</li> <li>• Отсутствие соответствующих региональных финансовых механизмов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Недостаточные институциональные возможности</li> <li>• Недостаточное сотрудничество и конфликт полномочий национальных ведомств</li> <li>• Отсутствие вовлечения заинтересованных сторон (включая частный сектор)</li> <li>• Недостаточный мониторинг экологических и социально-экономических процессов</li> <li>• Отсутствие соответствующих финансовых механизмов и ресурсов</li> </ul>
<b>Политика и законодательство</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствие согласованной региональной политики и стратегии</li> <li>• Недостаточное совместное планирование и реализация планов между странами</li> <li>• Отсутствие понимания и признания экономической ценности природных ресурсов на высшем политическом уровне</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствие согласованной национальной политики и стратегий</li> <li>• Отсутствие понимания и признания (экономической) ценности природных ресурсов</li> </ul>

## 5.2.2 МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНВЕНЦИИ И ТРАНСГРАНИЧНЫЕ СОГЛАШЕНИЯ

Монголия и Россия являются странами, подписавшими Конвенцию о биологическом разнообразии. Монголия ратифицировала Конвенцию в 1993 г.<sup>58</sup>, а Россия – в 1995 г.<sup>59</sup> Монголия является участником Картахенского протокола по присоединению, в то время как Россия не является участником этого протокола. Обе страны подготовили национальные стратегии биоразнообразия и планы действий по сохранению биоразнообразия.

Культурный ландшафт долины реки Орхон получил статус объекта Всемирного наследия в 2000 г., а озеро Байкал получило статус объекта Всемирного природного наследия в 1996 г. В соответствии с Конвенцией об охране всемирного культурного и природного наследия, государство, присоединяясь к Конвенции, подтверждает, что эти ценности принадлежат всему человечеству, и для их сохранения обязаны сотрудничать все страны (пункт 1 статьи 6 Конвенции).

История межправительственных соглашений между Монголией и Россией восходит к 1974 г., когда было подписано Соглашение о рациональном использовании и охране вод бассейна реки Селенга. В 1988 г. было подписано соглашение о сотрудничестве в области водного хозяйства на пограничных

<sup>58</sup> [www.cbd.int/countries/default.shtml?country=mn](http://www.cbd.int/countries/default.shtml?country=mn)

<sup>59</sup> [www.cbd.int/countries/default.shtml?country=ru](http://www.cbd.int/countries/default.shtml?country=ru)

водах. В 1995 г. страны подписали двустороннее соглашение по охране и использованию трансграничных вод<sup>60</sup>, в котором рассматривались:

- Экологически безопасное использование водных ресурсов, предотвращение загрязнения и истощения водных ресурсов.
- Исследования по гидрохимии, гидробиологии, и процессов в речном русле.
- Совместные исследования, оценки и планирование в борьбе с наводнениями.
- Совместный мониторинг качества воды и предотвращение загрязнения.
- Сохранение условий для естественной миграции рыб и другой водной фауны.
- Разработка общих концепций управления водными ресурсами бассейна реки.
- Разработка стандартов и процедур совместного мониторинга загрязнения и гидрологического мониторинга.
- Обмен информацией о планируемых мерах по управлению водными ресурсами.
- Совместно финансируемые работы в трансграничном бассейне и поиск возможностей их международного финансирования.
- Совместное использование водных ресурсов и принятие международных стандартов качества воды.
- Предотвращение/снижение негативного воздействия на трансграничные водные бассейны на своих территориях.

Прогресс в деле начала трансграничного управления бассейном озера Байкал происходил с переменным успехом. Монголия и Россия регулярно осуществляют обмен информацией, обмениваются визитами, и обладают стратегией сотрудничества в случае чрезвычайных ситуаций. Была создана совместная рабочая группа, под председательством руководителей ведомств по водным ресурсам обеих стран. В 2006 г. на заседании совместной рабочей группы было подробно обсуждено совместное планирование управления речными бассейнами. Монголия приняла новые законы об управлении речными бассейнами, и запросила помощи России в разработке стратегий управления трансграничными речными бассейнами. В качестве пилотного проекта был предложен бассейн реки Селенга.

В 2008 г. был составлен расширенный перечень загрязняющих веществ, сбросы которых должны контролироваться обеими странами (тяжелые металлы, нефтепродукты и ртуть). Кроме того, было заключено соглашение о двусторонней оценке трансграничных районов реки Селенга, ее притоков и риска здоровью человека в России и Монголии, однако его осуществление затормозилось. Обе страны проводят гидрологический, гидрохимический мониторинг, однако национальные протоколы данных до сих пор разрознены.

В 2011 г. прошла встреча в рамках Соглашения по охране и использованию трансграничных водотоков, в ходе которой было подписан окончательный Протокол о двустороннем сотрудничестве. Совместная рабочая группа обсудила вопросы, связанные с регулярным обменом информацией, сотрудничеством по реализации Соглашения и согласованием методов мониторинга между двумя странами, а также список контролируемых загрязняющих веществ и стандартов качества воды.

Несмотря на долгую и впечатляющую историю двустороннего сотрудничества между Монголией и Россией, она до сих пор не привела к заметному изменению в трансграничном планировании, сотрудничестве и рациональном управлении природными ресурсами. Кроме того, совместные инициативы были сосредоточены, в основном, на управлении водными ресурсами реки Селенга и улучшении качества воды в ней. Будущее планирование управления и сотрудничества необходимо сосредоточить на экосистемной модели, объединяющей наземные и водные компоненты в пределах всего бассейна озера Байкал, и впоследствии рассматривающей приоритетные вопросы, представленные в настоящем ТДА.

## **5.2.3 НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ КОНТЕКСТ**

### **МОНГОЛИЯ**

В 1999 г. правительство Монголии запустило Национальную водную программу и создало Национальный водный комитет, в обязанности которого входит управление, регулирование и контроль данной программы. В Законе о воде, принятом в 2004 г., сформулированы и подробно описаны обязанности Водного агентства.

---

<sup>60</sup> Соглашение 1995 г. заменило соглашения 1988 и 1974 гг.

Национальный водный комитет (НВК) был создан в 2000 г. НВК является междисциплинарной группой, осуществляющей координацию и контроль над реализацией водной политики. Перед НВК стоит задача реализации национальных водных программ путем разработки и реализации планов действий. Комитет отвечает за координацию водохозяйственной политики и действий министерств и местных органов власти. Такая координация позволяет нынешнему правительству сохранять преемственность с политикой, начатой и реализованной предыдущими правительствами.

НВК поддерживает реализацию водной политики для обеспечения рационального использования водных ресурсов, их восстановления, сохранения, предотвращения их загрязнения и обеспечения потребителей достаточным количеством безопасной для употребления воды. НВК также играет роль межотраслевого координационного центра соответствующих министерств и фрагментированного сектора управления водными ресурсами, осуществляя, в том числе, координацию политики. НВК администрирует Национальную программу охраны водных источников, разработанную Министерством окружающей среды и зеленого развития..

В 2012 г. водный сектор был реорганизован. НВК попадает в ведение администрации премьер-министра. Министерство окружающей среды и зеленого развития отвечает за координацию всех, связанных с водными ресурсами, министерств.

Другим, относящимися к водным ресурсам ведомством, является Министерство градостроительства, координирующее водоснабжение городов и населенных пунктов, строительство объектов канализации и водоочистки. Министерство промышленности и сельского хозяйства отвечает за сельскохозяйственное водоснабжение и программы по орошению. В полномочия Агентства особого контроля входит установление экологических стандартов и норм качества воды и осуществление контроля посредством штрафов в случае нарушения законодательства.

## **РОССИЯ**

Разработка политики и правил, относящихся к охране и мониторингу окружающей среды, находится в ведении Министерства природных ресурсов и экологии России (Минприроды России), являющегося федеральным органом исполнительной власти. Росприроднадзор (Федеральная служба по надзору в сфере природопользования) является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование охраны озера Байкал. Мониторинг проводится Росгидрометом (Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды).

Другим ключевым органом в области охраны окружающей среды является Росводресурсы (Федеральное агентство водных ресурсов), в полномочия которого входят координация использования и охраны вод, а также мониторинг качества воды.

Анализ полномочий федеральных органов исполнительной власти показал, что около 20 федеральных ведомств имеют непосредственное отношение к вопросам государственного регулирования в области охраны, сохранения и популяризации озера Байкал, что делает необходимым разграничение полномочий в данной области.

В 2007 г. Государственной Думой была учреждена Межведомственная комиссия по сохранению озера Байкал. Комиссия состоит из большой группы представителей, в том числе Минприроды России, Росприроднадзора, Иркутской области, Республики Бурятия, Забайкальского края и шести федеральных министерств (сельского хозяйства, экономического развития, чрезвычайных ситуаций, промышленности и торговли, энергетики, иностранных дел), а также Сибирского отделения Российской академии наук.

Цель Комиссии состоит в разработке и координации выполнения государственной политики в области охраны озера Байкал. В задачи комиссии входит уточнение и закрепление нормативно-правовых актов в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов в пределах Байкальской природной территории, мониторинг экосистем, и выполнение обязательств по защите озера Байкал как объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО.

С момента своего создания Комиссия провела 4 заседания, но ни одного заседания не состоялось в период с 2009 по 2011 г. Только после личного указания Президента России, пятое заседание состоялось в апреле 2012 г.

## 5.2.4 ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ

### МОНГОЛИЯ

В общей сложности в Монголии существуют 56 законов, имеющих отношение к охране окружающей среды, управлению водными ресурсами и борьбе с загрязнением. Ниже перечислены некоторые из наиболее важных в контексте данного ТДА законов.

- Концепции национальной безопасности (утверждены парламентом в 2010 г.)
- Закон, штрафующий за водное загрязнение (2012 г.)
- Закон о пошлинах за использование минеральных ресурсов (воды) (2012 г.)
- Национальная программа развития, основанная на целях, изложенных в «Декларации тысячелетия» ООН (2004 г.)
- Закон о водоснабжении поселений и очистке сточных вод (2010 г.)
- Закон об экологической экспертизе (2012 г.)
- Национальная водная программа (утверждена в 2010 г. парламентом)
- План действий Национальной водной программы (утвержден в 2010 г. постановлением Кабинета министров)
- Национальная программа адаптации к климатическим изменениям (утверждена в 2011)

#### **ЗАКОН О ВОДЕ (2004 Г., ЗАМЕНЕН НОВЫМ ЗАКОНОМ О ВОДЕ 2012 Г.)**

Закон о воде регулирует отношения, возникающие в результате и в связи с рациональным использованием, охраной и восстановлением качества водных ресурсов и водосборных зон. Он также регулирует вопросы очистки сточных вод и тарифов. Закон определяет полномочия государственных организаций, отвечающих за разработку и адаптацию планов комплексного управления водными ресурсами. Закон открывает путь к децентрализации управления водными ресурсами. Закон способствует вовлечению в водохозяйственную деятельность частного сектора, например, через государственные корпорации и виды государственно-частного партнерства.

Существует восемь других законов, имеющих отношение к вопросам, связанным с водой, в том числе Закон о санитарии и гигиене, Закон о промышленных и бытовых отходах и Закон о городском водоснабжении и канализации. В общей сложности, данные законы включают в себя более 40 правил и стандартов, связанных с водой. Некоторыми из основных правил и стандартов являются:

- Стандарт качества воды MNS 4586-98
- Стандарт очистки сточных вод MNS 4943: 2000
- Стандарт на местоположение канализации, технологию очистки сточных вод и его основные требования
- Стандарт на технологические сточные воды кожевенного производства до их первичной обработки MNS 5582:2006
- Водоснабжение и санитарно-технические сооружения. MNS 6279: 2011
- Стандарт на возвращение окружающую среду очищенных сточных вод MNS 4943: 2011
- Максимально допустимый уровень остаточного материала и состава при подключении к вторичным системам канализации.

#### **ЗАКОН ОБ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ (1994 Г.)**

Предусматривает создание системы охраняемых территорий на национальном и местном уровнях, а также устанавливает правила управления национальными охраняемыми территориями. Закон регулирует использование и приобретение земель для особой охраны и сохранения их первоначального состояния, с целью сохранения их уникальной биологической, эстетической и научной ценности. Определяет источники финансирования для охраняемых территорий, в том числе, государственный или местный бюджеты, доходы от туризма и других видов деятельности и услуг; пожертвования и добровольная помощь граждан, хозяйствующих субъектов и организаций и штрафы.

#### **ЗАКОН ОБ ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (1995 Г.)**

Закон сконцентрирован на таких принципах, как охрана, рациональное использование и восстановление природных ресурсов. Закон проясняет право собственности на природные ресурсы следующим образом: «Земля, ее недра, леса, воды, животные, растения и другие природные ресурсы будут охраняться государством и, если они не находятся в собственности граждан Монголии,

являться собственностью государства». Закон разрешает использование природных ресурсов гражданами и юридическими лицами после уплаты пошлин. Закон наделяет государственных экологических инспекторов полномочиями прекращать операции, оказывающие отрицательное влияние на окружающую среду в нарушение закона, стандартов и допустимых уровней, и налагать штрафы.

### **ЗАКОН О ЛЕСАХ (2007 Г.)**

Регулирует охрану, право собственности, рациональное использование и воспроизводство лесов. Закон о особо охраняемых природных территориях действует и на леса в охраняемых территориях. В охраняемых лесах, запрещена любая деятельность «за исключением строительства необходимой инфраструктуры, лесовосстановления, очистки и использования недревесных ресурсов».

### **ЗАКОН О ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ (1997 Г.)**

Регулирует разведку и добычу полезных ископаемых в Монголии. Статья 30 Закона о полезных ископаемых определяет экологическую ответственность владельцев лицензий на их добычу, в том числе требования о проведении оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и подготовке плана управления мероприятиями по охране окружающей среды.

ОВОС должна определять ожидаемые неблагоприятные экологические воздействия на землю, воду, воздух, растения/животных и жизнь людей, и определять меры по минимизации и смягчению таких последствий. Эти обязанности включают принятие конкретных мер для минимизации ущерба окружающей среде в ходе добычи полезных ископаемых: а) осуществление контроля токсичных веществ и опасных материалов, б) сохранение, охрану поверхностных и подземных вод, и в) в случае необходимости создание и поддержание безопасных хвостохранилищ. В плане управления мероприятиями по охране окружающей среды необходимо также указать меры по рекультивации земель для последующего полезного использования.

### **ЗАКОН О ЗАПРЕЩЕНИИ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕК, ОХРАННЫХ ЗОНАХ ВОДОЕМОВ И ЛЕСНЫХ МАССИВАХ (2009 Г.)**

Этот закон ограничивает добычу полезных ископаемых в критических областях водоразделов и отзывает лицензии шахт, уже функционирующих в этих областях.

## **РОССИЯ**

### **ЗАКОН ОБ ОХРАНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ (1999 Г., С ИЗМЕНЕНИЯМИ, ВНЕСЕННЫМИ В 2004, 2006, 2008 И 2011 ГОДАХ)**

«Закон об охране озера Байкал» был первым федеральным законодательным инструментом регулирования землепользования на отдельно взятой российской территории в попытке скоординировать использование ресурсов и усилия по охране российской части бассейна озера Байкал.

Закон включает в себя четыре основных раздела:

- 1) Основные положения, определяющие Байкальскую природную территорию с входящей в нее центральной экологической зоной, буферной зоной, включающей в себя водосборную территорию озера Байкал в пределах Российской Федерации и зону атмосферного влияния;
- 2) Режим охраны Байкальской природной территории, запрещающий, или ограничивающий определенные виды хозяйственной деятельности на ней, особенности охраны эндемичных животных и растений, использования земельных и лесных ресурсов, организации туризма и отдыха;
- 3) Нормативы предельно допустимых вредных воздействий на уникальную экологическую систему озера Байкал и Байкальскую природную территорию;
- 4) Государственное регулирование в области охраны озера Байкал, предусматривающее разработку комплексные схемы охраны и использования природных ресурсов Байкальской природной территории, экологическую паспортизацию хозяйственных объектов, ликвидацию или репрофилирование наиболее опасных из них, проведение государственного экологического надзора и экологического мониторинга.

Закон предусматривает основу и координационную структуру для охраны озера Байкал. Обеспечение и выполнение конкретных указаний Закона, регулируется принимаемыми подзаконными актами.

Постановление правительства РФ № 661 (2000 г.) предусматривает порядок организации границ БПТ и ее экологических зон, а распоряжением Правительства РФ № 4641-р (2006 г.) утверждены границы БПТ и ее экологических зон - центральной, буферной и зоны атмосферного влияния.

Постановление правительства РФ № 234 (2001 г.) регулирует необходимый уровень воды в озере Байкал, используемой для работы Иркутской ГЭС (см. подраздел 4.3.3.2).

Постановление правительства РФ № 67 (2002 г.) установило порядок вылова эндемичных видов водных животных, сбора эндемичных видов водных растений и их охраны.

Государственный экологический надзор на БПТ осуществляется в соответствии с Правилами осуществления государственного экологического контроля в области охраны окружающей среды, утвержденными Постановлением РФ № 285, и являющимися едиными для всех объектов Российской Федерации.

Государственный экологический мониторинг уникальной экологической системы озера Байкал является подсистемой Единой системы государственного экологического мониторинга, утвержденной Федеральным законом № 331 (2011 г.).

В 2002 г. был принят указ, содержащий список запрещенных видов деятельности в ЦЭЗ. Вместе с тем, до настоящего времени не приняты нормативные документы предельно допустимых вредных воздействий на уникальную экологическую систему озера Байкал и БПТ.

### **ЗАКОН ОБ ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (2002 г.)**

Определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, стремясь сбалансировать социально-экономическое развитие с охраной окружающей среды. Закон определяет основные понятия, механизмы и инструменты (правовые, организационные, экономические), применяемые для достижения этих целей. Закон определяет приоритеты охраны окружающей среды, в том числе поверхностных и подземных вод, лесов и другой растительности, ООПТ, а также биоразнообразия. Этот закон также определяет стандарты качества окружающей среды. Его практическая реализация требует разработки осуществимых норм и правил.

### **ЗАКОН О ЖИВОТНОМ МИРЕ (1995 г.)**

Регулирует отношения в области охраны и использования диких животных, а также сохранения и восстановления их сред обитания. Направлен на обеспечение биологического разнообразия, рациональное использование всех его компонентов, создания условий для жизнеспособных популяций дикой природы и сохранения биологического разнообразия.

Дикая природа в России рассматривается как государственная собственность. Некоторые виды дикой флоры и фауны считаются федеральной собственностью, в том числе редкие и исчезающие виды, виды, занесенные в Красную книгу России, а также представители дикой флоры и фауны, обитающие на ООПТ федерального значения.

### **ЛЕСНОЙ КОДЕКС (2006 г.)**

Предусматривает обеспечение охраны и защиты лесов, сохранение их биологического разнообразия, использование лесов с учетом их глобального экологического значения, воспроизводство лесов, улучшение их качества и повышение продуктивности, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных функций лесов. Использование, охрана, защита, воспроизводство лесов осуществляются исходя из понятия о лесе, как об экологической системе или как о природном ресурсе. Кодекс предусматривает установление правового режима лесов, расположенных на особо ООПТ, в водоохраных зонах.

### **ВОДНЫЙ КОДЕКС (2007 г.)**

Предусматривает защиту прибрежных территорий и береговых линий водоемов. Кодекс предусматривает применение подхода водосборного бассейна к управлению водными ресурсами. Он определяет обязанности и уровни полномочий государственных организаций в области управления водными ресурсами. Кодекс предусматривает создание стандартов качества окружающей среды, а также ориентиры качества для поверхностных и подземных вод. Однако, в кодексе не предлагается ни конкретных норм, ни практического руководства по реализации этих положений.

## **ЗАКОН О РЫБОЛОВСТВЕ И СООХРАНЕНИИ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ (2004 г.)**

Закон регулирует создание норм качества воды для водоемов, имеющих рыбохозяйственное значение, а также требования к водному режиму водных объектов рыбохозяйственного значения.. Кроме того, закон регулирует нормы годового общего допустимого улова водных биоресурсов, а также предусматривает охрану водных объектов (полностью или частично), имеющих рыбохозяйственное значение, в целях сохранения ценных видов рыб и других водных ресурсов.

Для этого закон предусматривает создание рыбных заповедных зон (например, рыбных заказников). Реализация этого аспекта закона осложнялась отсутствием конкретных норм того, как эти рыбные заказники должны создаваться, управляться или интегрироваться в производственные ландшафты.

## **ЗАКОН ОБ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ (1995 г)**

Будучи основным законодательным актом по (ООПТ), закон устанавливает постоянную федеральную собственность над федеральными охраняемыми территориями, уточняет категории ООПТ и полномочия федеральных и региональных властей. Закон обеспечивает правовую основу для создания и управления ООПТ в целях сохранения биологического разнообразия и важных природных зон.

## **ФЕДЕРАЛЬНАЯ ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА «ОХРАНА ОЗЕРА БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ НА 2012-2020 ГОДЫ»**

Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 августа 2012 года № 847 была утверждена федеральная целевая программа «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 годы». Всего за восемь лет на охрану Байкала планируется израсходовать более 58 млрд. рублей, в том числе из средств федерального бюджета в сумме 48,381 млрд. рублей (83,2 %). Предполагается выделение этих средств на три региона – Иркутскую область, Республику Бурятия и Забайкальский край. Это позволит решить до 80% всех экологических задач БПТ.

Программа призвана решать такие задачи, как сокращение сбросов загрязняющих веществ в озеро Байкал и на его побережье до 50%, реабилитация до 80% БПТ, подвергшейся загрязнению. Также планируется решить задачи, направленные на снижение текущего негативного воздействия, совершенствование системы экологического мониторинга состояния БПТ.

Кроме того, Программа содержит комплекс мер по сохранению биологического разнообразия, минимизации природных рисков, характерных для данного региона, и развитию экологического туризма. Программой предусмотрено за счет средств федерального бюджета осуществить ряд первоочередных мер на Байкале, в том числе направленных на развитие ООПТ и реализацию природоохранных мер на территории бывшего Джидинского комбината в Республике Бурятия, БЦБК и других значимых объектов.

У России также имеются национальные процедуры ОВОС и территориального планирования для обеспечения эффективной защиты окружающей среды (см. Приложение D в ПРООН-ГЭФ 2011).



### 5.3 РОЛЬ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА

Существуют два варианта управления окружающей средой, каждый из которых обладает различной степенью вовлеченности гражданского общества: i) укрепление режимов регулятивного правоприменения для того, чтобы законы и стандарты, касающиеся окружающей среды, могли стабилизировать или уменьшить деградацию окружающей среды, или ii) режим управления окружающей средой гражданским обществом.

Второй вариант требует наличия хорошо отлаженного демократического процесса, открытых печатных средств массовой информации (СМИ), доступных и недорогих коммуникационных технологий, а также активного общественного участия в государственном управлении. Этот альтернативный режим управления окружающей средой наделяет большей ответственностью местное гражданское участие и государственно-частные партнерства и рассматривает их в качестве способов обеспечения подотчетности органов власти, увеличения прозрачности и создания устойчивой окружающей среды (Тэйлор, 2008).

Для устойчивого управления трансграничным бассейном озера Байкал, наилучшие результаты, возможно, принесет комбинация этих двух вариантов. Движения, выражающие интересы гражданского общества, постоянно возникают в регионе и, несмотря на преграды и ограничения, они все чаще влияют на общественное мнение в целом, а также на государственное управление.

В общем, некоторыми ключевыми группами гражданского общества, которые имеют отношение к охране биоразнообразия и устойчивому управлению природными ресурсами в бассейне озера Байкал, являются следующие организации:

- Национальные неправительственные и общественные организации
- Международные неправительственные организации (например, Всемирный фонд дикой природы, Международный союз охраны природы и природных ресурсов, Гринпис, природоохранная организация The Nature Conservancy)
- Туристические организации, объединения охотников и любителей спортивного рыболовства
- Ассоциации производителей и предпринимателей, чья деятельность имеет соответствующий экологический аспект
- Общественные и политические партии, движения и организации
- Религиозные организации

В своей реализации российско-монгольское Соглашение по сотрудничеству в охране окружающей среды (1994), как и Соглашение по охране и использованию трансграничных вод (1995), предусматривают общественное участие посредством создания тематических рабочих групп. Это демонстрирует заинтересованность правительств обеих стран в признании важной роли, которую могут играть представители гражданского общества в информировании и ориентировании решений, касающихся управления окружающей средой.

Арена гражданского общества в Монголии становится все более многообразной и динамичной, а количество неправительственных организаций, местных общественных групп и социальных движений растет (CIVICUS, 2006). Официальная статистика в Монголии показывает, что в стране присутствуют более 500 экологических неправительственных организаций, однако предполагается, что из этого

числа только около 20% организаций в действительности существуют и функционируют. До недавнего времени в экологических неправительственных организациях в Монголии преобладали ученые и экологи. В последние годы, в особенности с середины 2000-х гг., такая ситуация стала меняться вследствие активного участия местных общественных организаций и активистов. Более того, некоторые национальные и международные неправительственные организации, которые ранее работали по другим проблемным областям, переключили свое внимание на проблемы окружающей среды.

В 2006 году в Монголии одиннадцать местных общественных движений создали Коалицию по охране отечества и воды. Эти местные общественные движения сформировались вследствие экологических проблем, причиной которых стала добыча полезных ископаемых в отдельных районах. Создание коалиции позволило этим движениям не ограничиваться местными интересами и сформулировать решение местных проблем в более широком масштабе. С 2008 года эти движения организовывали кампании по запрещению добычи полезных ископаемых в верховьях рек и водных бассейнах. После того, как эти движения организовали серию акций, включая голодовки, парламент Монголии в июле 2009 года принял закон, запрещающий добычу полезных ископаемых в верховьях рек, речных бассейнах и лесных зонах.

Более того, роль СМИ в Монголии становится все более важной. Несколько известных журналистов озвучили серьезную озабоченность состоянием окружающей среды. Например, в конце 1980-х гг. статья в газете *Сегодня* о влиянии добычи фосфора в районе озера Хубсугул на окружающую среду, привела к общественному возмущению, в результате которого правительство Монголии отменило свои планы.

В России с середины 1990-х гг. появляется все большее количество экологических групп. Социально-экологический союз – ассоциация в Москве, объединяющая более мелкие организации, утверждает, что ее членами являются более 250 организаций по всей России (Sharpe 2006). Несмотря на нехватку ресурсов, препятствия вследствие навязанных государством ограничений деятельности движений и нежелание органов власти обсуждать решения по управлению, экологическое движение в России добилось реального успеха в популяризации и охране окружающей среды.

Успехи экологического движения включают перенос строительства нефтепровода в Сибири из района южного побережья озера Байкал на север, за пределы водосбора озера и повышение осведомленности мировой общественности о проблемах загрязнения озера Байкал. При поддержке мировой общественности, неправительственные организации в России играют все более важную роль в привлечении внимания к проблемам управления окружающей средой и ее охраны в России. Организованные экологическим движением интересы и деятельность, включают следующее:

- Экологически ориентированный туризм, включая рыбалку и охоту.
- Экологическое образование и просветительская работа.
- Очистка берегов.
- Проблемы здоровья населения.
- Содействие распространению методов устойчивого землепользования.
- Содействие распространению экологически безопасных технологий.
- Содействие распространению общественных эко-туристических инициатив.
- Местная этнография.
- Воссоздание народных традиций и ремесел на основе устойчивого использования природных ресурсов.
- Научные исследования и деятельность, направленные на охрану озера Байкал и его биоразнообразия.
- Обучение и укрепление потенциала.
- Организация национальных конференций, конгрессов и референдумов по охране окружающей среды и экологической безопасности.
- Кампании с использованием СМИ.
- Содействие развитию и работе ООПТ.

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации опирается на поддержку экологического движения. Представители экологического движения принимают участие в работе советов при Министерстве и Агентстве по атомной энергии, а также при Совете Федерации и Государственной Думе. Они также участвуют в Межведомственной комиссии Совета Безопасности Российской Федерации по экологической безопасности. Кроме того, представитель экологического движения состоит в Президентской комиссии по правам человека.

Таким образом, представители экологического движения играют роль в большинстве законодательных и исполнительных органов власти, хотя иногда у них не хватает решительности для того, чтобы власти услышали их аргументы. Экологические активисты также пытаются работать совместно с деловыми структурами, включая Торгово-промышленную палату Российской Федерации, российский Союз промышленников и предпринимателей и другие деловые ассоциации и отдельные компании, а также с различными неправительственными организациями (UNDP, 2007).

Экологические активисты в России также с успехом проводили мониторинг экологических нарушений частной промышленностью и успешно документировали недостаточную степень контроля за соблюдением законов и нормативных актов, касающихся окружающей среды. Многие из российских экологических организаций также активно реализуют просветительские и информационные программы (см. главу 5.4).

Наиболее влиятельными общественными организациями в Байкальском регионе являются Бурятское региональное объединение по Байкалу, Региональная общественная организация Эколига в Улан-Удэ, Общественная организация *Турка*, Межрегиональная общественная организация Большая Байкальская тропа, Байкальская экологическая волна из Иркутска и Общественный экологический центр *Даурия* из Читы.



## 5.4 ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ

Экологическая образовательная деятельность и общественно-просветительские кампании могут помочь повысить чувствительность и возможности общественности по отношению к проблемам, касающимся охраны биоразнообразия, управления природными ресурсами и возможностей устойчивого развития. В конечном итоге, достижение устойчивого развития по-настоящему зависит от образовательного уровня общества в целом.

На национальном уровне в Монголии и России реализуется разнообразная общественно-просветительская и образовательная деятельность и обучающие программы. Экологическое образование и информационно-разъяснительные программы нацелены на выполнение следующих задач:

- Реформирование учебных программ экологического образования и публикация учебников по экологическому образованию.
- Организация внеклассной образовательной деятельности, летних школ и конференций.
- Экологическая информационно-разъяснительная работа через СМИ и публикация специализированных научно-популярных журналов.
- Информационно-разъяснительная и просветительская деятельность (например, праздничные мероприятия во время проведения Всемирного дня окружающей среды, Всемирного дня охраны водных ресурсов, Международного дня птиц и Дня Байкала).
- Обучение специалистов по окружающей среде на региональном и муниципальном уровнях.

Монголия объявила 2013 год как Год экологического образования в целях повышения информированности общественности об охране окружающей среды. Среди заинтересованных сторон в Монголии разработана достаточно обширная база знаний и навыков. В течение многих лет организовывалась информационная и общественно-просветительская деятельность, поддерживаемая международными проектами, местными неправительственными организациями и исследовательскими институтами, а также местной общественностью.

Не так давно Монголия стала предпринимать попытки повышения уровня экологического образования посредством реализации концепции «Образование для устойчивого развития»,<sup>61</sup> которая регулируется различными национальными программами и политическими инструментами. Однако, нехватка механизмов реализации и человеческих ресурсов, препятствовала полной реализации данной инициативы в прошлом. При поддержке Проекта по борьбе с опустыниванием, финансируемым швейцарским Агентством по развитию и сотрудничеству, в настоящее время 77 среднеобразовательных школ в Монголии проводят тестирование этого нового образовательного метода<sup>62</sup>.

В России важность экологического образования отражена в различных законодательных актах. Закон об охране озера Байкал (1999) и Закон об охране окружающей среды (2002) указывают на роль экологического образования.

<sup>61</sup> [www.unesco.org/new/en/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development](http://www.unesco.org/new/en/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development)

<sup>62</sup> [www.swiss-cooperation.admin.ch/mongolia/en/Home/News/News\\_Detail?itemID=220141](http://www.swiss-cooperation.admin.ch/mongolia/en/Home/News/News_Detail?itemID=220141)

Федеральные экологические программы также связаны с разработкой образовательных мероприятий. Например, Программа по экологии и природным ресурсам Республики Бурятия на 2004-2010 гг. включала внеклассную деятельность учащихся, публикацию научно-популярных журналов и освещение в СМИ. Министерством природных ресурсов Республики Бурятия была разработана новая стратегия на 2012-2016 гг., которая направлена на продолжение экологического образования.

В целом, похоже, что экологическое образование хорошо интегрировано в школьную учебную программу в российской части бассейна озера Байкал. Дети в дошкольных учреждениях, а также в начальной и средней школе, узнают об окружающей среде озера Байкал при помощи серии специальных занятий. Для реализации программ и проектов по экологическому образованию был также создан Байкальский межрегиональный центр «Экология, здоровье, школа». Малая академия наук и Международный эколого-образовательный центр *Истомин* организуют специальные летние школы. Более того, Байкальский институт природопользования СО РАН регулярно организует конференции для молодых ученых по устойчивому развитию.

Экологические движения играют важную роль в реализации экологического образования и просветительских программ как в Монголии, так и в России. Такие программы принимают разные формы и могут разрабатываться как часть школьной учебной программы, или как внеклассные программы. Эти программы также могут быть организованы при летних лагерях или экологических экспедициях. Некоторые организации также предлагают обучающие семинары для учителей, публикуют журналы по экологическому образованию и создают небольшие библиотеки для школ.

В российской части бассейна озера Байкал Отдел природопользования и охраны окружающей среды Администрации г. Улан-Удэ, Байкальский информационный центр *Грань*, Музей природы Бурятии, а также общественные экологические организации и волонтеры, регулярно организуют экологические информационно-разъяснительные и просветительские мероприятия, включая ежегодную кампанию по очистке берега озера Байкал.

В Белой книге Байкальского региона дается обзор экологических организаций в Иркутской области, Республике Бурятия и Забайкальском крае, а также указаны мероприятия, реализованные данными организациями в последние годы. Эта книга является полезным справочным руководством для некоммерческих организаций, учащихся, учителей и представителей деловых кругов, органов власти и других заинтересованных сторон. Кроме того, ежемесячный журнал *Мир Байкала*, публикуемый с 2004 года, предлагает информацию и разъяснения, относящиеся к экологическим проблемам региона. В 2010 году дайджест, содержащий тематические публикации данного журнала, был опубликован при поддержке ПРООН.

Несколько просветительских и образовательных мероприятий были также реализованы при поддержке международной общественности. Организуются исследовательские, образовательные и просветительские мероприятия, координируемые ЮНЕСКО, которые направлены на вовлечение общественности и повышение уровня знаний об экологических проблемах, влияющих на озеро Байкал. Общественно-просветительская деятельность также реализовывалась в рамках проекта Европейского Союза-ТАСИС в 1998-2000 гг. и включала создание системы управления знаниями на основе ГИС и разработку экологических образовательных программ.

Более того, Проект по сохранению биоразнообразия в Байкальском регионе, поддерживаемый ПРООН и финансируемый ГЭФ, также включал экологические образовательные мероприятия. Кроме этого, Монголией и Россией были подготовлены информационные и общественно-просветительские стратегии, как часть настоящего проекта ПРООН и ГЭФ по комплексному управлению природными ресурсами трансграничной экосистемы бассейна озера Байкал (Приложения XII и XIII).



## 5.5 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

### 5.5.1 МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА В КОНТЕКСТЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Мониторинг и оценка (МиО) выполняемой работы являются важнейшим компонентом успешного адаптивного управления, основанного на результатах (см. раздел 5.5.2), и представляют собой неотъемлемый компонент всех проектов ГЭФ по международным водам. Исходные данные, собранные в рамках ТДА, предоставляют основу для МиО для измерения эффективности проектных работ СПД.

Во время разработки СПД будет разработана логическая структура (логики-структурная схема) для реализации проектных работ. Индикаторы, разработанные на основе данных, собранных во время проведения ТДА, и принятые как часть СПД, впоследствии сформируют основу для дальнейших действий по МиО в рамках реализации проекта.

Планирование любой системы МиО и идентификация подходящих индикаторов должны вытекать из целей разработки проекта и плана логической структуры или логики-структурной схемы, которая организует компоненты проекта по вводным параметрам, действиям, выходным данным, результатам и воздействиям. Вся структура МиО должна включать индикаторы, являющиеся Конкретными, Измеримыми, Достижимыми, Релевантными и Своевременными. Индикаторы для управления природными ресурсами и проектной работы по трансграничному водному бассейну подразделяются на несколько категорий, которые указаны в таблице 5.5.1.

Для содействия распространению устойчивого управления природными ресурсами важно четко учитывать гендерные вопросы. Таким образом, группы индикаторов, указанные ниже, должны разрабатываться, насколько это возможно, с целью информирования о разном воздействии проектной работы на мужчин и женщин (ФАО, 2004).

Одним из ключевых требований успешного МиО для адаптивного управления природными ресурсами является наличие качественных исходных данных, а также постоянный мониторинг согласованных индикаторов. В контексте бассейна озера Байкал, информационные системы на основе ГИС, показывающие изменения в моделях землепользования (например, лесной покров, горячие точки деградации земель), были бы весьма полезными для будущего мониторинга.

Индикаторы биоразнообразия, а также индикаторы здоровья популяции рыб, необходимо измерять на регулярной основе, используя согласованные методы, и этими данными должны обмениваться Монголия и Россия. Структуру мониторинга поверхностных вод необходимо усовершенствовать, и эта структура должна основываться на стандартизированных и согласованных методах. Более того, необходимо создать структуру совместного мониторинга грунтовых вод и связать ее с базами данных мониторинга поверхностных вод

**Таблица 5.5.1.** Индикаторы проектной работы по МиО управления окружающей средой. Адаптировано из Дуда (2002).

Тип индикатора	Описание	Пример
<b>Процесс</b>	Измерения <b>институциональных и политических изменений</b> в процессах комплексного управления природными ресурсами	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание меж-министерских комитетов</li> <li>• Завершение ТДА с определением приоритетов, выявлением коренных причин и утверждением участвующими странами</li> <li>• Завершение СПД, содержащего данные по национальной и региональной политике, правовые данные, а также информацию об институциональных реформах и приоритетных инвестициях для разрешения приоритетных трансграничных вопросов</li> <li>• Принятие согласованной структуры МиО</li> <li>• Принятие совместной правовой/институциональной структуры</li> <li>• Принятие на национальном уровне политических/правовых реформ в ключевых секторах</li> <li>• Ратификация на национальном уровне региональных и всемирных конвенций и протоколов, касающихся ТДА и СПД</li> <li>• Обязательства стран о предоставлении отчетов, касающихся прогресса в снижении факторов, вызывающих экологический стресс, а также улучшения экологического и социально-экономического положения</li> </ul>
<b>Государственное управление</b>	Измерения <b>изменений в возможностях государственного управления</b> проблемами комплексного управление природными ресурсами	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способность реализации проектной работы по управлению природными ресурсами и способность обслуживания потребностей общества</li> <li>• Способность управлять финансами и бюджетом, относящимся к водным ресурсам</li> <li>• Реагирование и обратная связь между поставщиками и обществом</li> <li>• Равенство в правах и степени выгоды</li> <li>• Подотчетность, тщательная проверка существующих ситуаций, общественный доступ к существующей информации</li> <li>• Участие заинтересованных сторон в процессах принятия решений</li> </ul>
<b>Стресс</b>	Измерения <b>факторах изменений в экологического стресса</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметры, относящиеся к точечным и рассредоточенным источникам загрязнения (например, килограммы загрязняющих веществ в год)</li> <li>• Параметры качества поверхностных и/или грунтовых вод</li> <li>• Параметры эрозии или седиментации</li> <li>• Территория, покрытая лесом/видами агролесоводства/другой растительностью, способствующая уменьшению факторов экологического стресса</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Площадь водосбора или акватории, где введено охранное управление (включая создание зон, запрещающих рыболовство)</li> <li>• Количество сниженных факторов стресса от рыболовства (например, меньшее количество рыболовных судов)</li> <li>• Количество рыбаков, использующих сети с более крупными ячейками, или другие меры, направленные на снижение факторов стресса, связанного с рыболовством</li> </ul>
<b>Состояние окружающей среды</b>	<b>Измерения результатов проектной работы по комплексному управлению водным бассейном</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Улучшение трофического состояния специфических наземных или водных экосистем</li> <li>• Изменения в измеряемых экологических или биологических индексах (например, индекс качества воды)</li> <li>• Улучшенные режимы стока (например, гидрологические параметры, включая параметры, относящиеся к использованию грунтовой воды и охране зоны водозабора)</li> <li>• Экологические параметры (например, возрастная классификация рыб, улучшенная классификация восстановления популяции целевых видов рыб, повышенное разнообразие водных видов)</li> <li>• Снижение количества СОЗ во всей пищевой цепи</li> </ul>
<b>Социально-экономический</b>	<b>Измерения изменений в социально-экономическом положении населения в водосборном бассейне</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повышенная информированность заинтересованных сторон и их задокументированное участие</li> <li>• Местный уровень доходов</li> <li>• Улучшенный доступ к чистой воде и улучшение санитарных условий</li> <li>• Увеличение возможностей производства устойчивых средств существования</li> <li>• Увеличение использования устойчивых альтернативных источников энергии домохозяйствами и промышленностью</li> <li>• Социальные условия</li> </ul>
<b>Каталитический</b>	<b>Измерения изменений, произошедших в результате комбинированной проектной работы и оказывающих более широкое воздействие на развитие</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Реплицирование проектной работы вне демонстрационных участков</li> </ul>
<b>Косвенный</b>	<b>Измерения, предоставляющие косвенную информацию об изменениях, относящихся к экологической или социально-экономической ситуации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Снижение заболеваний, связанных с качеством воды</li> </ul>

<b>Межсекторальный</b>	<b>Комбинирование нескольких вышеуказанных индикаторов</b> для предоставления краткой информации о выполняемой работе, относящихся в одно и то же время, по крайней мере, к двум секторам	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Снижение загрязнения посредством улучшения санитарных условий, что ведет к снижению заболеваний, связанных с качеством воды</li> </ul>
------------------------	---	---

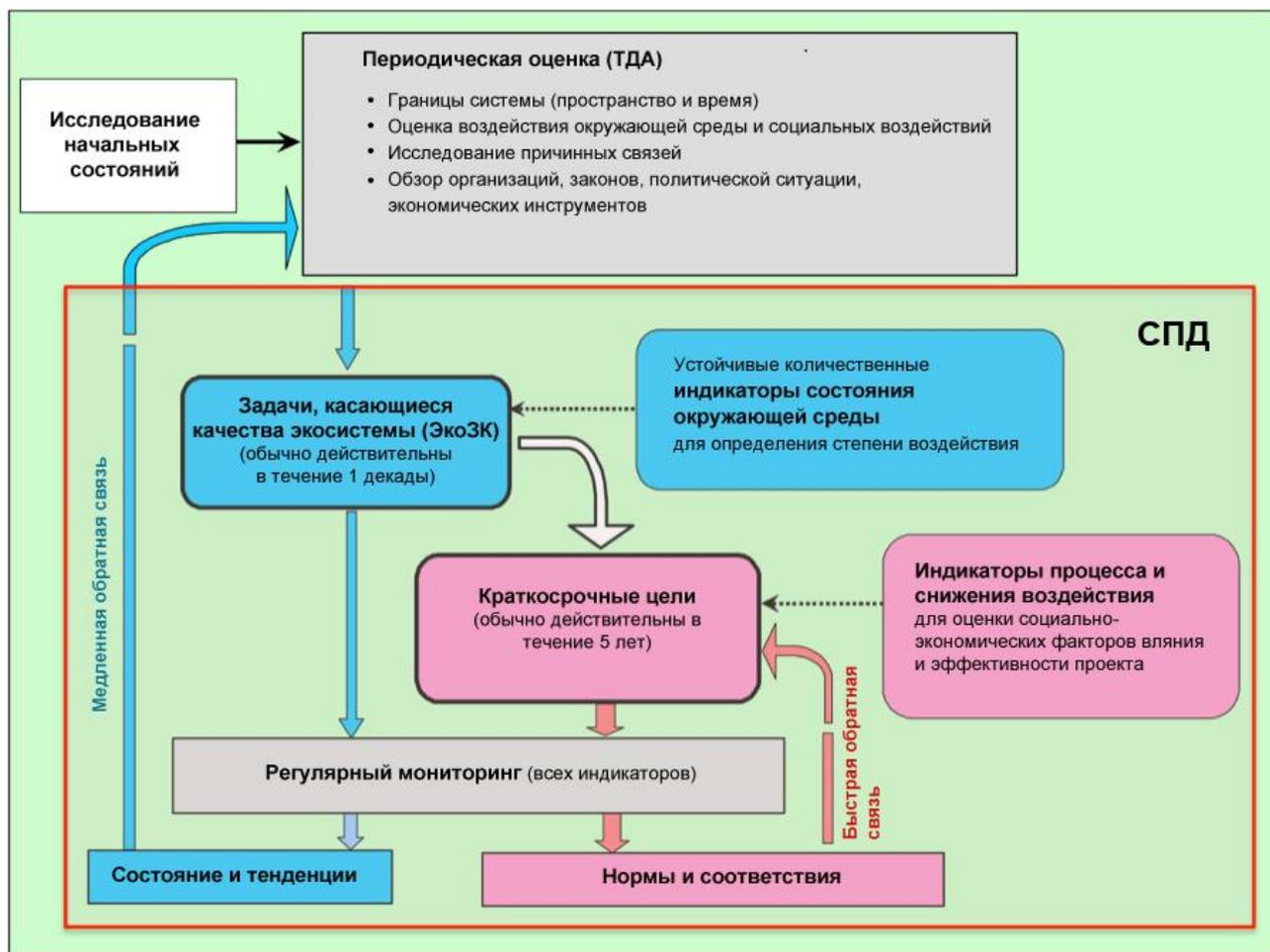
### 5.5.2 МЕХАНИЗМЫ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Существуют различные модели адаптивного управления, однако все они имеют циклический характер (Рис. 5.5.2.а). Под адаптивным управлением предполагается гибкая система, которая спроектирована для того, чтобы решать вопросы, связанные с непостоянством и комплексностью природной окружающей среды и социальных систем. Адаптивное управление представляет системный процесс для постоянного улучшения управленческой политики и практик, посредством извлечения уроков из результатов операционных программ. Данный процесс обладает двумя жизненно важными компонентами: i) производство знаний с применением мониторинга выполнения работы с использованием набора согласованных индикаторов; ii) система обучения и реагирования, способствующая изменениям в управленческих действиях, которые необходимо провести в результате получения информации от системы в ходе обратной связи.



Рис. 5.5.2 а: Модель адаптивного управления

Концепция адаптивного управления кажется простой, но, тем не менее, она достаточно сложна на трансграничном уровне, вследствие необходимости создания совместных процессов мониторинга, анализа, планирования и реализации. В контекстах ТДА и СПД процесс адаптивного управления имеет два цикла обратной связи (рис. 5.5.2.б).



**Рис. 5.5.2.б:** Модель адаптивного управления в контексте ТДА и СПД

Первый шаг состоит в отборе «Задач, касающихся качества экосистемы» (ЭкоЗК) на основе результатов ТДА. Второй шаг заключается в обсуждении краткосрочных целей, поставленных во временные рамки цикла реализации проекта для достижения ЭкоЗК. Как для ЭкоЗК, так и для краткосрочных целей, требуются количественные индикаторы, которые включены в регулярную программу мониторинга.

Результаты программы мониторинга используются для: i) реализации нормативных правил и проверки соответствия с операционными задачами; и ii) измерения состояния и тенденций ключевых индикаторов состояния системы (экологических и социально-экономических) для оценки прогресса выполнения ЭкоЗК и, в конечном итоге, соответствия самих ЭкоЗК.



Автор фото: Тумурчудур Содном

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ



- Аналитические заметки от 27.09.03 по завершении работы научного совета рабочей группы (СО РАН) по проблемам озера Байкал, касающимся обоснования допустимого уровня воды в озере Байкал и указа Правительства по новым ограничительным показателям уровня воды в озере Байкал при ведении экономической деятельности. – РАН. – Иркутск, 2003.
- Базарова Б. Б., Пронин Н. М. Пространственное распространение *Elodea canadensis* Michx. (Hydrocharitae) *Elodea canadensis* Michx. (Hydrocharitae) в Чивыркуйском заливе Байкала // Биология внутренних вод. – 2007. - №2. – С. 50-54.
- Базарова Ж. Г., Доржиева С. Г., Базаров Б. Г., Бархутова Д. Д., Дагурова О. П., Намсараев Б. Б., Жаргалова С. О. Гидрохимические характеристики реки Селенга и ее притоков на территории Монголии // Монгольский журнал биологических наук. – 2004. – Т. 2, №1. – С. 39-42.
- Бурятстат. Бурятия в цифрах. – Улан-Удэ, 2010. – 118 с.
- Бурятстат. Социально-экономическая ситуация Республики Бурятия (Комплексный доклад №01-01-01). – 2011. – <http://burstat.gks.ru>
- Бурятстат. Статистический ежегодник. – Улан-Удэ, 2011. – 329 с.
- Буянова Е. И. Экология рыбного хозяйства бассейна озера Байкал. – М.: Издательство МГУ, 2002.
- Галазий Г. И. Рыбные ресурсы Байкала и их использование // Проблемы Байкала. – 1978. – Т. 16.
- Государственный отчет по санитарной и эпидемиологической ситуации в Республике Бурятия в 2011 г. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Бурятия. – 2012. – 243 с.
- Гранин Н. Г., Гранина Л. З. Газогидраты и выход газа в озере Байкал // Геология и геофизика. – 2002. – №43. – С. 589-597.
- Гунин П. Д., Дугаржав Ч., Бажа С. Н. Экосистемный подход в изучении биоразнообразия в бассейне реки Селенга. – 2012. – [www.eng.geogr.msu.ru/science/selenga.../Gunin\\_et\\_al\\_short.ppt](http://www.eng.geogr.msu.ru/science/selenga.../Gunin_et_al_short.ppt)
- Гунин П. Д., Казанцева Т. И., Бажа С., Данжалова Е. В. Экологические последствия климатического влияния аридизации на экосистемы центральной Монголии. Изменение климата Центральной Азии: социально-экономические и экологические последствия. Материалы Международного симпозиума. – Чита, Издательство ЗабГГПУ, 2008. – С. 77-83.
- Дамбиев Ц. Ц., Майрановский Ф. Г. Основные направления и общие принципы водоохранных мер в бассейне реки Селенга. – Улан-Удэ, 2001.
- Дашдорж А. Место монгольских водоемов в зоогеографическом райнировании бассейна Тихого океана. Улаанбаатар, 1962
- Дгебуадзе Ю. Ю. Река Селенга как коридор инвазии для чужеродных видов // Наука за сохранение зоны водосбора: мультидисциплинарные подходы в управлении природными ресурсами. Тезисы докладов Международной конференции (Улан-Удэ (Россия) – Улан-Батор (Монголия), 1-8 сентября 2004). – Т. 1. – С. 13-14.
- Заика В. Е. Паразитная рыбная фауна озера Байкал. – М.: Наука, 1965. – 106 с.
- Иметхенов А. Б. Катастрофические явления в береговой зоне Байкала. - Улан-Удэ, 1994.
- Каталог озёр Монголии – Улан-Батор (Монголия), 2010.
- Кожов М. М. Моллюски озера Байкал: систематика, распределение, экология, некоторые данные по генезису и истории // Труды Байкальской лимнологической станции. – 1936. – №8. – С.1–350.
- Кокорин А. О., Политов С. В. Аккумуляция влаги в южнобайкальском регионе // Советская метеорология и гидрология. – 1991. – №1. – С. 39-44.
- Корытный Л. М., Баженова О. И., Мартянова Г. Н., Ильичева Е. А. Влияние климатического изменения и человеческой деятельности на процессы эрозии в субаридных водосборах юга Восточной Сибири // Гидрологические процессы. – 2003. – Т. 17, №16. – С. 3181-3193.
- Кошелева Н., Сорокина О., Доржготов Д. Оценка горячих точек в бассейне реки Селенга. – 2012. – [www.eng.geogr.msu.ru/science/selenga.../Kosheleva\\_et\\_al.pptx](http://www.eng.geogr.msu.ru/science/selenga.../Kosheleva_et_al.pptx)

- Краснощекоев Ю. Н. Почвозащитная роль горных лесов бассейна озера Байкал. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2004. – 224 с.
- Крупнодерев В. С., Молодых И. И. Факторы воздействия на природу, относящиеся к статусу озера Байкал, охране экосистемы озера Байкала и рациональному управлению дикой природой. Материалы VI Байкальского экономического форума (8-10 сентября 2010). – Издательство Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, 2011.
- Кучерук В.В. Травоядные млекопитающие в аридных экосистемах внетропической Евразии // Млекопитающие в наземных экосистемах, // Млекопитающие в наземных экосистемах. М.: Наука. 1985.
- Литвинов А. Г. Экология головешки-ротана (*Perccottus giehni* Deb.) в бассейне озера Байкал и ее влияние на коммерческие виды рыб. – Диссертация. – Санкт-Петербург, 1993. – 25 с.
- Макаров С. А. Сели в районе озера Байкал. – Иркутск: Издательство Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2012. – С. 92-93.
- Макухин В. Л., Потемкин В. Л. Исследование процессов распространения и трансформации соединений серы и азота, метилмеркаптана в регионе озера Байкал. – Иркутск: Лимнологический институт СО РАН, 2012. - [mino.esrae.ru/pdf/2012/1%20K/1026.doc](http://mino.esrae.ru/pdf/2012/1%20K/1026.doc)
- Матафонов Д. В., Итыгилова М. Ц., Камальтинов П. М. Характеристики распространения *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899) в водоемах Восточного Забайкалья (на примере озера Арахлей) // Сибирский экологический журнал. – 2006. – №5. – С. 595-601.
- Молотов В. С., Шагжиев К. Ш. Рыбные ресурсы и промысловое рыболовство / Государственное управление природными ресурсами Байкальского региона [под ред. В. П. Орлова, Н. Г. Рыбальского]. – М.: НИИ-Природа, 1999. – 103-114 с.
- Москаленко Г. П. Карантинные сорняки России. – 2001. С. 78.
- Неронов Ю. В., Пронин Н. М., Соколов А. В. Рыбы и рыбное хозяйство Бурятии. – Улан-Удэ: Издательство БНЦ СО РАН, 2002. – С. 34.
- Никитин В. В. Сорняки СССР. – Л.: Наука, 1983. – С. 452.
- Обязов В. А. Адаптация к изменению климата: региональный подход // География и природные ресурсы. – 2010. – №2.
- Павлова О. Н., Земская Т. И., Горшков А. Г. Сравнительная характеристика микробных сообществ двух районов естественных нефтепроявлений озера Байкал // Известия РАН. Серия биологическая. – 2008. – №3 – С. 333-340.
- Пенькова О. Г. Зоопланктон в экосистеме озера Байкал. – Иркутск: Иркутский государственный педагогический институт, 1997. – С. 87.
- Пронин Н. М. Акклиматизация рыб в озере Байкал и паразитный фактор. Материалы собраний по ускорению восстановления запасов рыбы в озере Байкал. – Улан-Удэ, 1974. – С. 111-118.
- Пронин Н. М. Об экологическом влиянии акклиматизационных работ в бассейне озера Байкал. Биологические ресурсы и их охрана в Байкальском регионе. – Улан-Удэ, 1982. – С. 3-18.
- Пронин Н. М. Экология гидробионтных паразитов бассейна озера Байкал и структура паразитных систем. – Диссертация. – Улан-Удэ, 2004.
- Пронин Н. М., Кильдушкин В. А., Сокольников У. А. Рыбы Бурятии: систематичный состав и распространение по бассейну / Биоразнообразие Байкальской Сибири [под ред. В. М. Корсунова, Н. М. Пронина, Г. Г. Гончикова]. – Новосибирск, 1999. – С. 88-99.
- Пронин Н. М., Селгеби Д. Х., Литвинов А. Г., Пронина С. В. Сравнительная экология фауны экзотических инвазивных видов в больших озерах мира: головешка-ротан (*Perccottus glehni*) в озере Байкал и ерш (*Gymnocephalus cernuus*) в озере Верхнее // Сибирский экологический журнал. – 1998. – Т. 5, №5. – С. 397-406.
- Радзиминович Н. А., Мельникова В. И., Саньков В. А., Леви К. Г. Сейсмичность и сейсмоструктурные деформации в коре южной части бассейна озера Байкал // Известия физики земли. – 2006. – № 42. – С. 904–920.
- Республика Бурятия: 350-летие вхождения Бурятии в состав России: энциклопедия. Т.1: Природа, общество, экономика. Правительство Бурятии, Народный Хурал Республики Бурятия, СО РАН, БИП, Фонд содействия сохранению озера Байкал. – Улан-Удэ: ЭКОС, 2011. – 328 с.
- Региональная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна реки Селенга. НИИ водного хозяйства, Улаанбаатар, 1986
- Сиделева В. Г. Список рыб озера Байкал с описанием новых таксонов коттоидных рыб / Новый вклад в изучение пресноводных рыб. Материалы зоологического института [под ред. О. Н. Пугачева, А. В. Балушкина]. – 2001. – №287. – С. 45–79.
- Ситникова Т. Я. Распространение эндемичных брюхоногих в озере Байкал // Гидробиология. – 2006. - №568. – С. 207-211.
- Сорокикова Л. М., Синюкович В. Н. Химический сток реки Селенга в условиях изменения климата. Изменение климата Центральной Азии: социально-экономические и экологические последствия. Материалы Международного симпозиума. – Чита, Издательство ЗабГГПУ, 2008.

- Сороковикова Л. М., Синюкович В. Н., Нецветаева О. Г., Томберг И. В., Сезко Н. П. Поступление сульфатов и азота в озеро Байкал с водами его притоков. – 2009. – С. 61-65. – [www.izdatgeo.ru/pdf/gipr/2009-1/61.pdf](http://www.izdatgeo.ru/pdf/gipr/2009-1/61.pdf) 20.
- Старобогатов Я. И., Ситникова Т. Я. Способы видообразования брюхоногих в озере Байкал // Журнал общей биологии. – №4. – С. 499–512.
- Тарасова Е. Н., Мамонтов А. А., Мамонтова Е. А., Кузьмин М. И. Некоторые параметры состояния экологической системы озера Байкал на основе анализа многолетних наблюдений // Геохимия. – 2006. – Т. 409, №2. – С. 973-977.
- Тимошкин О. А. Озеро Байкал: разнообразие фауны, проблемы её несмешиваемости и происхождения, экология и «экзотические» сообщества // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна. – Новосибирск: Наука. – 2001. – Т. 1, №1. – С. 17-73.
- Тимошкин О. А. Происхождение и эволюция фауны свободноживущих ресничных червей озера Байкал // Зоологический журнал. – 1994. – №73. – С. 35-50.
- ФСГМОС. Обзор состояния и уровня загрязнения окружающей среды в Российской Федерации в 2011 г. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ФСГМОС). – 2012.
- Хажеева З. И., Урбазаева С. Д., Бодоев Н. В., Раднаева Л. Д., Калинин Ю. О. Тяжелые металлы в воде и донных отложениях дельты реки Селенги // Водные ресурсы. – 2004. - №31. – С. 64-67.
- Цыбжитов Ц. Х., Убугунова В. И. Генезис и география почв в бассейне озера Байкал. – Улан-Удэ, 1992. – 238 с.
- Черепанов В. В. Паразитофауна амурских рыб, акклиматизированных в бассейне Байкала // Зоологический журнал. – 1962. – Т. 41, №10. – С. 121-124.
- Шапхаев С. Г. Разработка оптимальных нормативов управления уровнем озера Байкал: текущая ситуация. – Улан-Удэ, 2012. – [www.plotina.net/experts/vyработка-optimalnogo-reglamentnogo-regulirovki-urovnya-bajkala-tekushhaya-situaciya](http://www.plotina.net/experts/vyработка-optimalnogo-reglamentnogo-regulirovki-urovnya-bajkala-tekushhaya-situaciya).
- Шимараев М. Н. Реакция температурного режима вод озера Байкал на современные изменения климата. Изменение климата Центральной Азии: социально-экономические и экологические последствия. Материалы Международного симпозиума. – Чита, Издательство ЗабГГПУ, 2008. – С. 149-153.
- Шимараев М. Н., Домышева В. М. Климат и многолетняя динамика содержания кремния в водной толще озера Байкал // Геология и геофизика. – 2004. – С. 213-220.
- Шимараев М. Н., Куимова Л. Н., Синюкович В. Н., Цехановский В. Б. Проявления глобального изменения климата в озере Байкал в XX веке // Доклады Академии Наук. Науки о Земле. – 2002. - №383. – С. 288-91.
- ADB (2005) Mongolia Country Gender Assessment. Asian Development Bank, report, pp.ix-xii [www.adb.org/documents/mongolia-country-gender-assessment](http://www.adb.org/documents/mongolia-country-gender-assessment).
- Angerer, J., Han, G., Fujisaki, I., and Havstad, K. (2008) Climate change and ecosystems of Asia with emphasis on Inner Mongolia and Mongolia. Rangelands 30(3): 46-51
- Badarch, D. and Ochirbat, B. (2002) On Sustainable Development of Cashmere Production and Goat Population in Mongolia. System Science Research Center, Mongolian University of Science and Technology.
- Batima P. (1998) River water chemical composition and quality assessment in Mongolia [in Mongolian]. Ulaanbaatar, Mongolia: National University of Mongolia.
- Batima P, Davaa G. (1994) Chemical composition of rivers and lakes in Mongolia. Report. Ulaanbaatar, Mongolia: National University of Mongolia.
- Batsukh, N. (2004) Mongolian forest ecosystems. WWF Mongolia Programme Office Special Issue, 4 pp.
- Bazuin GR. (2003) Gold dredging in Mongolia- Scope for less impacts and more profits. World Placer Journal 31. [www.mine.mn/WPJ3\\_0\\_World\\_Placer\\_Journal.htm](http://www.mine.mn/WPJ3_0_World_Placer_Journal.htm).
- Belozerova, E. (2012) Sediment fluxes in transboundary Selenga River Basin. Geophysical Research Abstracts 15:2013-1221.
- Boxshall, G.A., Evstigneeva, T.D. and Clark, P.F. (1993) A new interstitial cyclopoid copepod from a sandy beach on the western shore of Lake Baikal, Siberia. Hydrobiologia 268:99-107.
- Brunello, A.J., Molotov, V.C., Dugherkhuu, B., Goldman, C., Khamaganova, E., Strijhova, T., and Sigman, R. (2006) Lake Baikal – Experience and lessons learned brief. In: Nakamura, M. (ed). Managing lakes and their basins for sustainable use: a report for lake basin managers and stakeholders. International Lake Environment Committee Foundation (ILEC), Kusatsu, Japan.
- CIVICUS (2006) State of civil society in Mongolia (2004-2005) CIVICUS Civil society index report for Mongolia. Center for Citizens Alliance, ICSFD Ulaanbaatar Secretariat, 6 pp.
- Crisp, N., Dick, J. and Mullins, M. (2004) Mongolia forestry sector review. World Bank, Victoria, BC. 84.p.
- Déverchère, J., Petit, C.Gileva, N., Radziminovitch, N., Melnikova, V. and San'kov, V. (2001). Depth distribution of earthquakes in the Baikal Rift system and its implications for the rheology of the lithosphere. Geophysical Journal International, 146:714-730.

- Dallas WG. 1999. An assessment of environmental impacts and issues relating to gold mining in the Zaamar Region, Mongolia. Washington DC: World Bank. Project LENE 56823.
- Dash D., Mandakh N., Institute of geoecology 2008
- Dashdorj A. Place of Mongolian water reservoirs in zoogeographical zoning of the Pacific basin. Ulaanbaatar, 1962
- Donohue, I. and Irvine, K. (2004) Seasonal patterns of sediment loading and benthic invertebrate community dynamics in Lake Tanganyika, Africa. *Freshwater Biology* 49:3320-331.
- Donohue, I., Verheyen, E. and Irvine, K. (2003) In situ experiments on the effects of increased sediment loads on littoral rocky shore communities in Lake Tanganyika, East Africa. *Freshwater Biology* 48:1603-161.
- Duda, A. (2002) Monitoring and Evaluation Indicators for GEF International Waters Projects. [http://iwlearn.net/publications/misc/duda\\_indicator.pdf/view](http://iwlearn.net/publications/misc/duda_indicator.pdf/view).
- ECOSOC (2006) Integration of the Human Rights of Women and the Gender Perspective: Report of the Special Rapporteur on violence against women, its causes and consequences. Addendum: Mission to the Russian Federation, E/CN.4/2006/61/Add.2 United Nations Economic and Social Council: New York, NY, p. 6-8.
- EEA (2005) Sustainable use and management of natural resources. European Environment Agency (EEA), Copenhagen, 72 pp.
- Eggermont, H. and Verschuren, D. (2003) Impact of soil erosion in disturbed tributary drainages on the benthic invertebrate fauna of Lake Tanganyika, East Africa. *Biological Conservation* 113:99-109.
- Ehrenfeld, J.G. (2010) Ecosystem consequences of biological invasions. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 41:59-80.
- Farrington JD. 2000. Environmental problems of placer gold mining in Zaamar Goldfield, Mongolia. *World Placer Journal* 1:107–128. Available at [www.mine.mn/WPJ1\\_5\\_environment.htm](http://www.mine.mn/WPJ1_5_environment.htm).
- Farrington JD. 2005. The impact of mining activities on Mongolia's protected areas: A status report with policy recommendations. *International Environmental Assessment and Management* 1:283-289.
- FAO (2004) Gender-sensitive indicators for natural resources management. 6 pp. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0521e/a0521e00.pdf>.
- Flower, R.J. (1993) A taxonomic re-evaluation of endemic *Cyclotella* taxa in Lake Baikal, Siberia. *Nova Hedwigia*, 106: 203–220.
- Galaziy G.I. (1980) Lake Baikal's ecosystem and the problem of its preservation. *Journal of Marine Science and Technology*. 14:31–38.
- Galaziy, G.I. (1989) State of the ecosystem of Lake Baikal and its catchment area: problems of conservation and rational use of resources. In: Salanki, J. and Herodek S. (Eds), *Conservation and management of lakes*, vol. 138 pp. 349-359. Symposium Biol. Hung. Budapest: Akademiai Kiado.
- GAR (2011) Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (GAR) Revealing Risk, Redefining Development. [www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/home/index.html](http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/home/index.html).
- Garmaeva T. (2001). Lake Baikal: Model for sustainable development of the territory. *Lakes and Reservoirs: Research and Management*. 6(3):253–257.
- Gundenbar, T. and Salmon, A. (2011). The Mongolian education sector and the role of international volunteers. VSO Mongolia, 62 p.
- Hampton S.E., Izmet'eva L.R., Moore M.V., Katz S.L., Dennis B. and Silow E.A. (2008) Sixty years of environmental change in the world's largest freshwater lake - Lake Baikal, Siberia. *Global Change Biology* 14:1947-1958.
- Heglund, J.M. and Barkdoll, B.D. (2007) Current state of knowledge in effects of climate change on watershed behaviour. *World Environmental and Water Resources Congress 2007: Restoring or Natural Habitat*. pp 10.
- Hodzher T.V. (2005) Investigation of compounds in atmospheric precipitations, and their Influence on ecosystems of the Baikal Natural Territory. Abstract of the PhD (Geography) dissertation.
- Hodzher T.V., and Sorokovikova L.M. (2007) Estimation of Introduction of Soluble Substances from Atmosphere and Rivers Flow to Lake Baikal. *Geography and natural resources*. N 3.
- Horiuchi, K., Matsuzaki, H., Kobayashi, K., Gol'dberg, E.L. and Shibata, Y. (2003). Be-10 record and magnetostratigraphy of a Miocene section from Lake Baikal: re-examination of the age model and its implication for climatic changes in continental Asia. *Geophysical Research Letters* 30, 1602.
- Hyodo, F., Niskikawa, J., Kohzu, A., Fujita, N., Saizen, I., Tsogtbaatar, J., Javsan, C., Enkhtuya, M., Gantomor, D., Amartuvshin, N., Ishii, R. and Wada, E. (2012) Variation in nitrogen isotopic composition in the Selenge River watershed, Mongolia. *Limnology*, 13:155-161.
- Hiller, B.T., and N. Jadamba, 2007. Groundwater Use in the Selenge River Basin, Mongolia.
- IFFN (2007) The forest fire situation in Mongolia. *International Forest Fire News (IFFN)* 36:46-66.
- IMHE (2012) Surface waters of Mongolia. Insitutue of Meteorology, Hydrology and Environment, Hydrology Section. Ulaanbaatar.
- Institute of Meteorology, Hydrology and Environment, Hydrology section, Ulaanbaatar, Mongolia (2012). Surface waters of Mongolia.

- INTAS (2002). A new bathymetric map of Lake Baikal. INTAS Project 99-1669, University of Gent, Belgium. Available at: <http://users.ugent.be/~mdbatist/intas/intas.htm>.
- IPCC (2007) IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4), pp 104. [www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/syr/en/contents.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html).
- Iwata, H., Tanabe, S., Ueda, K. and Tatsukawa, R. (1995) Persistent organochlorine residues in air, water, sediments and soils from the Lake Baikal region, Russia. *Environmental Sciences and Technology* 29:792-801.
- JICA (2010). Pre-study report for water supply improvement plan for Ulaanbaatar, Mongolia. Japan International Cooperation Agency and CTI Engineering International Co. Ltd.
- Janchivdorj L. Reason of the drying of the Eg River and ecological degradation of Lake Hovsgol. *Geocological issues in Mongolia*, # 8, Ulaanbaatar 2009
- Kaygorodova, I. (2012) A revised checklist of the Lake Baikal Hirundinae fauna. *Lauterbornia* 75:49-62.
- Kaygorodova, I. (2013) An illustrated checklist of leech species from Lake Baikal (Eastern Siberia, Russia). *Dataset papers in Biology*, 2013, 4 pp. <http://dx.doi.org/10.7167/2013/261521>.
- Kalikhman, T.P. (2011) The nature conservation of Baikal region: Special Natural Protected Area systems in three environmental models. IN: Tiefenbacher, J. (Ed.). *Perspectives on nature conservation – patterns, pressures and prospects*. Intech Open [www.intechopen.com](http://www.intechopen.com).
- Kontula, T., Kirilichick, S.V. and Väinölä, R. (2000) Endemic diversification of the monophyletic cottoid fish species flock in Lake Baikal explored with mtDNA sequencing. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 27:143-155.
- Kornfield, I. and Smith, P.F. (2000) African cichlid fishes: Model systems for evolutionary biology. *Annual Review of Ecology and Systematics* 31:163-196..
- Kozhov M. M. (1963) Lake Baikal and its Life – *Monographiae Biologicae*, 11:i-vii, 1-344 (Translation of Kozhov, M. 1962).
- Kozhova, O.M. and Izmet'seva, L.R. (1998) Lake Baikal: Evolution and Biodiversity, Backhuys, Leiden.
- Kozhova O.M. and Silow E.A. (1998) The current problems of Lake Baikal ecosystem conservation. *Lakes & Reservoirs: Research and Management* 3:19-33.
- Kucklick, J.R., Bidleman, T.F., McConnell, L L., Walla, M.D., and Ivanov, G.P. (1994) Organochlorines in the water and biota of Lake Baikal, Siberia. *Environmental Science and Technology* 28:31-37.
- Kumar, P. (2012) The economics of ecosystems and biodiversity. *Ecological and economic foundations*. Routledge, 456 pp. [www.teebweb.org/publications/teeb-study-reports/foundations](http://www.teebweb.org/publications/teeb-study-reports/foundations).
- Lecraw, D.J., Eddleston, P. and Mc Mahon, A (2005) A value chain analysis of the Mongolian cashmere industry. USAID Mongolia Economic Policy Reform and Competitiveness Project (EPRC), Chemonics, Ulaanbaatar, Mongolia.
- Landell-Mills, P. and Serageldin, I. (1991) *Governance and the external factor*. Worldbank, Washington DC. p. 3.
- Ma, X., Yasunari, T. Ohata, T., Natsagdorj, L., Davaa, G. and Oyunbaatar, D. (2003). Hydrological regime analysis of the Selenge River Basin, Mongolia. *Hydrological Processes* 17: 2929-2945.
- Mac. R.N. and Smith, M.C. (2011) Invasive plants as catalysts for the spread of human parasites. *NeoBiota* 9:13-29.
- Mackay, A.W. (2002). Lake Baikal. In: Douglas, I. (Ed). *Encyclopedia of Global Environmental Change*. Volume 3, Causes and consequences of global environmental change. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester. pp 413-417.
- Mackay, A.W., Bezrukova, E.V., Boyle, J.F., Holmes, J.A., Panizzo, V.N., Piotrowska, N., Shchetnikov, A., Shilland, E.M., Tarasov, P., and White, D. (2013) Multiproxy evidence for abrupt climate change impacts on terrestrial and freshwater ecosystems in the Ol'khon region of Lake Baikal, central Asia. *Quaternary International* 290-291: 46-56.
- Mackay, A.W., Flower, R.J., Kuzimina, A.E., Granina L.Z., Rose, N.L., Appleby, P.G., Boyle, J.F. and Battarbee, R.W. (1998) Diatom succession trends in recent sediments from Lake Baikal and their relationship to atmospheric pollution and to climate change. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Biological Sciences*, 353:1011-1053.
- Mackay, A.W., Ryves, D.B., Morley, D.W., Jewson, D.H., and Riouals, P. (2006) Assessing the vulnerability of endemic diatom species in Lake Baikal to predicted future climate change: a multivariate approach. *Global Change Biology* 12:2297-2315.
- MARCC (2009) *Mongolia Assessment Report on Climate Change*. Ulaanbaatar, 228 p.
- Martens, K. (1997) Speciation in ancient lakes. *Trends in Ecology and Evolution* 12:177–182.
- Martens, K., Schön, I., Meisch, C. and Horne, D.J. (2008) Global diversity of ostracods (Ostracoda, Crustacea) in freshwater. *Hydrobiologia* 595:185-193.
- Mats, V.D., Khlystov O.M., De Batist M., Ceramicola S., Lomonosova T.K. and Klimansky A. (2000). Evolution of the Academician Ridge Accommodation Zone in the central part of the Baikal Rift, from high-resolution reflection seismic profiling and geological field investigations, *Intern. J. Earth. Sci.* 89: 229–250.

- McGeoch, M.A., Butchart, S.H.M., Spear, D., Mairais, E., Kleynhans, E., Symes, A., Chanson, J. and Hoffmann, M. (2010). Global indicators of biological invasion: species numbers, biodiversity impact and policy responses. *Diversity and Distributions* 16(1):95-108.
- McIntyre, P.B., Michel, E., France, K., Rivers, A., Hakizimana, P. and Cohen, A. S. 2004 Individual- and assemblage-level effects of anthropogenic sedimentation on snails in Lake Tanganyika. *Conservation Biology* 19:171-181.
- MNR (2002) Report on the status of lake Baikal and the measures on its Protection in 2001. State centre for ecological programs, Ministry of Natural Resources, Russian Federation.
- MNR (2012) State report on the Status of Lake Baikal and Measures for its protection in 2011. Ministry of Natural Resources, Russian Federation
- Mongolian National Statistical Bulletin, Ulaanbaatar, May 2013
- Moore, M.V., Hampton, S.E., Izmet'seva, L.R., Silow, E.A., Peshkova, E.V. and Pavlov, B. (2009). Climate Change and the world's "Sacred Sea" – Lake Baikal, Siberia. *BioScience* 59:405-417.
- Morgan, R.K. (2012) Environmental impact assessment: State of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal* 30:5-14.
- Mun, Y., Ko, I.H., Janchivdorj L., Gomboev, B., Kang, S.I., Lee C-H. (2008) Integrated water management model on the Selenge River Basin. Status Survey and Investigation (Phase I). Korea Environment Institute, Seoul. 443 pp.
- Munguntsetseg A. 1984. Chemical composition and hydrochemical regime of the River Selenge. Ulaanbaatar, Mongolia: Institute of Hydrology and Meteorology.
- MRTT (2006) Tourism Sector. Ministry of Road, Transport, and Tourism, Mongolia. [www.investmongolia.com/forum/projects/tusul81.pdf](http://www.investmongolia.com/forum/projects/tusul81.pdf).
- Myagmarseren P. Overgrazing impact assessment in the arid steppe. National University of Mongolia, Ulaanbaatar, 2011.
- Naganawa, H. (2012) Lake Gusinoe to Baikal via Selenga Delta: Protection-destruction spiral. *Lakes, Reservoirs, and Ponds* 6(1)9-19. 1.
- Onon, Y., Odonchimeg, N. and Batnasan, N. (2004). Wildlife issues in Mongolia. WWF Mongolia Programme Office, Special Issue, 9 pp. 1.
- Onunchin, A.A., Bosishov, A.N., and Burenina T.A. (2009) Forest harvesting influence on slope erosion in the Lake Baikal Basin mountains. *Geophysical Research Abstracts* 11:2009-13640.
- Plumley DR. (1997). Ecologically sustainable land use planning in the Russian Lake Baikal region. *Journal of Sustainable Forestry* 4:103–117.
- Pronin, N.M. and Mills E.L. (2001) Alien species and biological pollution of Lake Baikal and the Great Lakes region: comparative aspects and levels. XII Congress of hydro-biological society RAN (London, 16-23 Sep 2001): proceedings of the Rep. -Kaliningrad, 2001. -V. 1. -P. 26-30.
- Proviz V.I., (2000): Taxonomic diversity of Chironomid fauna (Diptera, Chironomidae) of Lake Baikal. *Biodiversity and Dynamics of Ecosystems in North Eurasia*. 2:192-194.
- Purevtseren, M. (2011) Land use types in Mongolia and results of landuse condition monitoring. Department of Land Management & Geo-ecology, National University of Mongolia. Unpublished paper, 9 pp.
- Reeves, R.R., Stewart, B.S., Clapham, P.J., and Powell, J.A. (2002) National Audubon Society Guide to the Marine Mammals of the World. Alfred A. Knopf publishing, New York.
- Regional scheme for the Complex Utilization and Conservation of Water Resources of the Selenga river. Design, Survey and Research Institute of Water Economy, Ulaanbaatar, 1986.
- Reid, J.W. (1996). "*Epischura baikalensis*". IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. International Union for Conservation of Nature. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) Accessed 15 February 2013.
- Rosabal, K. and Rao, P. (2011). Mission report, high level mission Lake Baikal. UNESCO-IUCN mission report, 14 p.
- Rose, N.L., Appleby, P.G, Boyle, J.F, Mackay, A.W, and Flower, R.J (1998) The Spatial and Temporal Distribution of Fossil-fuel Derived Pollutants in the Sediment Record of Lake Baikal, Eastern Siberia. *Journal of Paleolimnology*, 20:151–162.
- Sars, G.O. (1990) On *Epischura baikalensis*, a new Calanoid from Baikal Lake". L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, Annuaire du Musée Zoologique, vol. V, pp 226-240.
- Schofield, J. (2001) Lake Baikal's vanishing nerpa seal. The Moscow Times. [www.themoscowtimes.com/arts\\_n\\_ideas/article/lake-baikals-vanishing-nerpa-seal/360025.html](http://www.themoscowtimes.com/arts_n_ideas/article/lake-baikals-vanishing-nerpa-seal/360025.html)
- Serreze, M.Cc, Walsh, J.E., Chapin, F.S. et al. (2000) Observational evidence of recent change in the northern high-latitude environment. *Climatic Change*, 46:159–207.
- Sharpe, M.E. (2006) Russian civil society: a critical assessment. 340 pp.
- Solodyankina, S. (2012) Land use changing and land use optimization of the Lake Baikal Basin on the example of two key areas. *Geophysical Research Abstracts* 14:2012-622.
- Spash, C.L. (2012) Green economy, red herring. *Environmental values*, 21(2):95-99.
- Steckling, N., Boese-O'Reilly S., Gradel C, Gutschmidt, K., Shinee, E., Altangerel, E., Badrakh B, Bonduush I, Surenjav U, Ferstl P, Roider G, Sakamoto M, Sepai O, Drasch G, Lettmeier B, Morton J, Jones K, Siebert U, and Hornberg C. (2011) Mercury exposure in female artisanal small-scale gold miners

- (ASGM) in Mongolia: An analysis of human biomonitoring (HBM) data from 2008. *Science of the Total Environment* 409:994-1000.
- Stewart, J.M. (1990) The Great Lake is in peril. *New Scientist* 30 June, 58-62.
- Stubblefield, A., Chandra, S., Eagan, S., Tuvshinjargal, D., Daavadorzh, G., Gilroy, D., Sampson, J., Thorne, J., Allen, B., and Hogan, Z. (2005). Impacts of gold mining and land use alterations on the water quality of central Mongolian rivers. *Integrated Environmental Assessment and Management* 1(4):356-373.
- Tarasova, E.N., Mamontov, A.A., and Mamontova, E.A. (1998) Pollution and eutrophication in Lake Baikal. *Journal of Lake Sciences* 10, Suppl. 167-179.
- Taylor, R.W. (2008) The key role of civil society in managing environmental sustainability in Asia. *International Journal of Environmental, Cultural, Economic, and Social Sustainability* 4(1):117-128.
- Timoshkin, O.A. (1997) Biodiversity of Baikal fauna: state-of-the-art (preliminary analysis) In: Wada E, Timoshkin OA, Fujita N, Tanida K (eds) *New scope on boreal ecosystems in East Siberia*. DIWPA series vol. 2. Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Novosibirsk, pp 35–76.
- Turton, A.R., Hattingh, H.J., Maree, G.A., Roux, D.J., Claassen, M., and Strydom, W.F. (eds.) 2007. *Governance as a Dialogue: Government-Society-Science in Transition Series: Water Resources Development and Management*. 354 pp.
- Tserensodnom J. (2010). *Catalogue of lakes in Mongolia*. Ulaanbaatar.
- Ubuganov LL, Ubuganova VI, Mangataev TsD. (1998) Phosphate reserves of the most typical alluvial soils of the Selenge River Basin. *Eurasian Soil Science* 31:61–66.
- UN (2008) Reports of the UN experts' mission to Khongor sum, Darkhan-Uul aimag. Letter 257, ORG/130/1/RC of the United Office of the UN Resident Coordinator in Mongolia, 15 August 2008.
- UNDP (2007) National human development report. Russia's regions: goals, challenges and achievements. 131 pp. <http://hdr.undp.org/en/reports/national/eurothecis/russia/name,3417,en.html>.
- UNDP-GEF (2011) Integrated Natural Resource Management in the Lake Baikal Basin Transboundary Ecosystem. United Nations Development Programme, Project ID 00076781, PIMS 4374. Project Document, 116 pp.
- UNEP (2006) Ecosystem-based management. Markers for assessing progress. 58 pp. [www.unep.org/pdf/GPA/Ecosystem\\_based\\_Management\\_Markers\\_for\\_Assessing\\_Progress.pdf](http://www.unep.org/pdf/GPA/Ecosystem_based_Management_Markers_for_Assessing_Progress.pdf).
- UNEP/Nairobi Convention Secretariat (2009) Transboundary Diagnostic Analysis of Land-based Sources and Activities Affecting the Western Indian Ocean Coastal and Marine Environment, UNEP Nairobi, Kenya 378 pp.
- UNESCO (1996). Convention concerning the protection of the world cultural and natural heritage: Report, 2-7/12/1996, Merida, Mexico. <http://whc.unesco.org/archive/repcom96.htm#754>.
- UNESCO (2007) MAB Biosphere Reserves Directory, Mongolia, Bogd Khan Uul. [www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/biores.asp?code=MON+02&mode=all](http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/biores.asp?code=MON+02&mode=all).
- UNESCO (2013) Integrated natural resources management in the Lake Baikal Basin Transboundary Ecosystem, Project Component 1 - Strategic policy and planning framework. Outcome 1, Output 1.3 Groundwater resources assessment as a contribution to the TDA, including surface water-groundwater interactions and groundwater dependent ecosystems in the Lake Baikal Basin, Preliminary Report. 72 pp.
- Vanclay, F. (2012) International principles for social impact assessment. *Impact Assessment and Social Appraisal* 21: 5-12.
- Wacaster, s. (2011) 2010 Minerals Yearbook - The mineral industry of Mongolia. U.S. Geological Survey USGS, 7 pp.
- Weiner DR 1999. *A Little Corner of Freedom: Russian Nature Protection from Stalin to Gorbachev*. University of California Press.
- Western, D. (2001) Human-modified ecosystems and future evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 98(10):5458-5465.
- Ykhanbai, H. (2010) Mongolia forestry outlook. Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study II, Working Paper Series. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), Regional Office for Asia and the Pacific, Working Paper No. APFSOS II/WP/2009/21. 49 pp.
- Yoshioka T, Ueda S, Khodzher T, Bashenkaeva N, Korovyakova I, Sorokovikova L, Gorbunova L. (2002). Distribution of dissolved organic carbon in Lake Baikal and its watershed. *Limnology* 3:159–168.



Автор фото: Даба Жамьянов

# Приложения



## ПРИЛОЖЕНИЕ I ОСНОВНЫЕ СОАВТОРЫ ТДА

1.	<b>Саския Марайниссен</b>	Консультант по ТДА и руководитель Научно-консультативной группы Проект ПРООН-ГЭФ по трансграничному бассейну озера Байкал Бужумбура, Бурунди e-mail: saskiamarijnissen@me.com
2.	<b>Гунин П. Д.</b>	Руководитель российско-монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и АНМ Институт проблем экологии и эволюции имени А. Н. Северцова РАН Москва, Россия e-mail: sbazha@inbox.ru
3.	<b>Бажа С. Н.</b>	Заместитель руководителя российско-монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и АНМ Институт проблем экологии и эволюции имени А. Н. Северцова_РАН Москва, Россия e-mail: sbazha@inbox.ru
4.	<b>Климова М. Ю.</b>	Начальник отдела АНО «Центр Международных проектов» Москва, Россия e-mail: klimova@eco-cip.ru
5.	<b>Максимова И. И.</b>	Старший научный сотрудник Институт Геохимии СО РАН Ученый секретарь ученого совета СО РАН по проблемам озера Байкал; Ведущий специалист Лимнологического института СО РАН Москва, Россия e-mail: maksimovaii@mail.ru
6.	<b>Бадарханова Т. Б.</b>	Эксперт по ТДА Проект ПРООН-ГЭФ по Трансграничному бассейну озера Байкал Москва, Россия e-mail: tbard@binm.bscnet.ru
7.	<b>Резепов В. А.</b>	Директор АНО «Центр Международных проектов» Москва, Россия e-mail: vrezepov@eco-cip.ru
8.	<b>Бутылина Т. П.</b>	Заместитель директора АНО «Центр Международных проектов» Москва, Россия e-mail: okpd@eco-cip.ru
9.	<b>Эрдэнэбаяр Ядамсурэн</b>	Консультант по анализу горячих точек загрязнения Проект ПРООН-ГЭФ по Трансграничному бассейну озера Байкал Улан-Батор, Монголия e-mail: yabayaraa@yahoo.com

10.	<b>Баасандорж Ядамбаатар</b>	Старший научный сотрудник Отделение земельных ресурсов и землепользования Институт геоэкологии Академии наук Монголии Улан-Батор, Монголия e-mail: baasandorj_ya@yahoo.com
11.	<b>Жанчивдорж Лунтэн</b>	Заведующий Отделение водных ресурсов и их использования Институт геоэкологии Академии наук Монголии Улан-Батор, Монголия e-mail: janchivdorj_mn@yahoo.com
12.	<b>Жавзан Чойжилсурэн</b>	Старший научный сотрудник Отделение экологии Институт геоэкологии Академии наук Монголии Улан-Батор, Монголия e-mail: ch.javzan@yahoo.com
13.	<b>Одонцэцэг Дамба</b>	Старший научный сотрудник Отделение водных ресурсов и их использования Институт геоэкологии Академии наук Монголии Улан-Батор, Монголия. e-mail: erhemhuslen@yahoo.com
14.	<b>Батоев В. Б.</b>	Консультант по анализу горячих точек загрязнения Байкальский институт природопользования СО РАН Улан-Удэ, Россия e-mail: vbat@binm.bscnet.ru
15.	<b>Пунцукова С. Д.</b>	Эксперт по изменению климата Байкальский институт природопользования СО РАН Улан-Удэ, Россия e-mail: puntsukovas@binm.bscnet.ru
16.	<b>Солонго Цэвэгмид</b>	Эксперт по обучению, коммуникациям и общественно-просветительской работе Проект ПРООН-ГЭФ по трансграничному бассейну озера Байкал Улан-Батор, Монголия e-mail: solongo.tsevegmid@gmail.com
17.	<b>Данилова З. А.</b>	Эксперт по обучению Проект ПРООН-ГЭФ по трансграничному бассейну озера Байкал Улан-Батор, Монголия e-mail: zinao@inbox.ru, ziha@mail.ru
18.	<b>Батоцыренов Э. А.</b>	Эксперт по коммуникациям и общественно-просветительской работе Проект ПРООН-ГЭФ по трансграничному бассейну озера Байкал Улан-Удэ, Россия e-mail: edikbat@gmail.com
19.	<b>Ярослав Врба</b>	Старший консультант Международная гидрологическая программа ЮНЕСКО Прага, Чехия e-mail: javr@mymail.cz
20.	<b>Борчулуун Уртнасан</b>	Национальный эксперт – Объем грунтовых вод Улан-Батор, Монголия e-mail: borchuluun_u@yahoo.com
21.	<b>Нэмэр Буянхишиг</b>	Национальный эксперт – Качество грунтовых вод Улан-Батор, Монголия e-mail: buya41@yahoo.com
22.	<b>Тугаринова М.А.</b>	Национальный эксперт – Грунтовые воды Иркутск, Россия e-mail: tmarina@istu.edu
23.	<b>Плюснин А. М.</b>	Национальный эксперт – Грунтовые воды Институт геологии СО РАН Улан-Удэ, Россия e-mail: plyusnin@gin.bscnet.ru
24.	<b>Матвеев А. Н.</b>	Руководитель исследования бентосной системы дельты Иркутский Государственный Университет Факультет биологии и почвоведения

		Иркутск, Россия e-mail: matvbaikal@mail.ru
25.	<b>Тимошкин О. А.</b>	Руководитель исследования бентосной системы дельт Лимнологический институт СО РАН Иркутск, Россия e-mail: tim@lin.irk.ru
26.	<b>Тулохонов А. К.</b>	Руководитель исследования качества воды в дельтах Байкальский институт природопользования Улан-Удэ, Россия e-mail: info@binm.bsnet.ru
27.	<b>Сороковикова Л. М.</b>	Соисполнитель исследования качества воды в дельтах Лимнологический институт СО РАН Иркутск, Россия e-mail: lara@lin.irk.ru
28.	<b>Виноградов С.В.</b>	Старший правовой эксперт Центр ЮНЕСКО по водному праву, политике и науке при Университете Данди Данди, Шотландия e-mail: s.v.vinogradov@dundee.ac.uk
29.	<b>Рынкoвa А. А.</b>	Графический дизайнер Улан-Удэ, Россия e-mail: rynkova@yandex.ru
30.	<b>Мамаев В. О.</b>	Региональный технический советник ПРООН-ГЭФ ПРООН, Европа и СНГ Региональный центр в Братиславе e-mail: vladimir.mamaev@undp.org
31.	<b>Куделя С. В.</b>	Региональный руководитель проекта Проект ПРООН-ГЭФ по трансграничному бассейну озера Байкал Улан-Удэ, Россия e-mail: SergeyK@unops.org
32.	<b>Шеховцов А. А.</b>	Национальный технический директор Проект ПРООН-ГЭФ по трансграничному бассейну озера Байкал Москва, Россия e-mail: opd@eco-cip.ru
33.	<b>Мунхбат Цэрэндорж</b>	Национальный технический директор Проект ПРООН-ГЭФ по трансграничному бассейну озера Байкал Улан-Батор, Монголия e-mail: munkhbatt@unops.org
34.	<b>Тумурчудур Содном</b>	Национальный технический директор Проект ПРООН-ГЭФ по трансграничному бассейну озера Байкал Улан-Батор, Монголия e-mail: TumurchudurS@unops.org
35.	<b>Раднаева Л. Д.</b>	Научный консультант Проект ПРООН-ГЭФ по Трансграничному бассейну озера Байкал Улан-Удэ, Россия e-mail: radld@mail.ru
36.	<b>Хольгер Трэйдель</b>	Программный специалист Международная гидрологическая программа ЮНЕСКО Париж, Франция e-mail: h.treidel@unesco.org

## ПРИЛОЖЕНИЕ II ПРИОРИТИЗАЦИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВЫЗОВОВ

ОСНОВНАЯ ОЗАБОЧЕННОСТЬ (ПРОБЛЕМНАЯ ОБЛАСТЬ)	СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА	МАСШТАБ	СЕРЬЕЗНОСТЬ	ИТОГО	ИТОГО Среднее	ИТОГО Серьезность
ДЕГРАДАЦИЯ ВОДНЫХ И НАЗЕМНЫХ СРЕД ОБИТАНИЯ	Обезлесение (включая обезлесение в результате лесных пожаров и воздействия насекомых)	9	10	10	9	9
	Истощение пастбищных угодий скотом	9	9	9		
	Изменение экосистем	8	9	9		
ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПОТОКОВ	Снижение уровня воды в бассейне водосбора (включая снабжение грунтовой водой)	8	9	9	9	9
	Повышение уровня воды в бассейне водосбора (включая снабжение грунтовой водой)	7	9	9		
СНИЖЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ И ПОЧВ	Химическое загрязнение	11	9	10	7	7
	Повышенное содержание взвешенных твердых частиц и седиментация	8	9	9		
	Микробное загрязнение	7	7	7		
	Эвтрофикация	8	6	7		
	Термальное загрязнение	3	6	5		
НЕУСТОЙЧИВЫЙ РЫБНЫЙ ПРОМЫСЕЛ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ РЕСУРСОВ ДИКОЙ ФАУНЫ	Чрезмерная эксплуатация водной биоты в озерах Байкал и Хубсугул и в реках	8	8	8	8	8
	Чрезмерная эксплуатация наземной дикой фауны	8	8	8		
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИНВАЗИИ	Чужеродные (неаборигенные) виды, захватывающие водные среды обитания в озерах Байкал и Хубсугул и	7	6	7	7	7

	в реках					
	Чужеродные (неаборигенные) виды, захватывающие наземные среды обитания	8	8	8		
<b>ВОЗДЕЙСТВИЯ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА РЕГИОНАЛЬНОМ МАСШТАБЕ</b>	<b>В</b> Колебания стоков пресной воды (например, засухи и наводнения)	8	9	9	11	13
	Увеличение количества экстремальных погодных явлений, таких как штормы	7	8	8		
	Многосторонняя проблема, влияющая на все вышеперечисленные проблемы	5	8	7		

**ПРИЛОЖЕНИЕ III ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ СО СРЕДАМИ ОБИТАНИЯ И ЗДОРОВЬЕМ БЕНТОСНОЙ ЗОНЫ В БАССЕЙНЕ РЕКИ СЕЛЕНГА**

[http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB\\_TDA\\_ANNEX\\_3.pdf](http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB_TDA_ANNEX_3.pdf)

**ПРИЛОЖЕНИЕ IV ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В ГОРЯЧИХ ТОЧКАХ НА МОНГОЛЬСКОЙ ТЕРРИТОРИИ БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ**

[http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB\\_TDA\\_ANNEX\\_4.pdf](http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB_TDA_ANNEX_4.pdf)

**ПРИЛОЖЕНИЕ V ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В ГОРЯЧИХ ТОЧКАХ НА РОССИЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ**

[http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB\\_TDA\\_ANNEX\\_5.pdf](http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB_TDA_ANNEX_5.pdf)

**ПРИЛОЖЕНИЕ VI ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: ВОДНЫЕ ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ**

[http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB\\_TDA\\_ANNEX\\_6.pdf](http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB_TDA_ANNEX_6.pdf)

**ПРИЛОЖЕНИЕ VII ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА МОНГОЛЬСКОЙ ТЕРРИТОРИИ БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ**

[http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB\\_TDA\\_ANNEX\\_7.pdf](http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB_TDA_ANNEX_7.pdf)

**ПРИЛОЖЕНИЕ VIII ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА РОССИЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ**

[http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB\\_TDA\\_ANNEX\\_8.pdf](http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB_TDA_ANNEX_8.pdf)

**ПРИЛОЖЕНИЕ IX ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ: СТИХИЙНЫЕ  
БЕДСТВИЯ В БАСЕЙНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ**

[http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB\\_TDA\\_ANNEX\\_9.pdf](http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB_TDA_ANNEX_9.pdf)

**ПРИЛОЖЕНИЕ X ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ:  
ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ СТОРОНЫ УСТОЙЧИВОГО  
УПРАВЛЕНИЯ В БАСЕЙНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ**

[http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB\\_TDA\\_ANNEX\\_10\\_IN\\_RUSSIAN.pdf](http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB_TDA_ANNEX_10_IN_RUSSIAN.pdf)

**ПРИЛОЖЕНИЕ XI ДОКУМЕНТ С ИЗЛОЖЕНИЕМ КОНЦЕПЦИИ  
ПРАВОВЫХ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ РАМОК**

[http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB\\_TDA\\_ANNEX\\_11.pdf](http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB_TDA_ANNEX_11.pdf)

**ПРИЛОЖЕНИЕ XII ПЛАН КОММУНИКАЦИОННОЙ И  
ОБЩЕСТВЕННО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПО  
СОХРАНЕНИЮ И УПРАВЛЕНИЮ ПРИРОДНЫМИ  
РЕСУРСАМИ НА МОНГОЛЬСКОЙ ТЕРРИТОРИИ БАСЕЙНА  
ОЗЕРА БАЙКАЛ**

[http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB\\_TDA\\_ANNEX\\_12.pdf](http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB_TDA_ANNEX_12.pdf)

**ПРИЛОЖЕНИЕ XIII ПЛАН КОММУНИКАЦИОННОЙ И  
ОБЩЕСТВЕННО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПО  
СОХРАНЕНИЮ И УПРАВЛЕНИЮ ПРИРОДНЫМИ  
РЕСУРСАМИ НА РОССИЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ БАСЕЙНА  
ОЗЕРА БАЙКАЛ**

[http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB\\_TDA\\_ANNEX\\_13.pdf](http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB_TDA_ANNEX_13.pdf)

**ПРИЛОЖЕНИЕ XVI (ЮНЕСКО 2013) ОЦЕНКА ПРОБЛЕМ  
ТРАНСГРАНИЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫМИ И  
ПОДЗЕМНЫМИ ВОДАМИ БАСЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ И  
СВЯЗАННЫХ УГРОЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ, С ФОКУСОМ НА:  
ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПОДЗЕМНЫЕ И ПОВЕРХНОСТНЫЕ  
ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ; СНИЖЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ  
И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАСЕЙНА;  
УЯЗВИМОСТЬ ЭКОСИСТЕМ, ЗАВИСЯЩИХ ОТ ПОДЗЕМНЫХ  
ВОД**

[http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB\\_TDA\\_ANNEX\\_14.pdf](http://baikal.iwlearn.org/en/project/tda/LB_TDA_ANNEX_14.pdf)





<http://baikal.iwlearn.org>