ДАУРСКИЙ

К 25-летию заповедника "Даурский"

ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА В БАССЕЙНАХ РЕК ДАУРИИ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ

UNECE Water Convention

Реки без границ

WWF

РОССИЙСКИЙ СТЕПНОЙ ПРОЕКТ ПРОФИЛЬ ЭФ

Конвенция ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации

Государственный природный биосферный заповедник «Даурский»

К 25-ЛЕТИЮ ЗАПОВЕДНИКА “ДАУРСКИЙ”

ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА В БАССЕЙНАХ РЕК ДАУРИИ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ

Сборник научных трудов
биосферного заповедника “Даурский”
Выпуск V

Чита
«Экспресс-издательство»
2012

УДК 574
ББК 26.222 + 28.680
П 78

Утверждено к печати научно-техническим советом
ФГБУ «Государственный заповедник «Даурский»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:
Горошко О.А., к.б.н., Кирилюк В.Е., к.б.н., Кирилюк О.К., к.б.н.,
Симонов Е.А., д-р охраны природы (КНР), Ткачук Т.Е., к.б.н.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ВЫПУСК:
к.б.н. О.К. Кирилюк

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

д.г.н. О.И. Баженова, ИГ СО РАН; д.г.н. А.А. Тишков, ИГ РАН;
к.б.н. А.А. Лущекина, ИПЭЭ РАН; к.г.н. П.В. Новороцкий, ИВЭП ДВО РАН

П 78 **Проблемы** адаптации к изменению климата в бассейнах рек Даурии: экологические и водохозяйственные аспекты. Сборник научных трудов Государственного природного биосферного заповедника «Даурский». Вып. 5. / под ред. О.К. Кирилюк, Е.А. Симонова. – Чита: Экспресс-издательство, 2012. – 180 с., илл., реферат на англ.

ISBN 978-5-9566-0345-1

Настоящий сборник включает первые результаты работ по комплексной программе «Влияние климатических изменений на экосистемы Даурского экорегиона и природоохранные адаптации к ним», выполняемой на базе международной российско-монгольско-китайской охраняемой территории «Даурия». В реализации программы важное место занимает проект «Высыхающая Даурия», инициированный Даурским биосферным заповедником и Всемирным фондом дикой природы (WWF) России под эгидой Конвенции по трансграничным водам Европейской экономической комиссии ООН. Поддержку программе и проекту также высказали Рамсарская конвенция и Российский комитет МАБ. Активное участие в реализации проекта приняла Коалиция “Реки без границ”, в реализации программы – сотрудники международного заповедника “Даурия”. Ключевой вопрос, решению которого призван содействовать проект, – предотвращение деградации природных экосистем Даурии и сохранение глобально угрожаемых видов в условиях интенсификации экономического развития и периодического, связанного с наличием климатических циклов, дефицита воды в регионе.

В ходе реализации программы планируется регулярный выпуск сборников (или бюллетеней), содержащих научную информацию о результатах выполненных работ. В настоящем издании – первом из планируемых – приведена информация о самой программе, разработанной в ее рамках трансграничной сети мониторинга, а также полученный на основе собственных исследований заповедника и партнеров аналитический материал о функционировании природных экосистем, их естественной динамике и влиянии на природные процессы антропогенной деятельности.

Часть представленных в сборнике работ выполнена при поддержке проектов: РФФИ №10-06-00060а; VIII.76.3.5 фундаментальных исследований СО РАН; партнерского интеграционного проекта СО РАН, УРО РАН, ДВО РАН № 23, Whitley Fund for Nature, Global Greengrants Fund.

УДК 574
ББК 26.222 + 28.680

ISBN 978-5-9566-0345-1

© Коллектив авторов, 2012

© ФГБУ «Государственный заповедник «Даурский»,
WWF России, Коалиция «Реки без границ», 2012

UNECE Convention of the Protection and Use of
Transboundary Watercourses and International Lakes

Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation

State Nature Biosphere Reserve Daursky

TO 25-TH ANNIVERSARY OF DAURSKY RESERVE

ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IN THE RIVER BASINS OF DAURIA: ECOLOGY AND WATER MANAGEMENT

Collection of scientific papers
of Daursky Biosphere Reserve
volume V

CHITA
EXPRESS PUBLISHING HOUSE
2012

REVIEWED BY:

Dr. of Geography O. I. Bazhenova, Institute of Geography of SB of RAS; Dr. of Geography A.A. Tishkov, Institute of Geography of RAS; PhD of Biological Science A. A. Lushchekina, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS; PhD of Geographical Science P. V. Novorotsky, Institute of Water and Ecology Problems of FEB of RAS

EDITORIAL BOARD:
PhD O. Goroshko, PhD V. Kirilyuk, PhD O. Kirilyuk,
Dr. E. Simonov, PhD T. Tkachuk

Responsible for issue: PhD O. Kirilyuk
Editor of English text: PhD E. Vaseeva

ISBN 978-5-9566-0345-1

© Group of authors, 2012

© State Nature Biosphere Reserve Daursky, WWF Russia, River without boundaries Coalition, 2012

Chita: Express Publishing House, 2012.

This collection includes the first results of implementing the complex program "Influence of climate changes on the ecosystems of Dauria ecoregion and nature-protecting adaptations to them", which is being realized on the basis of the *Dauria* international protected area. An important part of the program is the project "Dauria Going Dry" initiated by the *Daursky* biosphere reserve and WWF Russia under the Convention on transboundary waters of the UN Economic commission for Europe. The program and the project have been also supported by Ramsar Convention and the Russian Committee of MAB. An active part in realization of the project took Rivers without Boundaries Coalition, in realization of the program – specialists of the Dauria international protected area. The project must facilitate solution of the key problem – preventing degradation of the natural ecosystems in Dauria and preserving globally endangered species under conditions of intensified economic development and periodic water deficit in the region caused by climatic cycles.

In the course of the program's realization regular publication of collections (or bulletins) is planned with scientific information about the results of the work. In this issue – the first of the planned ones – there is information about the program itself, the transboundary monitoring network elaborated within the program, and also analytical material acquired in the reserve's own research and by the partners about functioning of the natural ecosystems, their natural dynamics, and about the influence of anthropogenic activity on natural processes.

Some of the works presented in the collection are fulfilled with the support of the following projects: РФФИ №10-06-00060а; VIII.76.3.5 fundamental research SB RAS; partnership integrational project SB RAS, URB RAS, FEB RAS № 23, Whitley Fund for Nature, Global Greengrants Fund.

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА 1. Даурия как экологический регион
О.К. Кирилюк, Т.Е. Ткачук 7

ГЛАВА 2. Программа научно-исследовательских и природоохранных работ «Влияние климатических изменений на экосистемы Даурского экорегиона и природоохранные адаптации к ним»
В.Е. Кирилюк, Е.А. Симонов, О.А. Горошко 14

ГЛАВА 3. Изменение климата и гидрологического режима рек и озер в Даурском экорегионе
В.А. Обязов 24

ГЛАВА 4. Влияние изменений климата на местообитания и биоту в Даурии
В.Е. Кирилюк, Т.Е. Ткачук, О.К. Кирилюк 46

ГЛАВА 5. Трансграничная сеть экологического мониторинга Даурии (ТСЭМ)
О.А. Горошко, Т.Е. Ткачук 63

ГЛАВА 6. Развитие сети ООПТ региона с учетом современных проблем природопользования
О.К. Кирилюк 74

ГЛАВА 7. Водохозяйственные проблемы и пути адаптации в Даурии
Е.А. Симонов, Е.Г. Егидарев 88
7.1 Постановка проблемы 88
7.2. Перспективы и риски развития водохозяйственного комплекса на примере бассейна р. Аргунь 91
7.3. Примеры крупных проектов и прогноз их экологического и водохозяйственного воздействия на трансграничные воды Даурии 105
7.3.1. Канал Хайлар-Далайнор в Китае 105
7.3.2. Проект Керулен-Гоби в Монголии 119
7.3.3. Шилкинская ГЭС в России 124
7.3.4. Добыча россыпного золота в Даурии 129
7.3.5. Берегоукрепление на трансграничных реках, Аргунь 136
7.4. Возможные решения проблем охраны и использования трансграничных рек 137

ПРИЛОЖЕНИЕ. Основные конвенции и иные международные договоренности и структуры в области охраны окружающей среды, действующие в экорегионе “Даурская степь”
Н.С. Кочнева 155

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ 166

РЕЗЮМЕ НА АНГЛИЙСКОМ. Adaptation to climate change in river basins of Dauria: ecology and water management
E. Simonov, O. Kirilyuk 167

CONTENTS

CHAPTER 1. Dauria as ecoregion

O. Kirilyuk, T. Tkachuk *7*

CHAPTER 2. The program of research and nature conservation, "The impact of climate change on ecosystems of Dauria ecoregion and environmental adaptations to them"

V. Kirilyuk, E. Simonov, O. Goroshko *14*

CHAPTER 3. Climate change and the hydrological regime of rivers and lakes in the Dauria ecoregion

V. Obyazov *24*

CHAPTER 4. The influence of climate change on habitats and biota in the Dauria

V. Kirilyuk, T. Tkachuk, O. Kirilyuk *46*

CHAPTER 5. Transboundary ecological monitoring network in Dauria (TEMN)

O. Goroshko, T. Tkachuk *63*

CHAPTER 6. Development of the protected areas network in the region taking into account the current landuse problems

O. Kirilyuk *74*

CHAPTER 7. Water-management and climate adaptation in Dauria

E. Simonov, E. Egidarev *88*

7.1 Problem definition 88

7.2. Risks and opportunities of water infrastructure development in Argun 91

7.3. Examples and impact assessment of large water-related projects and sectors 105

7.3.1. Hailaer-Dalai Canal, China 105

7.3.2. Herlen-Gobi Water Transfer, Mongolia 119

7.3.3. Shilka river hydropower, Russia 124

7.3.4. Placer Gold Mining in Dauria 129

7.3.5. Embankments on transboundary watercourse, Argun 136

7.4. Possible policy and technical solutions in transboundary context 137

ATTACHMENT. **Major conventions and other international agreements and instruments for environmental protection, operating in the Dauria Ecoregion**

N. Kochneva *155*

BRIEF INFORMATION ABOUT AUTHORS 166

SUMMARY IN ENGLISH. Adaptation to climate change in river basins of Dauria: ecology and water management

E. Simonov, O. Kirilyuk *167*

Глава I

ДАУРИЯ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГИОН

О.К. Кирилюк, Т.Е. Ткачук

В последние десятилетия отмечаются значительные климатические изменения, проявляющиеся как на глобальном, так и на региональном уровнях. Между тем, изменения на региональном уровне зачастую весьма отличны от глобальных, и в каждом регионе имеют свои особенности. В реакции экосистем на изменчивость климата наблюдаются еще большие различия между регионами, определяемые природными и социально-экономическими условиями.

Одним из регионов, экологическое состояние которых особо зависит от климатических изменений, является Даурия, представляющая собой северную часть Центральной (Внутренней) Азии. Большая часть Даурского экорегиона, выделенного в рамках программы Global 200 Всемирного фонда дикой природы (WWF), расположена на севере и северо-востоке Китая и Восточной Монголии. Российская часть ограничена лесостепными и степными районами Забайкальского края и Республики Бурятия. В понимании WWF «Даурская степь» – один из глобально значимых наземных экорегионов, охватывающий степи долины р. Неньянг, Даурскую лесостепь, Монголо-Маньчжурскую степь, лесостепи в междуречье рр. Селенга и Орхон (Olson at al., 2001). Эти степные и лесостепные территории объединены географическим положением, сходством годовых и многолетних природных ритмов, структурой и составом природных сообществ.

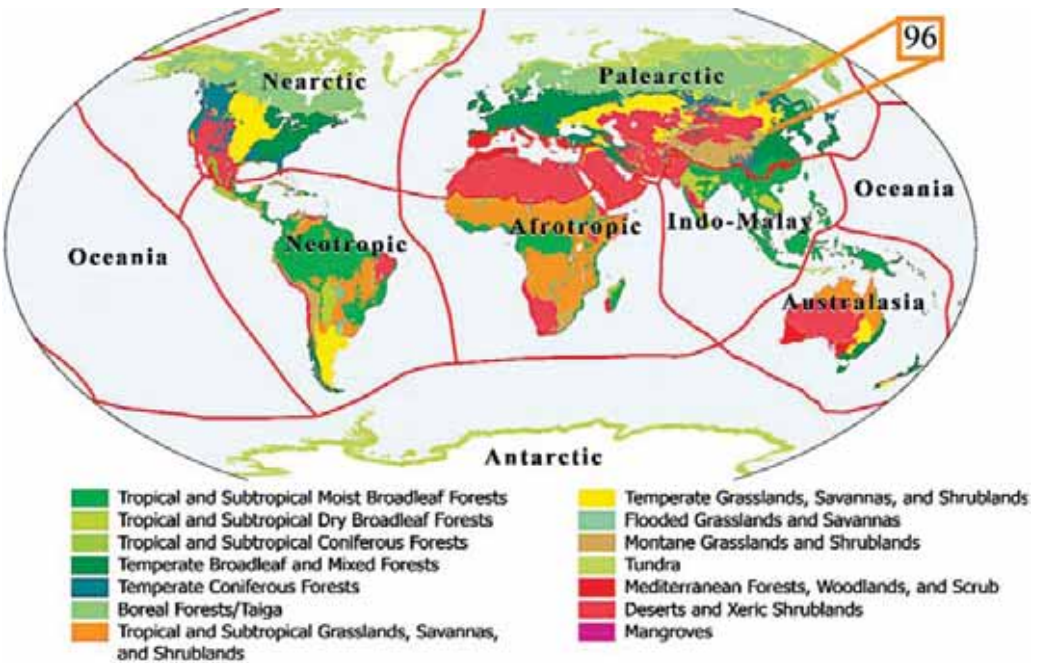

Рис. 1.1. Положение экорегиона «Даурская степь» (№ 96) на карте мира
(по Olson et all, 2001)

Наша программа охватывает северо-восточную часть Даурского экорегиона в пределах верховьев бассейна Амура и примыкающих бессточных котловин. Описываемая территория включает Восточно-Монгольскую (Ульдза-Хайларскую, или Далайнор-Торейскую) высокую равнину, ограниченную на востоке Большим Хинганом, а на западе Хэнтеем, а также лесостепные и степные районы Забайкальского края. Эта часть Даурии характеризуется функциональным единством территории как с природной, так и социально-экономической точек зрения. На востоке включает западную часть еще одного глобально значимого экорегиона, выделенного в рамках программы Global 200, – «Водно-болотные угодья российского Дальнего Востока».

С севера, запада и востока территория ограничена средневысотными (до 2700 м н.у.м.) хребтами, характерной чертой рельефа являются низкогорья и расположенные среди них увалистые возвышенные равнины. Равнинные участки находятся на высоте 600–700 м н.у.м., осложняются возвышенностями с относительными превышениями от десятков до 300–400 м. Крупнейшие реки региона (за исключением Шилки и Ингоды), а также озера Барун-Торей и Буйр-Нур – трансграничные (рис. 1.2).

Климат в районе исследования резко континентальный. Среднегодовая температура воздуха отрицательная (от 0 до –2 ºС), разница предельных значений температур воздуха самого теплого и самого холодного месяцев достигает 90 ºС. Безморозный период – 90–110 дней, среднегодовое количество осадков 250–400 мм. 90% осадков выпадает с июля по сентябрь. Продолжительные холодные зимы и низкие зимние температуры (в российской части региона средние температуры января составляют 25 °С ниже нуля) приводят к глубокому промерзанию почв и образованию местами многолетней мерзлоты.

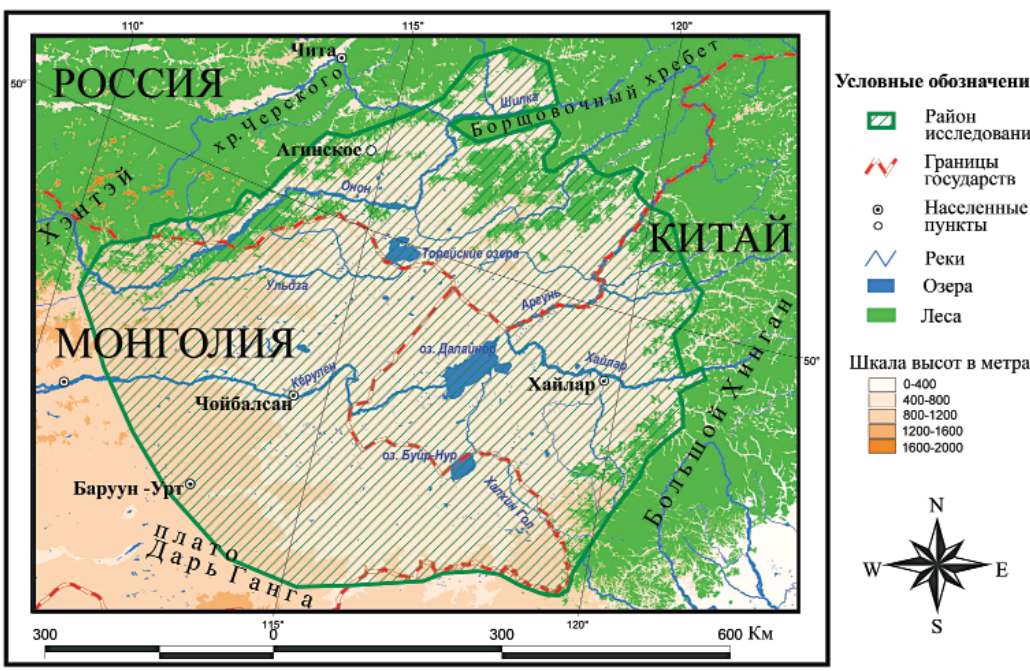

Рис. 1.2. Расположение района основных исследований

Для Даурии характерны циклические изменения увлажнения. Общая продолжительность наиболее заметных внутривековых циклов составляет 25–35 (около 30) лет. Цикличность проявляется на всей территории в изменении годовых и сезонных сумм осадков. 30-летние циклы, в свою очередь, происходят на фоне более долгосрочных вековых и сверхвековых (Обязов, 1996). Продолжительность влажных и засушливых периодов внутри 30-летнего цикла примерно одинакова. Характер прохождения того или иного цикла зависит также и от тенденций изменения температуры воздуха. Последний 30-летний цикл, начавшийся новой фазой пониженной увлажненности в 1999 году, отличается от предыдущих более высокой среднегодовой температурой воздуха, что обусловливает повышенное испарение и приводит к резкому общему уменьшению увлажненности территории (Обязов, 2007). С периодами увлажненности связан уровень водности озер и рек региона. В засушливые периоды многочисленные мелкие и средние реки и озера могут полностью пересыхать, крупные заметно мелеют.

Согласно биогеографическому районированию (Udvardy, 1975; Воронов, Кучерук, 1977; Olson et al., 2001) рассматриваемая территория расположена в границах провинции монголо-маньчжурских степей Палеарктики, Е.М. Лавренко (1970) относит описываемые территории к Хангайско-Даурской горнолесостепной и Монгольской степной провинций Центральноазиатской степной подобласти Евразии. Здесь преобладают настоящие разнотравно-дерновиннозлаковые степи, а в южной и центральной частях экорегиона – сухие дерновинно- и корневищно-злаковые степи (Типы местности, 1961, Степи Центральной Азии, 2002). Лесостепные экосистемы, распространенные преимущественно по западной, северной и восточной окраине региона, сформированы различными вариантами остепненных сосновых, лиственничных и березовых лесов в сочетании с настоящими и луговыми степями, а также участками кустарниково-степных сообществ.

Центральноазиатская подобласть степной области Евразии (Лавренко, 1970) имеет существенные флористические отличия от степей более западных регионов, присутствием таких родов как *Cymbaria, Saposhnikovia, Filifolium, Panzeria, Schizonepeta, Stellera, Lespedeza* и др. Виды ковылей, доминирующих в даурских степях, принадлежат к секции *Capillata*. Сообщества с доминированием *Filifolium sibiricum* (Asteraceae)*, Leymus chinensis, Stipa baicalensis* (Poaceae) занимают в данном регионе ведущие позиции в ландшафтах, в то время как за пределами Центральной Азии не встречаются (Карамышева, 1993). Настоящие (типичные) степи региона чаще всего представлены крыловоковыльными, байкальскоковыльными, вострецовыми, холоднополынными степями и их различными ассоциациями. Степи в данном регионе образуют закономерные сочетания с другими типами растительности (древесной, кустарниковой, лугами, растительностью солончаков, гидрофитной растительностью). Так, неотъемлемой частью природных комплексов Даурского экорегиона является множество мелких соленых и солоноватых степных озер с галофитной растительностью по берегам.

Пространственное распределение растительных комплексов в Даурии определяется почвенными и климатическими условиями.

Как мы говорили ранее, степь является основным зональным типом растительности Даурии. Степной тип растительности подразделяется согласно услови-

ям увлажнения на три подтипа: луговые, настоящие (типичные) и сухие (южные) степи.

Луговые степи распространены преимущественно в северной и северо-восточной части региона. Так, байкальскоковыльные *(Stipa baicalensis)* степи встречаются на востоке Даурии в Приаргунье. Степи с доминированием корневищного злака *Leymus chinensis* наиболее распространены на равнинах юга Забайкалья и Северо-Восточной Монголии (Грубов, 1959), особенно в озерных депрессиях. Другой характерной формацией даурских степей являются нителистниковые степи. Они занимают склоны сопок и увалистые равнины преимущественно в лесостепных ландшафтах. *Filifolium sibiricum* (Asteraceae) образует сообщества как луговых, так и настоящих степей и превосходно адаптирован к ультра-континентальному климату. Типичны для Даурии также разнотравные и злаково-разнотравные луговые степи.

Настоящие степи занимают в Даурском экорегионе обширные территории. В степных и лесостепных ландшафтах широко распространены мелкодерновинно-злаковые степи с доминирванием *Festuca litvinovii, F. valesiaca, Poa botryoides, P. attenuata, Cleistogenes squarrosa, Koeleria cristata*. Степи с доминированием крупнодерновинного злака *Stipa krylovii* занимают равнины юга Восточного Забайкалья и Северо-Восточной Монголии.

Сухие степи формируют непрерывную широтную зону только в Центральной и Южной Монголии. В них доминируют преимущественно злаки, характерные для сухих степей: *Stipa krylovii, Agropyron cristatum, Cleistogenes squarrosa, Koeleria macrantha, Artemisia frigida*, так же как виды засушливых степей: *Stipa klemenzii, S. glareosa, Cleistogenes songorica, etc*. (Карамышева, 1993).

По всей территории региона, в основном, по вершинам степных сопок, широко распространены петрофитные варианты степей всех подтипов. Для них характерны такие виды как *Chamaerhodos trifida, Arctogeron gramineum, Orostachys spinosa, Stellaria cherleriae, Eremogone capillaris* и др.

Сложный рельеф, характерный для данного региона, нарушает широтные зональные и подзональные границы и обусловливает трудность разграничения степей разных подтипов. Благодаря рельефу участки сухих степей встречаются в лесостепной зоне российской части Даурии (Дулепова, 1993), а анклавы лесостепных сообществ проникают вплоть до южных пределов степной зоны.

Для северной части Даурского региона вдоль подножий Хэнтэя и Большого Хингана и других хребтов характерна так называемая «экспозиционная лесостепь», распределение участков леса и степи в которой определяется экспозицией склонов. Лесные участки встречаются по северным склонам, в то время, как южные покрыты степной растительностью. Леса образованы *Larix gmelinii, Pinus sylvestris, Betula pendula* и *Populus tremula. P. sylvestris* может также образовывать крупные лесные острова среди степей на мощных песчаных отложениях в долинах крупных рек. Местами встречаются степные сообщества с разбросанными единичными деревьями *Ulmus pumila или P. sylvestris,* внешне напоминающие саванну. Для южных склонов сопок здесь характерны заросли степных кустарников и кустарниково-степные сообщества с участием *Ulmus macrocarpa, Spiraea aquilegifolia, S. media, S. pubescens, Armeniaca sibirica* а также *Artemisia gmelinii;* иногда встречаются рощицы *Ulmus pumila*. Эти сообщества являются реликтовыми дериватами широколиственных ле-

сов третичного периода. В травянистом ярусе этих сообществ присутствуют как ксеро-, так и мезофиты, которые доминируют в годы и сезоны с разным уровнем увлажнения. Такая двойственность экологического состава травостоя типична для растительности Даурии (Дулепова, 1993).

Для речных пойм характерны вейниковые *(Calamagrostis spp.)* и осоковые *(Carex schmidtii* и др.) луга и прирусловые заросли ив *(Salix spp)*. Также обычны заросли тростника *(Phragmites australis)* и некоторых видов кустарников и невысоких деревьев: *Crataegus dahurica, C. sanguinea, Padus avium, Malus baccata* и др.

Днища небольших депрессий и берега соленых и солоноватых озер заняты солончаками. Небольшие участки солончаков встречаются и в степях. В растительности солончаков доминируют обычно однолетние маревые *(Suaeda corniculata, Kochia densiflora, Atriplex sibirica, A. patens,* и др.), из многолетников – *Artemisia anetifolia, A. laciniata,* а также невысокий полукустарник *Kalidium foliatum*. В крупных депрессиях солончаки окружены экологическими рядами, включающими бескильницевые *(Puccinellia tenuiflora, P.macranthera*), ячменные *(Hordeum brevisubulatum)*, вострецовые *(L. chinensis)* и ирисовые *(Iris lactea)* луга, а также вострецовые степи. Для таких депрессий и подножий степных склонов характерны также заросли крупнодерновинного высокого злака чия блестящего – *Achnatherum splendens*; они связаны с участками неглубокого залегания грунтовых вод. Чиевые степи обычно включают ряд галофитных видов *(Limonium aureum, Saussurea amara, Iris lactea)*.

Животный мир Даурии разнообразен, формировался в условиях постоянного изменения климата. Здесь присутствуют виды, основной ареал обитания которых расположен много восточнее, западнее или южнее, а оптимальные экологические условия обитания весьма различны (японский журавль *(Grus japonensis)*, маньчжурский цокор *(Myospalax psilurus epsilanus)* – представители дальневосточной фауны; когтистая песчанка *(Meriones unguiculatus)* – монгольской полупустынной; серый журавль *(Grus grus)* – евроазиатской умеренного пояса, и т.д.). Среди эндэмиков Даурии – дзерен *(Procapra gutturosa)*, даурский еж *(Mesechinus dauuricus)*, даурский суслик *(Spermophilus dauricus)*, монгольский жаворонок *(Melanocorypha mongolica)*, мохноногий курганник *(Buteo hemilasius)* и др.

Регион отличается высоким (по сравнению с другими сходными степными территориями Евразии) разнообразием орнитофауны (на исследуемой территории отмечено более 330 видов), что связано с сужением здесь глобальных миграционных путей птиц. Доля транзитных мигрантов в общем видовом списке составляет не менее 45%. ***Большинство мигрирующих видов птиц приурочены к водно-болотным угодьям, что выделяет их значимость среди биотопов региона.*** Велики относительно других степных регионов количество гнездящихся здесь видов и их численность. Для ряда видов, в том числе нескольких глобально редких или уязвимых (даурский журавль *(Grus vipio)*, черный журавль *(G. monacha)*, дрофа *(Otis tarda)*, гусь-сухонос *(Cygnopsis cygnoides)*, реликтовая чайка *(Larus relictus)* и др.) Даурия является ключевым местом обитания и имеет особое значение для сохранения. В общей сложности в регионе отмечены 41 вид птиц и 9 видов млекопитающих, включенных одновременно в Красный список МСОП и более чем в две национальные красные книги (России, Монголии, Китая).

В целом, важной особенностью Даурии является разнообразие эндемичных природных сообществ, сформировавшихся с участием различных географических и экологических элементов за счет контакта нескольких флор и фаун, разнообразия местообитаний и постоянных климатических изменений. Оригинальность состава и эндемизм природных сообществ здесь гораздо выше, чем уровень видового эндемизма. Наибольшее взаимопроникновение фаун и флор наблюдается в лесостепной зоне, что обусловлено высоким биотопическим разнообразием территории, а также преимущественно субширотным протяжением основных хребтов и рек, способствующим миграции видов.

Интенсивному обмену таежной и степной флоры и фауны способствует также глубокое проникновение степей к северу. Причем границы ареалов животных и растений, а также сообществ могут смещаться во время внутривековых и более крупных климатических циклов. В то же время засушливые периоды климатических циклов экстремально неблагоприятны для большинства обитающих в Даурии видов животных и растений.

Приоритетными направлениями экономики всех трех стран на рассматриваемой территории являются сельское хозяйство и добыча полезных ископаемых.

Наблюдаемые в последнее десятилетие бурный рост населенных пунктов в приграничных районах Китая, а также значительное увеличение поголовья сельскохозяйственных животных в Монголии и Китае, активизация добывающих отраслей во всех трех странах, производимые без учета природных особенностей региона, усиливают природные риски засушливого периода. В таких условиях наибольшей проблемой становится высокая вероятность необратимой деградации наименее устойчивых экосистем и нарастание водного кризиса в приграничье трех стран.

Несмотря на довольно успешно развивающееся сотрудничество в области изучения и охраны ценных природных комплексов (прежде всего в рамках международного российско-монгольско-китайского заповедника «Даурия»), тремя странами до сих пор не выработаны совместные взаимовыгодные подходы и договоренности, обеспечивающие долгосрочное устойчивое развитие региона.

Литература

1. Воронов А.Г. Биотическое разнообразие Палеарктики: проблемы изучения и охраны / А.Г. Воронов, Б.Г. Кучерук // Биосферные заповедники. Тр. I сов.-амер. симпозиума. СССР, 5 – 17 мая 1976 г. Л.: Гидрометеоиздат, С. 7 – 20.

2. Грубов В.И. Опыт ботанико-географического районирования Центральной Азии. – Л., 1959. – 78 с.

3. Карамышева З.В. Ботаническая география степей Евразии / Степи Евразии: Проблемы сохранения и реставрации. – Санкт-Петербург – Москва: Институт географии РАН, 1993. – С.6-29.

4. Лавренко Е.М. Провинциальное разделение Центральноазиатской подобласти Степной области Евразии. // Ботан. журн. – 1970. – Т. 55. – № 12. – С.511-526.

5. Обязов В.А. Закономерности увлажнения степной зоны Забайкалья и их проявления в режиме озер (на примере Торейских озер): Автореф. дис. … канд.геогр.наук. – С.-П., 1996. – 21 с.

6. Обязов В.А. Изменения температуры воздуха и увлажненности территории Забайкалья и приграничных районов Китая / В.А. Обязов // Природоохранное сотрудничество

Читинской области (Российская Федерация) и автономного района Внутренняя Монголия (КНР) в трансграничных экологических регионах: материалы конференции. – Чита: Забайкал. гос. гум.-пед. ун-т, 2007. – С.247-250.

7. Степи Центральной Азии / И.М. Гаджиев, А.Ю. Королюк, А.А. Титлянова, и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 299 с.

8. Типы местности и природное районирование Читинской области. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 158 с.

9. Olson David M. The Global 200: priority ecoregions for global conservation / David M. Olson, Eric Dinershtein // Annals of the Missouri Botanical Garden. – 2002. – Vol. 89. – №2. – P 199-224.

10. Udvardy M. A classifications of the biographical provinces of the world / M.D.F. Udvardy // IUCN Occasional Paper. – 1975. – № 18. – P. 5-47.

Глава II

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ПРИРОДООХРАННЫХ РАБОТ «ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ЭКОСИСТЕМЫ ДАУРСКОГО ЭКОРЕГИОНА И ПРИРОДООХРАННЫЕ АДАПТАЦИИ К НИМ»

В.Е. Кирилюк, Е.А. Симонов, О.А. Горошко

Даурский экорегион характеризуется ярко выраженным влиянием климатических изменений на природные комплексы и отдельные виды животных и растений. Существенное прямое или косвенное воздействие оказывает как глобальное изменение (повышение) температуры воздуха, происходящее в последние более чем полвека, так и изменение увлажненности, наиболее заметно проявляющееся в виде внутривековых циклов продолжительностью около 30 лет (см. гл. 3).

Лимитирующее влияние температуры и осадков представлено в виде множества взаимосвязанных факторов. Одно из основных проявлений – многократное изменение количества и площади озер, стока рек, служащих местообитаниями и источниками воды для многих видов животных и растений. Массовое исчезновение и трансформация местообитаний приводит к изменению видового состава, обилия и пространственного размещения многих видов, смещению путей миграций. В сухие периоды, наиболее критичные для большинства видов, ключевое значение приобретают стации переживания – местообитания, поддерживающие устойчивое существование видов до следующей влажной фазы. Некоторые аспекты влияния климатических изменений на местообитания, растительность, сообщества животных, популяции отдельных видов рассмотрены в гл. 4.

Естественное влияние климатических изменений на экосистемы в регионе усиливается и модифицируется негативным влиянием человеческой деятельности. Совокупное воздействие природных абиотических и антропогенных факторов, как ожидается, может приводить к исчезновению отдельных субпопуляций и популяций видов животных и растений, в первую очередь малочисленных, имеющих статус «исчезающих» или «находящихся под угрозой исчезновения». В этой связи, необходимо знать и учитывать в планах социально-экономического развития региона предельный уровень воздействий, за которым начинается необратимая деградация местообитаний и/или утрата отдельных функций и устойчивости экосистем и сообществ, в частности: предельно допустимое изменение естественного гидрорежима (обеспечение экологического стока), минимальные размеры и количество малонарушенных ключевых местообитаний, предельные уровни добычи используемых в хозяйственных целях видов, предельные уровни загрязнения, пути миграций и миграционных остановок, имеющие критическое значение для видов, максимальные пастбищные нагрузки и другие параметры. Уровни предельного воздействия должны учитывать естественные флуктуации климата и циклические (регулярные) изменения в экосистемах и популяциях.

Ключевую роль в изучении, мониторинге состояния и сохранении природных комплексов Даурского экорегиона многие годы играет Международный заповедник «Даурия» *(Dauria International Chinese-Mongolian-Russian Protected Area*, сокращенно – *DIPA*), созданный в 1994 г. для сохранения уникальных природных комплексов Даурского экорегиона. В его состав вошли государственные природные заповедники: «Даурский» (Россия), «Монгол-дагуур» (Монголия) и «Далайнор» (Китай). Общая площадь международной охраняемой территории (с учетом всех зон с различными охранными режимами) составила более 17 тысяч квадратных километров. Она включает хорошо сохранившиеся участки степей, водно-болотных угодий, островных лесов и скальных массивов. Многолетние научные исследования, ведущиеся сотрудниками международного заповедника, позволили накопить значительный объем информации и подтолкнули к переходу на новый уровень – объединения мониторинговых и исследовательских работ, разрабатываемых на их основе рекомендаций и практических природоохранных действий в рамках единой комплексной программы ***«Влияние климатических изменений на экосистемы Даурского экорегиона и природоохранные адаптации к ним»*** (далее – Программа). В главе изложена лишь основная часть Программы, не включающая многочисленные приложения, еще не в полном объеме разработанные. Ниже демонстрируются некоторые компоненты (глава 5) или результаты (главы 3, 4, 6, 7) Программы. Весь сборник в целом – первый промежуточный отчет, отражающий основные итоги реализации Программы, но из-за недостатка материала еще не полностью формализованный.

Цель Программы – построить систему мониторинга проявлений климатических изменений и сопряженных антропогенных воздействий на природные комплексы Даурии и определить наиболее эффективные пути адаптации национальной и международной природоохранной политики к цикличным климатическим изменениям в Даурском экорегионе, а наиболее детально – на примере бассейнов Торейских озер и р. Аргунь в степной зоне.

Пространственно Программа ориентирована на два уровня: зону максимум и зону минимум. Регулярные контрольные исследования и фоновый мониторинг в зоне минимум при периодическом и точечно-индикаторном обследовании зоны максимум позволят выявить общие тенденции изменений и оценить наиболее заметные примеры воздействия климата и человеческой деятельности на экосистемы региона в целом. Максимальная зона охватывает значительную часть трансграничного Даурского экорегиона и в качестве объектов мониторинга включает наиболее важные природные комплексы: Даурскую степь и лесостепь от Б.Хингана на востоке до Хэнтей-Чикойского нагорья на западе, от северо-восточных пределов Гоби на юге до границы степей на севере, а также водно-болотные комплексы в бассейнах рек Онон, Аргунь, Ульдза, Керулен, Халхингол и в примыкающих бессточных областях на территории России, Монголии и Китая. Зона минимум включает все природные комплексы и важнейшие объекты в бассейне Ульдзы–Торейских озер, Средней Аргуни – оз. Далайнор и р. Онон в степной зоне.

Срок реализации, а вернее, разработки и запуска всех элементов Программы и выход ее на полнокровное функционирование – 2010–2016 гг. К участию в реализации Программы будут привлечены различные сторонние структуры и специалисты,

а по ряду направлений инициированы специальные научно-исследовательские работы, результаты которых станут материалом и основой для программного анализа. По мере разворачивания Программы и появления ее ежегодных отчетов, возможно, отпадет надобность в подготовке традиционной Летописи природы Даурского заповедника. Ее функции – накопление данных наблюдения за естественным ходом процессов в природе, но значительно более целесообразно, структурировано, практично и будут выполнять ежегодные отчеты Программы.

Основные задачи Программы:

I. Анализ экологических аспектов климатических изменений на основе имеющихся данных, в том числе:

1.1. Оценка климатических изменений и их влияния (прямого и опосредованного) на динамику гидрологического режима Торейских озер и р. Аргунь.

1.2. Определение закономерностей изменений границ (местоположения), продуктивности, видового состава основных степных и важнейших интразональных водно-болотных и лесных местообитаний под воздействием климата.

1.3. Описание наиболее наглядных примеров изменений в численности, распределении, репродуктивном потенциале, миграционном поведении отдельных видов животных и видовом составе и продуктивности растений под воздействием климата.

1.4. Выявление ключевых местообитаний для поддержания долговременного существования редких видов животных и растений.

II. Совершенствование системы мониторинга.

Включает:

2.1. Ревизию и выбор объектов мониторинга, подверженных наиболее характерному влиянию климатических изменений и соответствующих эффективных методик мониторинга.

2.2. Создание системы мониторинга, включающую сеть мониторинга и программу многолетних наблюдений на сети.

2.3. Создание базы данных и программы, автоматизирующей обработку информации, получаемой с сети мониторинга.

2.4. Разработку организационно-ресурсной схемы выполнения наблюдений на сети мониторинга, обучение персонала и привлеченных специалистов стандартизированным методам мониторинга.

2.5. Включение в базу данных рядов наблюдений предыдущих лет, полученных в рамках мониторинга и научно-исследовательских работ заповедника «Даурский», содержащихся в отчетах сторонних специалистов и организаций, а также работ, ранее опубликованных в литературе по вопросам, рассматриваемым Программой.

III. Анализ и разработка норм антропогенной нагрузки и мер по адаптации:

3.1. Оценка совместного негативного влияния климатических изменений и социально-экономического развития на экосистемы Даурского экорегиона и уязвимости разных видов хозяйственной деятельности в разные фазы климатических циклов.

3.2. Определение граничных условий устойчивости водных экосистем Торейских озер и р. Аргунь в степной зоне в разные фазы климатических циклов и допустимых антропогенных воздействий на водоемы и водотоки (экологический сток).

3.3. Определение допустимой пастбищной нагрузки в разные климатические периоды и предельных воздействий других типичных для региона антропогенных факторов (охотничий пресс, распашка степей, загрязнение воды и др.).

3.4. Анализ практики лесопользования в островных лесах степной зоны и разработка предложений по ее совершенствованию в связи с природно-климатическими особенностями.

3.5. Экспертная оценка исторической и возможной будущей роли разных групп населения и субъектов хозяйственной деятельности в формировании и реализации политики адаптации к региональным климатическим условиям.

3.6. Выработка рекомендаций по наиболее эффективным мерам адаптации к региональным климатическим условиям в рамках природоохранной трансграничной политики, схем территориального планирования, программ развития Забайкалья и прилежащих регионов соседних стран.

3.7. Разработка схемы развития территориальных форм долгосрочного сохранения биоразнообразия региона в условиях тенденций климатических изменений и антропогенных воздействий.

Методы реализации основных задач и содержание работ

I. Анализ экологических аспектов климатических изменений на основе имеющихся данных

1.1. При оценке климатических изменений и их влияния (прямого и опосредованного) на динамику гидрологического режима Торейских озер и р. Аргунь и экорегиона в целом необходимо:

1.1.1. Определить зависимость расхода воды и стока р. Ульдза от осадков, проанализировать данные по годовой и месячной сумме осадков и стоку за период инструментальных измерений (ст. Соловьевск), проанализировать среднемноголетнюю и внутригодовую динамику стока. Определить сток при разной обеспеченности. Представить графики многолетней изменчивости стока (по эмпирическим данным и разностные интегральные). Определить среднемноголетний расход и его динамику.

1.1.2. Рассчитать расход воды, используемой на хозяйственные нужды, для р. Ульдза.

1.1.3. Оценить влияние климата на водность Торейских озер.

1.1.4. Рассчитать водный баланс Торейских озер.

1.1.5. Охарактеризовать основные параметры (температура, осадки) изменения климата и корреляцию между показаниями пунктов наблюдений в бассейне Онона, Средней Аргуни и Торейских озер (степная зона) за период инструментальных наблюдений.

1.1.6. Определить зависимость объема и площади зеркала Торейских озер от уровня, а также охарактеризовать динамику площади озер, количества и площади островов в многолетней динамике.

1.1.7. Оценить влияние климата на водность р. Аргунь.

1.1.8. Определить согласованность изменений уровней озер Далайнор и Барун-Торей.

1.1.9. Определить согласованность уровней оз. Барун-Торей, рек Ульдза, Аргунь, Онон, Борзя и Шилка.

1.1.10. Определить зависимость количества озер, общей площади водной по-

верхности и длины береговой линии озер от фазы многолетнего цикла увлажнения в междуречье рек Керулен-Ульдза-Онон, Онон-Аргунь, Онон-Ага (не включая пойменные), а также отдельно для модельных озер разных типов:

– на территории России: система Торейских озер, озера Умыкей, Батуй, Ару-Торум, Цаган-Нор (буйлэсанский), Байн-Цаган, Кункур, Ножий, Зун-Соктуй;

– на территории Монголии: озера Хух-Нур, Галутын-Нур, Бус-Нур, Буйр-Нур, Яхийн-Нур, Хух-Нудний-Нур, Дуро-Нур, Ангирт-Нур и др.;

– на территории Китая: озера Далайнор, Улан-Нур.

1.1.11. Определить притоки р. Онон, р. Аргунь и Торейских озер, в которых в текущий и предыдущий сухие периоды прекращался поверхностный сток. Определить периоды и продолжительность прекращения стока.

1.2. При определении закономерностей изменений границ (местоположения), продуктивности (для растительности и фоновых видов млекопитающих и птиц, гидробионтов) и видового состава основных степных и важнейших интразональных водно-болотных и лесных местообитаний под воздействием климата:

1.2.1. Выделить и описать модельные участки в степных, водно-болотных и лесных угодьях, горных, кустарниковых сообществах, провести оценку их биоразнообразия и продуктивности по принятым методикам (однотипные антропогенно нарушенные и ненарушенные участки).

1.2.2. Выявить изменения в видовом составе и продуктивности в зависимости от климатических и антропогенных факторов.

1.3. При описании наиболее наглядных примеров изменений в численности, распределении, репродуктивном потенциале, миграционном поведении отдельных видов животных и сообществ под воздействием климата:

1.3.1. Выбрать модельные виды и сообщества.

1.3.2. Выявить изменения в распространении, численности, успешности размножения, структуре популяции модельных видов.

1.3.3. Выявить изменения видового состава и относительного обилия видов в сообществах, в том числе в сезонных (для птиц и млекопитающих).

1.3.4. Выявить другие важные изменения в биологии видов (поведение, питание и другое).

1.4. При выявлении ключевых местообитаний для поддержания долговременного существования редких видов животных и растений:

1.4.1. Выявить важнейшие участки концентрации биоразнообразия и модельных редких видов в различные фазы климатических циклов.

1.4.2. Осуществлять мониторинг их состояния и антропогенной нарушенности.

II. Совершенствование системы мониторинга

2.1. При ревизии и выборе параметров, объектов и методик мониторинга, подверженных наиболее характерному влиянию климатических изменений:

2.1.1. Провести ревизию и выбрать приемлемые для региона и возможностей организаций-исполнителей методики и инструментарий мониторинга.

2.1.2. В качестве параметров выбрать:

А. *Гидрометеорологические показатели (стандартные)*

Б. *Показатели состояния основных типов местообитаний (водных, водно-болотных, степных, лесных).*

В. *Гидробиологические показатели (в разработке).*

Г. *Ботанические (показатели состояния наземных растительных сообществ) (в разработке).*

Д. *Зоологические (показатели состояния популяций индикаторных и ключевых видов, состав сообществ птиц (виды и их относительная численность – доминанты и т.д.); наличие и численность модельных видов, включая редкие виды; соотношение разных половозрастных групп и показатели воспроизводства).*

Е. *Показатели основных негативных воздействий: в зоне-максимум – сроки и площади пожаров; на модельных участках: численность скота и людей, площадь пашен и сенокосов, а также степень деградации растительности; сведения о размещении мест регулярного отдыха людей; сведения о наличии\появлении ограждений, дорог, ЛЭП, строений, и других потенциально опасных объектов.*

2.1.3. Объекты мониторинга (в разработке).

2.2. При создании системы мониторинга:

2.2.1. Разработать привязанную к географическим координатам сеть мониторинга, включающую природные объекты наблюдений (озера, участки рек, скальные массивы, островные древесно-кустарниковые массивы и пр.) и постоянные участки наблюдений за природными объектами (профили, площадки, трансекты, маршруты). По интенсивности наблюдений объекты и участки должны быть разделены на первостепенные, второстепенные и третьестепенные.

2.2.2. Разработать программу мониторинга, включающую календарный план наблюдений, описание методов и инструментов наблюдений за индикаторными объектами на основе специально разработанных протоколов, совмещенных с компьютерной базой данных.

2.3. При определении организационно-ресурсной схемы выполнения наблюдений на сети мониторинга:

2.3.1. Описать минимальные потребности в материальных и кадровых ресурсах для каждого объекта мониторинга при максимальной эффективности их использования.

2.3.2. Рассчитать финансовые потребности для осуществления программы наблюдений на сети.

2.4. При создании базы и программы обработки данных, полученных с сети мониторинга:

2.4.1. Разработать протоколы наблюдений для каждого типа объектов и участков наблюдений и описать в каждом из них алгоритм действий наблюдателя по методике наблюдений и заполнению протокола.

2.4.2. На основе стандартных электронных баз данных разработать программы сбора и обработки информации, автоматизирующие процесс стандартного анализа.

2.4.3. Обучить технический персонал внесению данных из протоколов наблюдений в базы данных, а научный персонал – адекватной интерпретации материалов, обобщенных и проанализированных с помощью информационных технологий.

2.5. Для включения в базу данных рядов наблюдений предыдущих лет, полученных в рамках мониторинга и научно-исследовательских работ заповедника «Даурский», содержащихся в отчетах сторонних специалистов и организаций, необходимо провести соответствующую техническую работу.

III. Анализ и разработка норм антропогенной нагрузки и мер по адаптации

3.1. Для оценки совместного негативного влияния климатических изменений и социально-экономического развития на экосистемы Даурского экорегиона в разные фазы климатических циклов:

3.1.1. Проанализировать зависимость зарегистрированной антропогенной нагрузки на объекты мониторинга от климатических факторов.

3.1.2. Проанализировать ожидаемое потенциальное влияние антропогенной нагрузки в ходе многолетних климатических изменений с учетом планов социально-экономического развития.

3.2. Для определения граничных условий устойчивости водных экосистем Торейских озер и р. Аргунь в среднем течении в разные фазы климатических циклов и допустимых антропогенных воздействий на водоемы и водотоки (экологического стока) необходимо провести:

3.2.1. Анализ критических компонентов экологического стока и выбор расширенного (гипотетического) набора гидрологических характеристик и связанных с ними экологических критериев для его определения. Обоснование методов анализа связей эко-биологических и гидрологических характеристик состояния экосистемы р. Аргунь и Торейских озер.

3.2.2. Выявление статистических характеристик тех или иных экологически значимых «стоковых событий» (критических компонентов экологического стока) – частоты их наступления, длительности, времени наступления, повторяемости, объема (интенсивности), в том числе, в разные фазы климатического цикла в естественных условиях и в двух-трех вероятных сценариях антропогенного воздействия. В частности, соотнесение площади воды с наблюдаемыми уровнями, выявление зависимостей площади и длительности затопления разных участков поймы от уровня. Создание и обсчет региональных сценариев климатических изменений и детальное моделирование антропогенных изменений стока при строительстве разных наборов гидротехнических сооружений (ГТС). Моделирование стока в условиях различных уровней антропогенного воздействия в условиях меняющейся водности.

3.2.3. Сбор данных о водных и околоводных экосистемах. Полевое обследование поймы р. Аргунь для выявления ключевых (показательных) участков, имеющих особую важность для экосистемы и различных индикаторных видов флоры и фауны, а также определения уровней затопления поймы. Закладка мониторинговых ботанических трансект и площадок. Проведение контрольных учетов индикаторных видов фауны (см. также 3.2.9).

3.2.4. Выявление зависимостей соблюдения экологических критериев и наблюдаемых гидрологических характеристик. Соотнесение стока и разных вариантов его изъятия и реакции экологических систем\биологических объектов. Оценка природных потребностей к уровню, длительности, повторяемости, сезонности обводнения в разные фазы климатического цикла. Апробация различных методов моделирования зависимостей и проверка гипотез-прогнозов-моделей в ходе многолетнего мониторинга.

3.2.5. Выявление взаимодействия изменений стока и иных важных факторов воздействия на водно-болотные экосистемы (пожаров, охоты, сельскохозяйственной

деятельности и т.д.). Технология та же, что в предыдущем пункте, но зависимости носят более опосредованный характер.

3.2.6. Расчет характеристик экологического стока, экологических попусков и объемов допустимого безвозвратного изъятия с учетом сезонной и многолетней динамики водности и возможных климатических изменений.

3.3. Для определения допустимой пастбищной нагрузки в разные климатические периоды и предельных воздействий других типичных для региона антропогенных факторов (охотничий пресс, распашка степей и др.):

3.3.1. Проанализировать продуктивность пастбищ в разные фазы климатических циклов. Оценить степень уязвимости растительных сообществ к пастбищной нагрузке в разные фазы климатических циклов.

3.3.2. Проанализировать продуктивность охотугодий в разные фазы климатических циклов. Оценить степень уязвимости сообществ и популяций охотничьих видов к охотничьему прессу в разные фазы климатических циклов.

3.3.3. Определить скорость зарастания пашен и формирования на их месте вторичных степей в разные фазы климатических циклов.

3.3.4. Определить влияние весенних и осенних пожаров и палов на природные комплексы в разные фазы климатических циклов.

3.3.5. Определить степень влияния фактора беспокойства и рекреационной нагрузки в разные фазы климатических циклов.

3.4. Для экспертной оценки исторической и возможной будущей роли разных групп населения, институтов общества и субъектов хозяйственной деятельности в формировании и реализации политики адаптации к региональным климатическим условиям:

3.4.1. Выявить отрасли, организации и группы в наибольшей степени зависимые от климатических флуктуаций. Провести экспресс опрос для понимания того, что думают представители этих групп, и что предполагают делать для решения проблем адаптации. Выявить культурные и поведенческие стереотипы, способствующие и препятствующие адаптации к климату.

3.4.2. Провести анализ планирования и политики (национальной, региональной, отраслевой), имеющей отношение к уязвимости от климатических изменений и адаптации. Составить список примеров, когда поспешное планирование и осуществление несообразных «адаптационных» мер приводило к неблагоприятным последствиям для людей и природы. Составить список институциональных барьеров, нормативных актов и программ, которые не учитывают потребности в адаптации или препятствуют ей.

3.4.3. Проанализировать влияние международных отношений, соглашений и существующих механизмов сотрудничества на климатическую адаптацию в Даурии.

3.5. Для выработки рекомендаций по наиболее эффективным мерам адаптаций к региональным климатическим условиям в рамках природоохранной трансграничной политики, программ развития Забайкалья и прилежащих регионов зарубежных стран:

3.5.1. Использовать проанализированные данные, полученные в ходе мониторинга и исследований в рамках Программы, а также опыт аналогичных адаптаций в сходных регионах.

Ожидаемые результаты программы

Важнейшими результатами программы будут являться:

1. Функционирующая на постоянной многолетней основе система мониторинга, фиксирующая изменения природных комплексов и объектов под влиянием климатических и антропогенных воздействий, охватывающая район работ сетью мониторинга, представленного комплексом постоянных и закрепленных пунктов наблюдений, профилей, площадок и др., по стандартизированным методикам наблюдений с четким календарным планом и порядком сбора данных, формализованными компьютерными базами данных, увязанными с программами обработки и анализа информации на базе ГИС.

2. Общий первичный отчет, в котором доказательно (на основе предыдущих наблюдений и иных имеющихся знаний) описывается модель (модели) связи динамики природных комплексов с климатическими и антропогенными воздействиями и предлагаются как показатели нормальной амплитуды изменений, так и индикаторы неблагополучия (деградации) природных комплексов.

3. Формализованные промежуточные (годовые) отчеты, отражающие результаты наблюдений на сети мониторинга за год и с нарастающим итогом, стандартизированный анализ изменений и их зависимости от влияния наблюдаемых сторонних факторов. Годовые отчеты включают и частные отчеты (статьи, доклады) о результатах исследований отдельных проявлений климатических изменений на те, или иные объекты биоты.

4. Ежегодные данные о состоянии и тенденциях изменений в популяциях редких, фоновых и хозяйственно-ценных видов животных и растений, в том числе глобально угрожаемых видов птиц списка МСОП, водоплавающих и околоводных видов птиц Восточной Азии на основе данных, собранных на ключевых местах их остановки на глобальном Восточноазиатско-Австралийском пролетном пути.

5. Обоснование экологических параметров для определения предельно допустимых изменений гидрологического режима рек и озер Даурии. Оценка численных пороговых значений параметров для р. Ульдза и Торейских озер, а также для 2-3 створов на р. Аргунь в среднем течении. Разработанная на примере бассейна Торейских озер модель водно-болотных экосистем Даурии, позволяющая объяснять и вероятностный прогноз совокупного влияния климатических и антропогенных воздействий.

6. Обоснование экологических параметров для определения предельно допустимых антропогенных нагрузок на степные экосистемы в условиях климатических флуктуаций; предложения по рациональному использованию степей и противодействию пожарам.

7. Рекомендации по охране, рациональному и устойчивому использованию водных, земельных, растительных и животных ресурсов Даурского степного экорегиона в условиях климатических флуктуаций.

8. Зонирование природных комплексов Даурии в отношении природоохранной ценности и уязвимости к климатическим и антропогенным воздействиям; разработка схемы территориальной и иных форм охраны природных комплексов и пространственного распределения хозяйственной нагрузки в целях лучшей адаптации к изменениям климата.

9. Регулярное информирование властей и населения в рамках информационно-образовательной программы о природоохранных аспектах климатической адаптации.

На основании результатов мониторинга и модельных исследований, проводимых в рамках настоящей Программы, предполагается ежегодная корректировка текущих планов работ с целью оптимального решения поставленных задач в области практического применения Программы (распространения результатов, выработки рекомендаций, прогнозирования и т.д.).

Глава III

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА РЕК И ОЗЕР В ДАУРСКОМ ЭКОРЕГИОНЕ

В.А. Обязов

В основу данного исследования положены материалы стандартных гидрометеорологических наблюдений на стационарной наблюдательной сети Забайкальского межрегионального территориального управления Росгидромета и Центра по гидрометеорологии Восточного аймака Монголии. Ряды глобальных температур воздуха получены с сайта http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature/. Данные об уровне оз. Далайнор и стоке рек Керулен и Оршун приводятся по (ОВОС, 2005). Ряд стока р.Аргунь предоставлен Государственным гидрологическим институтом (А.Л. Шалыгин). Данные об уровне оз. Барун-Торей за период 1991–2009 гг. восстановлены методом водного баланса.

В работе использованы методы статистического и географического анализа. Тренды вычислялись методом наименьших квадратов. Согласованность изменений исследуемых характеристик оценивалась с помощью корреляционного анализа. Оценка значимости трендов и коэффициентов корреляции выполнялась с использованием t-статистики Стьюдента при 5%-ном уровне значимости. Цикличность в рядах метеорологических показателей выявлялась путем построения полиномиальных трендов второго-шестого порядков, интегральных разностных кривых и с помощью скользящего осреднения с биномиальным фильтром. Для определения пространственного распределения климатических характеристик их значения наносились на картографическую основу.

Пространственно-временные изменения климата в Даурском экорегионе

Пространственное распределение температуры воздуха в Даурском экорегионе подчиняется закону широтной зональности, нарушаемой местами влиянием рельефа. Средняя годовая температура воздуха изменяется по территории в среднем от 1,4 ¸ 1,6 до –3,0 ¸ –3,3 °С (рис. 3.1). Наиболее теплой является территория Восточной Монголии, где средние годовые температуры положительны. Их значения, близкие к 0°С, характерны для районов, прилегающих к российско-монгольской государственной границе. К наиболее холодным территориям относится бассейн р. Газимур, располагающийся на севере региона.

Средняя температура января, самого холодного месяца года, также понижается в направлении с юга на север от –19,0 ¸ –20,0 до –28,0 ¸ –30,0 °С. Самым теплым месяцем является июль, средняя температура которого превышает 20 °С в южной части региона. Наиболее низкая средняя месячная температура воздуха в июле отмечается в бассейне р. Газимур и составляет менее 17 °С. Температура июля характеризуется незначительной территориальной изменчивостью, в то время как январские температуры очень изменчивы, их стандартные отклонения в три раза больше, чем стандартные отклонения июльских температур. В связи с этим пространственное распределение амплитуды средних месячных температур (разность меж-

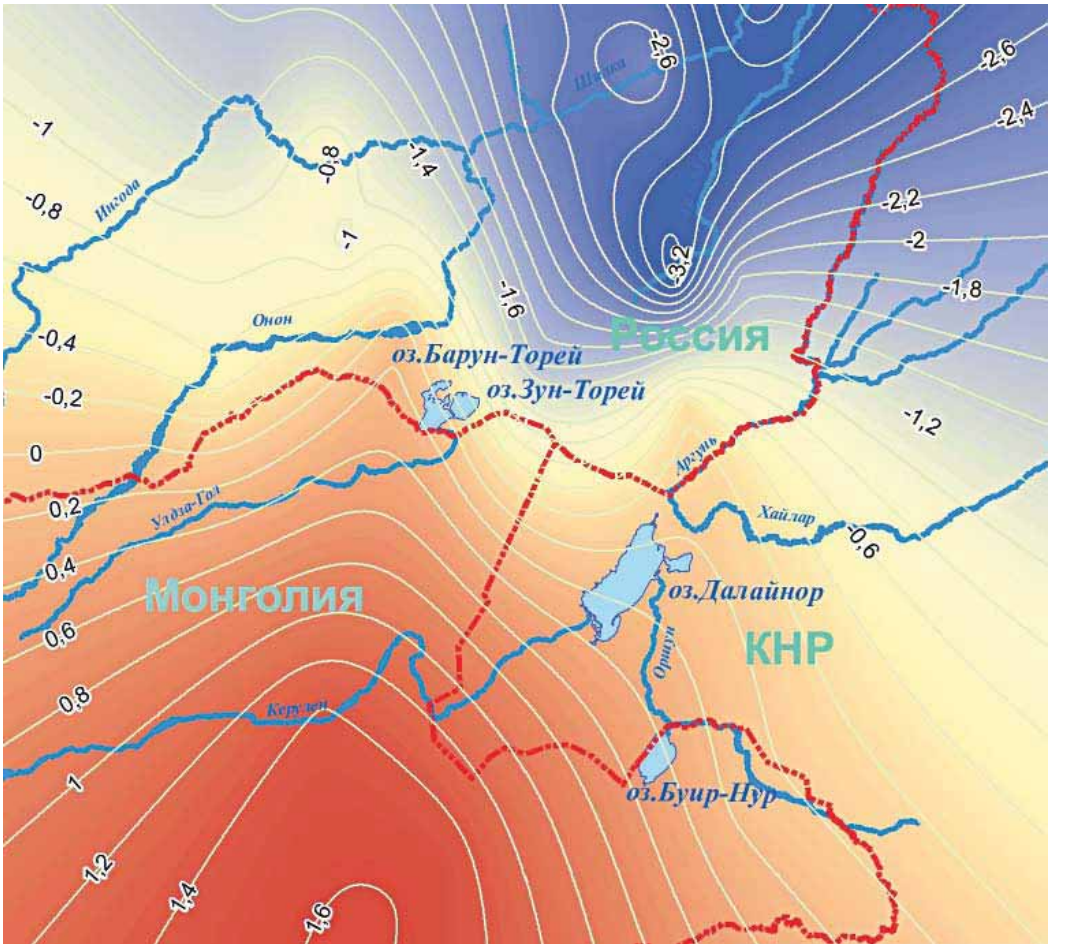

Рис. 3.1. Распределение средней годовой температуры воздуха в Даурском экорегионе

ду температурами июля и января) зависит, в основном, от распределения их январских значений и совпадает с ними. Коэффициент корреляции, характеризующий эту зависимость, равен –0,93.

Межгодовые изменения температуры воздуха в Даурском экорегионе происходят с высокой степенью согласованности. Несмотря на то, что некоторые пункты наблюдений удалены друг от друга на расстояние более 500 км, коэффициенты корреляции между рядами средних годовых температур, как правило, превышают 0,8 (рис. 3.2). Это позволяет говорить о синхронности термического режима на всей исследуемой территории.

Высокая степень пространственной согласованности термического режима дает возможность использовать наиболее длительный ряд наблюдений на метеостанции Нерчинский Завод для оценки вековых изменений температуры воздуха на территории Даурского экорегиона. Эти изменения происходят на фоне глобального потепления и потепления в северном полушарии (рис. 3.3). Однако темпы потепления в среднем по земному шару и по северному полушарию существенно меньше, чем

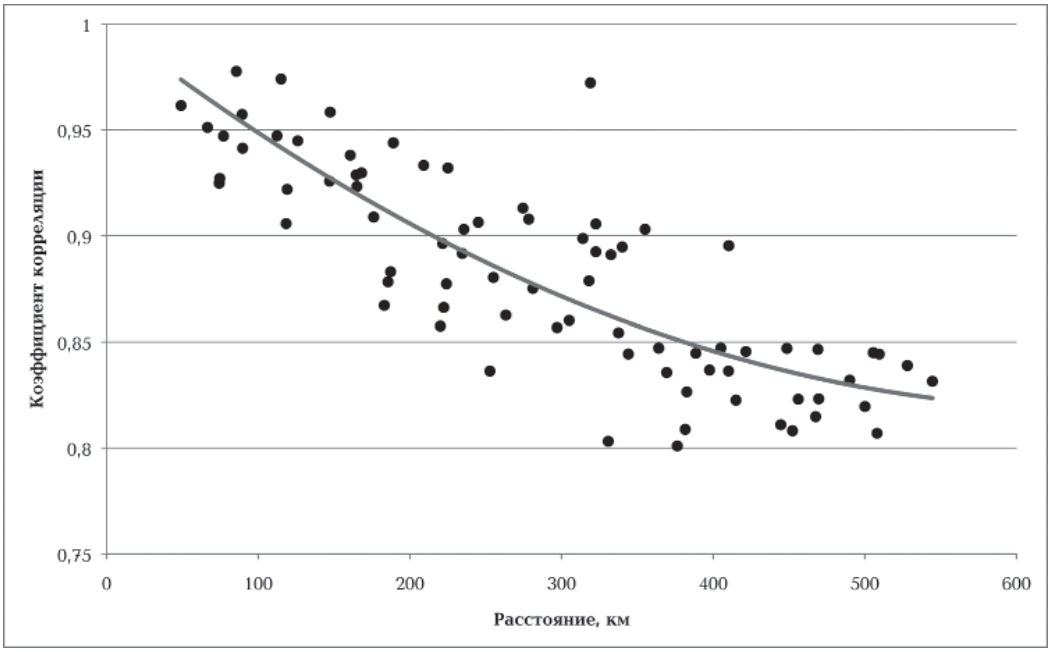

Рис. 3.2. Пространственная корреляционная функция изменений средней годовой температуры воздуха

в Даурском экорегионе. Если в течение 160 лет глобальная температура воздуха в среднем повышалась на 0,044¸ 0,045 °С за 10 лет, то скорость роста региональной температуры была в два раза выше (0,1 °С/10 лет).

На графике хода средней годовой температуры воздуха в Нерчинском Заводе можно выделить три периода, что отмечалось автором ранее (Обязов, 1996а; Обязов, 1999а). С середины XIX до начала XX вв. происходил рост температуры. Затем, до середины XX века, тренд имел значение близкое к нулю. В начале 50-х годов начался новый период потепления. Многолетние изменения температуры воздуха в Нерчинском Заводе не полностью соответствуют ходу средних температур по земному шару и северному полушарию. Тем не менее, тенденции роста температур с середины XX века совпадают.

Повышение температуры в этот период характерно для всей исследуемой территории (рис. 3.4). Причем на рубеже 80–90-х годов прошлого столетия повышение произошло скачкообразно, и последние два десятилетия выделяются особенно высокими температурами. За этот период в течение семи лет (1990, 1993, 1995, 1998, 2002, 2007, 2008 гг.) средняя годовая температура превышала наибольшие значения прошлых лет. Наиболее высокие температуры отмечались в 2007 и 2008 гг. Однако рост средней годовой температуры в течение этих двух десятилетий приостановился. Такой характер изменений температуры в большей или меньшей степени выявляется по данным всех пунктов наблюдений, расположенных в разных частях Даурского экорегиона.

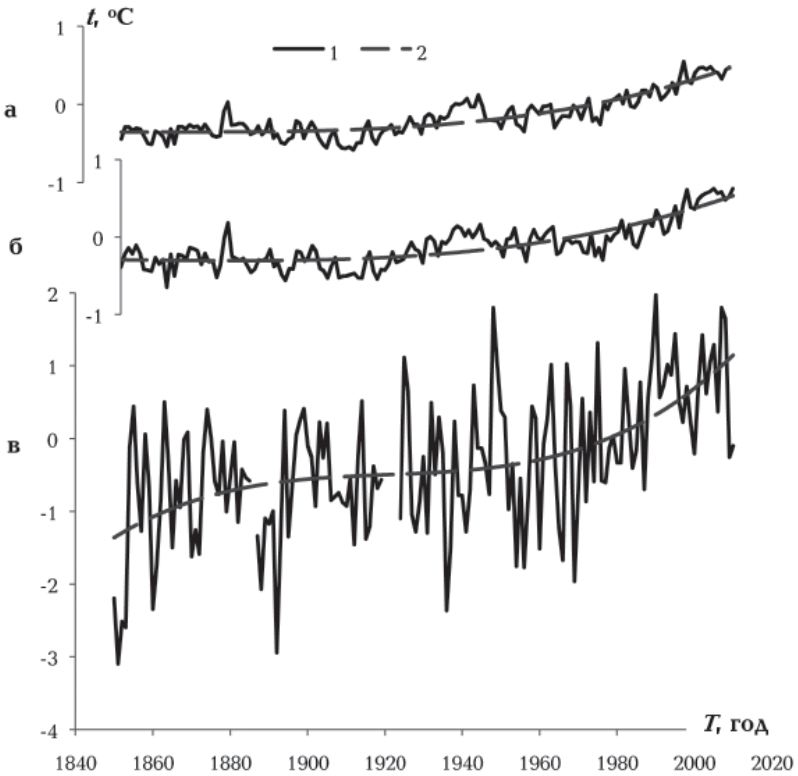

Рис. 3.3. Многолетние изменения средней годовой температуры воздуха за период 1850–2009 гг. a – глобальной, b – северного полушария, c – по данным метеостанции Нерчинский Завод;
1 – исходный ряд, 2 – полиномиальный тренд

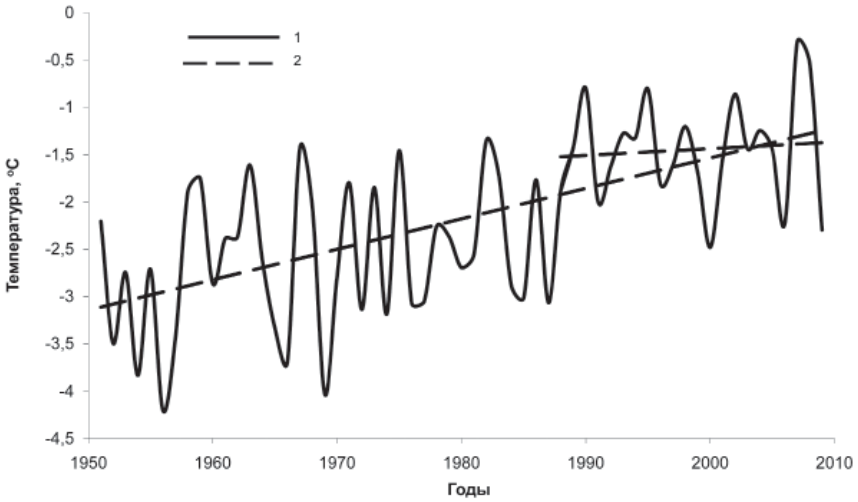

Рис. 3.4. Многолетние изменения осредненной по территории Даурского экорегиона средней годовой температуры воздуха за период с 1951 по 2009 гг.
1 – исходный ряд, 2 – линейный тренд

За период с 1951 по 2009 гг. средняя годовая температура повысилась в среднем по исследуемой территории на 1,9 °С. За этот же промежуток времени средние температуры воздуха по земному шару и северному полушарию увеличились на 0,7 °С. По различным районам Даурского экорегиона величина линейного тренда составила от 1,5 до 2,2 °С за 59 лет (табл. 3.1). Тренды имеют высокую степень достоверности: эмпирические значения статистики Стьюдента превышают табличное значение даже при 0,5%-ном уровне значимости. При этом какой-либо закономерности пространственного распределения величины тренда выявить не удалось. Например, тренды, вычисленные по данным расположенных вблизи друг от друга пунктов наблюдений Акша и Мангут, являются соответственно минимальными и максимальными для данной территории. Можно предположить, что это является следствием влияния локальных условий местоположений метеорологических станций.

Таблица 3.1

Величины тенденций изменений средней годовой температуры воздуха

Пункты наблюдений	Величина тренда, °С
Акша	1,5
Александровский Завод	1,5
Газимурский Завод	1,7
Доно	1,8
Сретенск	1,8
Нерчинский Завод	1,8
Борзя	2,0
Соловьевск	2,1
Кайластуй	2,1
Сумбэр	2,1
Чойбалсан	2,2
Матад	2,2
Мангут	2,2
Средняя по территории	1,9

В различные месяцы и сезоны значения трендов отличаются (табл. 3.2). Наибольшая величина тренда отмечается в феврале, несколько меньшая – в марте и апреле. На эти три месяца приходится половина вклада в величину тренда средних годовых температур. Наименьших значений тренд достигает в октябре-декабре. В период с февраля по сентябрь тренды средних месячных температур статистически значимы при 5%-ном уровне. В период с октября по январь достоверность трендов при данном уровне значимости не подтверждается.

Соответственно распределению по месяцам распределяются тренды и по сезонам (табл. 3.2). Максимальная величина тренда наблюдается весной, а минимальная – осенью.

В холодный период года (октябрь-апрель) рост температуры воздуха составил 2,4 °С за 59 лет. Средняя температура воздуха теплого периода года (май-сентябрь) повысилась на 1,3 °С. Тренды статистически достоверны при 5%-ном уровне значимости.

Таблица 3.2

Тенденции изменений средних месячных и средних сезонных температур воздуха

Месяц	Величина тренда, °С	Сезон	Величина тренда, °С
Декабрь	0,9	Зима	2,4
Январь	1,6		
Февраль	4,6		
Март	3,7	Весна	2,8
Апрель	3,1		
Май	1,6		
Июнь	1,1	Лето	1,3
Июль	1,5		
Август	1,4		
Сентябрь	1,4	Осень	1,1
Октябрь	0,9		
Ноябрь	1,0		

Таким образом, рост средних годовых температур воздуха обусловлен в основном потеплением в феврале-апреле. В остальные месяцы тенденции повышения температур либо несущественны, либо статистически недостоверны.

Линейные тренды в большинстве случаев не являются единственной моделью, которая позволяет аппроксимировать многолетние тенденции изменений температуры. Эти изменения имеют сложный характер, включают, как правило, циклы различной продолжительности. При этом линейный (квазилинейный) тренд можно рассматривать как часть сверхвекового цикла.

С целью оценки вклада в общую дисперсию колебаний средней годовой температуры воздуха различных составляющих из их ряда были выделены линейный тренд и ряд аномалий температуры. Ряд аномалий был получен путем вычисления отклонения погодичных значений исходного ряда от соответствующих этим годам значений линейного тренда. Оценка выполнена с помощью коэффициента детерминации R^2. Доля дисперсии ряда температур, объясняемая линейным трендом, на порядок больше доли дисперсии, объясняемой полиномиальным трендом 5-го поряд-

ка (рис. 3.5). Это указывает на то, что вклад долговременных тенденций в наблюдающиеся изменения средней годовой температуры воздуха значительно больше, чем вклад циклических составляющих.

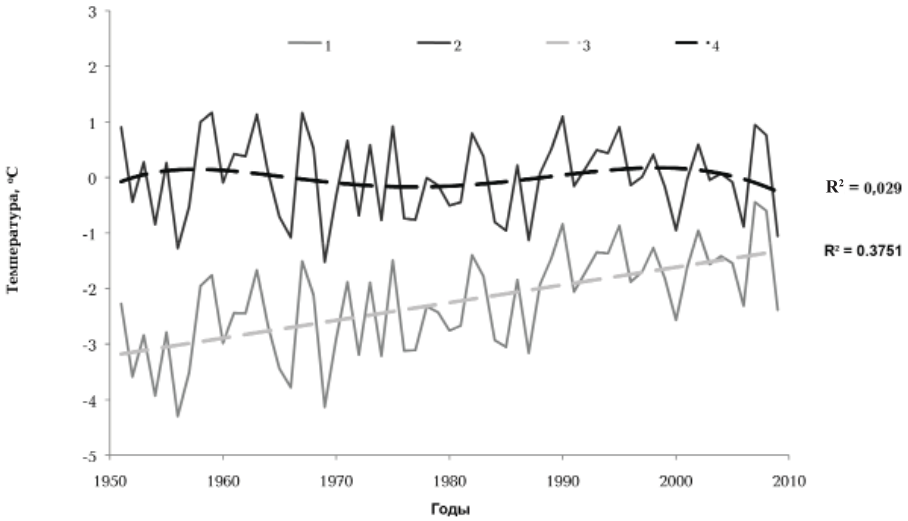

Рис. 3.5. Многолетние изменения температуры воздуха в Даурском экорегионе

1 – исходный ряд; 2 – ряд аномалий; 3 – линейный тренд; 4 – полиномиальный тренд 5-го порядка

Тем не менее, для исследования влияния на природу многолетних изменений температуры воздуха важно знать и характер их цикличности. По полученному ряду аномалий построены графики скользящих средних и интегральные кривые. Анализ графиков средней годовой температуры в Даурском экорегионе (рис. 3.6) позволяет утверждать, что наряду с тенденцией роста температуры в течение всего рассматриваемого периода в ее изменениях отмечаются циклы разных порядков. По интегральной кривой можно выделить цикл с относительно холодной фазой с 1965 по 1987 гг. и относительно теплой фазой с 1988 по 1998 гг. Длительность цикла составляет 33 года. С 1999 г. наметилась фаза пониженной температуры, но она достаточно четко не выражена. Скользящее осреднение позволяет выявить циклы меньшей продолжительности (примерно 8–15 лет).

Рассмотрение многолетнего хода аномалий температуры в холодный (октябрь-апрель) и теплый (май-сентябрь) периоды года показывает их существенные отличия (рис. 3.7). Изменения в холодный период почти совпадают с изменениями аномалий средней годовой температуры. Это связано с большей изменчивостью ряда температур холодного периода и, соответственно, большего его влияния на межгодовые изменения средней годовой температуры. В 1989 г. во внутривековом цикле изменений средней температуры холодного периода холодная фаза сменилась теплой фазой, что и выразилось в резком увеличении средней годовой температуры (см. рис. 3.4). В 1999 г. произошла обратная смена фаз – температура холодного периода стала понижаться. Похолодание в этот период выражено четче, чем в изменениях средней годовой температуры.

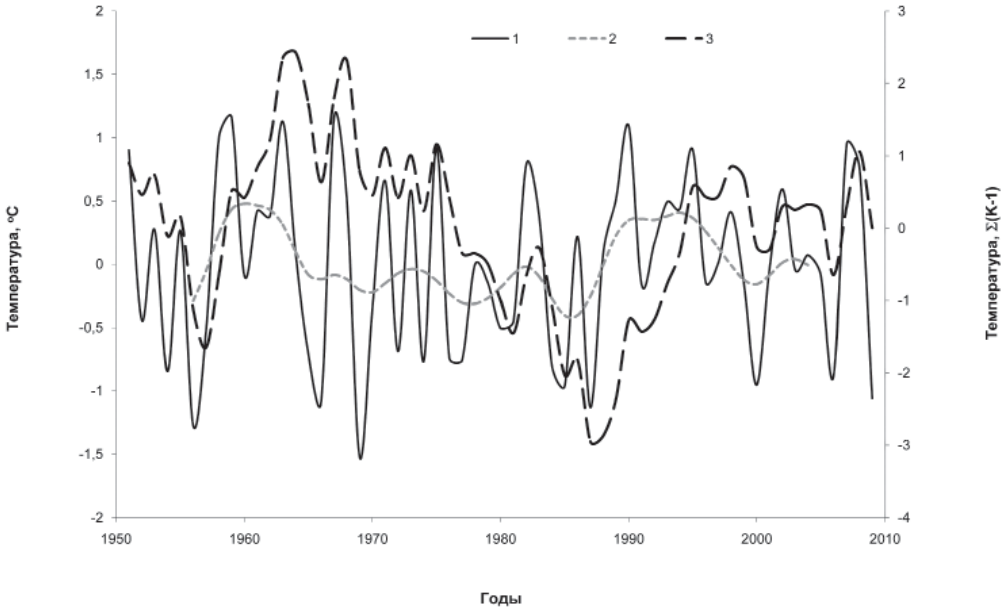

Рис. 3.6. Многолетние изменения средней годовой температуры воздуха в Даурском экорегионе
1 – аномалии температуры, 2 – 11-летние скользящие средние, 3 – интегральная кривая

В межгодовом ходе аномалий температуры воздуха теплого периода можно выделить отрезок времени с середины 70-х гг. до 1999 г., когда преобладала относительно низкая температура. Начало XXI века характеризуется повышенным фоном температур.

Сопоставление интегральных разностных кривых на рис. 3.7 показывает, что с 1989 г. во внутривековых циклах отмечается противоположный ход аномалий температуры воздуха в теплый и холодный периоды года. Благодаря повышению температуры теплого периода в первое десятилетие XXI века, несмотря на ее снижение в холодный период, средняя годовая температура не понизилась.

Разность температур июля и января (годовая амплитуда средних месячных температур) характеризует континентальность климата. Соответственно, многолетние изменения этой амплитуды показывают, каким образом меняется континентальность климата. В Даурском экорегионе континентальность климата уменьшалась с середины XX в до начала 90-х гг., а затем началось ее увеличение (рис. 3.8). Это увеличение обусловлено повышением температуры в теплый период и понижением ее в холодный период года.

Таким образом, в начале 50-х годов началось повышение температуры воздуха на всей территории Даурского экорегиона, составившее в среднем по исследуемой территории 1,9 °С за 59 лет, а по различным ее районам – от 1,5 до 2,2 °С. Наряду с тенденцией роста температуры в течение всего рассматриваемого периода в ее изменениях отмечаются циклы разных порядков. Наиболее выражен цикл с относительно холодной фазой с 1965 по 1987 гг. и относительно теплой фазой с 1988 по

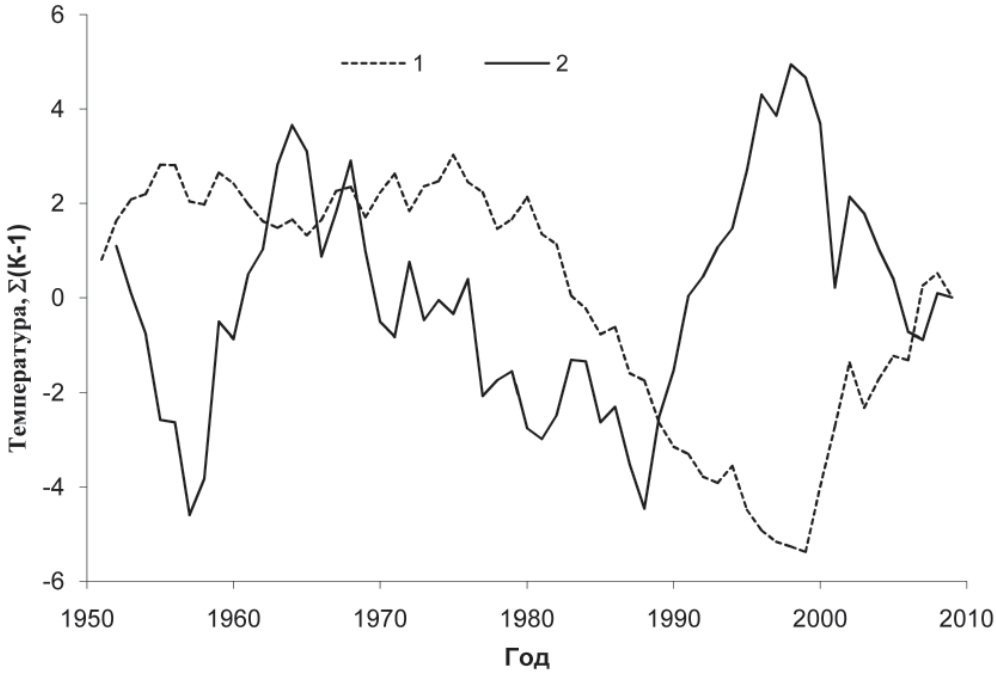

Рис. 3.7. Интегральные кривые средней температуры за теплый (1) и холодный (2) периоды года в Даурском экорегионе

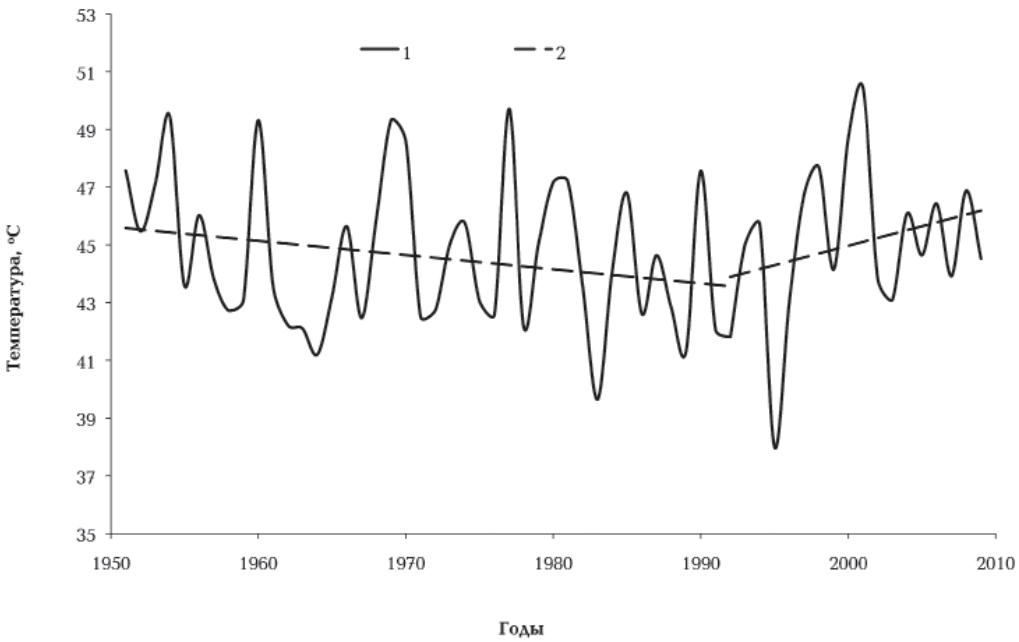

Рис. 3.8. Многолетние изменения годовой амплитуды средних месячных температур воздуха в Даурском экорегионе

1 – исходный ряд; 2 – линейные тренды

1998 гг. Длительность цикла составляет 33 года. С 1999 г. в аномалиях температуры наметилась фаза понижения, но она достаточно четко не выражена.

Количество атмосферных осадков на исследуемой территории распределено неравномерно. Их годовая сумма меняется от значений менее 300 мм на юге российской части Даурского экорегиона (район Торейских озер), в восточной Монголии и западной части Автономного района Внутренняя Монголия КНР (район оз. Далайнор) до значений, превышающих 400 мм на северо-восточной границе экорегиона (рис. 3.9).

Внутригодовое распределение атмосферных осадков в Даурском экорегионе характеризуется крайней неравномерностью (рис. 3.10). Большая часть осадков выпадает в летние месяцы и составляет в среднем около 68% годовой суммы, а наибольшее их количество приходится на июль (около 27% годовой суммы). В течение трех зимних месяцев выпадает всего 3% осадков, а в январе и феврале их количество в среднем не превышает 1% в месяц (в среднем по территории около 3 мм в месяц).

Аналогично распределению сумм осадков меняется от месяца к месяцу и изменчивость их рядов. Наибольшая дисперсия отмечается в июле, а наименьшая – в декабре–феврале.

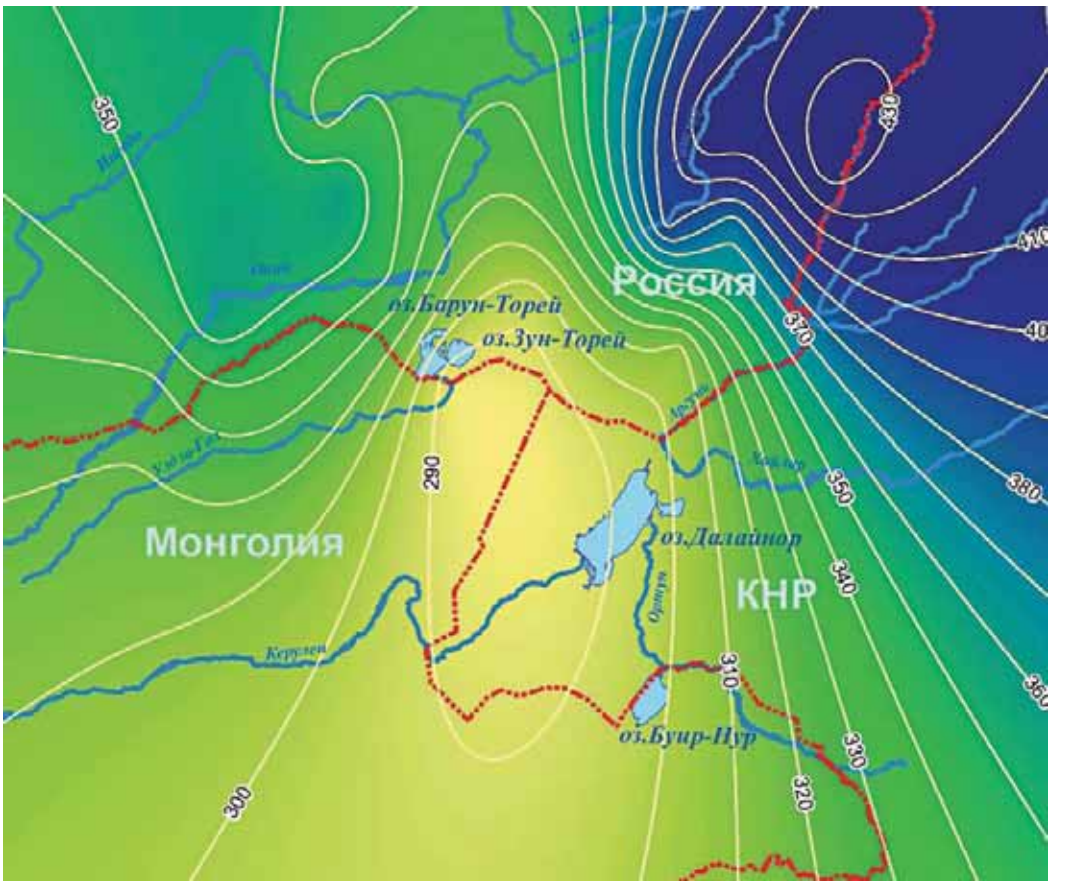

Рис. 3.9. Распределение годовой суммы атмосферных осадков в Даурском экорегионе

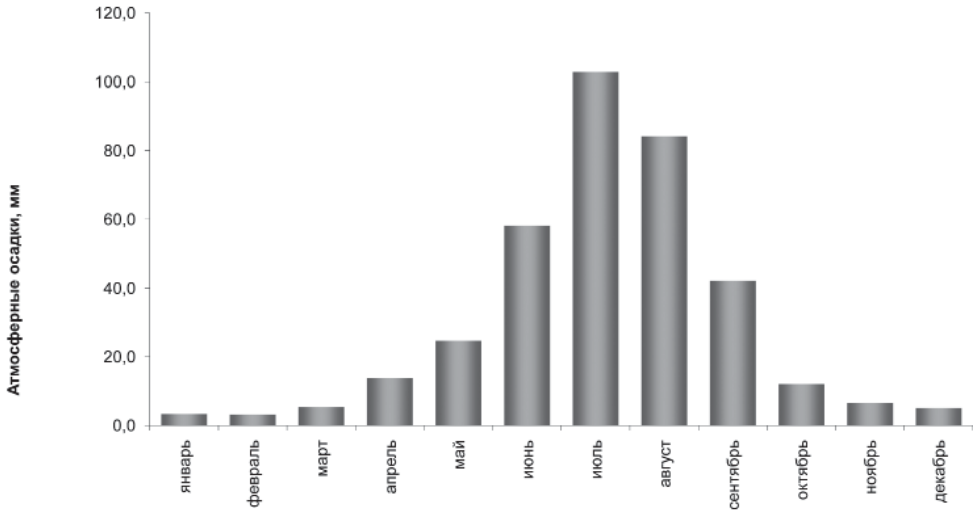

Рис. 3.10. Внутригодовое распределение атмосферных осадков в Даурском экорегионе

Наблюдаемая внутригодовая неравномерность выпадения осадков обусловлена влиянием муссонной циркуляции атмосферы. Весь Даурский экорегион входит по И.А. Бересневой (2006) в восточный сектор Центральной Азии с муссонным типом годового хода атмосферных осадков.

Многолетние изменения атмосферных осадков в Даурском экорегионе пространственно не столь согласованы, как изменения температуры воздуха. Если парные коэффициенты корреляции между рядами средних годовых температур не имеют значений ниже 0,8, то между рядами годовых сумм осадков такую величину превышает лишь одно значение коэффициента корреляции (рис. 3.11).

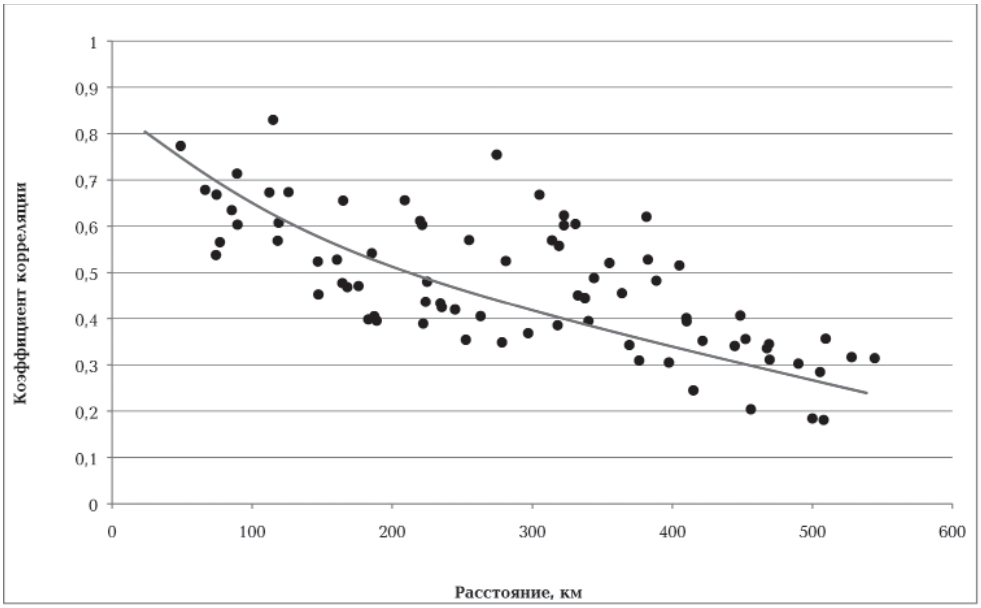

Рис. 3. 11. Пространственная корреляционная функция изменений годовых сумм атмосферных осадков

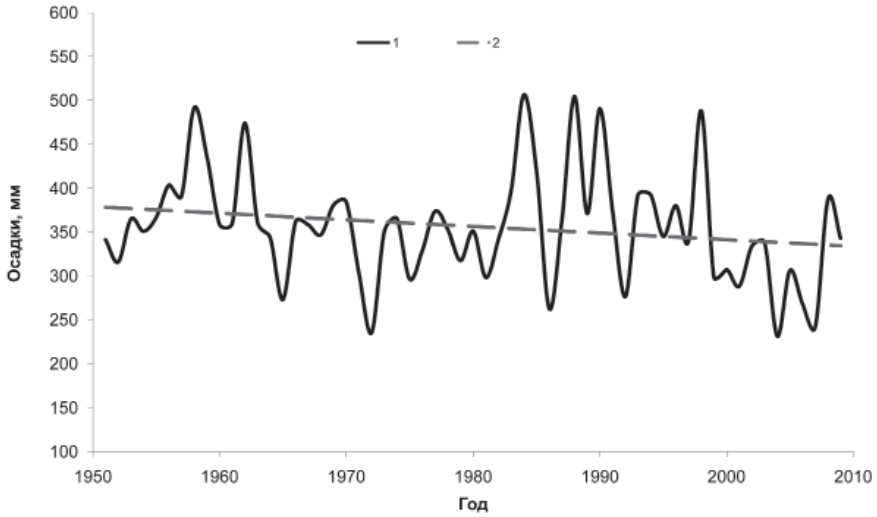

Рис. 3.12. Многолетние изменения годовых сумм атмосферных осадков, осредненных по территории Даурского экорегиона. 1 – исходный ряд; 2 – линейный тренд

Пространственная корреляционная функция быстро затухает и на удалении пунктов наблюдений друг от друга свыше 400 км значения парных коэффициентов корреляции практически не превышают 0,5. Тем не менее, все коэффициенты корреляции положительные и подавляющее большинство из них статистически достоверны при 5%-ом уровне значимости. Это позволяет утверждать, что знаки отклонений количества осадков от нормы на всей территории Даурского экорегиона чаще всего совпадают.

Количество осадков на территории Даурского экорегиона с середины прошлого столетия в среднем уменьшилось на 45 мм, что составляет около 13% годовой суммы (рис. 3.12). Однако этот тренд статистически не значим при 5%-ном уровне. Ранее автором был сделан вывод о значимом увеличении атмосферных осадков в Юго-Восточном Забайкалье (Обязов, 1999; Обязов, 1999а), что было справедливо до 1990-х гг. Аналогичный вывод был сделан также в работе О.И. Баженовой (2000). Однако последовавший затем период пониженной увлажненности привел к смене знака тренда.

Наибольшие изменения характерны для бассейна среднего течения р. Онон и юго-восточных районов российской части экорегиона (рис. 13.13), здесь уменьшение годовых сумм достигает 120–136 мм (37–40% средних многолетних значений). При продвижении на север величины тренда уменьшаются и за пределами степной зоны становятся слабо положительными. При этом только для пяти рядов годовых сумм осадков из 15, использованных в анализе, достоверность тренда подтвердилась при 5%-ном уровне значимости.

В течение года тренды средних по территории месячных сумм осадков меняют как свою величину, так и знак. Большую часть холодного периода с октября по январь они положительны. Однако их величины незначительны, особенно в октябре и ноябре, когда они не превышают 0,1 среднего квадратического отклонения ряда. Кроме того, близкий к нулю, но, тем не менее, положительный знак имеет тренд в июне.

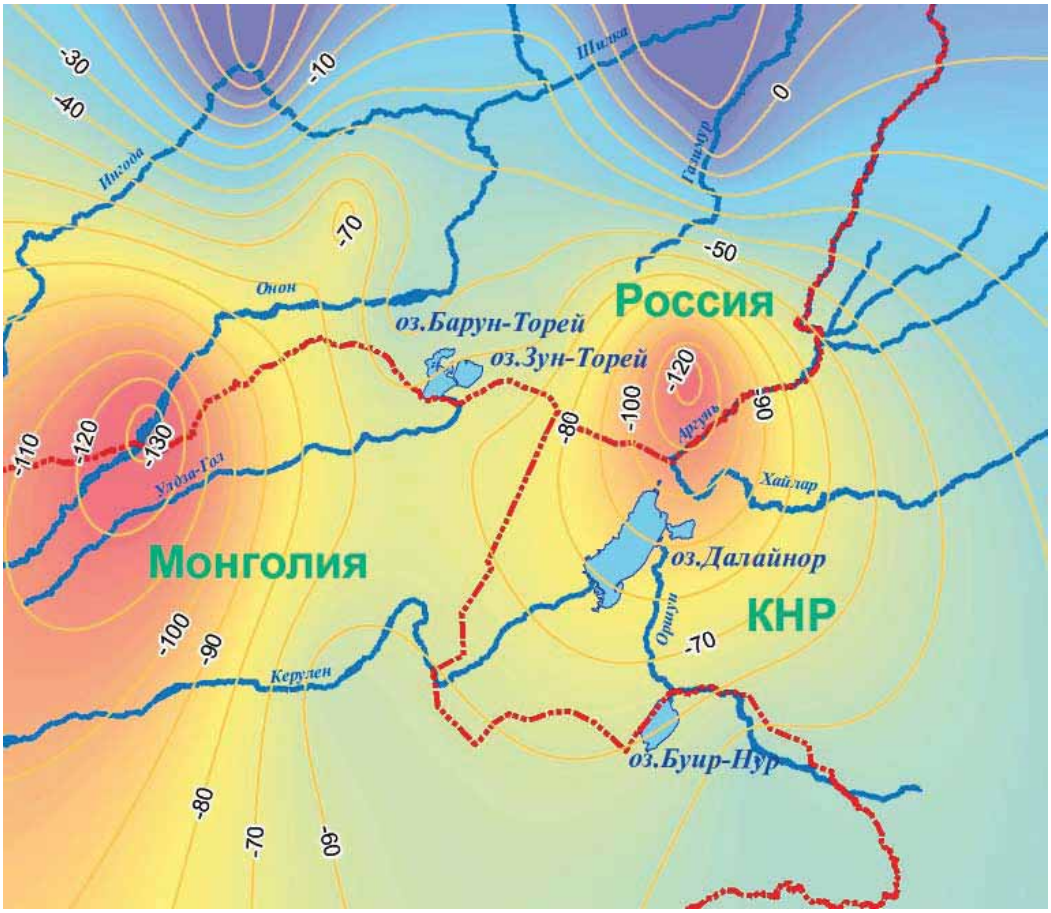

Рис. 3.13. Распределение величины тренда годовых сумм атмосферных осадков (мм) в Даурском экорегионе

В феврале – мае и июле – сентябре тренды отрицательны. Но, как и в случае с положительными трендами, их значения в большинстве случаев невелики. Например, в мае величина тренда составляет всего 0,02 значения среднего квадратического отклонения ряда, т.е. почти равна нулю. Статистически достоверным при 5-% уровне значимости является только тренд в июле.

Июльские тренды наиболее существенны практически на всей исследуемой территории, их величина за период 1951–2009 гг. в основном составляет от 20 до 50 мм, или от 5 до 15% средней годовой суммы. Для 50% исследованных рядов подтверждена достоверность трендов при 5%-ном уровне значимости. Исключение составляют северо-восточные районы, где величина тренда составляет менее 1% годовой суммы.

В другие месяцы в большинстве районов величины многолетних изменений, как правило, несущественны и в редких случаях статистически значимы. В месяцы холодного периода года даже статистически значимый тренд имеет величину обычно в пределах от 2 до 4 мм за 59 лет в связи с тем, что месячные суммы осадков очень малы (см. рис. 3.10).

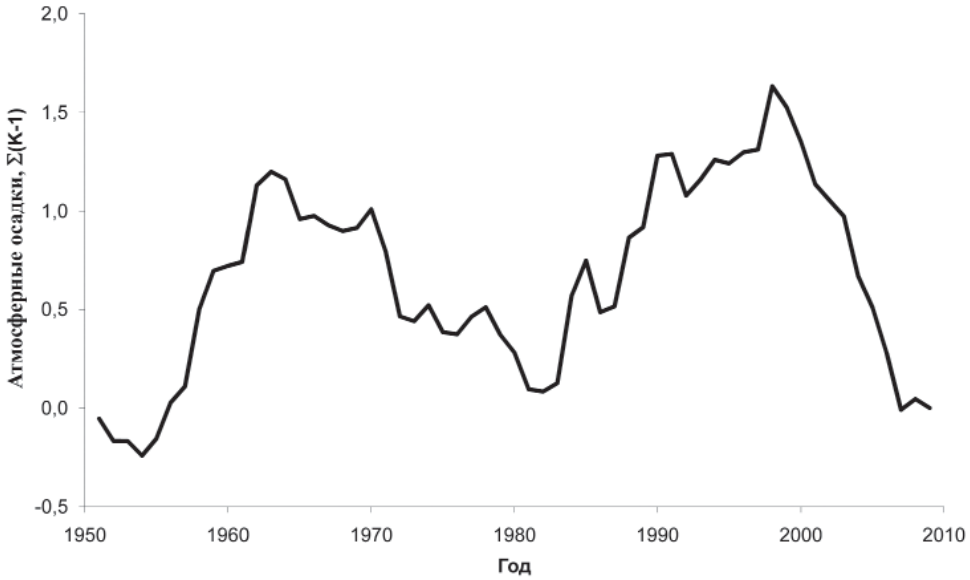

Рис. 3.14. Интегральная разностная кривая средних по территории Даурского экорегиона годовых сумм атмосферных осадков

Учитывая то, что июльские осадки по количеству наибольшие в течение года и дисперсия их рядов превышают дисперсию рядов в другие месяцы, тенденции уменьшения годовых сумм атмосферных осадков, характерных для большей части Даурского экорегиона, обусловлены преимущественно их изменениями в июле.

Многолетним изменениям атмосферных осадков присущ циклический характер, при этом наиболее четко выражена внутривековая цикличность (рис. 3.14), наличие которой было выявлено автором в работе (Обязов, 1996). С 1955 по 1963 гг. на территории Даурского экорегиона отмечался период с осадками, превышающими норму. Затем до 1982 г. преобладали годы с осадками ниже нормы. В 1983 г. вновь наступил влажный период, который продолжался до 1998 г. На 1999 г. приходится начало сухого периода, год окончания которого пока датировать достаточно сложно.

Анализ интегральных разностных кривых, построенных по данным отдельных пунктов наблюдений, показывает, что в целом они имеют общие черты, выраженные в осредненном ряду. Учитывая территориальную неравномерность выпадения атмосферных осадков, особенно, когда они имеют ливневой характер, есть основания полагать, что осредненный по территории ряд дает более объективное представление об изменениях увлажненности, чем точечные данные осадкомерных пунктов.

Таким образом, в колебаниях атмосферных осадков в Даурском экорегионе во второй половине XX века и в первом десятилетии XXI века выделяются два внутривековых цикла с 1955 по 1982 гг. и с 1983 по 2007 гг. Длительность циклов составила 29 и 26 лет соответственно.

Оценка вклада в многолетние изменения атмосферных осадков различных составляющих показала, что в отличие от изменений температуры, основной вклад в дисперсию ряда вносят циклы, а доля дисперсии ряда, объясняемая линейным трендом, значительно меньше (рис. 3.15).

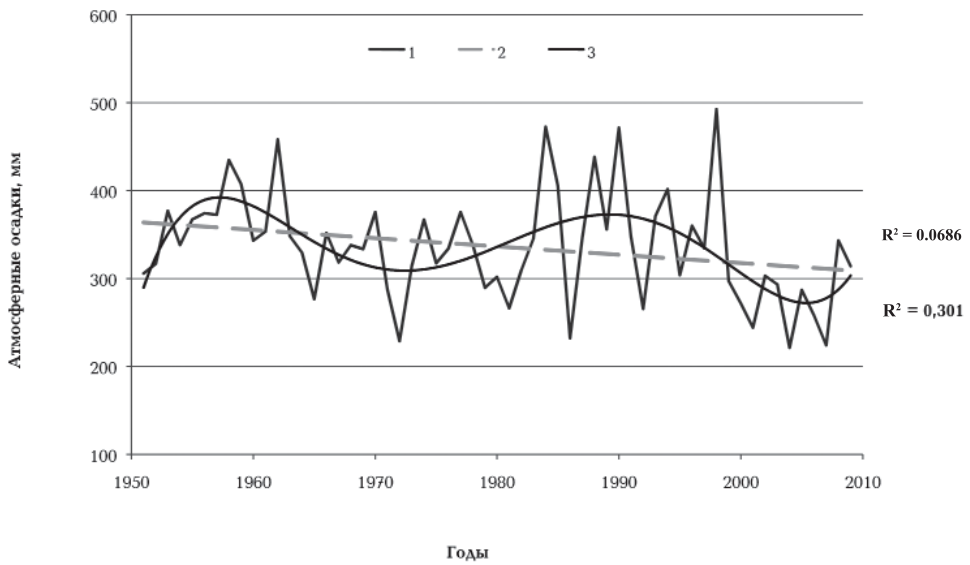

Рис. 3.15. Многолетние изменения годовых сумм атмосферных осадков

1 – исходный ряд; 2 – линейный тренд; 3 – полиномиальный тренд 5-го порядка

Согласованность изменений годовых сумм атмосферных осадков и средней годовой температуры воздуха отсутствует: коэффициент корреляции этой зависимости равен –0,05. Ряды этих величин, осредненные отдельно за теплый и холодный периоды, имеют более высокую степень согласованности. Коэффициенты корреляции равны: в теплый период –0,36, а в холодный –0,15.

Сопоставление интегральных разностных кривых сумм осадков и аномалий средней температуры воздуха в теплый период года показывает, что в разные периоды времени согласованность их изменений различна (рис.3.16). С 1951 по 1981 гг. отсутствует как положительная, так и отрицательная связь между ними. В период с 1982 по 2009 гг. четко проявляется асинфазность колебаний атмосферных осадков и температуры воздуха, т.е. фазе относительно низких температур соответствует фаза с большим количеством осадков и, наоборот, теплой фазе соответствует «сухая» фаза в режиме осадков. Необходимо отметить, что для построения интегральной кривой использовались данные аномалий температуры, т.е. отклонения температуры теплого периода от линейного тренда, и, соответственно рассмотренные фазы относятся к внутривековому циклу. Тем не менее, корреляционный анализ, в котором использованы исходные данные, показал, что связь между осадками и температурой в теплый период года в 1982–2009 гг. отрицательна и характеризуется коэффициентом корреляции, равным –0,51. Коэффициент корреляции этой связи в 1951–1981 гг. незначителен и составляет –0,16.

В холодный период года выявляются отдельные отрезки временных рядов, на которых одновременно осадки и температура превышают норму или, наоборот, ниже нормы (рис. 3.17). Это отмечалось с 1958 по 1964, с 1972 по 1988 гг. Встречаются, также, периоды, когда знаки отклонения их значений от нормы различны, например, в 2000–2006 годах.

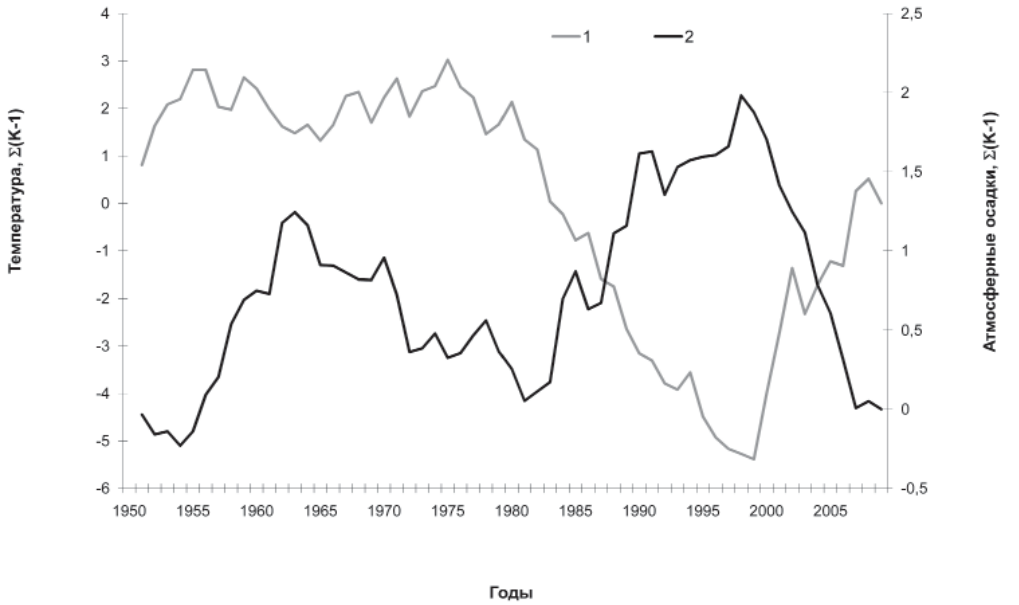

Рис. 3.16. Интегральные кривые температуры воздуха (1) и атмосферных осадков (2) в теплый период года

Рис. 3.17. Интегральные кривые температуры воздуха (1) и атмосферных осадков (2) в холодный период года

Таким образом, многолетним изменениям атмосферных осадков присущ циклический характер. В рядах годовых сумм осадков во второй половине XX века и в первом десятилетии XXI века выделяются два внутривековых цикла с 1955 по 1982 гг. и с 1983 по 2007 гг. Длительность циклов составила 29 и 26 лет соответственно. Связь между количеством атмосферных осадков и температурой воздуха очень слабая, только в 1982–2009 гг. в теплый период года достаточно четко проявляется асинфазность их изменений.

Многолетние изменения стока рек и уровня озер

Происходящие изменения климата оказывают влияние на гидрологический режим рек и озер. Кроме того, водность рек и озер сама является элементом одного из показателей климата – увлажненности территории.

Внутригодовое распределение речного стока в Даурском экорегионе крайне неравномерно. С одной стороны неравномерность обусловлена внутригодовым распределением атмосферных осадков (рис. 3.10). С другой – особенностями термического режима: в зимний период отсутствует возможность поступления осадков в реки. Для исследуемой территории доля стока в период ледостава (ноябрь – март) в среднем равна 3–5 %, а на перемерзающих реках – менее 1 % от годового объема.

Многолетние изменения стока рек на территории Даурского экорегиона происходят достаточно согласованно. Большинство парных коэффициентов корреляции превышает значение 0,7 (табл. 3.3). Наименьшая скоррелированность, характеризуемая коэффициентами корреляции менее 0,7, отмечается между рядом средних годовых расходов воды Аргуни и рядами Керулена, Онона и Ульдзы. Это объясняется большим удалением их областей питания друг от друга. Слабая согласованность стока Керулена и Ульдзы, водосборы которых граничат между собой, может быть объяснена лишь наличием каких-то локальных особенностей.

Таблица 3.3

Матрица парных коэффициентов корреляции между рядами средних годовых расходов воды рек

	Керулен	**Оршун**	**Онон**	**Ульдза**	**Аргунь**	**Шилка**
Керулен	1					
Оршун	0,70	1				
Онон	0,77	0,72	1			
Ульдза	0,56	0,61	0,77	1		
Аргунь	0,46	0,75	0,66	0,64	1	
Шилка	0,69	0,81	0,94	0,81	0,87	1

Согласованность стока рек подтверждается и при совместном анализе интегрально-разностных кривых (рис. 3.18). На графиках отчетливо выявляется цикличность колебаний речного стока, которые происходят на всех реках синфазно.

Анализ графиков на рис. 3.18 показывает, что колебания стока р. Шилки хорошо совпадают с колебаниями стока других рек региона. Кроме того, согласованность изменений стока подтверждается высокими значениями парных коэффициентов корреляции. Все это позволяет использовать наиболее длительный ряд средних годовых расходов воды р. Шилки у г. Сретенск для оценки структуры многолетних изменений речного стока Даурского экорегиона в целом.

Оценка показала, что за примерно вековой период в колебаниях годового стока р. Шилки выделяется четыре цикла (табл. 3.4, рис. 3.18). При этом были уточнены даты начала и окончания некоторых из них, выявленных автором ранее (Обязов, 1998). Эти циклы относятся к внутривековым и имеют продолжительность от 24 до 27 лет, хотя дата окончания последнего цикла и, соответственно, его продолжительность из-за некоторой неопределенности могут быть впоследствии уточнены.

Длительность циклов меняется во времени. Тем не менее, она более устойчива, чем продолжительность фаз водности, которая изменяется от 8 до 19 лет, т.е. более чем в два раза.

Таблица 3.4

Характеристика циклов водности р. Шилки

Многоводная фаза			**Маловодная фаза**			**Длительность цикла**
Год начала	**Год окончания**	**Продолжительность**	**Год начала**	**Год окончания**	**Продолжительность**	
1906	1920	**15**	1921	1931	**11**	**26**
1932	1941	**10**	1942	1955	**14**	**24**
1956	1963	**8**	1964	1982	**19**	**27**
1983	1998	**16**	1999	2007	**9**	**25**

Многолетние колебания стока происходят согласованно с межгодовыми изменениями атмосферных осадков (рис. 3.19), в режиме которых, как было показано ранее, также хорошо проявляется цикличность. Коэффициент корреляции между рядом стока реки Шилки и средней суммы осадков в ее бассейне превышает значение 0,7.

Анализ многолетних тенденций годового стока показал их неустойчивость. В качестве иллюстрации на рис. 3.20 представлены тренды, вычисленные по ряду стока р. Шилки за различные временные отрезки. В период 1897–1963 гг., который

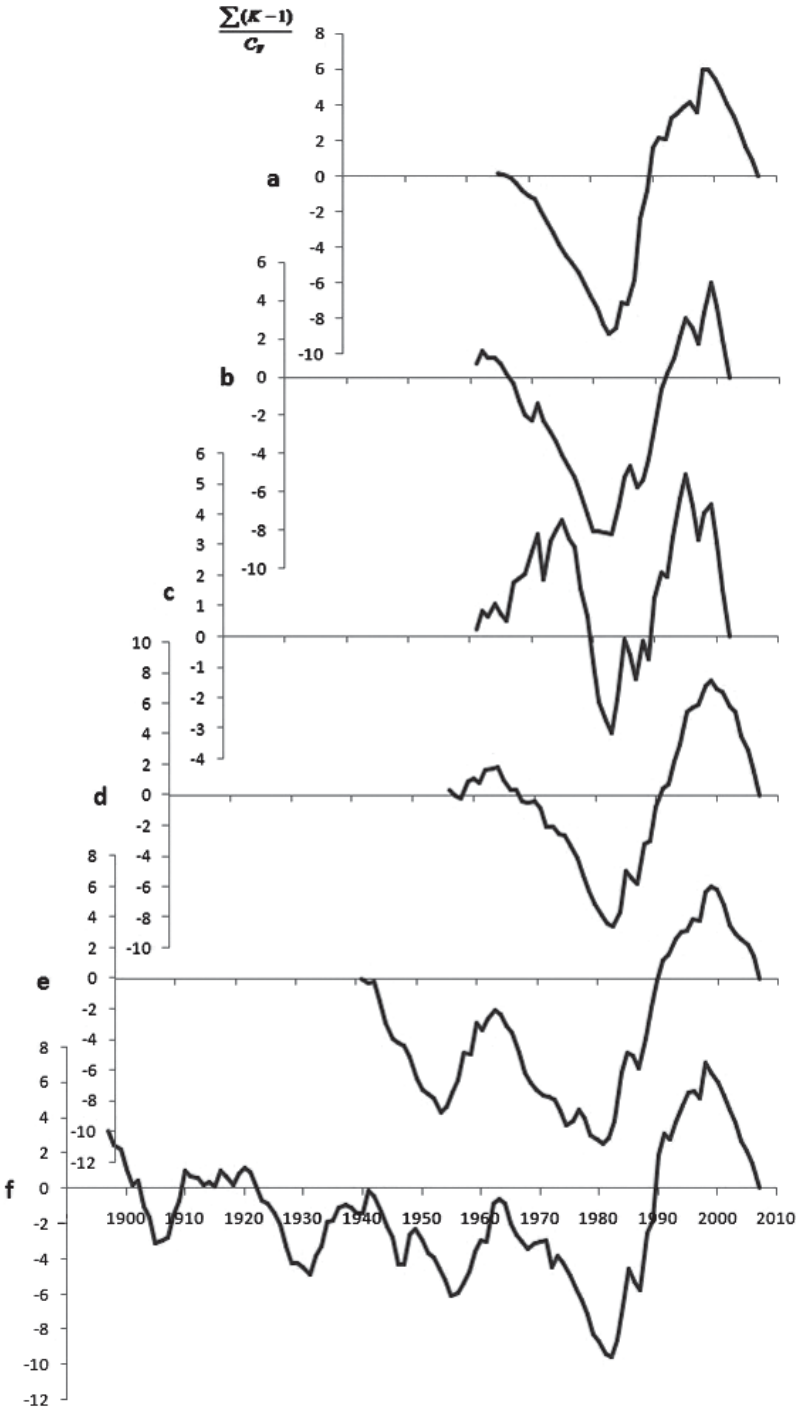

Рис. 3.18. Многолетние изменения годового стока рек, представленные в виде интегральных разностных кривых

a – Ульдза; b – Оршун; c – Керулен; d – Онон; e – Аргунь; f – Шилка

завершился многоводной фазой, тренд имел положительный знак. После маловодной фазы 1964 – 1982 гг. знак тренда сменился на отрицательный. Последовавший затем многоводный период, продолжавшийся до 1998 г., привел к обратной смене его знака. Хотя последняя маловодная фаза не вызвала смену знака, но величина тренда существенно уменьшилась и приблизилась к нулю.

Такой характер тенденций многолетних изменений годового стока, когда они со временем меняют величину и даже знак, присущ большинству рек Даурского экорегиона. Причиной этого является цикличность. Величина и знак тренда во многом зависят от продолжительности ряда наблюдений, используемого для анализа, и в большей степени определяется характером фазы водности в конце ряда. В случае завершения ряда многоводной фазой наиболее часто тренд имеет положительный знак, а в случае завершения маловодной фазой – отрицательный.

В результате преобладания в Даурском экорегионе в последние годы маловодных лет на реках проявляются отрицательные тренды. При этом статистически значимыми являются тренды лишь на отдельных реках.

Таким образом, наиболее характерной чертой многолетнего режима годового стока является цикличность. Выявляемые тренды неустойчивы и меняют свою величину и знак в основном в зависимости от того, какая фаза (маловодная или многоводная) завершает исследуемый ряд. На основании этого можно сделать вывод, что в целом речной сток Даурского экорегиона не имеет тенденций уменьшения или увеличения.

Оценка колебаний уровня воды озер выполнялась по данным двух озер: бессточного озера Барун-Торей и периодически сточного озера Далайнор. Вместе

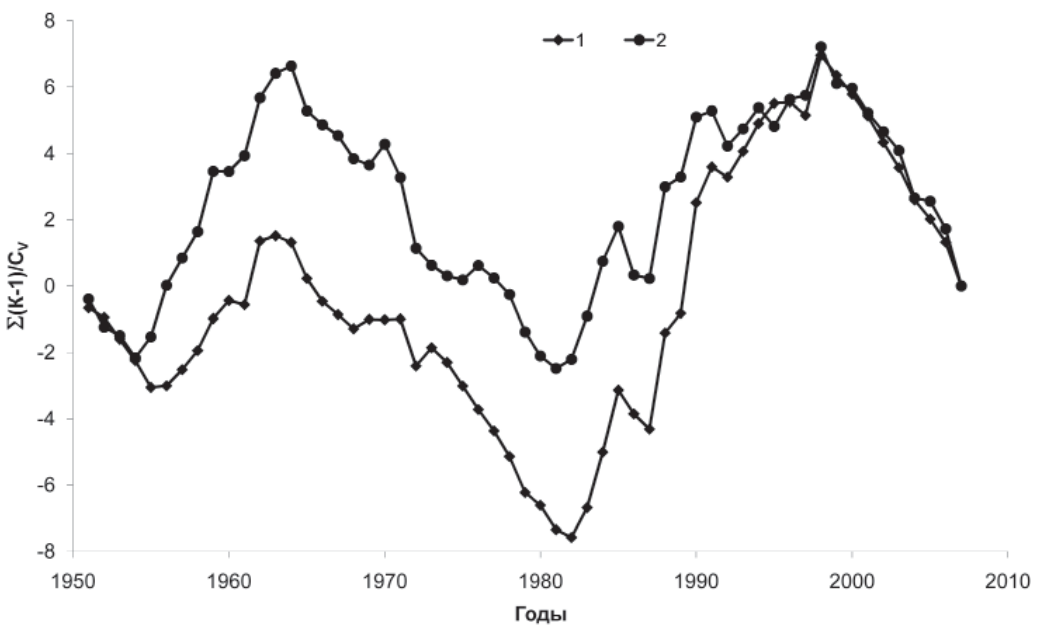

Рис. 3.19. Многолетние изменения стока р.Шилки (1) и сумм атмосферных осадков (2), осредненных по ее бассейну (интегральные разностные кривые)

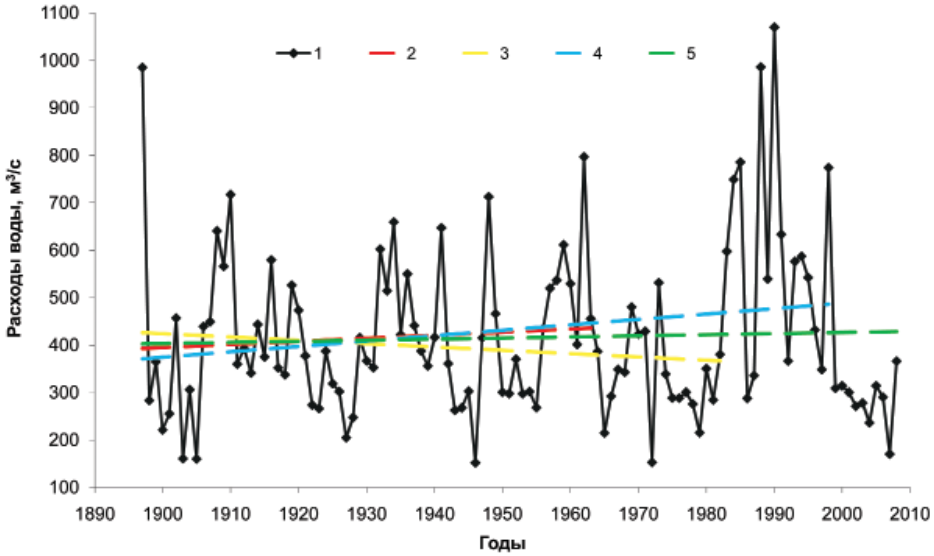

Рис. 3.20. Изменения величины и знака тренда межгодовых изменений стока р. Шилка при различной продолжительности ряда наблюдений. 1 – исходный ряд; 2 – линейный тренд за период 1897 – 1963 гг.; 3 – линейный тренд за период 1897 – 1982 гг.; 4 – линейный тренд за период 1897 – 1998 гг.; 5 – линейный тренд за период 1897 – 2008 гг.

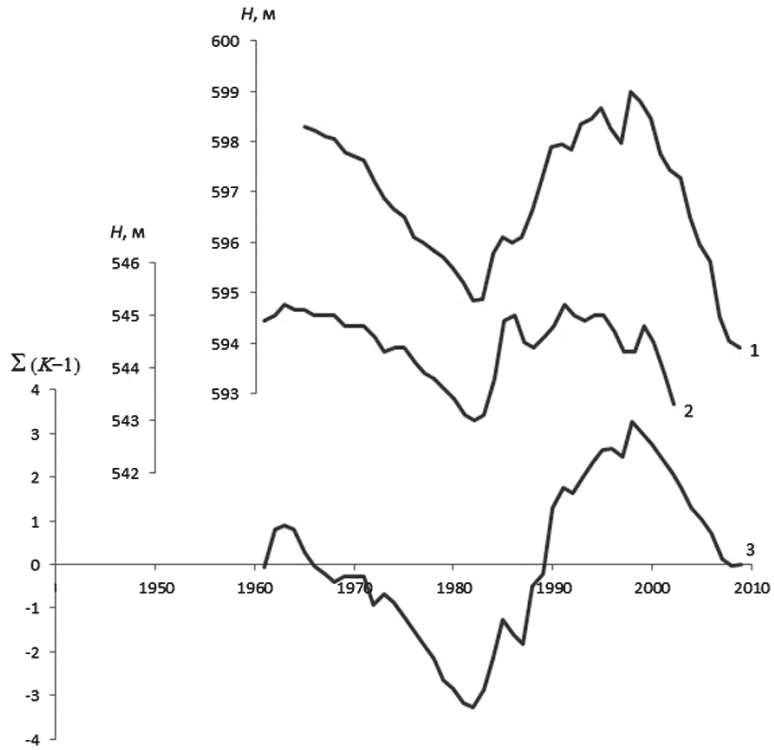

Рис. 3.21. Многолетние изменения уровня воды оз. Барун-Торей (1), оз. Далайнор (2) и стока р. Шилка у г. Сретенска, представленного в виде интегральной разностной кривой (3)

с оз. Буир-Нур – это крупнейшие водоемы Даурского экорегиона. В многолетних изменениях уровня этих озер также проявляется цикличность (рис. 3.21). В 1963–1965 гг. озера имели максимальное наполнение. В последующие годы происходило снижение их уровня, достигшее минимума в 1982 г. Затем началось наполнение озерных котловин. В Барун-Торее уровень повышался до 1998 г. Наполнение Далайнора произошло в течение четырех лет, и впоследствии его уровень колебался до 1999 г. вблизи максимальных отметок. Затем на обоих озерах начался спад уровня, который продолжался до конца первого десятилетия XXI века. На Барун-Торее спад завершился практически полным высыханием котловины озера.

Сравнение графиков хода уровня озер с интегральной разностной кривой стока р. Шилки показывает их большое сходство. Маловодным фазам стока реки соответствуют периоды снижения уровня озер, а многоводным фазам – периоды повышения уровня. Соответственно, в общем, совпадает продолжительность циклов.

Таким образом, согласованность многолетних изменений стока рек, уровня озер и атмосферных осадков дает возможность утверждать, что на всей территории Даурского экорегиона изменения увлажненности происходят циклически и согласованно во времени.

Литература

1. Баженова О.И., Мартьянова Г.Н. Реакция степных и лесостепных морфодинамических систем на современные изменения климата // География и природные ресурсы. 2000. № 4. С. 23–32.

2. Береснева И.А. Климаты аридной зоны Азии. – М.: Наука, 2006. – 287 с.

3. Обязов В.А. Пространственно-временная изменчивость атмосферных осадков в Юго-Восточном Забайкалье // Известия РГО. 1996. Вып. 2. С. 73–80.

4. Обязов В.А. Многолетние изменения температуры воздуха в Юго-Восточном Забайкалье // Известия РГО. 1996а. Вып. 3. С. 66–73.

5. Обязов В.А. Многолетние колебания стока рек Юго-Восточного Забайкалья // Известия РГО. 1998. Вып. 3. С. 72–77.

6. Обязов В.А. Изменение увлажненности бассейна верхнего Амура в XX веке //Доклады академии наук. 1999. № 4, т. 366. С. 547–548.

7. Обязов В.А. Вековые тенденции изменений климата на юго-востоке Забайкалья и в сопредельных районах Китая и Монголии // Метеорология и гидрология. 1999а. № 10. С. 33–40.

8. ОВОС проекта перераспределения водных ресурсов и исправления водной экологической среды озера Хулун, Китайский институт гидроэнергетики, Северо-восточный Педагогический Университет, КНР, октябрь-декабрь, 2005. www.arguncrisis.ru.

Глава IV

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА МЕСТООБИТАНИЯ И БИОТУ В ДАУРИИ

В.Е. Кирилюк, Т.Е. Ткачук, О.К. Кирилюк

Согласно классификации Ю.А. Исакова с соавторами (Исаков и др., 1986), естественное динамическое состояние экосистем Даурии можно определить как состояние циклических сукцессий, зависимых от климатических циклов. Такие сукцессии характерны для маргинальных территорий, далеких от экологического оптимума, в том числе для континентальных аридных природных комплексов. Особенностью циклических сукцессий является возврат экосистем через определенные промежутки времени к состоянию, близкому к условно исходному. При этом важно понимать, что воздействие каких-либо сильных факторов в критические периоды циклических сукцессий может перевести их в разряд однонаправленных.

Изменения климата в Даурском экорегине, особенно циклы увлажнения и продолжающееся потепление, служат причиной изменения местообитаний и даже исчезновения некоторых из них. В наибольшей степени меняются водно-болотные угодья, являющиеся важными интразональными биотопами степной зоны. В сухие фазы циклов высыхают все малые реки и большинство ключей, такие крупные реки как Керулен, Онон, Хайлар (Аргунь) лишаются большинства притоков и мелеют, высыхают 90–98% мелких степных озер. На рис. 4.1 показано изменение площади Торейских озер в засушливую фазу последнего климатического цикла, продолжающегося и сейчас.

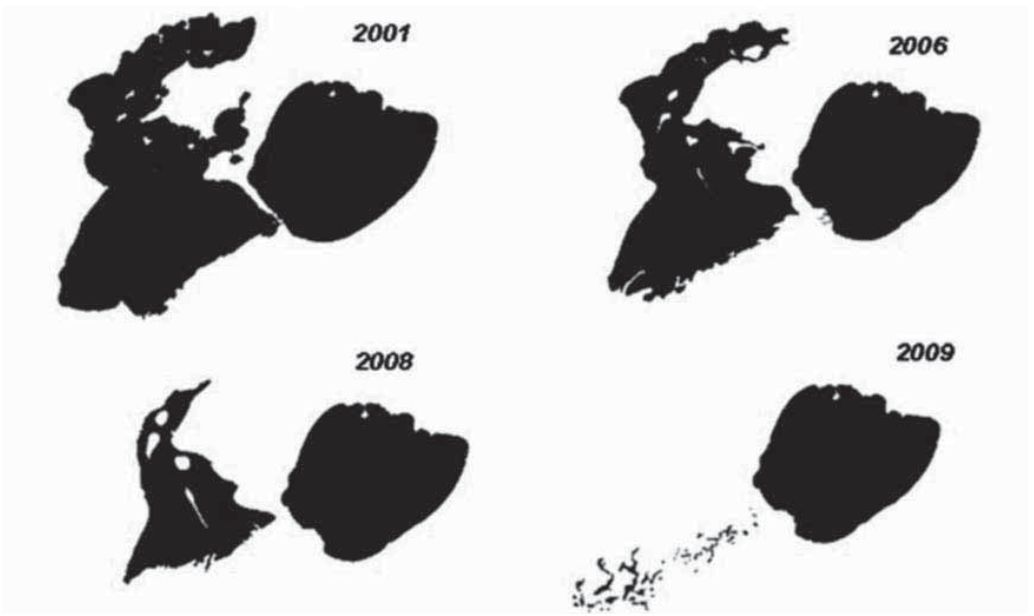

Рис. 4.1. Изменения площади Торейских озер с 2001 по 2009 гг.
Слева – оз. Барун-Торей, справа – оз. Зун-Торей

Образовавшийся вслед за исчезновением воды в оз. Барун-Торей солончак постепенно зарастает и превращается в галофильный луг; прибрежный луг, в свою очередь, превращается в степь, о чем подробней будет сказано ниже. Освободившаяся от воды котловина озера (551 км^2 в 1999 г.) вместо водной экосистемы, населенной водными и околоводными организмами, в том числе тысячами тонн рыбы, стала частью травянистой экосистемы. Теперь здесь живут абсолютно не связанные с водоемами животные, например, песчанки и дзерены.

Вслед за исчезновением озер или их существенным обмелением и засолением деградируют и околоводная растительность, в частности, заросли тростника (*Phragmites australis*), высыхают заросли тальника. Это же происходит на пересыхающих реках. Таким образом, высокая прибрежная и пойменная растительность – участки с особенным микроклиматом и составом видов растений и животных – также превращаются в низкотравные луговые и степные местообитания. Острова и косы озер, служившие местом гнездования множества водоплавающих и околоводных птиц, в том числе колониальных, перестают быть таковыми. Только на Торейских озерах в многоводные периоды было до 17 островов, в массе населенных птицами.

Исчезновение высокой растительности, в том числе пойменной, в начале сухих периодов ускоряется в связи с возрастающей в это время интенсивностью степных пожаров. Если большинство многолетних растений после пожаров восстанавливается быстро, то кустарники, крупнодерновинные злаки и осоки отрастают медленно. Возрастающая на гарях испаряемость влаги в сухие годы способствует дальнейшему иссушению пойм, в том числе падает уровень грунтовых вод. Этим самым замедляется возобновление уровня озер и стока рек при наступлении влажной фазы.

Исчезновение источников воды в степи делает степные местообитания непригодными для видов животных, нуждающихся в водопоях. Об этом подробней также скажем ниже.

Возросшее количество пожаров в сухие фазы циклов лимитирует распространение лесных местообитаний. Пожары в значительной мере уничтожают островные сосновые боры в степной зоне, значительно нарушая лесные местообитания не только на равнинных участках, но и на склонах сопок и горных хребтов в лесостепной зоне. Например, в Цасучейском сосновом бору в ходе текущей сухой фазы количество пожаров возросло в 6 раз по сравнению с предшествующей влажной фазой. Изменения температурно-влажностного режима привели к многократному увеличению в бору числа ветреных дней и продолжительности пожароопасных периодов, появлению высокой пожарной опасности не только весной, но и в сентябре–октябре. В итоге в 1999–2012 гг. выгорело более 85% площади бора. Количество лесных пожаров по региону в целом достигло пика к середине сухого периода. В 2007 г. в Забайкальском крае только по официальной статистике зарегистрировано около 2500 лесных пожаров, уничтоживших более 350 тыс. га леса.

Засуха имела и прямое влияние на леса. Изотермы, обусловливающие распространение многолетней мерзлоты (–2,5 ºС – южная граница распространения островной мерзлоты; –7,5 ºС – граница распространения сплошной мерзлоты) активно смещались к северу. За последние 40–50 лет смещение составило местами несколько сот километров. Южная граница распространения многолетней мерзло-

ты поднялась выше 52° северной широты, приблизившись к пределу отступления мерзлоты в известные геологические периоды межледниковья (Шестернев и др., 2008). Отступление мерзлоты сопровождается понижением в засушливый период уровня грунтовых вод, что, в совокупности с недостаточной влажностью воздуха, приводит к дополнительному иссушению почв и постепенному увеличению в составе растительных сообществ доли ксерофитных видов. От недостатка влаги происходит частичное или полное усыхание сосны, лиственницы и, еще более, березы и некоторых других мелколиственных деревьев в полосе до 100–150 км от южной границы лесной зоны. В результате активизируется процесс продвижения к северу степей. Своеобразным индикатором этого является повсеместное высыхание искусственных лесных полос и лесных насаждений южных склонов сопок и гор в Юго-Восточном Забайкалье (Анненхонов, 2008). На рис. 4.2 показано обобщение известных данных по усыханию лесных массивов и лесополос на российской и сопредельной монгольской территории.

Влияние сухих фаз 30-летнего цикла увлажнения на собственно степные местообитания проявляется в общем снижении их защитных (меньше высота и густота растительности, почти полное исчезновение крупностебельных травянистых расте-

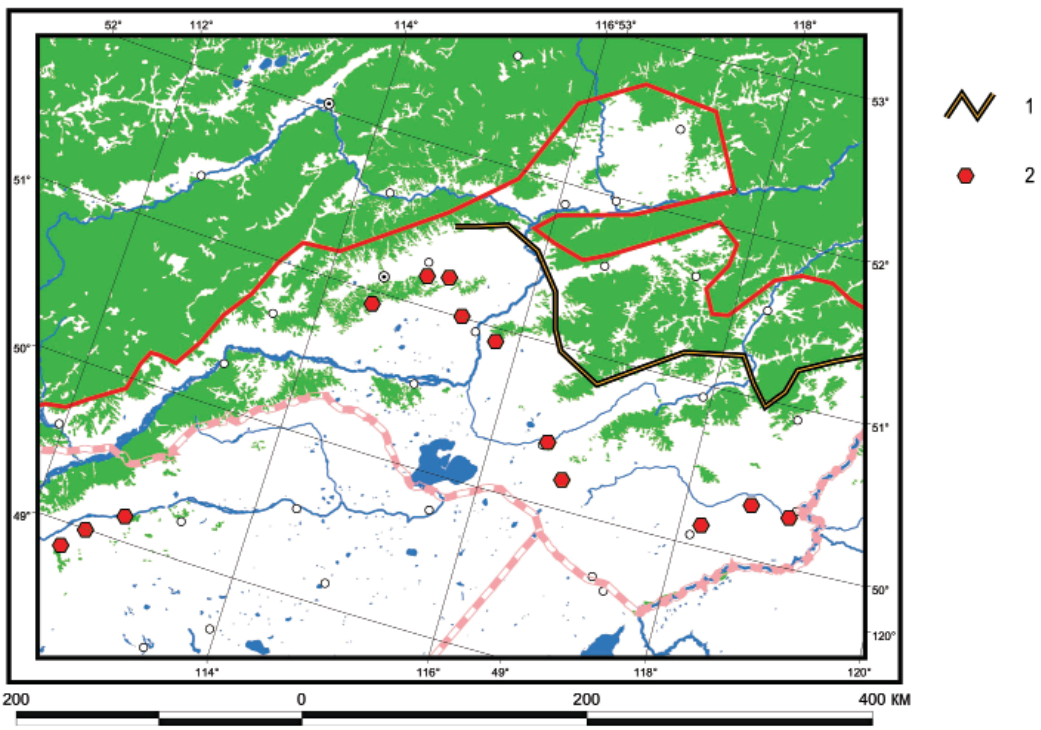

Рис. 4.2. Высыхание лесных полос и лесных массивов южных склонов в зоне лесостепи

1 – граница усыхания мелколиственных пород (береза, тополь, осина) в древостоях лесостепи по анализу О.А. Анненхонова (2008); 2 – ближайшие к лесной зоне точки полного или частичного (более 50%) усыхания древостоя лесных полос или лесных массивов южных склонов по данным наших исследований 2008–2011 гг.

Рис. 4.3. Последствия перевыпаса в засушливый период в даурской степи (аймак Дорнод, Монголия). Фото В. Кирилюка

ний) и кормовых свойств (меньше биомасса объектов питания консументов первого порядка). Аридизация приводит к замещению части мезофитных растений ксерофитными. В свою очередь на месте высохших водоемов и водотоков формируется мезофитная (преимущественно галофитная) растительность. Подробней некоторые аспекты этих процессов рассмотрены ниже.

Подобно тому, как пульсируют границы растительных сообществ в пределах экотона степной и лесной зон, происходит пульсация границ сообществ в экотоне степной и пустынной зон. Изменения, происходящие в южной части зоны степей, к завершению сухой фазы могут приводить к опустыниванию. Однако в рамках относительно непродолжительных внутривековых циклов такие процессы обычно имеют обратимый характер. Обусловлено это адаптивной способностью большинства степных видов переживать неблагоприятные условия в той или иной форме и затем быстро восстанавливать обилие. Все же, в отдельные периоды степи на огромных пространствах становятся малопригодными для жизни большинства степных животных, их экологическая емкость приближается к емкости пустыни (рис. 4.3). Оценить естественность этих проявлений крайне сложно, поскольку значительная часть степей Даурского экорегиона находится под жесточайшим прессом пастбищного животноводства. Домашний скот при вольном выпасе хоть и подвержен регулированию со стороны природных факторов, но также поддерживается искусственными мерами со стороны человека, что повышает его конкурентоспособность, равно как и вред экосистемам.

При наступлении влажной фазы реки и озера наполняются водой, и это происходит значительно быстрей, чем высыхание. При этом водой затапливается, а затем перегнивает наземная растительность, успевающая обильно покрыть русла рек и днища озер. Процесс разложения больших объемов органических веществ при одновременном опреснении воды и хорошем прогреве заполняемых неглубоких водоемов дает резкий всплеск размножения растений и животных всех трофических уровней. В степной зоне вновь появляется множество интразональных водных и околоводных местообитаний с богатой кормовой базой. Резко увеличивается и кормовая емкость степных биотопов, появляется множество источников воды, улучшаются защитные условия. В наиболее влагообеспеченной части степной зоны начинается интенсивное закустаривание и залесение.

В целом, местообитания Даурского экорегиона подвержены высокоамплитудным цикличным изменениям под влиянием охарактеризованных выше особенностей климата. При этом биомасса живых организмов от сухой фазы к влажной меняется на несколько порядков. Обеспеченность кормами и иными оптимальными для жизни и размножения условиями для тех или иных видов складывается в разные периоды цикла. В более критичную для большинства видов позвоночных сухую фазу сохраняются немногочисленные местообитания-рефугиумы: крупные реки и речные поймы, непересыхающие озера, южные (а в южной части степной зоны – северные) макросклоны сопок с выходами скальных пород и оврагами. В степных слабопересеченных ландшафтах относительно благоприятные условия могут складываться на тех или иных участках в зависимости от выпадения осадков, охвата территории пожарами, наличия непересыхающих ключей или высоты снежного покрова. Причем наличие и высота снежного покрова имеют важнейшее лимитирующее значение для многих не мигрирующих и не впадающих в спячку животных. Участки со сплошным снежным покровом высотой 20 см и более, а при плотном снеге и насте от 10–12 см, непригодны для жизни большинства степных видов теплокровных.

Высокая динамичность местообитаний в Даурском экорегионе сопровождается сильнейшими всплесками биопродуктивности, что поддерживает высокое биоразнообразие Даурских степей на фоне других частей степного биома, а еще более – обилие многих видов зверей и птиц.

Динамика растительности во время климатических циклов

Поскольку распределение растительности строго зависит от небольших различий в рельефе и связанных с ним свойствах местообитаний, многолетние климатические колебания заметно влияют на пространственно-временное разнообразие растительных сообществ, циклически изменяют видовой состав и количественные соотношения видов в сообществах.

Далее мы приводим результаты изучения многолетней динамики растительности между крупнейшими в Забайкалье озерами Зун-Торей и Барун-Торей в период 2002–2010 гг. по данным мониторинга на постоянной трансекте (Ткачук, Жукова, 2010).

Схема пространственного распределения растительности на трансекте показана на рис. 4.4. Наиболее низкие в рельефе части трансекты, недавно освободившиеся от вод высыхающих озер, заняты пионерной галофитной растительностью с

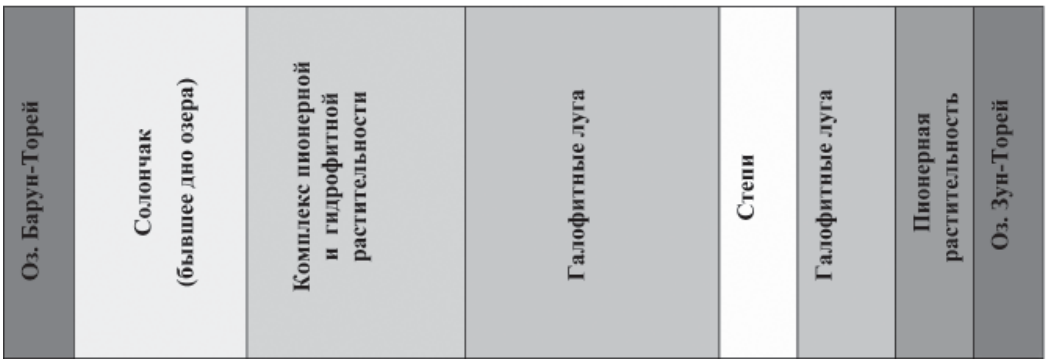

Рис. 4.4. Схема распределения растительности на мониторинговой трансекте между озерами Зун-Торей и Барун-Торей

пятнами зарослей гидрофитов. Первая озерная терраса и полоса озерного дна, осушившаяся 2–10 лет назад, заняты галофитными лугами. Наиболее высокая, плакорная часть трансекты, а также вторая и третья террасы покрыты степной растительностью. Полосы растительных сообществ в экологических рядах оз. Барун-Торей более широкие, чем вокруг оз. Зун-Торей, т.к. берега Барун-Торея более пологие, а само озеро более мелкое и с 2009 года после полного высыхания представляет собой обширнейший солончак.

Динамика площадей растительности на трансекте за девять лет исследования показана на рис. 4.5. Основной тенденцией является увеличение площадей всех типов растительности и исчезновение после 2006 года сплошной полосы сообществ гидрофитов, вызванное их деградацией (уменьшение высоты и количества побегов). Резкое расширение полосы пионерной растительности и зарослей гидрофитов в 2004 году связано с быстрым отступлением береговой линии оз. Барун-Торей и соответствующим продлением трансекты до уреза воды.

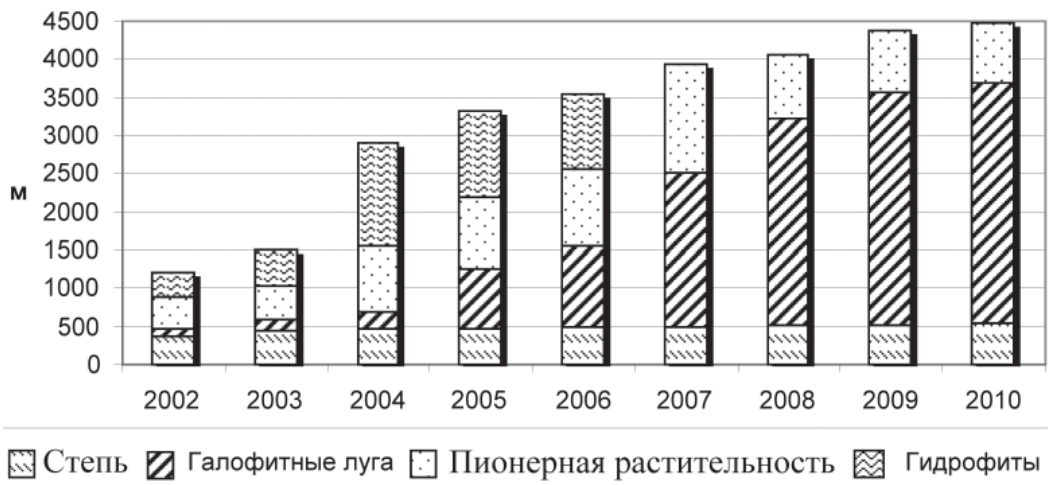

Рис. 4.5. Изменение площадей различных типов растительности на мониторинговой трансекте за период 2002–2010 гг.

Из-за падения уровня грунтовых вод заросли гидрофитов *(Ph. australis, Bolboschoenus planiculmis)* впоследствии деградировали, количество и высота побегов доминантов уменьшились, а надземные побеги *B. planiculmis* регистрировались после при обследовании трансекты не каждый год.

Площади галофитных лугов из года в год возрастают, особенно интенсивно после 2005 года. Как можно заметить, расширение площадей галофитных лугов наблюдается с отставанием в один год от такового пионерной растительности. Площадь степи за годы исследований также увеличилась, но это увеличение было незначительным.

Экологические ряды растительности между Торейскими озерами, как и по берегам других высыхающих озер Даурского региона, в целом типичны для соленых степных озер Центральной Азии (Востокова, 1983; Zhao at al, 2011), хотя имеют и черты, присущие именно Даурии.

Участки, недавно освободившиеся от воды, колонизируются обычно несколькими видами однолетних маревых и, почти одновременно, *Tripolium vulgare, Argusia rosmarinifolia, Knorringia sibirica, Puccinellia tenuiflora* и *P. macranthera*. На второй год зарастания *Suaeda corniculata* полностью покрывает эти участки, за исключением крупных пятен, занятых зарослями *Phragmites australis* и *Bolboschoenus planiculmis*, которые сохранились от фазы водного режима биотопа.

Первая и вторая озерные террасы и дно озера, не менее трех лет свободные от воды, покрыты галофитными лугами, площадь которых быстро растет от года к году: на нашей трансекте протяженность пояса лугов возросла с 90 м в 2002 году до 3140 м в 2010. На протяжении следующих нескольких лет они находятся в стадии бескильницевых (преимущественно *Puccinellia tenuiflora*) и, местами, ползучеосоковых *(Carex reptabunda)* лугов. На некоторых участках эта стадия наблюдалась нами на протяжении восьми лет. Бескильницевые луга сменяются в ходе сукцессии ячменными *(Hordeum brevisubulatum)* лугами. Пояс ячменных лугов значительно уже, чем бескильницевых, и замещают они их с небольшой скоростью – единичные метры в год – бескильницевые луга. В свою очередь, ячменные луга сменяются вострецовыми *(Leymus chinensis)* лугами, и затем – вострецовыми степями. Вострецовый пояс медленно смещается вниз по склону, замещая ячменные луга, а выше по склону замещаясь, в свою очередь, настоящими степями.

Площадь настоящих степей с доминированием *Stipa krylovii, Artemisia frigida* и *Allium polyrhizum* на второй и третьей террасах озер увеличилась за девять лет незначительно (протяженность на профиле возросла с 460 м в 2002 году до 550 м в 2010 году). Влияние многолетних климатических циклов на степную растительность не выражено столь сильно, как на прибрежную. В сообществах степей на протяжении всего периода исследований были более заметны кратковременные флуктуации обилия видов в ответ на погодичные колебания количества осадков и интенсивность выпаса. Такие флуктуации, обусловленные погодичными колебаниями климатических факторов, характерны для степной растительности, и были описаны Б.И. Дулеповой (1993) для северной части Даурии (Восточное Забайкалье). В основе флуктуаций лежат различные механизмы: колебания семенной продуктивности и качества семян, количества всходов и их выживаемость, изменение числа годичных побегов у дерновинных и других многолетних видов, а в конечном итоге – из-

менения условий конкуренции в одном сообществе между видами с различной толерантностью к недостатку влаги. Некоторые однолетние виды Chenopodiaceae в отдельные годы дают «вспышки» обилия в периоды обильных дождей, следующие за чередой засушливых лет, сохраняясь в периоды между вспышками в виде семян. Другие виды с многолетними органами, такими как луковицы и корневища *(Lilium pumilum, Gagea pauciflora, Bolboschoenus planiculmis)*, также могут оставаться в состоянии покоя на протяжении одного или нескольких неблагоприятных лет.

Таким образом, растительность озерно-степных комплексов Даурии адаптирована к циклическим колебаниям климата разной продолжительности за счет биологических особенностей составляющих ее видов, видового состава и количественного соотношения видов в сообществах, которые проявляются в виде флуктуаций и циклических сукцессий. Наиболее глубокие изменения под влиянием климатических циклов претерпевает растительность озерных депрессий, которая находится в состоянии циклических сукцессий. Степная растительность более устойчива к колебаниям климата и демонстрирует флуктуационную динамику, проявляющуюся в многократном колебании продуктивности и частичной смене доминантов или субдоминантов.

Влияние климатических циклов на позвоночных

Климатические изменения оказывают влияние на позвоночных животных, как через трансформацию местообитаний, так и непосредственно. Убедительным примером опосредованного воздействия служит высыхание и обмеление водоемов и водотоков, т.е. единственной среды обитания для водных и основных местообитаний для околоводных животных. В таких случаях водные организмы, в т.ч. рыбы, полностью вымирают (рис. 4.6) или вымирают большей частью, оставляя до лучших времен в сохранившихся стациях переживания генеративных особей, личинок, икру в фазе покоя. Даже серебряный карась *(Carassius auratus)* при высыхании водоемов способен какое-то время оставаться жизнеспособным, зарывшись в ил. В бассейне р. Ульдза, из-за пересыхания фактически лишившейся рыбы, караси пока сохраняются только в оз. Хух-Нур – наиболее глубоком водоеме бассейна.

Рис. 4.6. Мертвая рыба устилает берега Торейских озер с наступлением засушливого периода. Фото О.А. Горошко

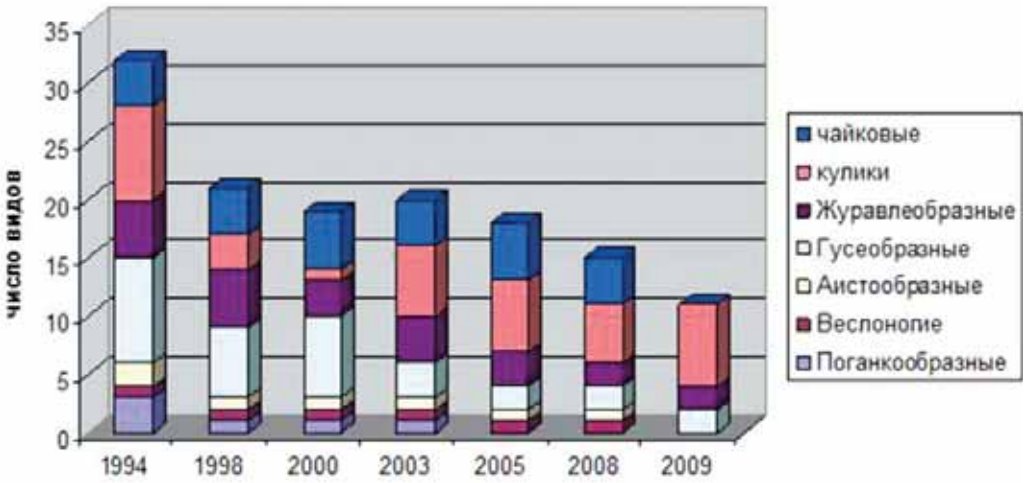

Рис. 4.7. Изменение видового состава гнездовой фауны основных групп водоплавающих и околоводных птиц на Торейских озерах в 1994–2009 гг.

Для большей наглядности чайковые и кулики отряда Ржанкообразных, имеющие оптимум при различных условиях обитания, показаны раздельно.

Второе следствие исчезновения озер и рек – утрата пригодных для гнездования участков, в том числе островов, изменение обилия тех или иных кормовых объектов в результате изменения глубины и солености воды. По этой причине существенно изменился состав гнездящихся на Торейских озерах водоплавающих и околоводных птиц (рис. 4.7).

Еще в больших пределах, чем количество видов, по мере трансформации экосистемы озер меняется численность видов, в том числе редчайшей реликтовой чайки, для которой более благоприятны маловодные периоды в стадии наполнения (рис. 4.8).

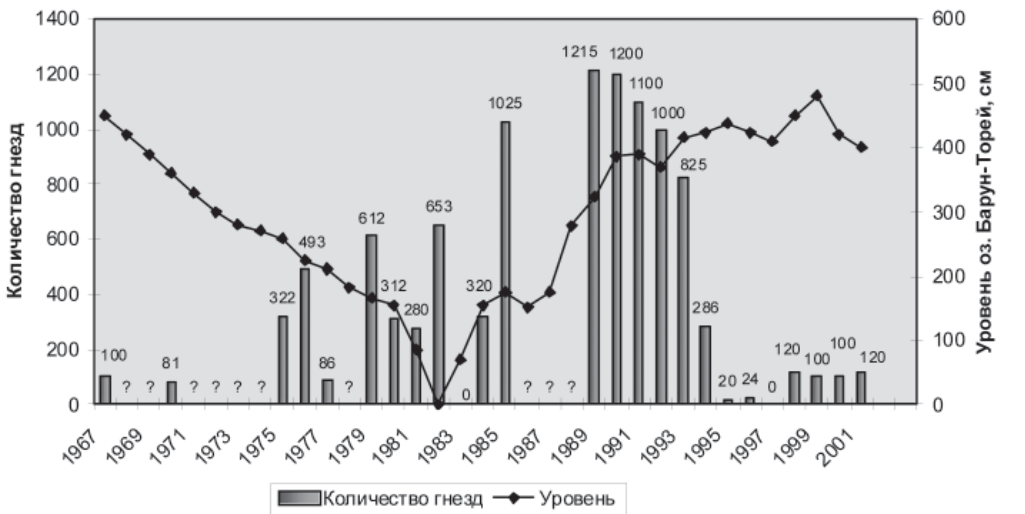

Рис. 4.8. Численность гнезд релкитовых чаек (Larus relictus) на островах Барун-Торея в 1967–2001 гг. (по: Ткаченко, Обязов, 2003)

Большие бакланы *(Phalacrocorax carbo)*, количество гнезд которых на Торейских озерах было максимальным в 2001 г. – более 2200 (Ткаченко, Обязов, 2003), перестали гнездиться к 2010 г., на что повлияло сначала вымирание рыбы (2006–2007 гг.), затем исчезновение последнего острова. После этого бакланы расселились, не образуя больших колоний, на огромной территории лесостепи и южной тайги – вплоть до оз. Байкал, где их не было несколько десятилетий. На Торейских озерах с исчезновением островов и обеднением кормовой базы на гнездовании исчезли и другие колониальные птицы: серая цапля *(Ardea cinerea)*, хохотунья *(Larus cachinnans)*, чеграва *(Hydropogne caspia)*, ходулочник *(Himantopus himantopus)* и шилоклювка *(Recurvirostra avosetta)*, белокрылая *(Chelidonias leucopterus)* и речная крачки *(Sterna hirundo)*, изредка встречавшиеся малая чайка *(Larus minutus)*, чайконосая *(Gelochelidon nilotica)* и белощекая крачки *(Chelidonias hybridus*).

Во влажные фазы миллионы водоплавающих птиц летят через Даурские степи, используя для отдыха и нажировки перед броском через тайгу в тундру тысячи богатых кормом озер. Однако с высыханием озер широкая степь для водоплавающих становится труднопреодолимой, и миграционные пути меняются. Общая численность всех уток в 9 степных районах Забайкальского края с 1999 по 2009 гг. сократилась в 59 раз, что связано со смещением миграционных потоков к востоку – в предгорья Большого Хингана и западу – в район Хэнтэя (Горошко, 2011). Эти хребты глубоко заходят на юг и, благодаря наличию стекающих с них рек, обеспечивают водоплавающих приемлемыми условиями для остановки во время пролета. Перелет через обезвоженную степь и пустыню становится более коротким.

С высыханием рек и озер почти все даурские журавли *(Grus vipio)* переместились на гнездование из степи в лесостепь, где их численность сначала увеличилась, но затем, по мере высыхания болот и речных пойм, также уменьшилась. Общая же численность гнездящихся даурских журавлей в течение последнего сухого цикла резко упала (рис.4.9), что привело и к общему сокращению западной популяции вида.

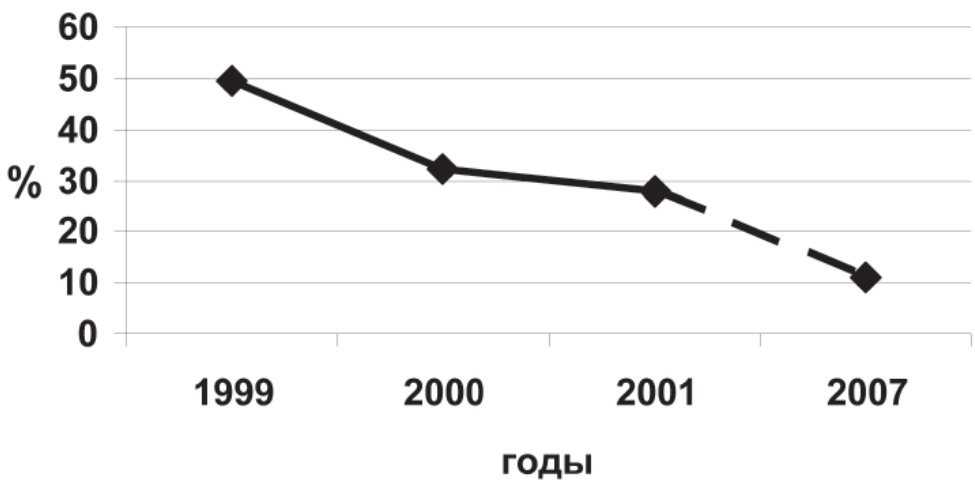

Рис. 4.9. Изменение доли размножающихся даурских журавлей (Grus vipio) в регионе в 1999–2007 гг. (Горошко, неопубликованные данные)

Единственный в регионе степной вид журавлей – красавка *(Anthropoides virgo)*, хоть и не живет в водно-болотных угодьях, но также сильно зависит от источников воды, необходимых при выращивании птенцов. Красавки гнездятся вдоль речных пойм, берегов озер, у ключей или колодцев. Резкое сокращение водных объектов в засуху приводит к сокращению общей численности и доли участвующих в размножении птиц. Если в предыдущую влажную фазу плотность популяции красавки в Торейской котловине и бассейне р. Онон в среднем течении составляла 1,1 ос./км^2 (Горошко, 2002), а в бассейне Керулена и к югу от него – 0,3–0,8 ос./км^2, то к концу текущей сухой фазы – в 2007–2010 гг., соответственно, всего 0,1–0,3 и 0,01–0,05 ос./км^2. То есть, плотность населения на разных участках сократилась в 4–250 раз. Одновременно численность красавок заметно увеличилась в лесостепной зоне.

Обитатель луговых степей и покрытых крупностебельными мезофитным растениями озерных котловин – дрофа *(Otis tarda dybowskii)* в засушливый период перемещается в лесостепную зону, а по открытым речным долинам и сельскохозяйственным землям и в южную часть лесной зоны. Этим обусловлено переселение в первом десятилетии 2000-х годов значительной части дроф из Монголии в Россию.

Популяции большинства типично степных птиц также испытывают депрессию именно в сухой период, сокращаясь в численности. Особенно трудно приходится птицам, обитающим на огромных по площади участках южных сухих степей, где под действием засухи и высокой плотности скота травяной покров деградирует на обширных пространствах. В июне 2008 г. в южной части Сухэбаторского аймака Монголии при почти полном отсутствии травяного покрова совокупная плотность населения всех отмеченных птиц составила 7,9 ос./км^2, в том числе воробьиных (рогатый *(Eremophila alpestris)*, монгольский *(Melanocorypha mongolica)* и солончаковый *(Calandrella cheleensis)* жаворонки, каменки sp., монгольский земляной *(Pyrgilauda davidiana)* и каменный *(Petronia petronia)* воробьи) – 7,5 ос./км^2; из учтенных птиц на долю рогатого жаворонка пришлось 44%. Из более крупных птиц на 273 км учетных маршрутов отмечены лишь саджа *(Syrrhaptes paradoxus)*, восточный зуек *(Charadrius veredus)*, ворон *(Corvus corax)*, балобан *(Falco cherrug)*, мохноногий курганник *(Buteo hemilasius)*, степной орел *(Aquila rapax)* и журавль-красавка. Из них плотность населения красавки составила всего 0,01 ос./км^2, балобана, мохноногого курганника и ворона была одинаково очень низкой – около 0,004 ос./км^2, а степного орла и того меньше – 0,002 ос./км^2. Одновременно с этим в юго-западной части Восточного аймака, где в результате локальных дождей растительность была сравнительно обильная, плотность совокупного населения птиц превысила 1000 ос./км^2.

В течение сухого периода существенно изменились границы ареалов и характер распространения многих видов млекопитающих. Наибольшему воздействию засушливого периода подверглась область распространения енотовидной собаки *(Nyctereutes procyonoides)*. Этот вид совершил экспансию в восточную часть Даурских степей в середине XX века, распространившись с востока (Пешков, 1967). К 1999 г. в российской и сопредельных частях экорегиона собака хоть и тяготела к рекам и озерам, но была распространена почти повсеместно, занимая мезофитные луговые, лесные и кустарниковые местообитания. На Торейских озерах численность

енотовидных собак составляла несколько тысяч. К 2008 г. их здесь не стало. В целом же область распространения вида в этой части ареала сократилась в сотни раз – енотовидная собака теперь сохраняется только в поймах крупных рек, таких как Онон и Аргунь. Следует отметить, что при этом плотность населения собак в стациях переживания также уменьшилась.

В южной части региона диффузный характер приобрело распространение лисицы *(Vulpes vulpes)*, барсука *(Meles meles)* и волка *(Canis lupus)* – видов, в значительной мере нуждающихся в водопоях. Исчезло большинство южных очагов обитания длиннохвостого суслика *(Spermophilus undulatus)* по правобережью Онона. Сибирская косуля *(Capreolus pygargus)* во влажные периоды проникала глубоко в зону степей и, при наличии водопоев, занимала не только островные леса, отдельные колки и поймы рек, таких как Ульдза, но и холмистые разнотравные степи с фрагментами ивняков в понижениях рельефа. К 2007–2008 гг. граница распространения косули сместилась к северу в некоторых местах до 100 километров (рис. 4.10). Вслед за исчезновением островных местообитаний с участием деревьев и кустарников, а также исчезновением тростниково-ивовых плавней заметно сместились к северу южные пределы обитания кабана *(Sus scrofa)*, благородного оленя *(Cervus elaphus)*, рыси *(Lynx lynx)*, зайца-беляка *(Lepus timidus)*.

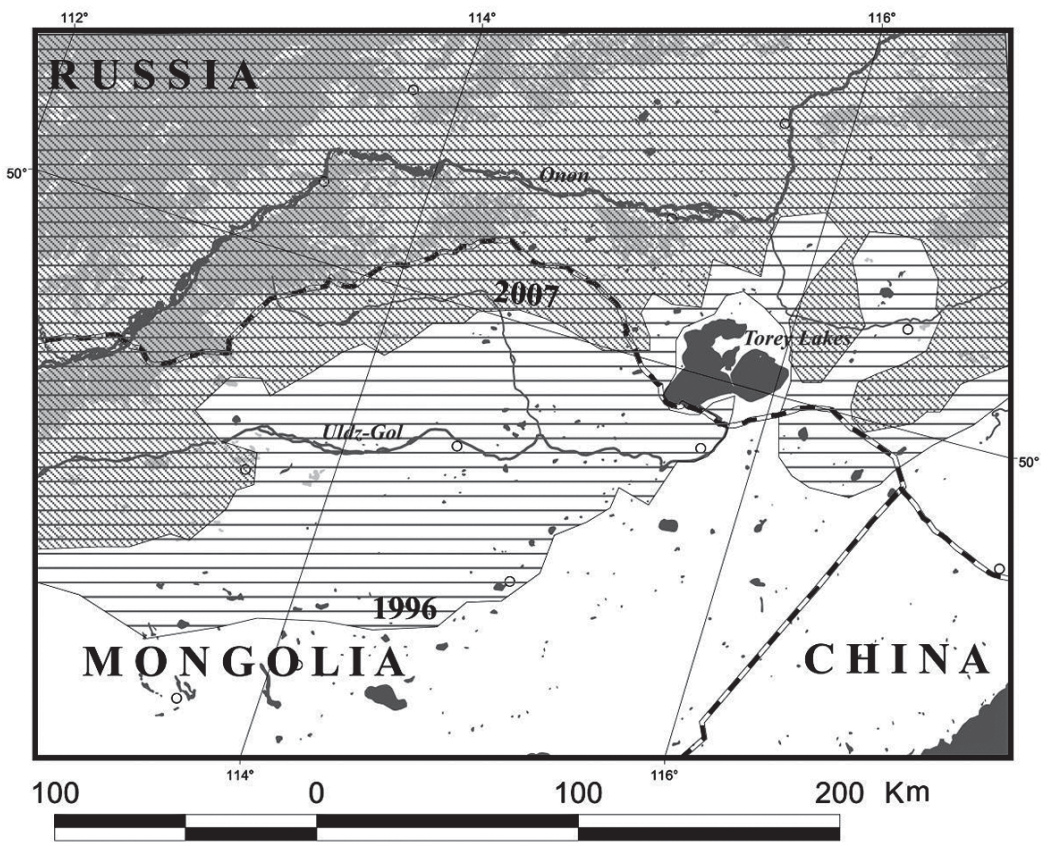

Рис. 4.10. Изменение распространения сибирской косули с 1996 по 2007 гг. (по Kirilyuk at al, 2012)

В тоже время, некоторые сухостепные виды, в частности тушканчик-прыгун *(Alactaga sibirica*) и когтистая песчанка *(Meriones unduiculatus)*, за годы засухи, наоборот, расселились к северу. Конечно же, для этих небольших животных скорость расселения не была столь стремительной – песчанка расширила область распространения к северу от Торейских озер на 10–15 км, а тушканчик в некоторых местах проник по степным языкам глубже в лесостепь на несколько десятков километров.

Увеличение продолжительности теплого периода улучшает условия обитания некоторых видов и может способствовать расширению их ареала. Например, даурскому ежу *(Mesechinus dauuricus)* для успешного воспроизводства требуется минимум 160–165 дней теплого периода. С потеплением и вслед за сведением и выгоранием лесов он распространяется к северу, где его существование лимитирует продолжительность теплого периода или граница лесов.

Особого внимания заслуживает монгольский дзерен *(Procapra gutturosa)* – самый массовый и типичный вид копытных региона. За длительный период (1994–2010 гг.) ежегодных наблюдений, учетов численности, картирования родильных домов, сезонного распределения и путей миграций удалось выяснить закономерности изменения пространственно-временной структуры популяций этого вида. В рассмотренной части экорегиона Даурская степь, преимущественно в пределах Восточной Монголии, обитают две крупные популяции дзерена – северокеруленская и матадская, насчитывающие по разным оценкам от 700 до 1600 тыс. особей. Расселение в связи с засухой начали обе популяции, но матадская ограничена в своих перемещениях искусственными барьерами на монгольско-китайской границе, поэтому изменения ее пространственной структуры не были естественными. Северокеруленская популяция после 1998 г. – последнего года влажной фазы – начала расселяться к северу, в том числе в пределы России. К 2010 г. северная граница ее территории сместилась на 70–120 км (рис. 4.11). Первоначально увеличились дальность осенних миграций и годовая территория, используемая популяцией. Происходило это в разные годы по разным причинам: перемещение стад в зону со снежным покровом в осенние месяцы (высохшая трава почти не содержит влаги, а реки и озера покрывает лед), ухудшение кормовых условий на ближних зимних пастбищах, исчезновение естественных барьеров в связи с постепенным высыханием рек и озерно-солончаковых котловин, переселение зимой из многоснежных районов в малоснежные, увеличение конкуренции со стороны скота и фактора беспокойства на летней территории обитания и вблизи нее. По мере усиления действия засухи в несколько этапов изменилось и размещение многолетних родильных домов популяции – сравнительно небольших участков, на которых проходят роды. Сначала, в 2003–2004 гг., началось переселение части особей с устоявшегося крупного родильного дома, вытянувшегося по левобережью Керулена, на 70–100 км к северо-востоку. В 2008 г. уже из вновь сформированного родильного дома не менее половины особей (более 50 тысяч) начали перемещаться перед отелом еще севернее, но начавшиеся дожди способствовали возвращению большинства самок обратно.

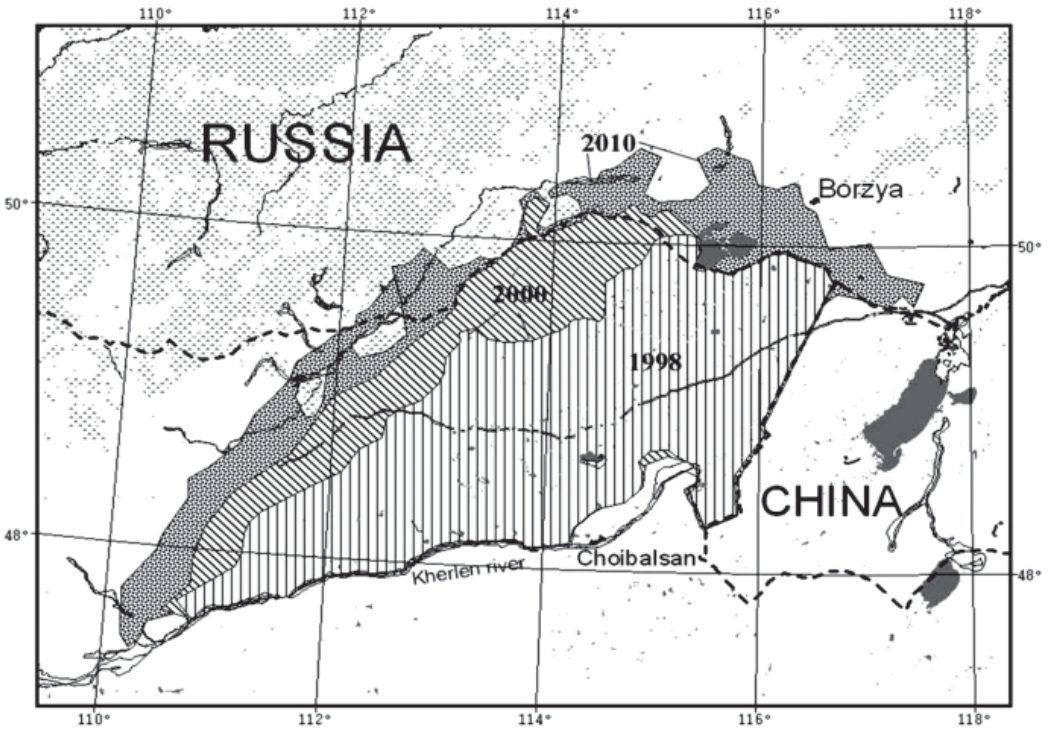

Рис. 4.11. Изменение территории обитания северокеруленской популяции дзерена (Procapra gutturosa) с 1998 по 2010 гг. (по Kirilyuk at al, 2012)

Климатические факторы несут и прямую угрозу животным. В 1998 г. из-за необычно больших осадков в июне и августе (почти двухлетняя норма за три месяца) погибла значительная часть приплода у косуль, даурских ежей, зайцев-толаев *(Lepus tolai)*, даурских куропаток *(Perdix daurica)* и многих других видов, на порядок уменьшилась численность некоторых видов грызунов. Среди дзеренов из-за разбухания копыт началась эпизоотия некробактериоза, приведшая к гибели 85–90% молодых и 20–30% годовалых и взрослых особей. Из-за многоснежья, более характерного для зим засушливого периода, вначале 2001, 2003 и 2010 гг. наблюдалась массовая гибель дзеренов, енотовидных собак, корсаков *(Vulpes corsac)*. Глубокий снег – причина высокой смертности зайцев из-за повышения их уязвимости перед хищниками. Низкая продуктивность степей в сочетании с высоким снежным покровом становится причиной массового падежа и домашних животных, выпасаемых в Монголии круглогодично на открытых пастбищах. Наиболее показательной в этом смысле стала зима 2009–2010 гг.

Сильная жара в конце июня 2010 г. (более недели температура днем поднималась до 43–49°С) привела к гибели более половины птенцов у степных орлов и мохноногих курганников. Наземно гнездящиеся воробьиные птицы, насиживавшие в это время кладки, бросили их; жара погубила и слабооперенных птенцов раннего возраста. У дзеренов в это время происходит массовый отел. Несмотря на то, что вид адаптирован к жаре, столь высокие температуры вызвали гибель 67–85% детенышей.

Сопровождающие засушливый период пожары – один из мощнейших катализаторов переселения животных. В раз лишающие кормов и убежищ степные пожары вынуждают переселяться диких копытных. Весной огонь непосредственно губит яйца и птенцов преобладающих в степи наземно гнездящихся птиц, детенышей млекопитающих, а также часть ежей и других недостаточно резвых зверей. Осенние пожары уничтожают растительные корма на 7–8 месяцев и производят долговременный негативный эффект. Первый, вызванный начальными проявлениями засушливого сезона, масштабный степной пожар произошел в 1996 г. В Восточном аймаке Монголии огнем было пройдено более 70% территории. Сразу после пожара в пределы России переселились тысячи косуль, кабанов, изюбрей. На следующий год пожары повторились, а после 1998 г. начались сухие годы, еще более подтолкнувшие переселение этих копытных в Россию.

То, что средняя высота снежного покрова выше в сухую фазу, чем во влажную (например, по данным метеостанции с. Нижний Цасучей количество зимних осадков в последнюю сухую фазу было на 25% больше, чем в предшествующую влажную), имеет важное лимитирующее значение. Многоснежные зимы, таким образом, чаще случаются в годы с низким травяным покровом, приводя к гибели множество птиц и зверей. В сухую фазу цикла уменьшается количество зимующих видов птиц, например, не зимует полевой жаворонок *(Alauda arvensis)*, сокращается численность зимующих курганников, пустельг, балобанов. Не характерный для степи высокий снежный покров – бедствие для зверей и птиц, поскольку под действием ветров в степи снег очень быстро превращается в плотный наст, лишающий доступа к корму, а для копытных еще и затрудняющий перемещение. В Приаргунье граница ареала манула *(Felis manul)* лимитирована не границей степной зоны, находящейся дальше к северу и востоку, а высотой снежного покрова: при среднемноголетней максимальной высоте снега более 16–17 см манулы не выживают.

Выводы

В связи с существенными цикличными изменениями увлажненности в Даурском экорегионе происходят изменения местообитаний, сокращается количество местообитаний с крупными мезофитными растениями, характеризующихся высокой кормовой емкостью и хорошими защитными условиями. Большинство водно-болотных местообитаний в сухие фазы циклов полностью исчезают, а во влажные появляются вновь, давая всплеск биопродуктивности.

Растительность Даурии адаптирована к циклическим изменениям климата за счет биологических особенностей видов, позволяющих переживать длительные неблагоприятные периоды, видового состава фитоценозов с гибкими конкурентными отношениями между видами разной экологии. На экосистемном уровне адаптация проявляется во флуктуациях плакорной растительности и циклических сукцессиях в интразональных экосистемах.

В сухую фазу у северных и южных границ степной зоны происходят существенные трансформации местообитаний, которые в условиях короткого 30-летнего цикла увлажнения имеют преимущественно обратимый характер. Продолжающееся потепление постепенно нарушает полную обратимость этих процессов и ведет к

аридизации, что может вызвать постепенное смещение границ природных зон. Ареалы многих наземных позвоночных животных пульсируют согласованно с цикличными изменениями увлажненности.

В целом, в Даурии сухая фаза внутривекового цикла увлажнения на фоне глобального потепления вызывает ярко выраженные изменения в природе, имеющие преимущественно негативные последствия: уменьшается уровень биологического разнообразия, устойчивость и продуктивность естественных природных комплексов, биомасса живых организмов, происходит смещение границ ареалов и миграционных путей зверей и птиц. Многие виды позвоночных животных оказываются на грани выживания.

Наблюдаемое в последние климатические циклы увеличение амплитуд экстремальных погодных отклонений от среднемноголетних показателей на пиках засушливого и влажного периодов создает дополнительные риски для местной флоры и фауны, которые, в сочетании с антропогенными факторами, создают дополнительную угрозу дестабилизации природных сообществ.

Литература

1. Аненхонов О.А. О состоянии лесных компонентов лесостепи Забайкалья в связи с динамикой климата // Изменение климата Центральной Азии: социально-экономические и экологические последствия: материалы Международного симпозиума. – Чита: Изд-во ЗабГГПУ, 2008. – С. 149–152.

2. Востокова Е.А. Экологические ряды растительности замкнутых понижений в Монгольской народной республике.// Эколого-ценотические и географические особенности растительности.– М.:Наука, 1983.– С. 40–49

3. Горошко О.А. Состояние и охрана популяций журавлей и дроф в Юго-Восточном Забайкалье и сопредельных районах Монголии : Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Чита, 2002.– 19 с.

4. Горошко О.А. Анализ современного состояния и многолетней динамики водоплавающих птиц в Забайкальском крае и рекомендации по организации их рационального использования. Отчет о научных исследованиях. – Государственный природный биосферный заповедник «Даурский», 2011.– 19 с.

5. Дулепова Б.И. Степи горной лесостепи Даурии и их динамика. – Чита: Изд-во ЧГПУ, 1993.– 396 с.

6. Исаков Ю.А. и др. Зональные закономерности динамики экосистем / Ю.А. Исаков, Н.С. Казанская, А.А. Тишков.– М.: Наука, 1986.– 150 с.

7. Пешков Б.И. Распространение енотовидной собаки в Читинской области // Охрана и воспроизводство природных ресурсов.– Чита,1967.– Вып. 1.– с. 78–79.

8. Ткаченко Е.Э., Обязов В.А. Изменение уровня Торейских озер и гнездящиеся колониальные околоводные птицы // Наземные позвоночные Даурии. Сборник научных трудов Государственного природного биосферного заповедника «Даурский». Вып. 3 / Отв. ред. В.Е. Кирилюк. – Чита, 2003.– С. 44–59.

9. Ткачук Т.Е., Жукова О.В. Результаты мониторинга растительности на стационарном геоботаническом профиле в Даурском заповеднике. // Природоохранное сотрудничество Забайкальского края (Россия), Автономного района Внутренняя Монголия (Китай) и Восточного аймака (Монголия) в трансграничных экологических регионах. – Чита, 2010. С. 290–294

10. Шестернев Д.М. и др. Криолитозона Забайкалья в условиях глобального изменения климата: проблемы и приоритетные задачи исследований / Д.М. Шестернев, Ф.И. Еникеев, В. А. Обязов, А.А. Чупрова // Изменение климата Центральной Азии: социально-экономические и экологические последствия: материалы Международного симпозиума. – Чита: Изд-во ЗабГГПУ, 2008. – С.46-53.

11. Kirilyuk at al., 2012. Influence of Climate Change on Vegetation and Wildlife in the Daurian Eco-region / Vadim E. Kirilyuk, Victor A. Obyazov, Tatyana E. Tkachuk, Olga K. Kirilyuk // Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World. – 2012. – Springer Dordrecht Heidelberg New York London. – P. 397–424.

12. Zhao, F. at al., 2011. Vegetation succession prevents dry lake beds from becoming dust sources in the semi-arid steppe region of China / Zhao, F., Liu, H., Yin, Y., Hu, G. & Wu, X. // Earth Surface Processes and Landforms 36: n/a. doi: 10.1002 / esp. 2114

Глава V

ТРАНСГРАНИЧНАЯ СЕТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ДАУРИИ (ТСЭМ)

О.А. Горошко, Т.Е. Ткачук

Как было показано в главе 4, в ходе климатических циклов, характерных для Даурии, сильно изменяются структура и продуктивность растительности, видовой состав, численность и распространение многих видов животных, в том числе и глобально угрожаемых, смещаются пути их миграций. При этом самые глубокие и быстрые изменения происходят в населении птиц, поскольку эти животные способны легко менять места обитания, выбирая наиболее подходящие для себя на данный момент участки. Например, в течение 2–3 лет численность многих видов пернатых может меняться в сотни раз. В целом, засушливые годы – это крайне неблагоприятные, критические периоды для выживания популяций многих видов организмов, в частности, для подавляющего большинства глобально угрожаемых видов птиц. Многолетние засухи вызывают резкое усиление как природных лимитирующих факторов (ухудшение условий обитания, нехватка мест обитания и др.), так и негативных факторов антропогенного происхождения (увеличение количества степных пожаров, беспокойства), которые, накладываясь, многократно усиливают друг друга.

Для получения научной базы устойчивого развития Даурского региона и долговременного сохранения его уникального биоразнообразия международным заповедником «Даурия» при ведущей роли российского заповедника «Даурский» ведется работа по формированию в Даурии трансграничной сети экологического мониторинга (ТСЭМ). Это система долгосрочного комплексного мониторинга состояния экосистем региона на основе обширной сети мониторинговых пунктов в основных типах экосистем и на участках, наиболее важных с точки зрения поддержания биоразнообразия. Это направление работ, с одной стороны, является частью комплексной научно-исследовательской программы «Влияние климатических изменений на экосистемы Даурского экорегиона и природоохранные адаптации к ним», поддержанной WWF. С другой стороны, это в значительной степени самостоятельный и более многофункциональный проект, позволяющий решать ряд других фундаментальных и прикладных вопросов. В том числе подключиться к системе международного мониторинга птиц в рамках глобального Восточноазиатско-Австралийского пролетного пути (в частности, вести мониторинг состояния популяций птиц, мигрирующих по внутриконтинентальной ветви этого пролетного пути, и разрабатывать рекомендации по их сохранению).

Конечной целью ТСЭМ как составляющей климатической программы является получение данных, позволяющих прогнозировать динамику экосистем Даурии, что необходимо для выработки рекомендаций по социально-экономической адаптации общества.

Общие принципы и направления формирования и функционирования ТСЭМ

Поскольку обеспечить качественный многолетний мониторинг всех видов живых организмов и показателей среды их обитания на обширной территории невозможно, ТСЭМ на первых этапах ориентирована на слежение за ограниченным их набором. Выбор осуществляется с учетом следующих моментов: чувствительность к изменениям климатических факторов; важность для сохранения биоразнообразия региона; степень сложности и трудоемкости работ по мониторингу; наличие соответствующих специалистов в штате заповедника. На данный момент ТСЭМ ориентирована, прежде всего, на изучение состояния водно-болотных и степных экосистем Даурии и включает несколько специализированных сетей мониторинга:

1) общего состояния водоемов и водотоков;

2) населения птиц (в основном, водоплавающих и околоводных видов);

3) растительности.

Конечной целью проекта является прогноз динамики экосистем, поэтому ТСЭМ должна быть репрезентативной, чтобы результаты мониторинга на ограниченном количестве участков можно было экстраполировать на остальную территорию. При этом наибольшую сложность представляет создание репрезентативной сети мониторинга водно-болотных угодий – ключевого компонента экосистем Даурского региона с точки зрения сохранения его биоразнообразия. Проблема в том, что регион включает очень большое количество разнообразных по своим характеристикам озер. По нашим оценкам во влажные климатические периоды только в пределах российско-монгольской Торейской котловины существует более 1500 водоемов (Горошко, 2000). При этом в зависимости от величины водоема, крутизны бортов его котловины, источников поступления воды, характеристик грунта и коренных пород и других факторов каждое озеро имеет свою индивидуальную скорость изменения уровня воды, индивидуальные показатели химического состава воды и, соответственно, характеристики растительного и животного мира (Горошко, 2009). По причине чрезвычайно высокой динамичности водно-болотных угодий и высокого их разнообразия выбор участков для построения такой репрезентативной сети представляет наибольшую сложность. В связи с этим формирование сети мониторинга водно-болотных угодий включает несколько этапов:

1. Обследование территории региона и описание максимально возможного количества озер (в идеале – всех). Описание проводится по всем трем направлениям (общее состояние водоема, учет птиц, геоботаническое описание растительности); участок, таким образом, фактически включается в ТСЭМ и может быть использован для последующего мониторинга. На российской территории эта часть работы, в основном, завершена, на монгольской выполнена приблизительно наполовину, на китайской – только начата.

2. Анализ собранной таким образом информации, а также данных дистанционного зондирования и разбивка всех участков на классы по нескольким категориям:

– размер водоема: 1 – большое (более 5 км в диаметре); 2 – среднее (1-5 км); 3 – малое (200 м – 1 км); 4 – наименьшее (менее 200 м);

– соленость (1 – пресное; 2 – солоноватое; 3 – соленое). Поскольку показатель

солености сильно меняется в ходе наполнения и высыхания водоема, то класс солености является достаточно условным показателем, определяемым в конце засушливой фазы на стадии высыхания водоема. Соленость в значительной степени зависит от состава грунтов и подстилающих коренных пород, от типа питания и проточности озера;

– химический состав воды (1 – гидрокарбонатные; 2 – хлоридные). Показатель определяется по литературным данным;

– глубина водоема (1 – мелкий; 2 – средний, 3 – глубокий);

– устойчивость гидрологического режима (1 – устойчивый; 2 – средний; 3 – неустойчивый);

– наличие островов (0 – нет, 1 – есть периодически невысокие, 2 – есть постоянно относительно высокие);

– характер прибрежной растительности. Этот признак зависит от вышеперечисленных и тесно связан с орнитологической значимостью водоема (наличием или отсутствием гнездопригодных угодий, обилием кормов для многих видов гусеобразных и журавлеобразных птиц и др.). С этой точки зрения целесообразно выделять следующие группы озер: 1 – с наличием зарослей тростника в полноводную фазу; 2 – с наличием рдестовых *(Potamogeton sp.)* сообществ в полноводную фазу; 3 – с преобладанием гусинолапчатковых *(Potentilla anserina)*, триостренниковых *(Triglochin maritimum u T. palustre)* лугов в фазу высыхания; 4 – с преобладанием сведовых *(Suaeda corniculata)*, кохиевых *(Kochia densiflora)* и бескильницевых *(Puccinellia densiflora, P.macranthera)* лугов в фазу высыхания. По мере проведения исследований могут быть добавлены другие важные типы фитоценозов, что, в дальнейшем, будет использовано для корректировки ТСЭМ;

– антропогенная нагрузка (0 – нет, 1 – низкая, 2 – средняя, 3 – высокая).

3. Разделение всех участков на 4 уровня по частоте наблюдений: I – обследование проводится не менее одного раза в год, II – один раз в 2–3 года, III – один раз в 4–6 лет, IV – обследование реже одного раза в 6 лет и нерегламентированная частота обследования (т.е., фактически, это вспомогательные участки, обследуемые изредка, попутно с другими работами). Частота орнитологического, ботанического и других специализированных мониторинговых обследований на каждом конкретном комплексном участке может не совпадать, особенно в засушливые климатические фазы. Сеть участков с I по III уровень должна репрезентативно представлять все разнообразие объектов и параметров мониторинга экосистем. При ее формировании и выборе частоты наблюдений для каждого конкретного участка учитывается также его удаленность и транспортная доступность (участки первого и второго уровней не могут быть удаленными). Формирование сети мониторинга с первого по третий уровни частоты проводится параллельно с формированием регулярных экспедиционных маршрутов. Таким образом, на каждый год из периода в 6 лет определяется сеть участков, которые необходимо обследовать, и разрабатывается один или несколько автомобильных маршрутов для поочередного посещения этих участков.

4. Корректировка сети в последующие годы в ходе мониторинга (прежде всего, изменение уровня частоты обследования отдельных участков). Корректировка частоты мониторинга будет проводиться в ходе смены многолетних засушливых и влажных климатических периодов. Количество озер во влажную фазу приблизи-

тельно в 10-30 раз больше, чем в засушливую, когда может полностью высыхать до 97 и более процентов водоемов. Соответственно, в засушливые периоды, например, нет необходимости проводить учеты водоплавающих и околоводных видов птиц на большинстве участков по причине отсутствия там воды и пернатых, что позволяет значительно повысить частоту наблюдений на оставшихся водоемах. Корректировка возможна также в случае изменения штата сотрудников.

Внутри сети мониторинга степных экосистем принята такая же схема уровней частоты обследования. Эта сеть, в отличие от значительно более сложной и обширной сети мониторинга водно-болотных угодий, в основном уже сформирована. При ее проектировании и закладке учитывалась, прежде всего, репрезентативность подзональных степных сообществ и представленность эдафических вариантов степей.

База данных мониторинга формируется в виде системы сводных таблиц. В общую для всей мониторинговой сети таблицу вносятся основные характеристики каждого участка: название и номер, уровень частоты обследования, координаты начала и конца мониторинговых профилей, координаты учетной пробной площади, координаты расположения учетчика птиц, координаты точки фото-мониторинга, координаты центра озера/участка, перечень объектов и параметров мониторинга. Создана специальная таблица для классификации участков, куда внесены характеристики основных критериев (например, размер озера, соленость и др.). Кроме того, внутри каждого специализированного направления мониторинга (ботанический, орнитологический и др.) существуют свои базы данных, куда вносятся результаты всех обследований и учетов. Существуют базы фотоснимков и космоснимков за разные периоды.

Таким образом, формируемая сеть мониторинга экосистем позволит репрезентативно оценивать основные параметры и многолетнюю динамику состояния как степных, так и водно-болотных экосистем Даурского экорегиона.

Описание ТСЭМ

Для мониторинга водно-болотных экосистем максимально привлечены все три специализированные сети. Более 95% ее мониторинговых пунктов являются комплексными и обеспечивают слежение по всем трем направлениям. Пунктами мониторинга являются отдельные озера (такие пункты составляют подавляющее большинство) и отдельные участки рек. С 2013 г. будет начат мониторинг солености и pH воды. В сотрудничестве с Институтом природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН будет продолжен начатый в 1980-е годы периодический мониторинг компонентов гидробиоценозов и химического состава воды небольшого числа ключевых водоемов. В 2012 г. заложены профили для мониторинга почв в Торейской котловине. Для мониторинга степных экосистем на данный момент достаточно хорошо развита лишь геоботаническая сеть. Комплексные степные ботанико-орнитологические трансекты пока заложены только в окрестностях Торейских озер. Сеть мониторинга степных видов птиц, а также млекопитающих, земноводных и насекомых будет сформирована в ближайшие годы на основе существующих геоботанических площадок и профилей.

Мониторинг биоты в рамках ТСЭМ пока базируется, в основном, на мониторинге растительности и населения птиц, в меньшей степени – млекопитающих. Это

одни из наиболее чувствительных к климатическим изменениям компоненты экосистем. Важная особенность мониторинга растительности и птиц – простота описания и учета, что позволяет ежегодно проводить обследования на большом количестве участков в пределах обширной территории. Существующую сеть мониторинга млекопитающих (учеты на постоянных площадках и маршрутах разными методами, в том числе по следам жизнедеятельности) планируется развить в ближайшие годы в привязке к ключевым профилям и трансектам мониторинга растительности. Будет начат ограниченный мониторинг индикаторных групп насекомых.

В пределах Даурского экорегиона сформированы и уже в течение многих лет функционируют специализированные моновидовые сети для долговременного изучения состояния популяций ряда ключевых редких видов зверей и птиц: дзерена, косули, даурского журавля, японского журавля, красавки, дрофы, сухоноса, и других. В настоящее время идет процесс привязки их к ТСЭМ путем закладки на их основе площадок общего и геоботанического мониторинга. В результате, к 2012 г. подавляющая часть участков моновидовых сетей по перечисленным видам птиц перешла в разряд комплексных. Мы ориентируемся на формирование и развитие в рамках ТСЭМ именно комплексных мониторинговых участков, поскольку они дают наиболее всестороннюю и полную информацию о происходящих процессах и взаимосвязях между ними. На данный момент ТСЭМ включает около 200 комплексных ботанико-орнитологических участков, на которых ведется также и мониторинг общего состояния водно-болотных угодий (рис. 5.1), а на 12–15 водоемах – химического состава воды и гидробионтов.

Рассмотрим содержание некоторых основных направлений мониторинга, осуществляемого на основе ТСЭМ.

Мониторинг общего состояния водоемов

При общем описании состояния водоема на местности оценивается размер водного зеркала (площадь уточняется по космоснимку) и размер озерной котловины, описывается характер береговой линии, состояние гидрофитной растительности (в большинстве случаев это тростник), характер и степень антропогенной нагрузки и др. Осуществляется ландшафтный фото-мониторинг участка со строго фиксированного места. Фотоснимки местности помогают анализировать состояние водно-болотных угодий, береговой линии озер, растительности (в частности, зарослей тростника и экологических поясов прибрежной растительности) и проводить в дальнейшем дешифровку космоснимков участка, например, продуктов Landsat, Modis, Aster.

Мониторинг населения птиц

Для мониторинга водоплавающих и околоводных видов птиц на небольших и средних по размеру водоемах проводится их полный учет отдельно на водной поверхности и на берегу. Вначале подсчитывается общая численность птиц, потом производится учет каждого вида в отдельности. Для крупных водоемов численность каждого вида рассчитывается на основании серии учетов, охватывающих всю территорию озера или (на особо больших водоемах) основные биотопы и участки озера. Больших озер в регионе единицы, главные из них: система Торейских озер,

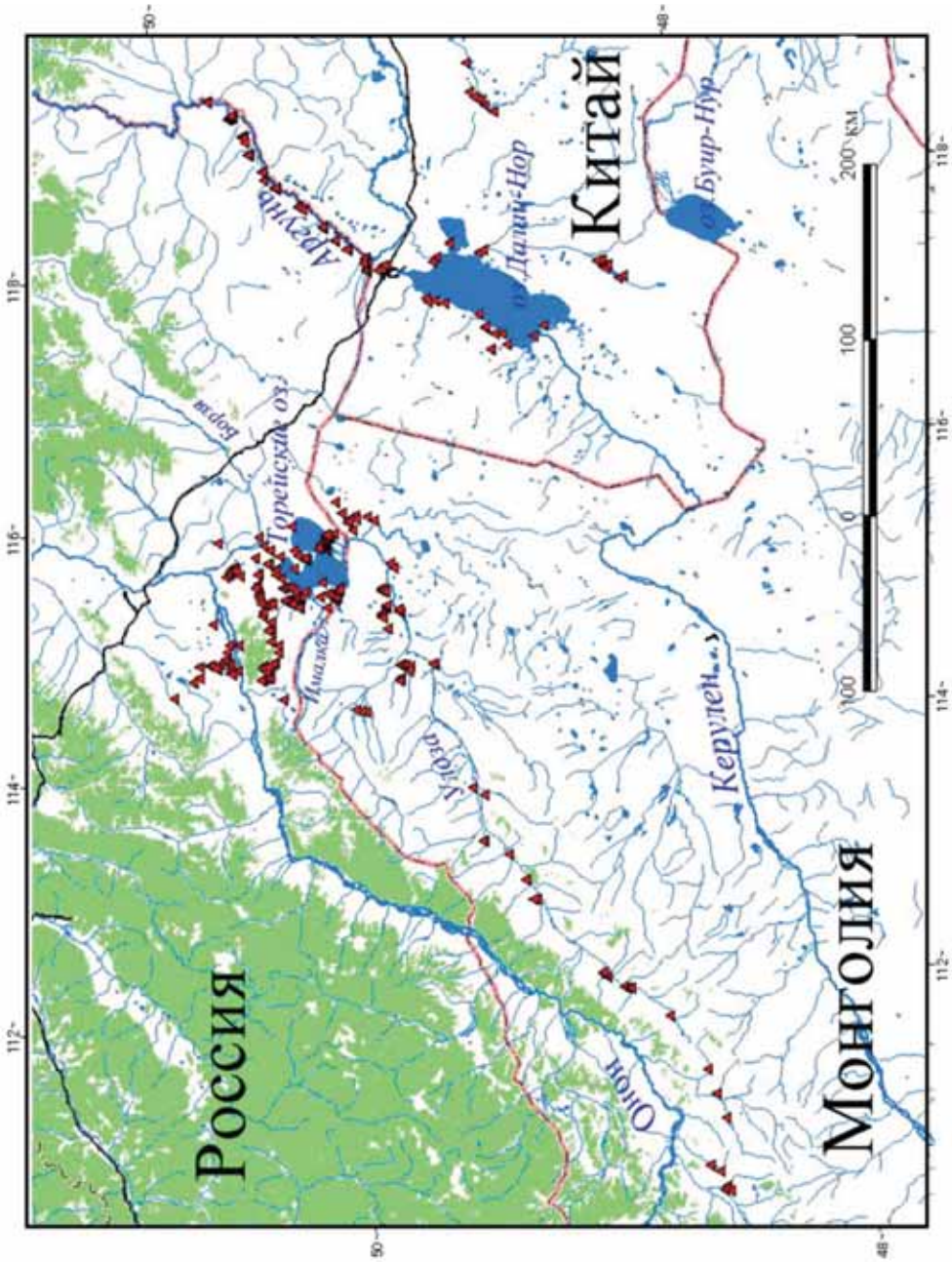

Рис. 5.1. Расположение комплексных участков сети мониторинга водно-болотных экосистем (красные треугольники) в Даурском экорегионе

Хух-Нур, Буир-Нур, Далайнор. При наличии большого количества сложно отличимых друг от друга видов вначале производится подсчет их общей численности, затем с более близкого расстояния проводится серия детальных учетов на разных участках для выяснения процентного соотношения разных видов. Эти данные позволяют в дальнейшем произвести расчет общей численности каждого вида на озере. В полевых условиях данные учета записываются в таблицы на специальных бумажных бланках, содержащих названия наиболее распространенных учитываемых видов. Кроме абсолютных данных учета для каждого вида указывается предполагаемый коэффициент недоучета. В дальнейшем, после внесения данных в базу данных, производится расчет общей численности птиц на водоеме. Если условия обзора хорошие и размер водоема небольшой, то коэффициент недоучета, обычно, равен нулю. Но в ряде случаев полный учет невозможен, например, если часть водной поверхности и находящихся на ней птиц скрыта тростником. Второй распространенный случай – часто ныряющие виды, добывающие корм под водой. Места расположения учетчика на каждом водоеме имеют строгую географическую привязку и от учета к учету не меняются. Оптимально расположение учетчика на возвышенном месте спиной к солнцу.

Мониторинг водоплавающих и околоводных видов птиц на реках проводится по такой же схеме. Птицы при этом учитываются на площадках – определенных участках поймы фиксированного размера. Учет проводится с использованием оптических приборов с вершины сопредельного холма или более высокого берега. Мониторинг мелких видов птиц осуществляется путем их учета на трансектах (учетных полосах) шириной 30 м, накладывающихся или приблизительно совпадающих с ботаническими (вытянуты поперек долины реки от ее борта до русла).

Мониторинг степных видов птиц также осуществляется на трансектах шириной 30 м и площадках, накладывающихся на ботанические профили и площадки. Комплексный многолетний профиль функционирует в окрестностях кордона Уточи Даурского заповедника на юго-восточном побережье Торейских озер.

Мониторинг растительности водно-болотных угодий

Для мониторинга растительности водно-болотных угодий создана система геоботанических профилей в озерных котловинах и поймах рек.

Растительность вокруг степных озер наиболее быстро и глубоко изменяется под влиянием климатических циклов, поэтому ее мониторингу уделяется особое внимание. В котловинах озер закладываются радиальные мониторинговые профили. Профиль начинается на границе перехода степной растительности в луговую и заканчивается на урезе воды, а в случаях полного высыхания озера – в центре его котловины в ее наиболее низкой точке. Точки начала и конца профиля зафиксированы с помощью GPS. На небольших по размеру и относительно однообразных по характеру прибрежной растительности озерах обычно закладывается один ботанический профиль. Для этого выбирается относительно пологий участок, где наиболее полно представлены характерные типы растительности (на крутых бортах котловины полоса прибрежной растительности слишком узкая либо вовсе отсутствует). Ширина полосы профиля – 10 м. На средних и крупных озерах закладывается несколько профилей на различных по характеру растительности участках. За-

кладка сети мониторинга пришлась на конец засушливой фазы. Это очень удобный момент для первичного описания растительности озерных котловин. Начиная с 2000 г., по мере высыхания водоемов и смещения береговой линии, оголяющееся дно постепенно зарастает. При этом формируются экологические ряды растительности, соответствующие сукцессионным сериям. Вокруг небольших озер растительные сообщества часто образуют четкие концентрические кольца. Для целей мониторинга выполняется стандартное геоботаническое описание сообществ в пределах профиля и фиксируются их пространственные характеристики (протяженность сообщества на профиле).

Мониторинг пойменных экосистем рек имеет особую значимость ввиду их меньшей зависимости от местных климатических условий, так как верховья большинства рек расположены за пределами исследуемой территории, а, следовательно, их изменения не строго синхронны изменениям местных климатических условий и зональных экосистем. Система геоботанического мониторинга пойменных экосистем включает профили, пересекающие поймы рек Аргунь, Улдза, Ималка, Онон, Борзя а также нескольких притоков р. Онон в верхней части его бассейна. Профили заложены таким образом, чтобы они пересекали экологические ряды растительности от русла до плакорных местообитаний, и включали прибрежные сообщества гидрофитов, луга и степи (Ткачук и др., 2007). С ботаническими пойменными профилями согласованы площадки и трансекты орнитологического мониторинга. В общей сложности на данный момент заложено около 40 комплексных ботанико-орнитологических профилей и площадок в поймах рек. Наряду с наземными наблюдениями, мониторинг общего характера и распределения растительности озерных котловин и речных пойм включает анализ данных спутникового зондирования земной поверхности.

Мониторинг степной растительности

В ТСЭМ для целей мониторинга степных экосистем конкретные пункты и профили ботанической сети объединяются в трансзональные трансекты, пересекающие лесостепную и степную зоны. Трансзональные трансекты спроектированы для получения данных об отклике экосистем разных природных зон и подзон на многолетние климатические колебания. Ширина трансзональных трансект составляет 60 км. Большая часть пунктов мониторинга в пределах трансзональных трансект была заложена в 2010 г., часть – в 2011 г. Мониторинг общего характера и распределения растительности внутри трансзональных трансект ведется с использованием данных дистанционного зондирования земной поверхности из космоса с помощью орбитальных спутников Landsat, Modis, Aster.

Мониторинговая сеть включает три трансзональных трансекты (Горюнова и др., 2010), расположенные в субмеридиональном направлении (рис. 5.2).

Трансекта № 1 проходит от точки в окрестностях с. Южный Аргалей (Россия) в южном направлении через расположенные на границе с Монголией Торейские озера до окрестностей г. Чойбалсан (Монголия). Протяженность трансекты составляет 330 км. Трансекта проходит по равнинным территориям и пересекает практически всю лесостепную зону в забайкальской части Даурии и значительную часть степной зоны, главным образом, на территории Монголии. Трансекта № 2 целиком находит-

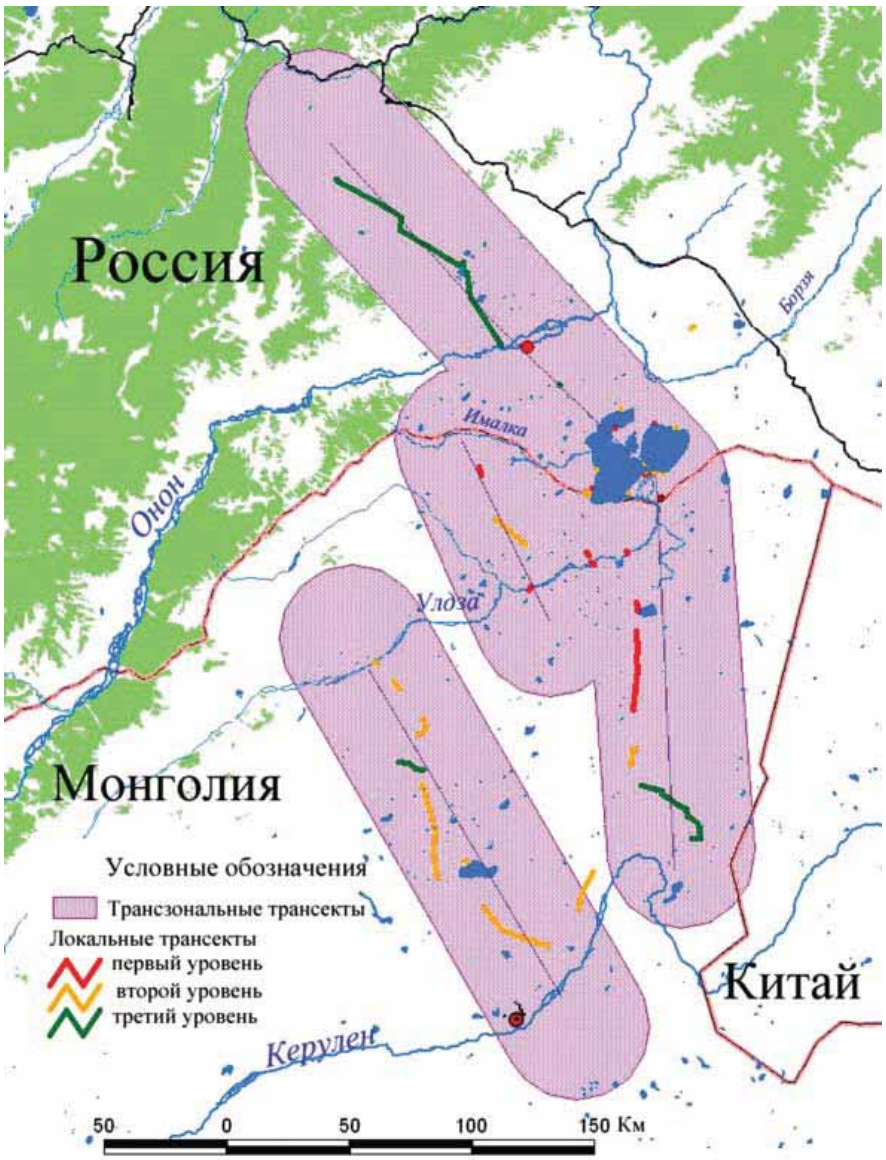

Рис. 5.2. Расположение трансзональных трансект мониторинга степных экосистем в Даурском регионе

ся на территории Монголии; она проходит от р. Улдза в среднем течении до окрестностей оз. Яхийн-Нур как по гористым, так и по равнинным территориям с растительностью степного и лесостепного характера. Ее протяженность около 140 км. Трансекта № 3 протяженностью 56 км проходит от г. Хух-Ула до г. Ил-Турут в Монголии и также обеспечивает мониторинг лесостепной и степной растительности.

На трансектах выделены участки для мониторинга 1-го, 2-го и 3-го уровня, о чем мы говорили выше, что предполагает разную периодичность и набор исследуемых параметров в соответствии с важностью участков для общих целей мониторинга.

Некоторые результаты мониторинга

Планомерному формированию широкомасштабной сети мониторинга экосистем предшествовал длительный период полевых исследований, которые привели к осознанию своеобразия структуры и динамики экосистем Даурии, необходимости их учета в хозяйственной деятельности и планировании социально-экономического развития региона. На основе выявленных на этом этапе закономерностей и была разработана программа мониторинга экосистем Даурского региона.

С 1993 г. начаты периодические, но нерегулярные учеты птиц на нескольких десятках водоемов России и Монголии. Предварительный анализ результатов показывает, прежде всего, многократное падение численности водоплавающих птиц, что является следствием значительного снижения площади пригодных для обитания водно-болотных угодий и ухудшения кормовых условий. Наиболее отчетливо это видно на примере малого оз. Гун-Торум, на котором в период с 2000 по 2006 гг. велся ежедневный мониторинг водоплавающих и околоводных видов птиц (Бальжимаева, Горошко, 2011).

На территории Даурского заповедника и его охранной зоны на протяжении ряда лет существуют объекты геоботанического мониторинга. Один из них – геоботанический профиль на Соловьевском участке заповедника между озерами Зун-Торей и Барун-Торей. Профиль был заложен в 2002 году, т.е. в начале фазы высыхания озер. Ежегодные детальные исследования растительности на этом профиле позволили выявить особенности динамики зональной (степной) и азональной (луговой, прибрежной) растительности в ходе этой фазы (Ткачук, Жукова, 2010). Было показано, что растительность побережий озер проходит на протяжении 30-летних климатических и гидрологических циклов глубокие сукцессионные изменения. Например, периферические участки озерного дна, обнажившиеся в начале периода наблюдений, прошли сукцессию от стадии пионерной группировки до бескильницевых и ячменных лугов. В то же время степная растительность оказалась менее изменчивой. Для степных фитоценозов характерны короткопериодические (1–3 года) флуктуации с изменением обилия разных видов и сменой доминантов (подробнее см. гл. 4 настоящего сборника).

Некоторые выводы можно сделать также по результатам двухлетнего (2010 и 2011 гг.) ботанического мониторинга некоторых участков первого уровня ТСЭМ (Сараева, Ткачук, 2011). Обследование показало изменения в большинстве сообществ, наиболее существенные – в поймах рек. В целом их можно охарактеризовать как небольшую ксерофитизацию сообществ. В пойме р. Ульдза под г. Иль-Турут и вблизи оз. Хух-Нур возросла гомогенность растительности. В то же время, растительность профиля в южной части оз. Галутын-Нур изменилась очень мало, что объясняется обилием ключей, постоянно функционирующих в этой части озерной котловины. Изменения степных сообществ были аналогичны выявленным на профиле между Торейскими озерами: наблюдались различия в количественном соотношении видов, следствием чего была смена доминантов. Если в 2010 г. ряд злаково-разнотравных сообществ был охарактеризован нами как полидоминантные, то в 2011 г. доля видов с высоким обилием в них уменьшилась, и они перешли в состояние моно– или бидоминантных. Сообщества г. Хух-Ула претерпевают ныне изменения под постоянным воздействием пирогенного фактора и восстановительных послепожарных сукцессий.

Таким образом, формируемая система мониторинга растительного покрова Даурского экорегиона в начале своего функционирования уже позволяет получить данные о внутрирегиональных различиях в динамике экосистем и их компонентов, обусловленных местными экологическими условиями, и позволяет выявить некоторые тенденции в изменении экосистем региона в целом. Оперативное получение подобной информации должно стать основой оценки актуального и прогнозируемого состояния экосистем при тех или иных сценариях развития природной и социально-экономической обстановки.

Литература

1. Бальжимаева С.Б., Горошко О.А. Изменения состава водных и околоводных птиц в ходе многолетней засухи на примере небольшого озера Гунторум (Даурский заповедник) // Материалы конференции «Эволюция биогеохимических систем (факторы, процессы, закономерности) и проблемы природопользования (27–30.09.2011, г. Чита, Россия). Чита: Изд-во ЗабГГПУ, 2011. – С. 121–123.

2. Горошко О.А. Ключевые орнитологические территории всемирного значения в Читинской области // Инвентаризация, мониторинг и охрана ключевых орнитологических территорий России. Вып. 2. Материалы совещаний по программе «Ключевые орнитологические территории России» (1998–2000 гг.). М.: Союз охраны птиц России, 2000. – С. 19–23.

3. Горошко О.А. Экосистем циклические изменения // Малая энциклопедия Забайкалья: Природное наследие. Новосибирск: Наука, 2009. – С. 665–668.

4. Горюнова С.В. и др. Создание сети многолетней программы мониторинга растительности трансграничного Даурского экорегиона в связи с климатическими изменениями / С.В. Горюнова, Л.И. Сараева, Т.Е. Ткачук // Социально-эколого-экономические проблемы развития приграничных регионов России-Китая-Монголии/ Материалы научно-практической конференции. – Чита: «Экспресс-издательство», 2010. – С 28–30.

5. Обязов В.А. Связь колебаний водности озер степной зоны Забайкалья с многолетними гидрометеорологическими изменениями на примере Торейских озер // Изв. РГО.– 1994.– Т. 124.– Вып. 5.– С. 48–54.

6. Сараева Л.И., Ткачук Т.Е. Первые итоги изучения растительности по программе мониторинга экосистем трансграничного Даурского экорегиона // Природоохранное сотрудничество в трансграничных экологических регионах: Россия-Китай-Монголия: сборник научных материалов. Вып. 2. Чита: Экспресс-издательство, 2011.– С. 153–155.

7. Ткачук Т.Е. и др. Создание системы многолетнего мониторинга растительности и перспективы сохранения экосистем долины реки Аргунь / Т.Е. Ткачук, С.В. Горюнова, Е.Б. Цыбикова, И.В. Глушков // Природоохранное сотрудничество Читинской области (Российская федерация) и автономного района Внутренняя Монголия (КНР) в трансграничных Экологических регионах: материалы международной конференции / Забайкал. гос.гум.-пед. ун-т. – Чита: Забайкал. гос.гум.-пед. ун-т., 2007. – С. 90–96.

8. Ткачук Т.Е., Жукова О.В. Результаты мониторинга растительности на стационарном геоботаническом профиле в Даурском заповеднике // Природоохранное сотрудничество Забайкальского края (Россия), Автономного района Внутренняя Монголия (Китай) и Восточного аймака (Монголия) в трансграничных экологических регионах. Чита, 2010. – С. 290–294.

Глава VI

РАЗВИТИЕ СЕТИ ООПТ РЕГИОНА С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

О.К. Кирилюк

Трансформация экорегиона «Даурская степь» в границах верховьев бассейна Амура по сравнению с европейскими или североамериканскими степями не достигла пока угрожающих масштабов, однако, тенденции экономического освоения территории и хозяйственно обусловленного преобразования экосистем уже сейчас создают угрозу потери устойчивости природных комплексов, что показано в главе 7. В таких условиях создание функциональной сети особо охраняемых природных территорий имеет не только природоохранное, рекреационное и культурное значение. Не менее важен и аспект использования ООПТ как площадок ведения мониторинга и разноплановых научных исследований, направленных на изучение закономерностей функционирования природных экосистем и поиск путей предупреждения и снижения экологических рисков.

По инициативе Амурского филиала ВВФ России выполнен обобщенный анализ сети ООПТ в бассейне Амура для трех стран: России, Монголии и Китая (Amur-Heilong…, 2008; Экологические риски…, 2010). Рассматриваемая нами часть экорегиона «Даурская степь» составляет около четверти площади бассейна Амура. Причем тенденция соотношения площадей, занятых ООПТ в трех странах, выведенная для всего бассейна Амура, справедлива и для «амурской части» экорегиона «Даурская степь». Так, доля земель под ООПТ в китайской части бассейна Амура составляет 15,8%, в монгольской – 13%, в российской – всего 9,3% (Экологические риски.., 2010). Общая площадь ООПТ на северо-востоке экорегиона «Даурская степь» составляет порядка 5800 тыс. га или около 15 % от площади экорегиона в рассматриваемых границах. Причем доля земель под ООПТ в китайской части Даурии более чем в два раза выше, чем в монгольской, и в 3,5 раза выше, чем в российской (табл. 6.1; рис. 6.1).

Таким образом, формально сеть ООПТ в Китае на сегодняшний день более развита, чем в российской и монгольской частях региона, несмотря на то, что на китайской стороне интенсификация экономического развития существенно выше, чем у соседей. В то же время, следует учитывать особенности установленных на ООПТ режимов и тщательность их соблюдения. Природоохранный режим многих китайских ООПТ, особенно местного уровня, менее строг, чем в России. В то же время, охранные зоны ООПТ национального уровня в России де-факто также выполняют роль охраняемых территорий, не имея де-юре такого статуса, поскольку устанавливаемый на них режим ограничений сравним с таковым, например, заказников. При этом охранные зоны ООПТ Монголии и Китая, также по законодательству не являющиеся ООПТ, не имеют каких-либо существенных ограничений хозяйственной деятельности.

Таблица 6.1.

Присутствие ООПТ различных категорий в национальных частях северо-востока экорегиона «Даурская степь»***

Россия**			Монголия**			Китай**		
Категория ООПТ	**Кол-во**	**Общая площадь, тыс. га**	**Категория ООПТ**	**Кол-во**	**Общая площадь, тыс. га**	**Категория ООПТ**	**Кол-во**	**Общая площадь, тыс. га**
Заповедник*	1	209,28	Strictly Protected Area*	3	984,6	National Nature Reserve*	3	1106,93
Национальный парк (в границах экорегиона)*	1	около 20,0	National Conservation Park*	1	415,75	Provincial Nature Reserve	5	892,712
Заказник федерального значения*	2	271,7	Nature reserve*	4	818,07	District Nature Reserve	9	816,40
Заказник регионального значения	5	195,13						
Памятник природы	24, из них 5 на территории заказников	9,05						
Курорт или лечебно-оздоровительная местность	4	43,29						
Всего	**35**	**748,45**		**8**	**2218,42**		**20**	**2816,04**
% от площади региона в стране		**7,6**	**% от площади региона в стране**		**11,9**	**% от площади региона в стране**		**27,9**

** Охраняемые природные территории, имеющие национальный статус*

*** Учтены ООПТ, расположенные в степной и лесостепной зоне*

****данные по Монголии и Китаю обобщены с использованием источников: Special Protected.., 2000; Ма Цзянь Чжан, Симонов, 2007; Amur-Heilong..,2008*

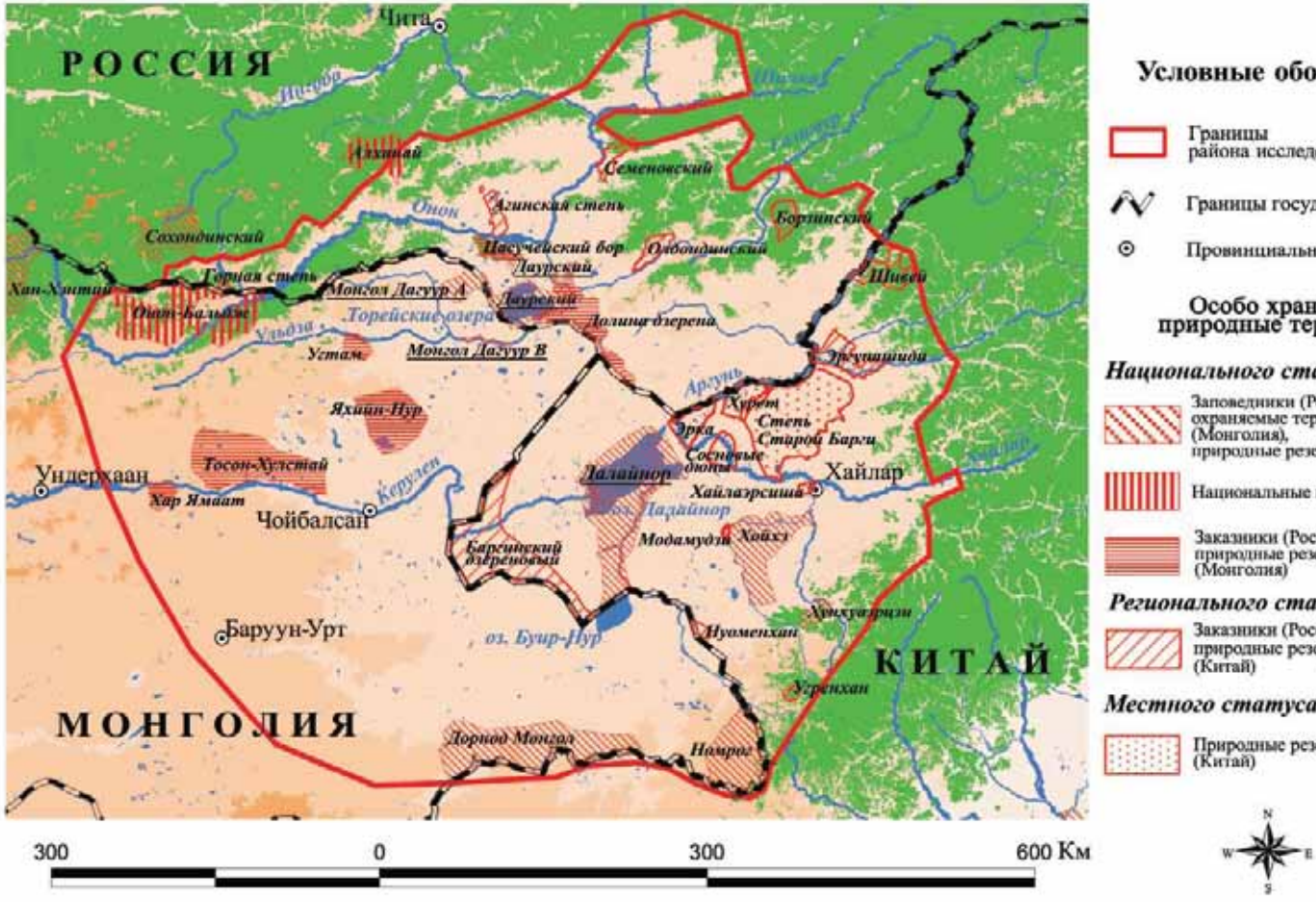

Рис. 6.1. Площадные особо охраняемые природные территории в северо-восточной части Даурского экорегиона.
Подчеркиванием выделены названия ООПТ, входящих в состав международного заповедника «Даурия» (Dauria International Protected Area).

Оценивая эффективность территориальной организации ООПТ необходимо отметить, что по совокупности признаков (форма и площадь ООПТ, наличие взаимосвязей между ними, соблюдение установленного режима природопользования) сеть охраняемых природных территорий региона обладает низкой устойчивостью к воздействию внешних факторов. Ее нельзя считать достаточной и эффективной по представленности и обеспечению охраны основных типов растительных сообществ, редких растительных сообществ и охвату ключевых мест обитаний редких видов животных, для сохранения которых регион имеет ключевое значение (например, даурского журавля, сухоноса, дрофы, монгольского дзерена и др.) (Кирилюк, 2011).

Перспективы совершенствования системы особо охраняемых природных территорий в Даурском экорегионе

Экосистемы экорегиона «Даурская степь» в исследуемых границах обладают несколькими основными характеристиками, имеющими определяющее значение при формировании сети ООПТ (Кирилюк, 2011):

– изменчивостью под влиянием циклических и глобальных изменений климата;

– высоким по сравнению с другими сходными регионами уровнем биоразнообразия, обусловленным множественностью биотопов, положением на стыке зоогеографических, геоботанических выделов и в центре глобальных миграционных путей птиц;

– существенной долей в фауне региона мигрирующих видов и его значением для сохранения ряда глобально редких и угрожаемых видов;

– высоким риском потери устойчивости экосистем в связи с существующей практикой ведения хозяйства.

При этом несовершенство сети ООПТ, призванной предотвратить или смягчить возможные негативные проявления в экосистемах, справедливо рассматривать как отдельную группу рисков, поскольку оно способствует не только прямому антропогенному нарушению природных комплексов, но и активизации природных рисков, что в совокупности может привести к потере экологической устойчивости локальных экосистем и экорегиона в целом. К примеру, формальность устанавливаемого на ООПТ режима приводит к прямой потере ресурсов (в результате браконьерства, заготовок растительного сырья и т.п.). Эта проблема актуальна для абсолютного большинства ООПТ региона

Низкая потенциальная устойчивость отдельных ООПТ, обусловленная пространственным размещением (небольшие размеры, ленточное расположение, удаленность от других ООПТ или мало нарушенных природных территорий) способствует более быстрому проявлению островного эффекта в случае возрастания антропогенных нагрузок (перевыпаса при размещении по периметру или на окраине ООПТ большого количества сельскохозяйственных животных, ведения вблизи границ ООПТ добычи или разведки полезных ископаемых и т.п). Очевидно, что с активизацией хозяйственной деятельности в регионе значение этих рисков будет возрастать. Указанные воздействия способны активизировать природные риски и нарушить естественную динамику экосистем. Например, перевыпас на территории ООПТ или вблизи ее границ в критический засушливый период может привести к деградации растительных сообществ, и, учитывая гло-

бальные тенденции изменения климата, к аридизации территории, утрате охраняемых видов и экосистем.

Практически отсутствуют ООПТ в местах основного обитания в засушливые климатические периоды (наиболее критичное время) журавлей и дроф. С учетом того, что такие участки (поймы рек, непересыхающие водоемы) более активно используются в засуху и скотоводами, еще более увеличивается риск неудачного гнездования, беспокойства, гибели птиц. В то же время, ряд ООПТ, созданных для охраны степных водно-болотных угодий во влажный период, в засушливый могут терять свою значимость.

Особо следует сказать о таком риске, как рост потребления водных ресурсов. Попытки перераспределения стока рек, стабилизации уровня озер нарушают естественную динамику водных и околоводных экосистем. В результате нарушается естественная смена биотопов, в разные периоды климатического цикла обеспечивающая благоприятные условия существования видов с разными экологическими требованиями (подробнее см. гл. 4). Следствием может стать нарушение естественной динамики численности видов, потеря некоторых из них и снижение уровня биоразнообразия в целом. Кроме того, рост водопотребления (прежде всего за счет использования поверхностных вод) усиливает природный дефицит воды в регионе, активизируя процессы аридизации, способствуя загрязнению поверхностных вод. В наиболее угрожаемом положении с этой точки зрения находятся реки Аргунь и Онон.

Существенным риском, связанным с несовершенством сети ООПТ, выступает ее недостаточная репрезентативность. К настоящему времени наиболее высок риск потери лесостепных амуро-сахалинских формаций, сосредоточенных преимущественно на востоке региона. Здесь выделено максимальное количество редких растительных сообществ, отмечается максимальное биологическое разнообразие, однако наименее развита сеть ООПТ (см. рис. 6.1). Развитие в регионе добывающей промышленности, коренным образом преобразующей ландшафты, и все более возрастающая прямая зависимость населения от природных ресурсов, живущего за счет их заготовки и содержания домашнего хозяйства, также угрожает потерей ценных сообществ и видов, фрагментацией и снижением устойчивости экосистем. Способствует этому и отсутствие связей между ООПТ.

В свою очередь негативные проявления в экосистемах в последующем сами выступают в качестве экологических рисков, усугубляя ситуацию. Так, снижение уровня естественного биоразнообразия, учитывая географическую предрасположенность региона к вселению новых видов, ведет к биологическому загрязнению и росту риска потери нативных уязвимых видов.

Таким образом, оптимизация сети ООПТ выступает необходимым условием обеспечения экологической безопасности региона.

При этом необходимо понимать, что в современном мире система охраняемых природных территорий и сеть ООПТ как ее основа представляют собой не просто природоохранный каркас, но, скорее, отдельную специфическую отрасль, обеспечивающую комплексное решение задач охраны природы и устойчивого развития. Такое понимание проблемы требует комплексного подхода при проектировании сетей ООПТ. Трансграничный характер экосистем усложняет эту задачу, поскольку

при построении сетей ООПТ помимо экономических, социальных и юридических аспектов необходимо учитывать и политические.

В таблице 6.2 мы обобщили основные задачи и принципы формирования сети ООПТ на рассматриваемой части экорегиона «Даурская степь» с учетом проведенного выше анализа.

Таблица 6.2.

Особенности формирования трансграничной сети ООПТ в экорегионе «Даурская степь»

Основные задачи ООПТ:	**Основные принципы формирования сети ООПТ:**
• обеспечение экологической безопасности региона (через сохранение устойчивости экосистем); • обеспечение мониторинга экосистем и отдельных видов для получения объективной оценки их состояния; • обеспечение условий для развития национальных экономик (прежде всего неистощительных направлений), рекреации, традиционного уклада жизни населения.	• обеспечение репрезентативности (охват всех основных типов экосистем); • обеспечение охраны ключевых участков обитания редких и угрожаемых фоновых видов; • учет экологических особенностей территории (мировой экологической значимости региона, высокой динамичности экосистем и зависимости их состояния от циклических и глобальных колебаний климата, низкая устойчивость экосистем к воздействию антропогенных факторов); • учет социально-экономических особенностей региона (трансграничного характера экосистем, сырьевой направленности экономики, приграничного периферийного положения региона относительно национальных центров, низкого уровня жизни населения и его высокой зависимости от природных ресурсов).

Однако при всей многоаспектности выделенных задач ООПТ определяющими остаются первичные – сохранение биоразнообразия и мониторинг экосистем и их компонентов. Актуальность ведения комплексного мониторинга на исследуемой территории возрастает в связи с негативными тенденциями динамики экосистем, обусловленными климатическими изменениями и активизацией экономической деятельности в регионе. При этом первичными функция сохранения биоразнообразия и мониторинг являются только для заповедников (заповедник в России, Strictly Protected Area в Монголии, National Nature Reserve в Китае) и, частично, национальных парков. Функция сохранения отдельных компонентов экосистем – для заказников (в России), Nature Reserve (в Монголии), Provincial Nature Reserve (в Китае). Остальные ООПТ выполняют скорее вспомогательную роль, выступая, по выраже-

нию С.Д. Шлотгауэр (2000), сепортерами, и решают, в большей степени, третью из указанных в таблице 6.2 задач.

На основе вышеизложенного можно выделить основные пути оптимизации системы ООПТ региона:

– совершенствование территориальной структуры сети охраняемых природных территорий (через создание новых ООПТ, оптимизацию границ существующих);

– оптимизация режимов природопользования и охраны на существующих охраняемых природных территориях (через изменение, где это необходимо, статуса ООПТ, пересмотр режимов природопользования; обеспечение качественного контроля за соблюдением режима ООПТ);

– разработка трехсторонних совместных механизмов предупреждения рисков природопользования.

Оценка репрезентативности и эффективности существующей сети ООПТ позволяет сделать вывод о том, что первое направление более актуально для российской и монгольской частей экорегиона, второе – для монгольской и китайской частей. Третье направление является необходимым условием сохранения устойчивости сети, требует координированной работы всех трех стран и может быть реализовано на основе существующих международных конвенций и договоренностей в области охраны окружающей среды, ратифицированных Россией, Монголией и Китаем.

Совершенствование территориальной структуры сети ООПТ региона

На основе оценки репрезентативности и эффективности охраны ценных природных сообществ и редких видов могут быть выделены наиболее нуждающиеся в придании статуса ООПТ территории (рис. 6.2):

– с точки зрения обеспечения репрезентативности сети охраняемых территорий: лесостепные и степные амуро-сахалинские формации (в восточной и северной части региона), южно-сибирско-северомонгольские пойменные сообщества (пойма р. Онон в среднем течении);

– с целью охраны видов, для которых регион имеет ключевое значение: места гнездования и концентрации дрофы, даурского журавля, гуся-сухоноса, основные места отела монгольского дзерена.

Также могут быть выделены территории, играющие ключевую роль для обеспечения миграций птиц в разные периоды климатических циклов.

На рис. 6.2 показаны ключевые для засушливого периода территории, нуждающиеся в придании статуса ООПТ, что более актуально для критических моментов существования экосистем (преимущественно – поймы крупных рек). Во влажные периоды практически вся степная зона в рассматриваемых границах, богатая мелкими озерами, используется птицами во время миграций и на гнездовании.

По нашему мнению, на территориях, обеспечивающих решение нескольких задач (в том числе ведения комплексного мониторинга), целесообразна организация ООПТ национального статуса. Оправдано создание таких территорий в широкой долине р. Аргунь, в лесостепной зоне Приаргунья, в среднем течении р. Онон, в верховьях и среднем течении р. Ульдза. Приоритетность и срочность

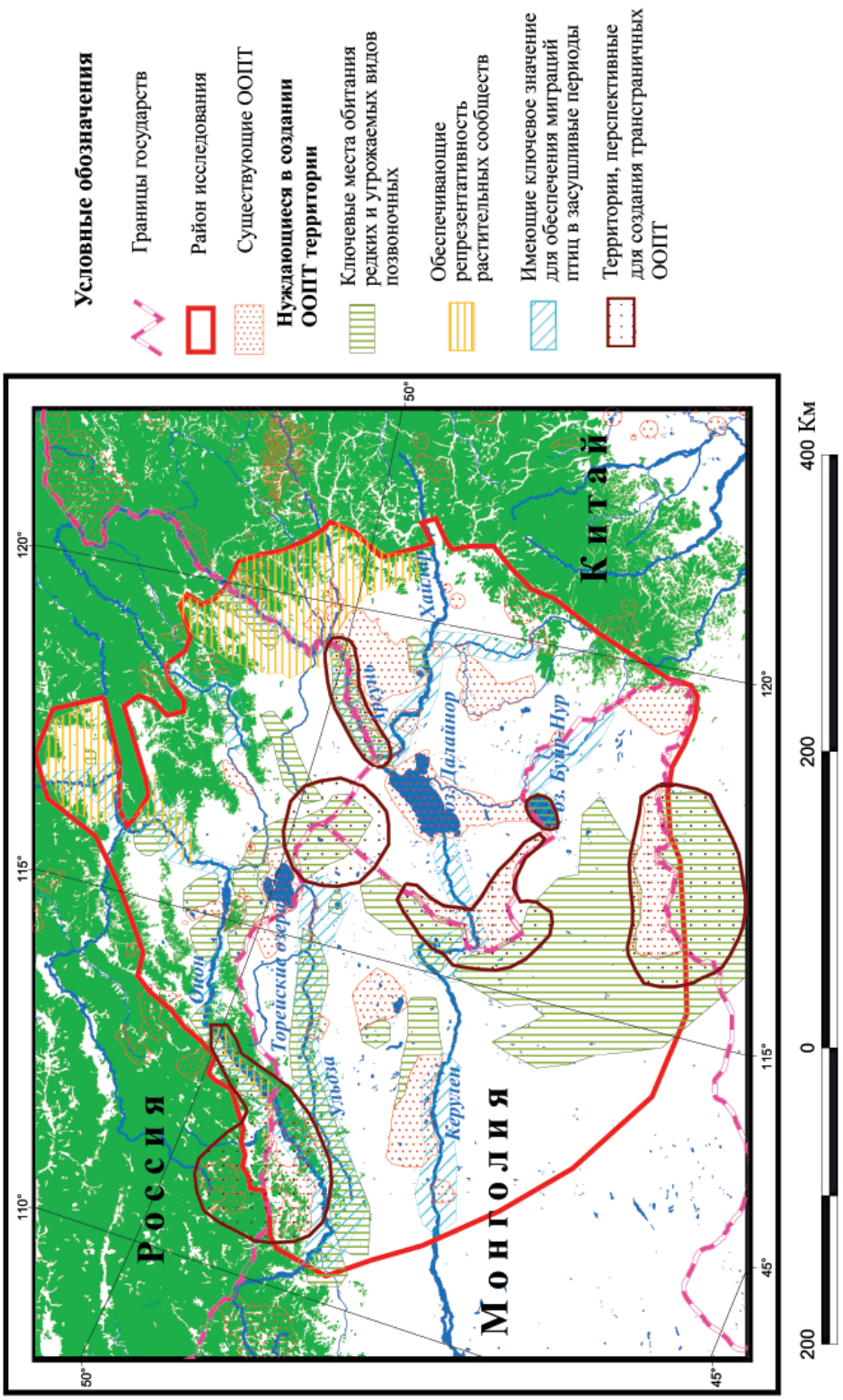

Рис. 6.2. Особо нуждающиеся в придании статуса ООПТ участки на территории экорегиона «Даурская степь» в рассматриваемых границах

создания ООПТ должна определяться степенью экологического риска. Учитывая тенденции хозяйственного освоения территории, в первую очередь в придании статуса ООПТ нуждаются широкая долина р. Аргунь, лесостепные территории Приаргунья с российской стороны, верховья и среднее течение р. Ульдза, а также основные места отела дзерена северокеруленской и южнокеруленской популяций вида в Монголии.

Обеспечение мониторинга состояния экосистем, как мы отмечали, – одна из основных задач сети охраняемых территорий в экорегионе, фактически осуществляемая на практике только в рамках международного заповедника «Даурия». Для объективной оценки происходящих в регионе изменений сеть мониторинга должна охватывать территории наиболее вероятного появления видов-вселенцев (восточные и северо-западные окраины региона), а также динамику основных зональных экосистем. Создание новых ООПТ на выделенных нами территориях позволит создать базу для ведения долгосрочного мониторинга, в том числе в рамках описанной в гл. 2 Программы и в гл. 5 Сети мониторинга. Однако, для постановки и ведения комплексных работ на ООПТ регионального и местного статуса, учитывая сложившуюся практику управления ими, необходимо участие научно-исследовательских учреждений и научных отделов охраняемых территорий высших категорий.

Важным достижением по совершенствованию современной сети ООПТ региона представляется инициатива Забайкальского края России, где в июле 2011 г. утверждена схема развития сети региональных ООПТ. Схема предусматривает и создание новых охраняемых природных территорий в степной и лесостепной зонах края. Первым шагом по реализации документа на практике стало создание в октябре того же года двух комплексных (ландшафтных) заказников, один из которых – «Семеновский» – взял под охрану лесостепные, степные и водно-болотные угодья северной периферии экорегиона «Даурская степь».

Особую роль в построении системы охраняемых территорий играют трансграничные ООПТ (ТООПТ), имеющие общие границы и не разделенные существенными искусственными преградами. Это наиболее эффективный способ обеспечения трансграничных миграций наземных позвоночных. В настоящее время в регионе существует одна трансграничная ООПТ – международный заповедник «Даурия». И только российско-монгольская его часть имеет общие границы, в полной мере обеспечивая возможность миграции видов. В процессе создания еще одна ТООПТ «Истоки Амура», создаваемая на базе Сохондинского заповедника, заказника «Горная степь» (Россия) и Онон-Бальджинского национального парка (Монголия). Здесь общие границы имеют кластер Онон-Бальджинского парка и заказник «Горная степь», находящийся в ведении Сохондинского заповедника.

Помимо созданных или создаваемых ТООПТ, по нашему мнению, целесообразна организация следующих трансграничных охраняемых территорий или участков существующих международных ООПТ (рис.6.2):

1. Монгольско-китайских:

– для обеспечения охраны водно-болотных угодий (ВБУ) международного

значения: на оз. Буир-Нур (совместно с участком китайского заповедника «Далайнор»);

– для обеспечения миграций монгольского дзерена: севернее и южнее р. Керулен (совместно с китайским провинциальным резерватом «Баргинский дзереновый») и на юго-восточном участке монгольско-китайской границы (совместно с монгольским заповедником «Дорнод Монгол»).

2. Российско-китайского:

– для охраны ценных водно-болотных угодий в широкой долине р. Аргунь (совместно с существующими китайскими ООПТ местного значения). С российской стороны в настоящее время ведутся работы по организации аргунского участка Даурского заповедника (рис. 6.3).

3. Российско-монгольского или российско-монгольско-китайского:

– для обеспечения миграций монгольского дзерена на стыке российской, монгольской и китайской границ. С российской стороны здесь уже создан заказник федерального значения «Долина дзерена» (рис. 6.3).

Необходимо отметить, что создание трансграничных ООПТ в настоящих условиях имеет смысл только при обеспечении достаточного и сходного по степени ограничений режима природопользования и охраны на территории национальных частей, а также отработке механизмов эффективного научного и природоохранного взаимодействия между национальными частями ТООПТ.

Оптимизация режимов природопользования на ООПТ

Предложения по оптимизации режимов и границ конкретных ООПТ не могут быть рассмотрены в рамках настоящей главы, поскольку требуют детальной проработки и обоснования. Однако, обсуждая вопрос создания новых ООПТ и путей оптимизации режима существующих, могут быть учтены выводы, касающиеся экологических особенностей экосистем.

Выше было показано, что экологическая значимость тех или иных участков на территории экорегиона меняется во время климатических циклов. В связи с этим создание ООПТ со стационарным режимом природопользования не всегда оправдано и обосновано.

Например, во влажные климатические периоды в Далайнор-Торейской котловине существует несколько сотен мелких соленых озер, активно используемых водоплавающими и околоводными птицами во время пролета и гнездования. В засушливый период, когда до 98% озер могут высыхать, значение этой территории для водоплавающих и околоводных птиц несущественно. Поэтому в засушливый период нет смысла запрещать здесь хозяйственные работы, не преобразующие ландшафты (например, выпас домашних животных или заготовку сена). Постоянно действующие ограничения должны касаться работ, способных коренным образом преобразовать ландшафт или нарушить гидрологический режим территории. ООПТ с переменным режимом природопользования могут быть организованы и на местах миграции, отела или зимовок кочующих группировок дзерена. Организация подобных особо охраняемых природных территорий с переменным режимом более перспективна с точки зрения согласования с собственниками и пользователями земель.

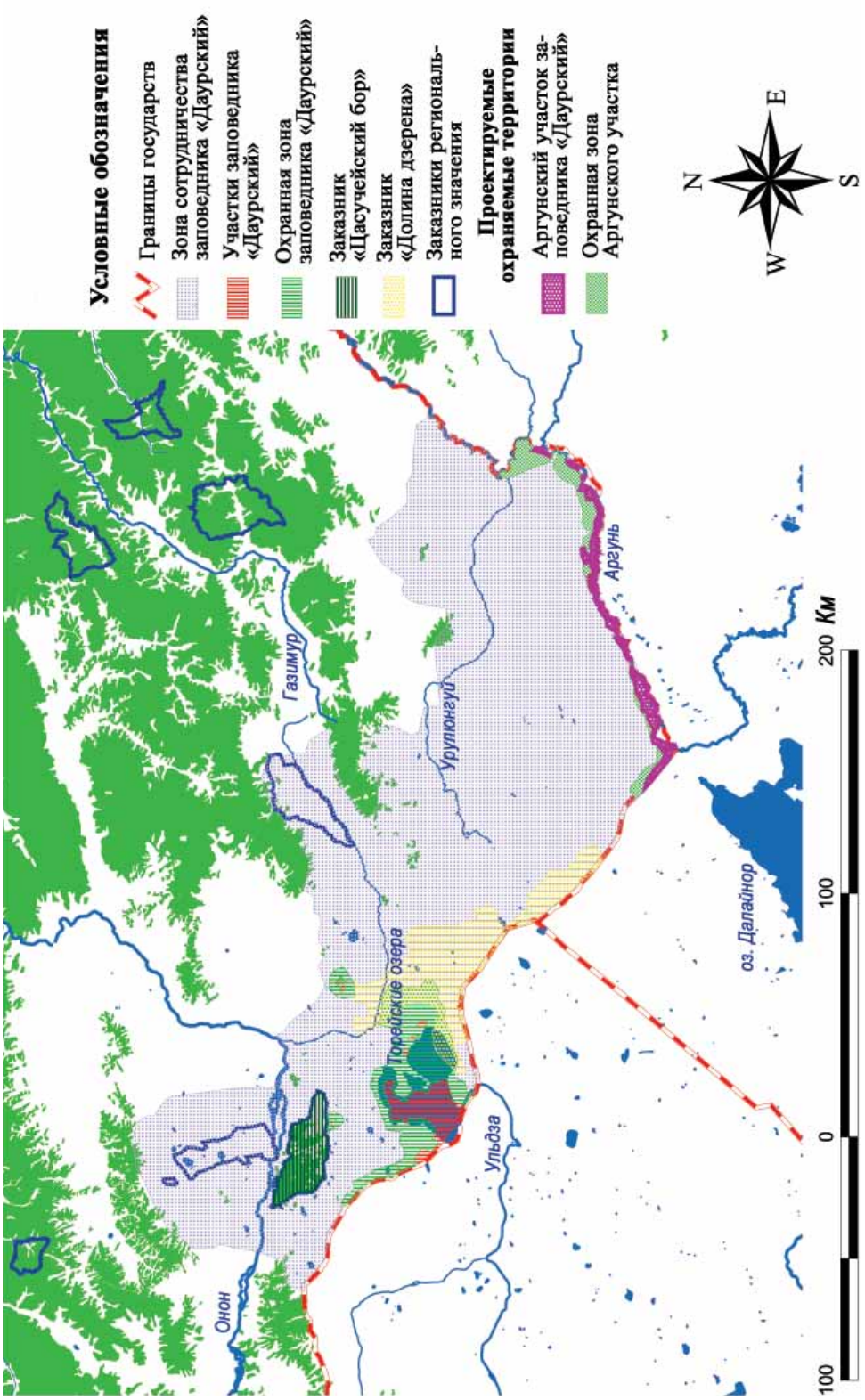

Рис. 6.3. Зона сотрудничества биосферного заповедника «Даурский», находящиеся и проектируемые в его ведении ОПТ

Разработка совместных трехсторонних механизмов предупреждения рисков природопользования

Создание согласованных трансграничных сетей ООПТ, как мы уже отмечали выше, сопряжено с рядом проблем, обусловленных отличиями в национальных природоохранных законодательствах, социально-экономических ситуациями в странах, политическими интересами и т.д. При этом, как показывает практика, организация трансграничных ООПТ не может выступать абсолютным решением, поскольку не гарантирует сохранения сопряженных с международной охраняемой территорий, но не входящих в ее состав ценных экосистем.

На наш взгляд, в этом случае могут быть использованы механизмы совместного управления особо ценными природными территориями, предлагаемые международными программами и конвенциями в области охраны окружающей среды. В регионе имеются предпосылки для применения нескольких таких документов, в частности, положений конвенций «О водно-болотных угодьях международного значения» (Рамсарская конвенция), «О всемирном наследии» и программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера». Все эти документы предполагают создание как национальных, так и международных объектов с совместным или согласованным режимом управления. В регионе существует четыре водно-болотных угодья международного значения: Торейские озера (в России), «Монгол Дагуур», озеро Буир-Нур (в Монголии) и озеро Далайнор (в Китае), четыре биосферных резервата (заповедники «Даурский», «Дорнод Монгол», «Монгол Дагуур» и «Далайнор»). В предварительный список объектов Всемирного природного наследия включен заповедник «Даурский» (Россия), готовится номинация по заповеднику «Монгол Дагуур» (Монголия), достигнута договоренность о совместном представлении этих номинаций в качестве единого российско-монгольского участка. Почти все перечисленные территории имеют отношение к российско-монгольско-китайскому заповеднику «Даурия», что является признанием международной экологической значимости экосистем заповедника и экорегиона в целом. На базе международного заповедника предлагается создание трансграничных водно-болотных угодий, объекта Всемирного природного наследия и биосферного резервата.

Подробнее остановимся на последнем (создание биосферного резервата), на наш взгляд, одном из наиболее подготовленных в плане совместного управления проектов, как способе реализации третьего обозначенного нами направления оптимизации системы ООПТ региона.

Предложенные Секретариатом программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» рекомендации по созданию и функционированию трансграничных биосферных резерватов предусматривают организацию широких зон сотрудничества (транзитных зон), объединяющих и окружающих ядра и буферные зоны биосферных резерватов (Севильская стратегия…, 2000; Мадридский план…, 2008; Неронов, 2007). Такие зоны сотрудничества представляют собой объекты совместного управления, направленного на обеспечение устойчивого развития в регионе. В том числе – посредством координации совместных усилий по защите ценных и восстановлению нарушенных экосистем, сохранению угрожаемых видов, естественных миграций и т.д. Совместное управление предполагает согласование хозяйственной деятельности на территории транзитных зон, что должно предотвратить или сократить нега-

тивное влияние на экосистемы трансграничного биосферного резервата экономических проектов стран-соседей. Прогрессивным моментом организации менеджмента таких зон сотрудничества является привлечение к коллегиальному управлению всех заинтересованных структур, в том числе – представителей местных сообществ и научных институтов. Российской стороной уже осуществлены первые шаги по реализации планов создания трансграничного биосферного резервата. В феврале 2010 года в степных и лесостепных угодьях юга и юго-востока Забайкальского края в приграничье России, Монголии и Китая создана зона сотрудничества биосферного заповедника «Даурский» (рис. 6.3), предусматривающая привлечение к совместному управлению всех заинтересованных структур, осуществляющих свою деятельность на ее территории.

Как видно из рис. 6.3, зона сотрудничества объединяет не только территории, подведомственные заповеднику «Даурский», но также и ООПТ регионального значения, что создает основу для обеспечения экологических связей между ООПТ. В соответствии с Положением о биосферных резерватах ЮНЕСКО зона сотрудничества объединяет строго охраняемые «ядра» (территорию заповедника «Даурский», включая создаваемый Аргунский участок), буферную зону (охранные зоны заповедника «Даурский» и его Аргунского участка, а также соответствующие по устанавливаемому режиму охранной зоне заказники федерального значения, переданные в оперативное управление Даурского заповедника). Ценно, что зона сотрудничества охватывает и несколько площадных ООПТ регионального значения. Таким образом, в российской части региона создана структура для реализации модели управления особо ценными природными территориями, разработанная на основе положений программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера».

Создание подобных зон в прилежащих районах Монголии и Китая с последующим их объединением в рамках трансграничного биосферного резервата позволит распространить этот опыт на значительную, наиболее подверженную в настоящее время различным экологическим рискам часть региона.

Реализация принципов Севильской стратегии вполне согласуется и с положениями Рамсарской конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение. Поэтому создание трансграничного биосферного резервата может стать важным шагом к созданию или происходить параллельно с организацией на базе международного заповедника трансграничного водно-болотного угодья международного значения.

Литература

1. Кирилюк О.К.. Экологические основы формирования сети особо охраняемых природных территорий северо-восточной части экорегиона «Даурская степь»: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Хабаровск., 2011. – 24 с.

2. Ма Цзянь Чжан, Симонов Е.А. Сеть ООПТ бассейна Аргуни и некоторые перспективы международного сотрудничества в деле охраны трансграничных экосистем // Природоохранное сотрудничество Читинской области (Российская Федерация) и автономного района Внутренняя Монголия (КНР) в трансграничных экологических регионах: материалы международной конференции. – Чита: Забайкал. гос-гум. пед. ун-т, 2007 – С. 221–229.

3. Мадридский план действий для биосферных заповедников (2008–2013 гг.) – Париж: Отдел экологических наук и наук о земле ЮНЕСКО. – 46 с.

4. Неронов В.В. Структура степной зоны Евразии в свете концепции экотонов // Вопросы степеведения: сб. научн. статей. – Оренбург: изд-во «Оренбургская губерния». – С. 42–46.

5. Севильская стратегия для биосферных резерватов. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2000. – 30 с.

6. Шлотгауэр С.Д. Обоснование перспективной сети природных охраняемых территорий Хабаровского края. / С.Д. Шлотгауэр // Научные исследования в заповедниках Приамурья. – Владивосток-Хабаровск: Дальнаука, 2000. – С.8–18.

7. Экологические риски российско-китайского трансграничного сотрудничества: от «коричне-вых» планов к «зеленой» стратегии. Исследование Программы по экологизации рынков и инвестиций WWF/ Под ред. Евгения Симонова, Евгения Шварца и Лады Прогуновой.– Москва-Владивосток-Харбин: WWF, 2010. – С. 150–153.

8. Amur-Heilong River Basin Reader / Edited by E. Simonov and Th. Dahmer. – Hong Kong, 2008. – 426 p.

9. Special Protected Areas of Mongolia / Edited by D. Myagmarsuren. – Ulaanbaatar: Munkhyn Useg Co. LTD, 2000. – 102 p.

Глава VII

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ АДАПТАЦИИ В ДАУРИИ

Е.А. Симонов, Е.Г. Егидарев

7.1. Постановка проблемы

Адаптация к флуктуациям климата – вопрос для людей региона не новый: монгольские скотоводческие племена были более или менее адаптированы к широкой амплитуде колебаний местного климата. Сложная система оборота пастбищ по сезонам и по годам в пределах одного хозяйства часто распространялась на сотни километров. К «короткому» 30 летнему климатическому циклу население было вполне адаптировано, а длительный 600–700 летний цикл, возможно, приводил к перемещению народов по территории субконтинента (Галанин, 2009). Может показаться, что мы несколько идеализируем туманное прошлое, и какие-то резкие изменения всё же воспринимались в древности как заставшая врасплох катастрофа. Но, как минимум, предшественники были более привычны к кочевому образу жизни и могли уходить в районы с более благоприятными в данный момент условиями (рис.7.1).

Современная цивилизация, развивающаяся ныне в Даурии, куда хуже приспособлена к местным изменчивым условиям (рис. 7.2). Ее характеризуют оседлые формы хозяйствования и линейный (если не экспоненциальный) рост производства и потребления. При неизбежных циклических изменениях объемов и местонахождения запасов доступных для использования возобновляемых природных ресурсов такая цивилизация очень быстро сталкивается с «нехваткой» воды, травы, и т.д. Именно этим противоречием вызваны к жизни, такие явления как проект переброски вод р. Хайлар-Аргунь в озеро Далайнор, и «водный кризис» в поселке Агинское.

По нашему мнению, симптоматично, что периодическую засуху часто и не всегда бескорыстно путают с «глобальным потеплением». Разумеется, глобальные климатические изменения, тоже, скорее всего, происходят, но, смеем предположить, что в случае Даурии они пока вряд ли привносят в климатический цикл что-либо принципиально новое. Скорее всего, может увеличиться амплитуда циклических изменений, длительность определенных фаз (например, засухи). В перспективе более длительного 600–900 летнего климатического цикла возможны более радикальные изменения, делающие, например, земледелие не эффективным на территории региона.

В Даурии легче, чем в более «климатически стабильных регионах» разработать и применить грамотную программу адаптации к климатическим колебаниям на основе прошлого опыта местного населения и лучшего знания динамики доступности природных ресурсов. Это позволит приспособиться в дальнейшем к усилению колебаний за счет глобальных изменений климата.

Рис. 7.1. Скотоводческая стоянка в долине р. Хуйхэ, Хулунбуир, АРВМ. Фото Е. Симонова

Рисунок 7.2. Стационарные бетонные «юрты» туристического приюта в пойме р. Геньхэ во время паводка. Хулунбуир, АРВМ. Фото Daniel Hanisch

Однако задачи научно и культурно обоснованной адаптации пока никто перед собой всерьез не ставит. Весьма тревожно то, что страх перед глобальными климатическими изменениями внушает политикам и хозяйственникам самые радикальные и экологически опасные решения, вроде множественных проектов переброски дефицитной воды, столь популярных ныне в регионе. Эти скоропалительные мега-проекты плохи еще и тем, что с их реализацией закрываются многие возможности для адаптации на основе механизмов саморегуляции и устойчивости, присущих природным экосистемам региона. Негативное с точки зрения сохранения биоразнообразия, но, все же, естественное влияние климатических изменений на экосистемы усиливается и модифицируется негативным воздействием человеческой деятельности. Совокупное влияние этих факторов, как ожидается, может приводить к исчезновению отдельных субпопуляций и популяций видов животных и растений, в первую очередь малочисленных, имеющих статус “исчезающих” или “находящихся под угрозой”. Оно также может ставить под угрозу важнейшие природные процессы, например, гидрологический режим затопления пойм (Горошко и др., 2011).

Скорее всего, ключ к решению проблемы – в максимальном учете и использовании механизмов адаптации, уже заложенных в природном и культурном наследии Даурии (Викел, Симонов, 2009). В противном случае, наши лучшие намерения будут неприятно скорректированы очевидными природными процессами. Прекрасный пример – поселок Агинское, некогда столица Агинского Бурятского автономного округа, стоящий на реке Ага. В столичном селе в 2000–-2007 была создана образцовая инфраструктура, делающая этот населенный пункт самым благоустроенным сельским поселением к востоку от Урала. Центральной осью городской планировки является живописная долина степной реки Ага, относящейся к бассейну р. Онон. Как раз к завершению и торжественному открытию нового муниципального комплекса р. Ага пересохла, как это регулярно происходит в ходе климатических флуктуаций, но, ни проектировщики, ни власти не предусмотрели этой очевидной особенности вмещающего ландшафта в своих архитектурно-планировочных и управленческих схемах. В результате живописное село и его системы канализации обреченно смотрели на сухое русло в ожидании начала влажной части климатического цикла (С.В. Богомолов, личное сообщение). При наступлении новой полноводной фазы ожидаются новые проблемы – агинчане построили множество жилых домов прямо в пойме реки, пока та высыхала, и, чтоб спастись от большой воды пришлось строить защитные сооружения и даже отводное русло, защищающие от подтопления частную застройку (О.К.Кирилюк, личное сообщение). Таким образом, и спланированное, и стихийное развитие поселка Агинское не учитывает особенностей климатического цикла в Даурском регионе.

Водохозяйственные проблемы принимают разные формы и проявляются в разных масштабах во всех трех основных трансграничных бассейнах Даурии (рис. 7.3). Мы рассмотрим водохозяйственные проблемы на примере целого бассейна реки Аргунь, а также более детальные примеры воздействия на водные экосистемы отдельных проектов и отраслей хозяйствования.

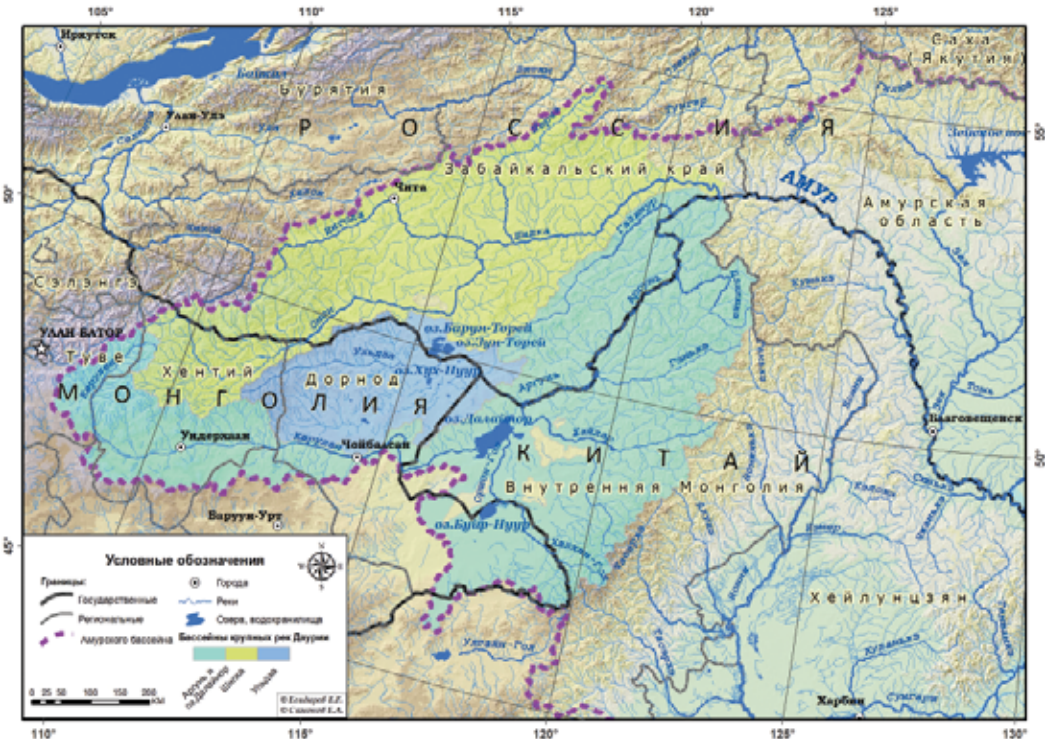

Рисунок 7.3. Крупные трансграничные бассейны Даурии

7.2. Перспективы и риски развития водохозяйственного комплекса на примере бассейна р. Аргунь

Мы рассмотрим ситуацию в самом большом водном бассейне Даурии, разделенном между всеми тремя странами региона. Водное хозяйство в бассейне Аргуни развито относительно слабо в сравнении с сопредельными бассейнами рек Шилки, Сунгари, Селенги. Водные ресурсы бассейна Аргуни используются в интересах муниципального и промышленного водоснабжения, ирригации, скотоводства, рекреации, гидроэнергетики, рыбного хозяйства, водного транспорта. Существенным способом водопользования является сброс загрязненных сточных вод. Интенсивность использования ресурсов в целях водоснабжения, ирригации, и т.д. в значительной степени зависит от численности и плотности населения. Относительный дефицит водных ресурсов выражен в южной и западной степной части бассейна, тогда как нижележащая по течению субтаежная северо-восточная часть недостатка в воде практически не испытывает. Рассмотрим водохозяйственную ситуацию и политику в каждой из стран бассейна Аргуни.

В настоящее время в условиях циклических повторений многолетней засухи в сопредельных с Аргунью районах (префектура Хулунбуир Автономного Района Внутренняя Монголия – АРВМ) довольно остро встала проблема нехватки водных ресурсов, вызванная плохой адаптацией систем жизнеобеспечения и производства к природным условиям региона. В китайской части водосбора Аргуни, где формируется около 70% ее водного стока, проживает более 800 тыс. человек, развивают-

Таблица 7.1

Существующие, строящиеся и планируемые водохозяйственные проекты в верховьях р. Амур в Даурии (по: arguncrisis.ru/)

№ на карте рис. 7.4	Название и место и	Объем водохранилищ, км^3	Отбор воды км^3/год	Назначение	Примечание
1	2	3	4	5	6
РОССИЯ					
№ на карте рис. 7.4	Водозабор в бассейне р. АРГУНЬ на 2009 год		0,009	Горно-химический комбинат, муниципальное водоснабжение, с.х.	Возможно, данные занижены
1,2	Транссибирская-Шилкинская ГЭС с контр-регулятором	15	Нет	Гидроэнергетика, судоходство	Предложена компанией EN+ -Евросибэнерго в 2011 году китайским партнерам и инвесторам
3–7	Каскад ГЭС на р. Аргунь (Горбуновское, Белогубовское, Черемуховское, Усть-Уровское и др. водохранилища)	От 4 до 20	Нет	Генерация электроэнергии	Рассматривались в китайско-российской «Схеме комплексного использования трансграничных рек Аргунь и Амур»(1994). Не упоминались в документах после 2000 г.
КИТАЙ					
	Водозабор в бассейне р. Хайлар на 2007 год		0.127	муниципальное водоснабжение, орошение, промышленность	Данные о существующем водозаборе, вероятно, занижены
8	Канал Синькайхэ	нет	Нет данных	Сброс вод оз.Далай в р.Аргунь	Построен около 1960г., требует реконструкции
9	Канал Хайлар-Далайнор	Водохранилищем служит озеро	1.05	водоснабжение г. Маньчжурия и шахт, заполнение озера Далайнор, ирригация	Введен в эксплуатацию в 2009
10	Спрямление р.Халхингол в обход озера Буир	Не известно		«восстановление» р.Оршун и оз.Далайнор	В 2010–2011 гг. предлагалось на китайско-монгольских переговорах

Продолжение табл. 7.1

№ на карте рис. 7.4	Название и место и	Объем водохранилищ, км³	Отбор воды км³/год	Назначение	Примечание
1	2	3	4	5	6
11	Переброска из р. Халхингол на копи Силингол	–	>0.1	снабжение ТЭЦ и производств	2010 году – на экологической экспертизе
12	Гидроузел Чжалуомуде на р. Хайлар	0.7	до 0.5	противопаводковое, ГЭС, водоснабжение, орошение	Проект одобрен и профинансирован Минводхозом и Госсоветом в 12 пятилетке.
13	ГЭС Чжашухэ у г. Якеши на притоке р. Хайлар	0.1	0.05	электроэнергия, орошение	Проект одобрен Минводхозом, в 2011 объявлен тендер
14	Водохранилища на р. Хуйхэ	0.2 и 0.1	0.1-0.2	Орошение, рыбоводство, рекреация	Объект построен к 2006 г.
15	Гидроузел Хунхуаерцзи на р. Имин	0.3	0.2	водоснабжение ТЭЦ, борьба с наводнениями, орошение и т.д.	Завершен в 2010
Нет данных	10 малых водохранилищ у г. Якеши		>0.05	комплексные	В планах
Нет данных	Иные объекты – Дадзяо, и ряд других		>0.4	водоснабжение, ирригация	Упоминаются в перспективных планах
МОНГОЛИЯ					
	Водозабор в басс. рек Халхингол, Керулен на 2008 год	нет	0.015	муниципальное водоснабжение, орошение, промышленность	Данные о существующем водозаборе, вероятно, занижены
16	ГЭС на Ононе	Не известен	нет	Гидроэнергетика,	Упоминается в «Национальной водной программе» Монголии (2010)
17, 18	Водохранилище Тогос –Овоо и водовод для переброски вод р. Керулен в Гоби	0.6	«10% стока»	снабжение ТЭЦ Шиве-Ово и горных производств, орошение, озеленение	Есть ТЭО компании «Престиж», китайские партнеры вели инженерные изыскания в 2010 г.

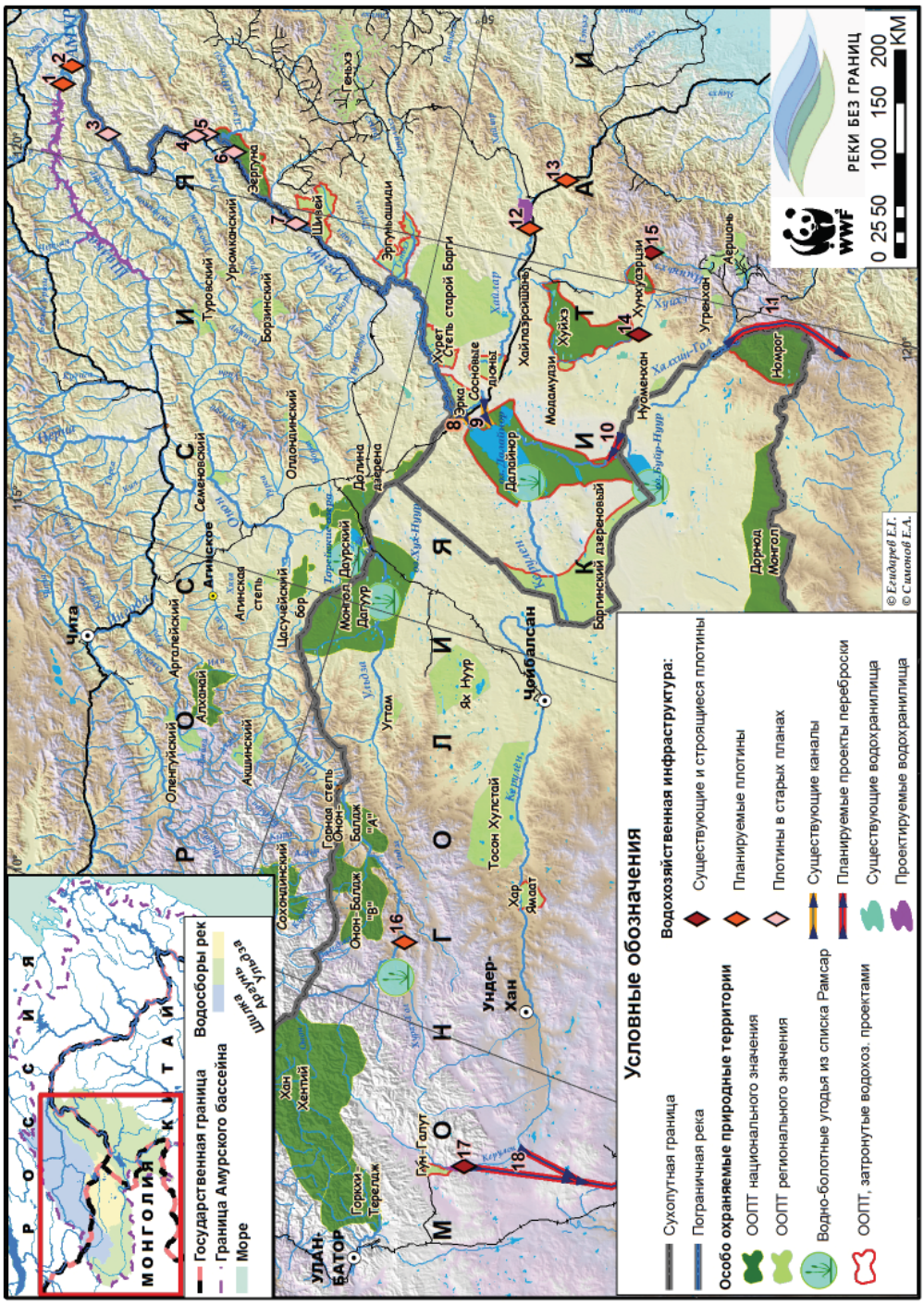

Рис. 7.4. Крупные водохозяйственные объекты и основные ООПТ в трансграничье Даурии

ся сельское хозяйство, горные разработки, энергетика и промышленность. Наличие здесь богатых месторождений угля и нефти, рост пришлого населения за счет постоянной миграции с востока, порождают проблемы дефицита и качества воды. Также здесь наиболее остра проблема предупреждения наводнений. На опережающее решение указанных водохозяйственных задач направлен перспективный план создания разнообразных гидротехнических сооружений (табл. 7.1, рис. 7.4).

Китай

В 2003 году Госсовет КНР принял программу «Возрождения промышленных баз Северо-Востока», дающую мощный импульс как для развития традиционных ресурсоемких отраслей, так и для поиска дополнительных ресурсов в КНР и в прилегающих странах – Монголии и России. В подготовленном Академией Инженерных Наук КНР в 2004–2006 годах ресурсно-экологическом обосновании программы развития в томе «Крупные водохозяйственные проекты» подробно обосновывается ускоренное перераспределение водных ресурсов и зарегулирование водотоков в бассейне р. Аргунь-Хайлар. В том числе – строительство 2 крупных каналов по переброске вод и 10 гидроузлов (Стратегическая оценка …, 2007; Цыбикова и др., 2009).

К настоящему времени построено водохранилище ирригационного назначения на р. Хуйхэ (рис. 7.4, № 14); в 2010 заполнено водохранилище комплексного назначения Хунхуаерзци на р. Иминь объемом 300 млн. м^3, обеспечивающее угольные ТЭС и дополнительные 7,5 Мвт гидрогенерации (рис. 7.4, № 15). Проект водохранилища Чжалуомуде выше города Хайлар согласован комиссией при Госсовете, его объем составит не менее 625 млн. м^3 (рис. 7.4, №12). Это водохранилище обеспечит водоснабжение ТЭС корпорации «Да Кань» с мощностью 1200 МВт, вводимую в эксплуатацию в 2014 г. В 2011 г. объявлен тендер на строительство до 2013 г. малой ГЭС на горном притоке р. Хайлар – р.Чжашухэ (рис. 7.4, № 13). Это первая из ранее заявленного десятка малых ГЭС, что планируется построить на реках близ города Якеши. Станция с водохранилищем объемом в 100 млн. м^3, мощностью в 4 Мвт и производством 11 млн. кВт/ч в год обойдется всего в 940 млн. юаней. Отдельно взятая небольшая ГЭС на р. Чжашухэ, наверное, не представляет опасности для экосистем трансграничной реки, но новых объектов запланировано много, и суммарно они способны изъять и/или перераспределить по сезонам большую часть стока реки, что резко усилит суммарный негативный эффект антропогенных воздействий (Горошко и др., 2011).

Из намечаемых китайской стороной проектов также необходимо отметить планируемую переброску вод из р. Халхингол (Халахахэ) в префектуру Силингол (столица Силинхот) во Внутренней Монголии (рис. 7.4, № 11). В Силинголе благодаря самым большим в КНР запасам угля активно и бесконтрольно развиваются угольные копи и ТЭС. Данный проект ставит под угрозу высыхания крупнейшие озера Даурии Буир-Нур (Бейерху) и Далайнор (Хулунху), являющиеся водно-болотными угодьями международного значения, для которых Халхингол является основным притоком и источником воды. Интересно, что в 2010 году на монгольско-китайских переговорах по трансграничным водам китайская сторона безуспешно просила со-

гласия Монголии «восстановить» сток р. Халхингол в оз. Далайнор путем строительства канала до пересохшей р. Оршун (рис. 7.4, № 10). Причиной стало то, что пойменная протока между реками практически прекратила функционировать с 2000 года, и ныне вода поступает в Оршун только из самого оз. Буир-Нур, если это позволяет уровень. Оба плана очевидно взаимосвязаны: строительство канала в Оршун обезопасит оз. Далайнор от возможных последствий падения уровня оз. Буир-Нур в результате переброски части вод р. Халхингол в р. Силингол на нужды угольной промышленности (Госсовет КНР…, 2011). При этом, компенсационных мер для оз. Буир-Нур не предусматривается, а в Далайнор, возможно, под этим предлогом перебросят еще больший объем воды из р. Хайлар. С 2009 года в оз. Далайнор под предлогом его «спасения от усыхания» по специально «восстановленному» водному пути уже перебрасывается из р. Хайлар до 1 км^3 воды в год (рис.7.5, рис. 7.4, № 9) (подробнее – в гл. 7.3.1).

Несмотря на то, что в КНР действуют программы развития «водосберегающей ирригации», воздушных систем охлаждения и оборотных систем водоснабжения в промышленности и пр., еще в 2007 году Министерством водного хозяйства официально планировалось увеличить водопотребление в бассейне за 20 лет на 450% (Стратегическая оценка …, 2007). В верхней части бассейна р. Аргунь известно около 20 крупных недавно построенных и планируемых объектов водохозяйственной инфраструктуры с общим объемом водозабора более 2,5 км^3/год (табл. 7.1, рис. 7.4), при этом, среднемноголетний сток реки в Забайкальском районе у с. Мо-

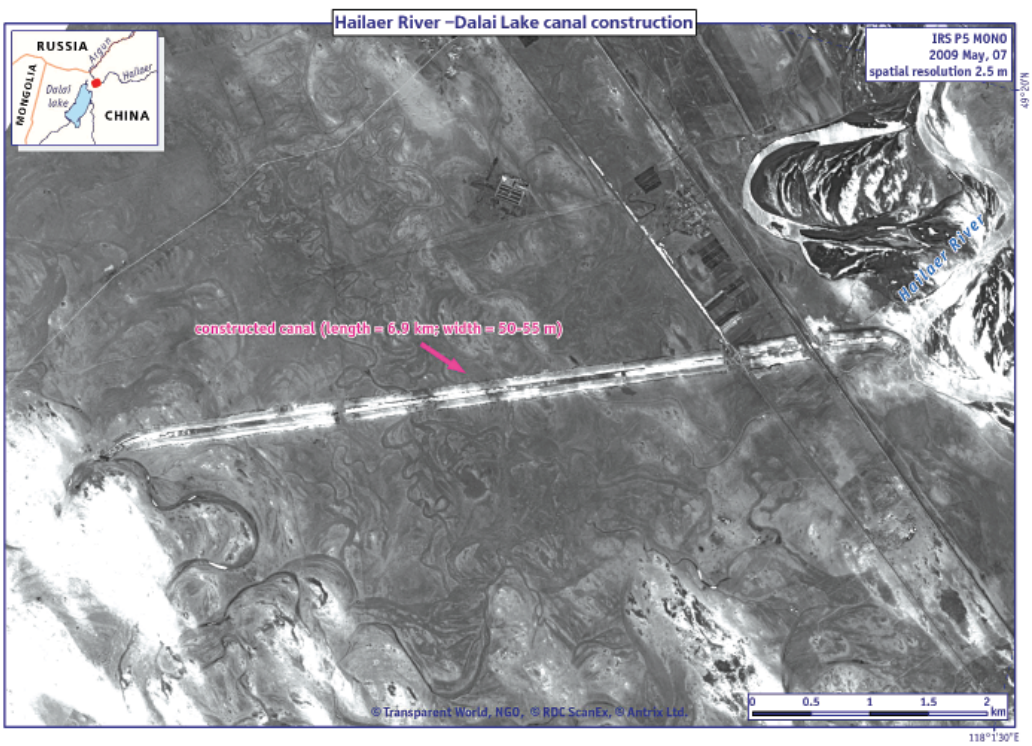

Рис. 7.5. Строительство канала Хайлар-Далайнор, май 2009 г.
Материалы мониторинга строительства канала НП «Прозрачный мир»

Рис. 7.6. Новый угольный разрез в долине реки Моергол. Хулунбуир, АРВМ. Фото Е. Симонова

локанка составляет 3,4 км^3/год. Учитывая бурный рост водоемких производств и максимальную мощность всех известных сооружений, с 2005 по 2015 год водозабор из поверхностных источников может вырасти в 10 раз, а с учетом переброски вод в оз. Далайнор – в 16 раз. Так как потери воды при потреблении трудно поддаются прогнозированию, оценки снижения стока от реализации всего комплекса заявленных китайской стороной проектов колеблются между 40% и 70% от среднемноголетнего стока Верхней Аргуни (3,4 км^3 в год).

Какими бы «щадящими» методами ни создавалась новая инфраструктура, «большой водохозяйственный скачок» – это серьезнейший стресс для экосистем региона. (Шварц и др., 2010). В течение 2010–2011 годов в китайской прессе появилось не менее 30 публикаций, выражающих озабоченность последствиями слишком быстрого и неразборчивого развития горной промышленности и энергетики, так как состояние среды в бассейне Аргуни в КНР ухудшается, ландшафты деградируют, а реки стремительно теряют воду и естественные пойменные угодья (Минерально-экологическая.., 2010). В соседней префектуре Силингол в мае-июне 2011 года произошли массовые волнения пастухов-монголов, протестующих против разрушения их среды обитания горнорудным бизнесом и энергетическими корпорациями. Массированная добыча угля (рис.7.6) и строительство угольных электростанций стало ведущей причиной деградации среды обитания коренного населения Внутренней Монголии, а его воздействие на экосистемы местных рек далеко превысило оценки, данные в ОВОС индивидуальных угольно-энергетических комплексов (Thirsty Coal…, 2012). Острота и скорость развития конфликта, очевидно, коррелирует с дефицитом воды и развитием горной промышленности в конкретных префектурах и то, что происходит в Силинголе сегодня, ожидает Хулунбуир завтра.

Монголия

Население в бассейне Аргуни на территории Монголии не превышает 100 тысяч человек, и общий объем потребления водных ресурсов весьма невелик (табл. 7.1).

Последние десятилетия в Монголии были засушливыми, значительная часть страны испытывает очевидный рост среднегодовых температур (MARCC…, 2010). Усыхание рек и озер власти считают следствием «глобальных изменений климата» даже в Даурии, где этот процесс носит циклический характер.

Главным традиционным потребителем воды является скотоводство. В засуху надежными источниками воды служат колодцы, и от их наличия и исправности зависит благополучие той половины населения, что занята в отрасли (рис. 7.7). Поэтому, строительство и поддержание колодцев – важнейший фактор в водном хозяйстве Монголии, на это направлены как государственные инвестиции, так и средства иностранной помощи. Часто – без учета экологических последствий от повсеместного размещения искусственных водопоев. Интенсивность деградации пастбищ и распространение фактора беспокойства для степной фауны во многом зависит от распределения годных для водопоя источников воды (рис.7.7).

Рис. 7.7. Степной колодец с оборудованием для водопоя домашних животных, Аймак Дорнод. Фото Е. Симонова

Рис. 7.8. Добыча золота в Монголии. Фото Союза рек и озер Монголии

Важнейшим игроком в водном хозяйстве Монголии в последние 20 лет стали горнорудные кампании, особенно специализирующиеся на добыче россыпного золота, которой приписывается самое разрушительное воздействие (рис. 7.8) на реки страны (Ганболд и др., 2010). Горная добыча ведется в основном иностранными компаниями в расчете на экспорт продукции в КНР (подробнее в гл. 7.3.4).

Для обеспечения крупных горнорудных разработок в Гоби водохозяйственные ведомства и институты планируют переброску вод из рек Керулен и Орхон в Гоби для снабжения поселений шахтеров, теплоэлектростанций, горнорудной и обрабатывающей промышленности (рис. 7.4, № 17–18). Эти проекты чреваты существенными негативными последствиями (подробнее в гл. 7.3.2.).

Площадь поливных земель с социалистических времен уменьшилась в силу прекращения субсидий и закономерного выхода из строя систем полива во время засушливой фазы климатического цикла. Правительство планирует интенсификацию поливного земледелия в целях «самообеспечения продовольствием» и привлекает средства международной помощи для осуществления ирригационных проектов (Khalkh River project…, 2010). В засушливом бассейне Аргуни далеко не все такие проекты экологически и экономически оправданы. Например, требует всестороннего экологического и экономического обоснования корейско-монгольский проект освоения 200 тыс. га поливных земель в низовьях трансграничной реки Халхингол. Мастер-план проекта, разработанный Южнокорейской международной организацией КОИКА, направлен на развитие «не зависящего от природных условий животноводческого и земледельческого хозяйства, что позволит гарантировать продовольственную безопасность в регионе и поставлять на мировой рынок экологиче-

ски чистую продукцию». В настоящее время, в сомоне Халхингол под посевы используется только 4,5 тыс. га. То есть, проект в одночасье увеличит площадь обрабатываемых земель в 40 раз. Аналогичный проект ирригации разработан для засушливой долины р. Керулен «в нагрузку» к переброске части стока в Гоби (подробнее в гл. 7.3.2.).

В 2010 году Великий Хурал Монголии одобрил «Национальную водную программу Монголии» ("Water" National Program, 2011), составленную из 6 созданных ранее разнородных программ. Значительную часть Программы составляют важные меры по организации мониторинга, участия населения в охране вод, улучшении муниципального водоснабжения и т.п. Но также в документ заложены экологически и экономически мало обоснованные масштабные планы создания под самыми разнообразными предлогами водохранилищ: для ГЭС, ирригации, обеспечения горнорудной промышленности и т.д. Во многих инфраструктурных проектах главным обоснованием выступает адаптация к климатическим изменениям. План действий для реализации Программы сейчас интегрируется в соответствующие документы планирования в каждом из 29 бассейнов, где создаются бассейновые советы и планы управления. При поддержке Всемирного фонда дикой природы в 2010 году одним из первых создан совет монгольской части бассейна р. Онон. Недавно подписано соглашение между Монголией и Венгрией о сотрудничестве по созданию плана использования водных ресурсов для бассейна р. Керулен. Всемирный Банк выделил займ в 4 млн. долларов на разработку и начало реализации плана управления бассейнами подземных вод в Южной Гоби (Mining infrastructure…, 2011). В целом, развитие водного хозяйства Монголии сопряжено как с широкими возможностями внедрения природосберегающих технологий, так и с большими экологическими рисками.

Россия

Российская часть бассейна р. Аргунь, в отличие от соседнего бассейна р. Шилка, заселена слабо. Население Приаргунья составляет около 150 тыс. человек. Здесь мало объектов экономики с большими потребностями в воде. Тем не менее, водные ресурсы реки являются единственным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения п. Забайкальск, некоторых других населенных пунктов российской части водосбора Аргуни. Качество вод, получаемых из Аргуни по водозабору Забайкальска, чрезвычайно низкое. Приаргунское производственное горно-химическое объединение, предприятия Краснокаменска и Приаргунска используют Аргунь для водоснабжения, а Приаргунск и для и отведения сточных вод. В Приаргунье производится 40–60% сельскохозяйственной продукции Забайкальского края. По этой причине в реку поступают неорганизованные сбросы предприятий сельского хозяйства. Аналогичное влияние на состояние реки оказывает поступление сточных вод с участков горнорудных разработок. В результате качество воды в Аргуни вплоть до устья понижено в сравнении с нормами для водных объектов рыбохозяйственного назначения (Зима, Никифорова, 2006). Важным источником загрязняющих веществ – продуктов горения растительности являются сельскохозяйственные палы, ежегодно охватывающие от 25% до 90% территории

поймы Верхней Аргуни в ее российской части. (Глушков и др., 2009). Палы также уничтожают гнездовые участки околоводных птиц и нерестовый субстрат фитофильных рыб, ведут к непосредственному уничтожению гнезд и птенцов, наносят ущерб зданиям и имуществу. Частота и разрушительные последствия палов тесно связаны с частотой и сроками затопления пойм (рис. 7.9).

Из предприятий российской части бассейна наибольшее беспокойство вызывают социально-экологические последствия деятельности крупнейшего в России предприятия по добыче и переработке урана – Приаргунского производственного горно-химического объединения (ППГХО). Объект расположен в г. Краснокаменск в бассейне р. Урулюнгуй (приток Аргуни) и нескольких малых бессточных впадинах всего в 40 километрах от границы с Китаем. Грубые нарушения природоохранного законодательства со стороны ППГХО выразились в 2010 году в превышении в стоках допустимых показателей по содержанию взвешенных веществ, азоту аммонийному, железу, кальцию, молибдену, урану и ряду других веществ от двух до пяти раз. Так, официальный "Отчет по безопасности" Росатома от 2010 г. указывает на то, что «…превышение лимитов на сброс альфа-активных нуклидов в водные объекты в 3 раза наблюдалось на ОАО "ППГХО"» (Отчет о безопасности., 2010). Данная проблема не новость: загрязнение вод, особенно подземных, всегда было больным местом данного предприятия с 50 летней историей (Лапердин и др., 2010). В последние 5 лет, не смотря на существенные инвестиции в развитие новых производств урана и расширение ППГХО, оборудование не содержится в должном состоянии, и не совершенствуются системы экологической защиты. Очистные соору-

Рис. 7.9. Пролет гусей сквозь дым палов над поймой Аргуни. Пограничный переход Староцурухайтуй-Хейшантоу. Фото Гуо Юмин

жения на Умыкейских озерах недостаточны по мощности и полуразрушены (Васильева, 2010). О рисках, исходящих от ППГХО, хорошо известно международным организациям (Реабилитация территорий…, 2006), но независимый мониторинг ситуации не проводится, а официальных ведомственных данных (Отчет…, 2008) недостаточно для полного понимания современной ситуации. В связи с этим, хотя современное загрязнение носит локальный характер, надежной гарантии того, что по мере развития производства воздействия не усилятся и не распространятся на большие площади в бассейне Аргуни, нет.

Урановые рудники ППГХО – всего один пример весьма распространенного в России загрязнения вод и нарушения водотоков предприятиями горнорудного сектора и сопутствующей инфраструктурой. Строительство нескольких крупных горнорудных предприятий в Юго-восточном Забайкалье в 2009–2015 гг. также может оказать существенное воздействие на гидрологию и гидрохимию притоков Аргуни. За весь исторический период освоения наиболее существенным источником негативных воздействий на российские притоки Аргуни явилась добыча золота (подробнее в гл. 7.3.4).

Загрязнение трансграничной реки

В КНР Аргунь также активно используется в качестве приемника сточных вод (рис.7.4). Прямо перед выходом на трансграничный участок река принимает их от городов Маньчжурия и Чжалайнор (рис 7.10). Выше по течению в нее также поступают стоки с очистных сооружений г. Хайлар и сточные воды предприятия по производству бумаги в г. Хайлар. Китайской стороной, как правило, 2–3 раза в год про-

Рис. 7.10. Сброс сточных вод г. Чжалайнор в протоку Мутная в 15 км выше поста Молоканка. Хулунбуир, Китай. Фото Е. Симонова

изводится аварийный сброс в районе Хайлара (Цыбекмитова, 2010). Река – водоприемник неорганизованных сельскохозяйственных сбросов, которые увеличиваются по мере смены свободного выпаса на стойловое содержание скота. В 2003–2007 гг. на р. Аргунь российской стороной регулярно фиксировалось самое сильное загрязнение вод во всем бассейне Верхнего Амура (Simonov, Dahmer, 2008).

Загрязнение р. Аргунь – единственное вполне признаваемое КНР трансграничное воздействие, которое с 2005 года является предметом совместного российско-китайского мониторинга. Верхняя Аргунь между селами Молоканка и Кути – самый загрязненный российско-китайский трансграничный водоток. Бурный рост муниципалитетов, промышленности и сельского хозяйства в китайской части бассейна позволяет предполагать, что при следующем наступлении циклической засухи эти проблемы станут намного острее, чем сейчас.

К основным загрязнителям р. Аргунь и ее притоков относятся органические вещества, соединения меди, цинка, железа, нефтепродукты, а в 2008–2009 гг. – соединения ртути. Наибольшая повторяемость случаев превышения ПДК в водах реки отмечена для содержания легкоокисляемых органических веществ, соединений меди, нарушение норм отмечалось для растворенного кислорода, (Государственный доклад…, 2009, 2011). Устойчивый характер имеет загрязнение воды нефтепродуктами, соединениями железа и марганца. Концентрации загрязняющих веществ в целом хорошо коррелируют с водностью реки и особенно высоки в засушливую фазу климатического цикла.

Для р. Аргунь ныне характерно пониженное (по сравнению с условно–фоновым периодом 80-х годов) содержание в воде растворенного кислорода, обусловленное пониженной водностью реки и загрязнением воды легко– и трудно окисляемыми органическими веществами. Продолжительный период дефицита растворенного кислорода, постоянные заморы наблюдается в зимний период на участке от поста Кайластуй до поста Олочи.

Зимой относительное содержание кислорода достигает критических значений (не более 10%) у села Молоканка (в среднем оно меняется от 10 до 40 %), что свидетельствует о значительном дефиците кислорода в воде, поступающей с китайской части водосбора. В январе-феврале 2003 и 2006 гг. у Молоканки его содержание снизилось до 0,6 – 2,1 мг/л, что соответствует сложнейшим условиям существования водных обитателей (Комплексная оценка…, 2011).

Если в 1980-90-е годы содержание общего железа было обусловлено, главным образом, его повышенным содержанием в грунтовых водах (в период пониженной водности оно не превышало 1.5 $ПДК_{рыбхоз}$), то в 2002–2009 гг. фиксировались концентрации общего железа, превышающие $ПДК_{рыбхоз}$ в 10 и более раз (Ежегодник качества…, 2002–2009).

В целом для Аргуни характерно повышенное содержание в воде взвешенных веществ, наиболее выраженное для периода повышенного стока (июль-сентябрь). Например, в 2009 г. концентрация взвеси в районе с. Молоканка достигала 406 мг/л у правого (китайского) берега реки. Вниз по течению реки содержание взвешенных веществ уменьшалось, составляя в створе у с. Кути 68–117 мг/л, а в районе Олочи – 10–28 мг/л. Продольное уменьшение содержания в воде взвешенных веществ связано, вероятно, с повышенным их поступлением с китайской части водосбора и по-

степенной аккумуляцией части взвешенных частиц в русловых разветвлениях (Шарапов, 2007).

По величине удельного комбинаторного индекса загрязненности (Метод комплексной оценки…, 2002), воды реки, поступающие в Россию с территории Китая, относятся к «грязным» и «очень грязным». За 15-летний период (1993–2008 гг.) вода в Аргуни по степени загрязнения комплексом наиболее характерных загрязняющих веществ относилась к «очень загрязненной» и «грязной». Наиболее острая ситуация возникает в зимний период.

Аргунь является объектом российско-китайского мониторинга с совместным взятием проб 4–5 раз в год, но между результатами анализа в лабораториях двух сторон по ряду показателей часто наблюдается существенное расхождение. Так как мониторинг проводится совместно в строго установленный день, то так же можно предположить, что хозяйствующие субъекты в КНР выше по течению не производят в эти сроки незаконных сбросов загрязняющих веществ (рис. 7.11).

Увеличение изъятия и перераспределения стока в верховьях неизбежно повлияет на качество воды трансграничной Аргуни, прежде всего, в маловодный период года, в течение которого отмечаются наибольшая повторяемость случаев превышения ПДК ряда веществ и дефицит растворенного кислорода.

В целом в бассейне р. Аргунь наблюдается резкое ускорение развития и увеличение интенсивности эксплуатации водных ресурсов. При этом экосистемы рек и

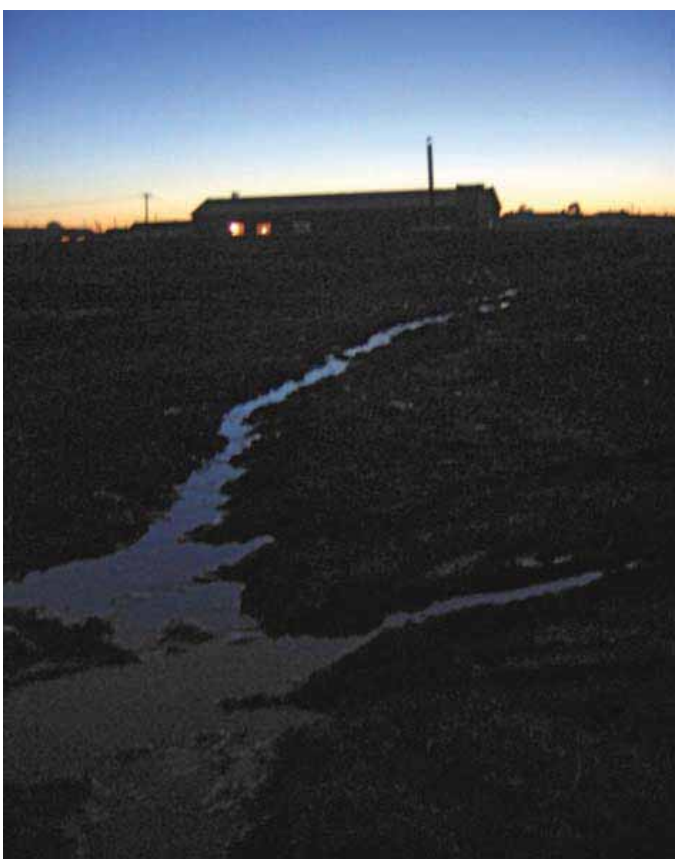

Рис. 7.11. Сброс сточных вод в р. Хуйхэ ночью. Модамудзи, Хулунбуир, Китай. Фото Е. Симонова

озер региона характеризуются в общем схожей, но отличной в деталях динамикой, что накладывает определенные ограничения на водопользование и требует международной координации при планировании водопользования и регионального развития в общих бассейнах. Отсутствие такой координации приводит к резкому ухудшению экологической ситуации, возможно необратимому. В Даурском регионе назревает водохозяйственный кризис, способный повлечь кризис экологический, но пока еще имеется возможность его предотвращения.

7.3. Примеры крупных проектов и прогноз их экологического и водохозяйственного воздействия на трансграничные воды Даурии

Мы более подробно опишем несколько примеров проектов и отраслей, сопряженных с большими негативными экологическими воздействиями на водные экосистемы, входящих в очевидное противоречие с нуждами климатической адаптации в Даурии. Каждый касается одного из важных направлений деятельности, таких, как:

- комплексная адаптация к изменениям климата;
- промышленное и сельскохозяйственное водоснабжение;
- гидроэнергетика;
- добыча полезных ископаемых;
- охрана государственных границ;
- сброс промышленных и муниципальных сточных вод (водоотведение).

Описываемые ниже проекты переброски рек, создания ГЭС и иных водохранилищ, добычи россыпного золота и др. служат опасными прецедентами стимулирования роста расточительного водопользования в засушливом регионе при принятии непродуманных решений в одностороннем порядке. Планируемые водохозяйственные проекты взаимосвязаны, и реализация одного экологически неоправданного шага усиливает вероятность реализации других проектов. Так, например, переброска вод Керулена в Гоби, с одной стороны, облегчает и оправдывает переброску вод Онона, Бальджи и т.д., а с другой стороны является дополнительным весомым аргументом в пользу более интенсивной переброски вод Хайлара в озеро Далайнор для восполнения возрастающего дефицита.

7.3.1. Канал для переброски вод Хайлар-Далайнор и сопутствующие международные переговоры

Самое масштабное из уже созданных в Даурии водохозяйственных сооружений – канал для переброски вод р. Хайлар (верховья Аргуни в пределах Китая) в оз. Далайнор (Хулуньху) – с 2009 года сливает в озеро загрязненные воды. Целью строительства канала официально провозглашено спасение озера Далайнор от высыхания, но уровень озера продолжает снижаться, а вода – солонеть. Почему при наличии процедур ОВОС, высокой инженерной культуре Китая, сравнительно развитом российско-китайском сотрудничестве и наличии «Соглашения об охране и использовании трансграничных вод» стал возможен такой сомнительный проект, и чем это грозит в будущем?

История вопроса и переговоров

С конца 1990-х весь Даурский регион в пределах трех стран – России, Китая, Монголии (и весь бассейн Аргуни-Хайлара, включая оз. Далайнор) вступает в очередную засушливую фазу климатического цикла, когда временный дефицит воды усугубляется как антропогенными, так и природными факторами. В 2000–2005 годах в ходе сухой фазы климатического цикла площадь акватории озера Далайнор уменьшилась с 2300 до 1900 км^2, а его уровень существенно понизился. Для «предупреждения негативных изменений в экосистеме озера», уменьшения минерализации, предотвращения его эвтрофикации, резкого изменения прилегающих пойменных ландшафтов в 2004–2005 был инициирован проект перераспределения части стока р. Хайлар в оз. Далайнор по искусственному каналу. По расчетам российских специалистов (Оценка влияния..., 2009), искусственное сохранение уровня воды озера Далайнор на отметках 1999 года потребовало бы дополнительно в среднем до 1,4 км^3 в год, что равняется годовому объему стока р. Аргунь в 2007 году (Оценка влияния…, 2009).

При «восстановлении» уровней воды в озере предполагается, что сток из этого водоема будет сбрасываться в канал Синькайхэ и далее поступать в р. Аргунь. Этот канал был построен в 1960-е годы для сброса вод озера Далайнор в р. Аргунь во влажную фазу климатического цикла, так как при высоком уровне озеро стало подтоплять построенную в засуху инфраструктуру. Реализация проекта, согласно его первоначальному описанию, поможет сохранить ихтиофауну озера, обеспечить разведение 40 тыс. голов скота и орошение 2 тыс. га сельскохозяйственных угодий. Также рассматривается возможность использования водных ресурсов оз. Далайнор для водоснабжения г. Маньчжурия. Стабилизация уровня также поможет развитию курорта на берегах, ибо сейчас вода на 200 метров отступила от обустроенных ранее пляжей и водных аттракционов (Симонов, 2011). На реализацию планировалось выделить 87,4 млн. юаней.

В 2005 году на проект «Перебросим реку – возродим озеро» подготовлено 2 тома оценки воздействия на окружающую среду, последовательно доказывающие положительный экологический эффект для озера и отсутствие вреда для р. Аргунь. Известная нам ОВОС проекта (ОВОС…, 2005) составлена в 2005 году, не учитывает многие важнейшие особенности водно-болотных экосистем Даурии и весьма неубедительно обосновывает отсутствие серьезных негативных последствий от реализации проекта для оз. Далайнор и р. Аргунь. Обоснование проекта переброски в озеро Далайнор – это наглядный пример недолжного «проекта по адаптации», главная задача которого – обоснование инвестиций в водохозяйственную инфраструктуру.

В ОВОС один из основных доводов в пользу переброски – «воссоздание» исторической связи между р. Хайлар (Аргунь) и оз. Далайнор по протоке Хулунгоу. Действительно, в древности р. Хайлар, также как и современные реки Улдза и Халхингол, имела раздвоение и частично впадала в оз. Далайнор, а частично текла в Аргунь. Там, где прокопан сейчас канал переброски, река с озером соединялись не столь давно: 1000–5000 лет назад. Скорее всего, в XIX – начале XX века при больших паводках на Хайларе вода покрывала большой треугольник (дельту) между Хайларом, Мутной и озером (ныне называемый болото Эрка) и тихо текла в разные стороны, пополняя подземные воды и озеро. В левой части рис. 7.12. представле-

на попытка реконструкции ситуации на 1900 г., когда в дельте были богатые тростниковые плавни, по которым экспедиция инженера Александрова в 1900 г. шла 45 верст от будущего Чжалайнора до кромки оз. Далайнор (Александров, 1904). Существует также множество исторических карт и свидетельств путешественников, показывающих совершенно разные площади оз. Далайнор в разные исторические периоды вплоть до превращения его в цепочку мелких озер около 1906 года (Комплексная оценка..., 2011), но Китай объявил текущее обмеление результатом глобального потепления и строительства железной дороги между рекой и озером. Однако, создание Китайской Восточной Железной Дороги (КВЖД), видимо, не имело существенного влияния на наполнение оз. Далайнор, хотя бы потому, что озеро дважды наполнялось до краев уже после прокладки дороги (в 1959–1962 и 1987–1990). В то же время, как видно на правой половине рис.7.12, совокупность железной дороги, двух магистральных автодорог, насыпи канала Синькайхэ и глубоких угольных разрезов привели к существенной фрагментации и деградации болота Эрка. Канал переброски вносит свою лепту в эту деградацию, никак ее не компенсируя.

В конце 2006–2007 гг. Правительством префектуры Хулунбуир было публично заявлено о вступлении проекта в фазу реализации (Цыбикова и др., 2009). Это заявление и явилось первоначальным толчком к реакции российской стороны и международных организаций. В краткий срок опасения в связи с высокими социально-экологическими рисками высказали экологические НПО, институты Российской Академии Наук и профильные российские ведомства, а также МСОП и другие меж-

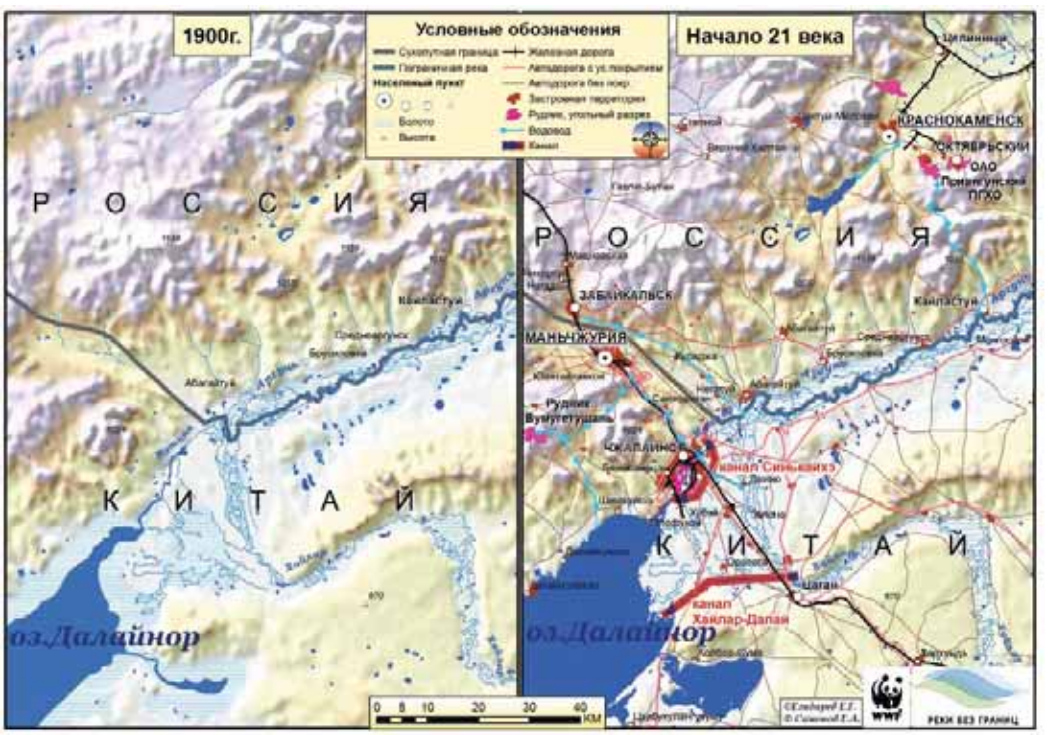

Рис. 7.12. Развитие инфраструктуры, воздействующей на водные экосистемы р. Аргунь – оз. Далайнор за 100 лет

дународные организации. Проект был приостановлен летом 2007 г. после того, как Россия выразила крайнюю озабоченность на официальных переговорах глав государств. Вопрос был передан на обсуждение на встречах профильных ведомств двух стран.

В августе 2007 г. на заседании российско-китайской «Связной» группы по вопросам водных ресурсов в Пекине китайской стороной в лице Минводхоза было заявлено, что вопрос строительства канала является сугубо внутренним вопросом КНР и обсуждению на двусторонних переговорах не подлежит, что было зафиксировано в протоколе с молчаливого согласия российской делегации. Российская сторона безуспешно предлагала рассмотреть все аспекты последствий реализации этого проекта в рамках реализации межправительственного «Соглашения об охране и использовании трансграничных вод», заключенного в январе 2008 г., до начала строительства канала. В дальнейшем ни ОВОС, ни данные проекта так и не были официально предоставлены российской стороне.

В мае 2008 г. корпорация «Золото Китая» приступила к противозаконной прокладке водовода из оз. Далайнор на медно-молибденовый рудник Вумугетушань (рис. 7.12) по территории биосферного заповедника «Далайнор» – Рамсарского угодья (рис. 7.13). Такой водозабор также объективно усиливает аргументы в пользу реализации переброски вод пограничной реки в озеро. К моменту строительства водовода в мае 2008 г. рудник уже вел добычу руды и построил, по крайней мере, 5 крупных зданий. Проект был остановлен после активного международного давления. Информация об остановке этого проекта была официально передана секретарю Рамсарской Конвенции властями КНР (Резолюция № 13…, 2008). Таким образом, строительство канала Хайлар-Далайнор предназначено, скорее, для компенса-

Рис. 7. 13. Строительство водовода от оз. Далайнор к руднику, 2008 г. Хулунбуир, Китай

Рис. 7.14. Строительство канала Хайлар-Далайнор, май 2009 г. Фото Е. Симонова

Рис. 7.15. Первая подача воды по каналу Хайлар-Далайнор в августе 2009 г. Материалы мониторинга строительства канала НП «Прозрачный мир»

ции поставки вод из оз. Далайнор на многие рудники и другие хозяйственные нужды в его окрестностях, чем для поддержания стабильно высокого уровня водоема с целью снижения негативного эффекта от глобального потепления.

В 2008 г. Председатель Правительства АРВМ Батор специальным письмом (Батор, 2008) уведомил губернатора Забайкальского края о нецелесообразности продолжения сотрудничества в рамках заключенного между пограничными субъектами еще в 2006 году соглашения об охране реки Аргунь «в связи с тем, что всё необходимое сотрудничество ведется на национальном уровне». Летом 2008 г. началось строительство канала (рис. 7.14) и завершилось первой подачей воды в озеро в третьей декаде августа 2009 г. (рис. 7.15). Общественными экологическими организациями велся мониторинг ситуации как наземными, так и дистанционными методами, но сам факт строительства был обнаружен ими довольно поздно – в мае 2009 г. (рис. 7.5; 7.14; 7.15). Последовавшая международная кампания против строительства и ноты протеста российского МИД летом и осенью 2009 г. действия не возымели.

Период с 2009 по 2011 гг. ушел на убеждение китайской стороны в том, что канал сопряжен с «воздействием на трансграничные водные объекты», и это воздействие есть предмет взаимного информирования и совместной оценки по «Соглашению об охране и использовании трансграничных вод». Китайская сторона придерживается позиции, что р. Хайлар – это внутренняя река КНР, и любой проект на ней не подлежит двустороннему рассмотрению и совместной оценке. В результате длительных переговоров протоколом 2-го заседания Рабочей группы по управлению водными ресурсами Совместной Российско-Китайской комиссии по рациональному использованию и охране трансграничных вод было предусмотрено «взаимное посещение» проблематичных проектов на «внутренних притоках» трансграничных рек. Представители КНР посетили Зейскую ГЭС на р. Зея, а российская делегация в июне 2011 г. посетила г. Маньчжурия с целью ознакомления с системой переброски вод из р. Хайлар в оз. Далайнор. В процессе посещения российские специалисты ознакомились с работой канала по переброске стока, его головным сооружением, методами контроля за количественными показателями перебрасываемых водных ресурсов. Описываемое далее состояние канала и регламент его работы задокументированы нами в ходе этой инспекции (Симонов, 2011).

Система переброски: современное сооружение и функционирование (по: Симонов, 2011)

Канал имеет ширину 34–100 м и длину бетонированного русла 7,7 км. Водозаборное сооружение имеет три пролета по 12 м шириной, оборудованные затворами, с выводом на дисплей данных о положении затворов в сантиметрах от порога водослива (рис.7.16). Канал соединен с руслом древней протоки Хулунгоу (рис.7.17), по которой доставленные им воды впадают в оз. Далайнор в районе кордона Хулунгоу Национального природного резервата «Далайнор» (Рамсарское угодье, часть международного заповедника «Даурия»). Все характеристики сооружения в деталях совпадают с данными ОВОС 2005 года (ОВОС…, 2005), т.е. в проект не были внесены конструктивные изменения в связи с выдвигавшимися с 2007 г. экологическими требованиями. Китайская сторона утверждает, что суммарный годовой водозабор не должен превышать 0,392 км^3, что, по ее оценке, соответствует историческому

Рис. 7.16. Водозаборное сооружение канала у р. Хайлар 2011 г. Фото Е. Симонова

Рис. 7.17. Протока Хулунгоу, 2011 г. Фото Е. Симонова

перетоку вод р. Хайлар в оз. Далайнор во время паводков до строительства КВЖД. По оценкам российских гидрологов имеющееся сегодня сооружение позволяет перебрасывать самотоком, по крайней мере, 1,2 км^3 в год. В случае снабжения водозаборного сооружения насосным оборудованием и\или строительства регулирующих емкостей водохранилищ выше по течению, вероятно, станет возможна переброска до 2,1 км^3 в год.

Управление Водного хозяйства префектуры Хулунбуир представило следующие основные положения правил регулирования стока по каналу из «Отчета об исследовании вариантов осуществления Проекта перераспределения стока и оздоровления окружающей среды озера Хулунь»:

1. Забор стока в канал осуществляется в период с 1 мая по 31 октября.

2. Забор воды ведется в размере, обеспечивающем расход р. Хайлар ниже водозаборного сооружения канала в размере не менее 50 м^3 в секунду. При этом величина забора не может превышать 30% от величины стока и не может превышать 121 м^3 в секунду (пропускная способность канала). Величина фактического водозабора в канал определяется по измеренным расходам на посту Баохао, расположенном в 300 км выше по течению в г. Хайлар.

3. Забор воды начинается при падении уровня озера Далайнор до условной отметки 103 м и прекращается при превышении отметки 104 м. В диапазоне 103–104 м одновременно осуществляется как переброска из р. Хайлар, так и слив воды в р. Аргунь по каналу Синькайхэ.

4. Для сохранения пойменных болот ниже по течению р. Хайлар (болото Эрка) предусмотрен пропуск 1–2 пиков паводков в июле-августе в течение не более 7 дней. В этот период забор воды в канал не осуществляется.

Управление эксплуатации «Системой перераспределения стока и оздоровления окружающей среды оз. Хулунь (Далайнор – уточн. авт.) префектуры Хулунбуир» оборудовано современной техникой, в частности, профилографом, на экран которого выводятся данные о расходе воды в канале, глубине воды, объеме стока, забранного с начала эксплуатации в данном году. В момент нашего посещения забор в канал составлял 26 м^3 в секунду при стоке по руслу Хайлара 320 м^3 в секунду. Это сильно расходится с переданными российским представителям правилами регулирования, согласно которым максимальный отбор в данной ситуации должен был быть 96 м^3 в секунду.

Главный инженер института Китайгидропроект Ли Юань Юань сообщил российским специалистам, что от переброски вод пока нет существенного положительного эффекта – озеро не наполняется. По его оценке уровенный режим озера несущественно зависит от подачи воды по каналу из р. Хайлар, и в долгосрочном периоде при наступлении многоводной фазы климатического цикла уровень озера поднимется, что вызовет отток воды по протоке Мутная в р. Аргунь даже если канал не будет функционировать. Он также признал, что площадь прибрежных водно-болотных угодий оз. Далайнор сократится в связи с сокращением амплитуды колебаний озера в интересах рыборазведения и развития туризма. То есть, «экологический» проект направлен, в основном, на обеспечение хозяйственных нужд.

Последствия переброски вод по каналу «Хайлар-Далайнор»

Так как р. Хайлар-Аргунь является основным водотоком в регионе, сокращение и перераспределение между сезонами стока на трансграничном участке может нанести существенный ущерб водно-болотным угодьям и поселениям, находящимся ниже по течению, как в Китае, так и в России.

Оценка последствий переброски вод и роста водопотребления для территорий водно-болотных угодий и водохозяйственного комплекса затруднена отсутствием данных полноценного мониторинга экологических условий и даже полных гидрологических параметров р. Аргунь в прошлом. Проблему также представляет отказ китайской стороны официально представить результаты своих оценок воздействия на окружающую среду. В 2007–2011 гг. работы по оценке последствий переброски вод и роста водопотребления в долине р. Аргунь выполнялись Даурским заповедником (Горошко, 2007), ИПРЭК СО РАН (Чечель, 2010; Цыбекмитова, 2010), Восток НИИВХ (Трансграничные водно-экологические…, 2007; Соколов, Шаликовский, 2007), Читинским Гидрометцентром и ГГИ (Оценка влияния..., 2009) , Географическим факультетом МГУ и ИВП РАН (Комплексная оценка…,2011; Фролова, Болгов, 2011), WWF, НП «Прозрачный мир» (Цыбикова и др., 2009) и Коалицией «Реки без границ» (www.transrivers.org; http://arguncrisis.ru). Результаты прогноза экологических последствий, в основном, хорошо согласуются.

Основные негативные последствия переброски вод для водных экосистем, согласно анализа, проведенного в рамках проекта ЕЭК ООН (Simonov et al., 2011), сводятся к следующему списку:

НА ТРАНСГРАНИЧНОМ УЧАСТКЕ ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. АРГУНЬ:

- Регулирование стока реки нарушит существующий цикл паводков, что приведет к осушению территории водно-болотных угодий.
- Изменение стока повлечет исчезновение пойменной многорукавности, отмирание многих проток и старичных озер, т.е. деградацию пойменных местообитаний.
- Сокращение и деградация территорий водно-болотных угодий угрожает популяциям перелетных и гнездящихся птиц, включая, по крайней мере, 10 глобально угрожаемых видов из Красного Списка МСОП.
- Нарушатся миграционные пути птиц по всей площади Даурских степей.
- Регулирование паводков нарушит обводнение и пополнение почвы питательными веществами в поймах рек, и, тем самым, обеднит пастбищные угодья и сенокосы, за счет которых люди выживают во время засухи.
- Регулирование паводков нарушит условия нереста рыб и воспроизводства рыбных ресурсов.
- Произойдет аридизация в долине Аргуни, что коренным образом изменит местный микроклимат, позволяющий с успехом выращивать зерновые, и стимулирует процессы опустынивания.
- Увеличится концентрации загрязняющих веществ в водах Аргуни.
- Снижение уровня воды вынудит жителей деревень в приграничных районах Китая и России рыть более глубокие колодцы, использовать отравленную воду и переселяться в другие места.

ДЛЯ ОЗЕРА ДАЛАЙНОР:

- Переброска вод из р. Хайлар приведет к повышению концентрации загрязнений в озере, представляя угрозу здоровью населения, популяциям многих видов, в том числе эндемичных, рыбному промыслу и туризму.
- Нарушение естественного цикла колебаний водности повлияет на разнообразие и продуктивность экосистем водоема, превращенного в искусственное водохранилище.
- Площадь прибрежных болот уменьшится за счет сокращения амплитуды колебаний озера.
- Вероятно, улучшатся условия для вселения и размножения чужеродных видов гидробионтов, не выносящих экстремальных колебаний гидрологии и гидрохимии водоема.

Изменения объемов стока в результате переброски по-разному оцениваются специалистами. Одни полагают, что «стабилизация» уровня оз. Далайнор практически недостижима в связи с высоким испарением с поверхности озера, а вода из озера по каналу Синькайхэ (рис. 7.18) сможет поступать только в многоводные годы (Оценка влияния..., 2009). Другие принимают точку зрения китайской стороны, что через 5-14 лет после пуска канала он стабилизирует уровень озера (Комплексная оценка…,2011). Мы склоняемся к первой точке зрения, которая косвенно подтверждается и сведениями, сообщенными инженером Ли Юань Юань. Кроме того, даже в многоводные годы переток части вод через озеро будет существенно сглаживать волны паводка, тем самым снижая площадь и глубину обводнения поймы (Симонов, 2011).

Рис. 7.18. Южная оконечность канала Синькайхэ. Хулунбуир, Китай. Фото Е. Симонова

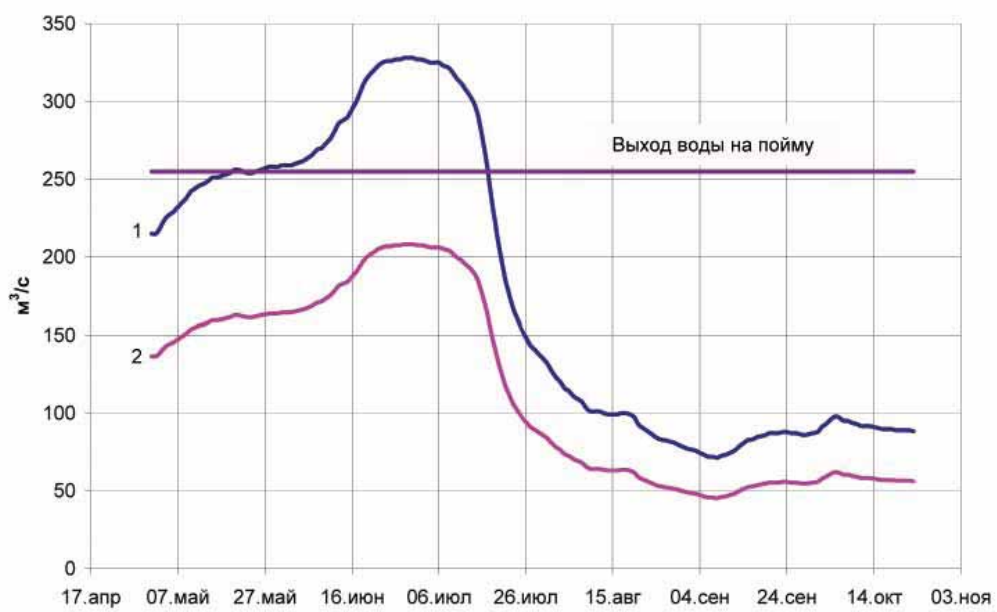

Рис. 7.19. Сравнение естественного (1) стока за 2004 г. и трансформированного (2) на 1,0 км³ гидрографа стока в районе с. Кути (по: Оценка влияния..., 2009)

По расчетам специалистов МГУ величина экологического стока р. Аргунь составляет около 90% от объема стока за год (Комплексная оценка…, 2011). Действующие отечественные нормативы (Методические указания, 2007) определяют величину безвозвратного допустимого изъятия стока в этом случае в пределах 0,16–0,25 км³/год (в зависимости от водности года) или около 10% объема годового стока. Переброска стока по каналу Хайлар-Далайнор составляет около 1 км³/год, что существенно больше полученных оценок пределов допустимого изъятия стока.

Уменьшение максимального стока снизит частоту и продолжительность заливания поймы на российско-китайском участке р. Аргунь (рис. 7.19). Изменение расходов воды р. Аргунь в период максимального стока всего на 10% (рассматриваются годы, при которых происходит затопление низкой поймы на этом участке реки) приведет к уменьшению продолжительности затопления примерно на 5 дней, а глубины затопления – на 10 см.

В настоящее время площадь затопления пониженной части долины р. Аргунь (от с. Молоканка до впадения р. Гэньхэ) составляет в России (при уровне воды 20% обеспеченности) 10,33 тыс. га. Уменьшение стока на 10, 20, 30 и 40% приведет к ее сокращению до 9,3 тыс., 8,4 тыс., 7,5 тыс. и 6,7 тыс. га соответственно. Это соответствует уменьшению затапливаемых в период максимального стока территорий на 10; 18,7; 27,4 и 35,1%. Особенно остро эта проблема встает в период пониженной водности реки в Трехречье (в районе с. Староцурухайтуй), в пределах которого площадь затопления поймы Аргуни при реализации водохозяйственных планов КНР сократится до 40% и менее (Комплексная оценка…, 2011). Меж тем, Трехречье (рис. 7.20), в пределах которого расположен экологический резерват «Болота Эргу-

Рис. 7.20. Излучина р. Аргунь в районе Трехречья в паводок и межень. Хулунбуир, АРВМ. Фото Daniel Hanisch

на», с китайской стороны принадлежит муниципалитету Эргуна, который в 2011 г. вошел в Программу ООН «100 городов будущего», вместе с Венецией став на путь экологичного низкоуглеродного развития (Fu Jing, 2012). Охрана водно-болотных угодий – центральная тема нового генерального плана Эргуны, и эксплуатация канала ставит под угрозу его выполнение.

Изменение режима максимальных расходов и уровней воды может привести к изменению направленности и интенсивности русловых переформирований. Это скажется на характере горизонтальных (разрушение берегов, перераспределение стока по рукавам, изменение структуры разветвлений) и вертикальных (размыв дна, заиление участков реки или ее рукавов) деформаций русла, может влиять на изменение структуры разветвленного российско-китайского участка р. Аргунь, положения фарватера и, следовательно, на нестабильность российско-китайской границы. Изменения гидрологического режима Аргуни приведет к выводу крупных участков пойменных массивов из режима ежегодного затопления, постепенному уменьшению степени разветвленности русла, отмиранию второстепенных проток, прекращению развития пойменной многорукавности. Сосредоточение потока в одном, в настоящее время наиболее полноводном, рукаве будет сопровождаться заилением и зарастанием русел менее многоводных пойменных рукавов. Снижение обеспеченности руслоформирующих расходов воды верхнего интервала будет препятствовать естественному транзиту наносов в период прохождения паводков, способствовать их деградации. Со временем большинство из действующих в настоящее время крупных пойменных проток превратится в старичные ответвления, заболачивающиеся и зарастающие околоводной растительностью. Установлено, что в разветвлениях русла Аргуни на участке от с. Молоканка до устья р. Гэньхэ отмирание отдельных рукавов в части разветвлений возможно уже при 5%-м уменьшении среднего многолетнего расхода воды. (Комплексная оценка…, 2011).

Благополучие пойменных болот Аргуни зависит, в основном, от естественного режима паводков, что хорошо прослеживается при сравнении серий космоснимков, отражающих разные фазы климатического цикла. (Yu et al, 2011; Глушков и др., 2009). Отвод воды в заявленных объёмах (1,05 км^3) в маловодный период будет соответствовать ландшафтной катастрофе. Основное русло реки ниже истока канала превратится в цепь плёсов глубиной 2–4 м с почти стоячей водой, разделённых узкими протоками, перемерзающими в зимний период. Обсохнут перекаты, на крыльях излучин образуются широкие (10–45 м) отмели и осушки, которые будут постепенно покрываться разнотравными и осоково-хвощёвыми группировками. Активный прогрев акватории приведет к интенсивному зарастанию плёсов водной растительностью (уруть, рдесты, кладофора, стратоносток, и др); обнажившиеся побочни перекатов покроются осоково-тростниковыми зарослями; при длительном маловодье ивняки будут осваивать всё более низкие отметки, вплоть до меженного уреза. Второстепенные маловодные протоки за 10–20 лет трансформируются в заиленные извилистые понижения с тростниковыми и камышовыми болотами. А если учесть, что осушение поймы в российской реальности тут же приводит к регулярным палам, то сначала мезофитизация, а затем и ксерофитизация может происходить очень быстро – за считанные годы. Будут утрачены наиболее ценные растительные сообщества – цицаниевые луга по прирусловым участкам поймы, кочкарные осоковые луга, ползунковые, разнотравные, злаково-разнотравные, полевицевые, вейниковые, канареечниковые и манниковые луга, занимающие сейчас плосковершинные гривы с отметками 2–3,5 м. Эти луга составляют основу сенокосов, они имеют наибольшее видовое разнообразие, здесь сосредоточены почти все редкие виды растений. Место настоящих лугов на незатопляемой пойме займут остепнённые луга, появятся участки степей. Вблизи посёлков, где производится интенсивный выпас, скот в течение 5–10 лет доест участки разнотравных лугов, превратив пойму с богатой и разнообразной растительностью в малоценные выбитые низкорослые полынно-сорнотравные пастбища. Природоохранное, сельскохозяйственное, ландшафтное и эстетическое значение поймы будет утеряно, а компенсационные мероприятия (обводнение с помощью сети каналов, стеснение русла, подъём воды низконапорными плотинами и др.) весьма затратны, и, в свою очередь, приведут к деградации пойменных сообществ ниже по течению. (Комплексная оценка…, 2011).

Негативные примеры остепнения, опустынивания пойм и трансформации их ландшафтной структуры при изъятии части стока или его перераспределении в аридных зонах многочисленны (реки бассейна Аральского моря, Крыма, степных районов Канады, остепнение пойм Иртыша, нижнего Дона и др.) (Сурков, 1999). На р. Алей (Алтайский край), сопоставимой по объёму стока с верхней Аргунью, отвод всего 15% стока в оросительную систему привёл к полному исчезновению лесокустарниковой растительности, пересыханию большинства старичных озёр, деградации болот, смене на высокой пойме богатых лугов полынно-типчаковыми степями и засолению почв (Коробкова, 1980).

Параллельно с исчезновением луговой растительности произойдёт резкое уменьшение численности и разнообразия орнитофауны и остального животного мира. Забор по каналу до 30% стока способен привести к деградации более 1500 км^2 цен-

Рис. 7.21. Японский журавль в тростниках поймы р. Аргунь. Фото О. Горошко

нейших водно-болотных угодий на трансграничном участке р. Аргунь – местообитании 10 видов птиц, занесенных в Красный Список МСОП (в частности, таких, как японский *(Grus japonensis)* (рис. 7.21) и даурский *(G. vipio*) журавли, сухонос *(Anser cygnoides)*) и места регулярной остановки на пролете около 2 млн. водоплавающих птиц (Горошко, 2007; Goroshko, 2007). Согласно принятой Правительством РФ Перспективной Схеме развития федеральной сети ООПТ на 2010–2020 годы на российской части трансграничной поймы р. Аргунь предусмотрено создание участка Государственного природного биосферного заповедника «Даурский». На китайской стороне поймы уже создано три природных водно-болотных резервата: «Болота Эргуна», «Хулиету» и «Болота Эрка» местного значения (Ма, Симонов, 2007; Вторая оценка…, 2011). Все эти территории будут деградировать под воздействием массированного водозабора выше по течению.

Уменьшение стока в результате переброски и водозабора по каналу «Хайлар-Далайнор» также приведет к ухудшению условий разбавления сточных вод. Вероятно, что в периоды низкой межени значительную часть стока р. Аргунь будут составлять сточные воды городов Маньчжурия и Джалайнор, где бурно развиваются промышленность и городское хозяйство. В таких условиях качество речных вод может понизиться даже по сравнению с современным состоянием. Следует учесть, что в 2007 на запрос о воздействии переброски вод на качество вод оз. Далайнор водохозяйственное бюро префектуры Хулунбуир объяснило в письме (Водохозяйствен-

ное бюро…, 2007), что «во время залповых выбросов загрязняющих веществ выше по течению (например, с бумажного комбината г. Хайлар) затворы канала переброски будут своевременно перекрыты, и загрязненный сток проследует в р. Аргунь». По нашим оценкам, китайская сторона не всегда сможет реализовать данный прием в силу малой межведомственной координации и секретного характера залповых сбросов, осуществляемых в основном ночью. Но, в целом, будучи реализована, данная мера повысит концентрацию загрязняющих веществ в трансграничной реке. Также следует иметь в виду воздействие поступления солоноватых вод из оз. Далайнор по каналу Синькайхэ, так как одной из задач переброски является «рассоление» озера, а «солеприемником» выступит Аргунь.

Таким образом, эксплуатация системы перераспределения водных ресурсов р. Хайлар и оз. Далайнор может привести к заметным гидрохимическим изменениям на верхней Аргуни за счет селективного пропуска залповых сбросов от промышленности по руслу р. Хайлар при закрытых затворах водозабора канала, более регулярного поступления в Аргунь промышленных стоков из бурно равивающихся городов Маньчжурия и Чжалайнор и поступления солоноватых вод из озера Далайнор по сбросному каналу Синькайхэ. Особенно масштабным и негативным экологическим последствиям будет подвержен участок от Абагайтуя до «Трехречья» (окр. пос. Приаргунск), где сток с китайской стороны имеет определяющее значение для стока Аргуни в целом. Именно этот участок имеет ключевое значение в поддержании популяций глобально угрожаемых видов птиц, особенно в засушливый период.

Таким образом, переброска части стока р. Хайлар в оз. Далайнор может привести к полномасштабной экологической катастрофе ниже по течению Аргуни и ухудшить состояние экосистемы оз. Далайнор, а поэтому должны быть ограничены обозначенные в проектных документах и инструкциях допустимые объемы перераспределения и изъятия стока пограничной реки. Следует также учесть, что это всего лишь один из многих осуществляемых и планируемых проектов водозабора и регулирования стока на реке Хайлар, а режим экологического стока и допустимые объемы изъятия должны определяться для трансграничного участка реки в целом.

7.3.2. Проект «Керулен-Гоби» в Монголии

Монгольские водохозяйственные ведомства и институты готовят проекты многочисленных водохранилищ и перебросок части стока на юг страны. Эта тенденция делает недавно принятую Национальную водную программу страны крайне рискованным планом, требующим стратегической экологической оценки. Наибольший резонанс в обществе вызывают проекты переброски вод рек Орхон и Керулен в Гоби (рис. 7.22).

В связи с развитием поселений и горнодобывающих комплексов для экспорта сырья в КНР (Ою Толгой, Таван-Толгой и др.) в Южной Гоби прогнозируется острая нехватка воды. Исследования специалистов Всемирного Банка (Tuinhof, Buyanshig, 2010) показывают, что ресурсы подземных вод в Южной Гоби, по-видимому, достаточны для первых этапов развития горнорудной промышленности, но требуются вложения в разведку, насосное хозяйство и водоподготовку, а также водосберегающие технологии (Mining infrastructure…, 2011). Но многим государственным учреждениям такой путь водообеспечения кажется слишком сложным и негарантированным в условиях Монголии. Кроме того, считается, что качественную воду, подан-

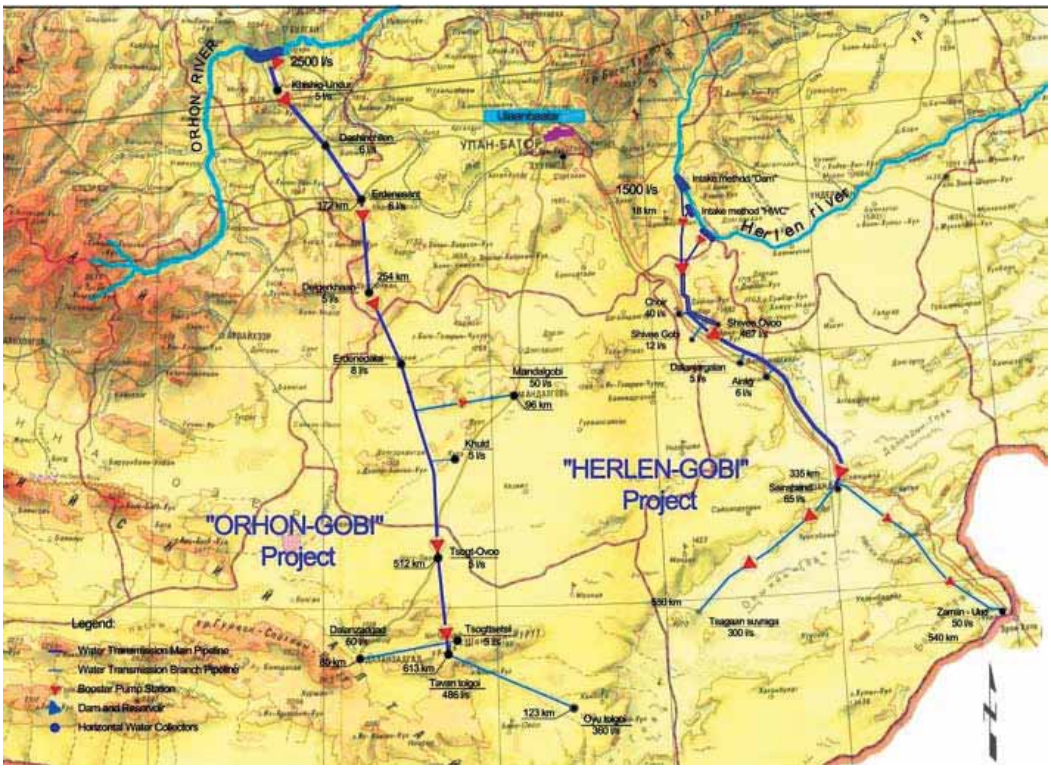

Рис. 7.22. Схема переброски части стока рек Орхон и Керулен в Гоби
(по: Long distance …, 2007)

ную по водоводам, можно будет сбывать горнорудным компаниям по цене большей, чем плата за использование местных подземных вод (Джим Рейчерт, World Bank, личное сообщение, 2011).

Начиная с 2003 г. в Монголии неоднократно поднимался вопрос о переброске части стока рек Орхон, Селенга, Керулен, Онон на юг. В частности, вопрос был поставлен на повестке дня монгольского парламента на весеннюю сессию 2006 г., но смена правительства отложила его рассмотрения на более поздние сроки (Резолюция…, 2006). Предложения базируются на советских проектах 1970-х годов и активно рекламируются гидроинженерными организациями: бизнес-группой «Престиж Групп» и «Монгольским Центром Воды» (Схема комплексного…, 2011).

С наибольшими рисками связан проект переброски вод р. Керулен, имеющей самый вододефицитный из крупных рек региона бассейн. В разные годы обоснование переброски вод Керулена включало нужды поселений и горно-рудной промышленности в Южной Гоби, развитие производств в г. Сайншанд, ориентированных на экспорт в КНР, водоснабжение пограничного перехода Эрлианхотэ, создание мощной ТЭС Шивээ-Овоо для экспорта электричества в КНР, сельскохозяйственную ирригацию и даже «экологический» проект «Зеленый пояс Монголии», предусматривающий массированные лесопосадки в степной и полупустынной зоне. В этом подходе есть сходство с китайской моделью развития водного хозяйства бассейна Хайлара «на вырост», где первичны крупные проекты водной ин-

фраструктуры, а уже их реализация стимулирует возникновение конкретных крупных потребителей воды. Заявленное в проекте водохранилище имеет регулирующую емкость, в 6 раз превышающую заявленный объем водозабора, что может означать возможность забора много больших объемов воды, чем номинально написано в проектных документах. Учитывая сравнительную близость г. Улан-Батор, это вполне вероятный сценарий в будущем. Инвестиции в создание водохранилища на Керулене и водоводов за последние 5 лет предлагали как японские, так и китайские организации.

Трансграничная река Керулен, верховья которой неразрывно связаны с именем Чингисхана, – это самая длинная река Монголии. В нижней части 1250-километрового русла сток реки уменьшается из-за большого испарения и отсутствия притоков в степной части бассейна оз. Далайнор в КНР и достигает, в среднем, всего 0,52 км^3 воды в год. В сухие годы, например, в 2007 г., низовья реки пересыхают, и вода не достигает озера. Керулен несет самую большую антропогенную нагрузку из всех рек Амурского бассейна, протекающих в Монголии. Здесь расположено два старейших крупных угольных разреза, столицы аймаков – города Чойбалсан и Ундерхан, вдоль реки наблюдается большая плотность скотоводческих стоянок. Река Керулен весьма уязвима, и это уже стало предметом международных переговоров и внимания совместной китайско-монгольской экспедиции для выяснения причин прекращения стока в низовьях.

В 2005–2007 гг. на деньги японских агентств международной помощи компания CTI Engineering International совместно с Монгольским Центром Воды провела весьма подробное инженерное исследование, включающее сравнение нескольких подходов к переброске вод из Керулена в Сайншанд (The study on Herlen.., 2007). В том числе прорабатывалось несколько вариантов отбора вод не из водохранилища на главном русле, а из подземных вод аллювиальных отложений поймы. В одном случае также дополнительно предусматривалось создание водохранилища вне главного русла Керулена на месте одного из пойменных озер для запасания паводковых вод. Наиболее экологически опасным вариантом водозаборного сооружения является проект большого водохранилища промышленного назначения «Тогос-овоо» на главном русле с маленькой гидроэлектростанцией для подпитки водяных насосов (рис.7.4, № 17). Створ, предназначенный для водохранилища, имеет площадь около 40–60 км^2, общую емкость 500–800 млн. м^3 и полезную емкость 300 млн. м^3. Среднемноголетний сток в створе – 21,4 м^3 в секунду (675 млн. м^3 в год). (Long distance …,2007). То есть, для сравнительно небольшой р. Керулен это очень крупное водохранилище, способное перераспределять примерно половину его среднемноголетнего стока. Река здесь течет меж скалистых гор, но ущелье широкое, с поймой шириной около 1–2 км, богатыми водно-болотными угодьями и прекрасными богато-разнотравными лугами. В 15 км по течению выше намеченного створа располагается природный резерват Гун-Галут, созданный хуралом сомона Баяндэлгэр в 2003 г., сохраняющий как горные, так и водно-болотные угодья (рис. 7.23). Кроме горных баранов аргали и тарбаганов здесь также обитают краснокнижные водоплавающие и околоводные птицы: гусь-сухонос, стерх, лебеди, даурский журавль и др (Gun-Galuut Nature Reserve…, 2011).

Рис. 7.23. Резерват Гун Галут. Баяндэлгер, Тув. Фото Е. Симонова

Напрашивается вывод, что главной задачей лоббирующих организаций является, скорее, обоснование максимальных инвестиций, чем удовлетворение конкретных нужд Южной Гоби, поскольку рекламируется, в основном, проект крупного водохранилища, а не его менее затратные и, возможно, менее опасные альтернативы: использование местных подземных вод Гоби, подземный водозабор в пойме Керулена и т.п.

В ПРОЕКТЕ «КЕРУЛЕН-ГОБИ» ЕСТЬ ТРИ ВАЖНЕЙШИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВОПРОСА:

- каков экологически допустимый объем водозабора в разные по водности сезоны и годы, т.е. каковы ограничения по экологическому стоку?
- Каково влияние руслового водохранилища (и альтернативных ему инженерных решений) на режим стока воды и наносов, водно-болотные угодья, а также на миграцию организмов в реке?
- Как водохранилище повлияет на речную долину и резерват Гун-Галут?

Большинство источников говорит о «заборе не более 10% стока Керулена» (Long distance…,2007). При этом очевидно, что 10% от стока в многоводном створе в предгорьях (Тогос-овоо) может составить более 15% от стока с территории Монголии в Китай, так как сток Керулена вниз по течению сокращается (Схема комплексного…, 2011). Неясно, для какой фазы климатического цикла сделан расчет, и как будет варьировать водозабор в зависимости от водности в конкретный период. Климатологи также считают, что в связи с непропорционально большим увеличением испарения по сравнению с небольшим увеличением годовых осадков сток Керулена в 21 веке будет сокращаться (Oyunbaatar et al, 2011). Для речных бассейнов других

засушливых регионов мира показано, что относительно безвредные для экосистем реки изменения не могут выходить за пределы 5%, а конкретная цифра и режим допустимого водозабора должны определяться специальными исследованиями. Такие исследования и анализ параметров экологического стока для р Керулен и замыкающего ее оз. Далайнор (Рамсарское угодье) еще не проводились. В то же время, как было показано выше, предварительный анализ возможных последствий переброски р. Хайлар указывает на большую уязвимость речных и озерных экосистем региона к нарушениям водного режима.

Если для минимизации последствий самого водозабора требуется ограничение его допустимых объемов, то воздействие создания водохранилища на экосистему Керулена будет определенно весьма негативным. Длиннейшая река Монголии будет фрагментирована, пути миграции рыбы и иных водных организмов практически блокированы, причем на наиболее критическом участке перехода от относительно холодноводной горно-лесной части к более прогреваемой равнинно-степной. Именно по этому градиенту должны перемещаться водные организмы в ходе потепления климата и смен фаз климатического цикла. Водохранилище, скорее всего, также в целом изменит температурный режим ниже по течению: вероятно, летом воды будут холоднее, а зимой теплее, чем природная норма.

Водохранилище резко нарушит естественный режим стока, в частности, срежет паводки, необходимые для поддержания экосистем поймы, а также изменит объем, частоту и длительность минимального стока и периодов пересыхания русла. Большая часть последствий переброски вод, описанных выше для Аргуни, в еще большей степени проявится на Керулене, так как его среднемноголетний сток в 6 раз меньше, а пойменно-русловая экосистема еще более уязвима к внешним воздействиям. Для затопления выбраны самые красивые и богатые ландшафты в долине Керулена, имеющие большое значение для сохранения биологического разнообразия и развития рекреации и туризма. Следует ожидать, что любой из остальных трех описанных вариантов водоснабжения поселений и промышленности Гоби, будет иметь меньшее негативное воздействие на экосистемы Керулена, чем создание водохранилища в главном русле.

В 2010–2011 году, стремясь представить проект переброски как «комплексный», «Монгольский Центр Воды» разработал «Схему промышленного использования вод и мелиорации земель бассейна Керулена» с упором на поливное земледелие в пойме главного русла и крупных притоков (Схема комплексного…, 2011). Это обобщение и обновление изысканий, произведенных еще в советское время. В результате дополнительно запланировано 3–4 мелководных водохранилища на главном русле Керулена с площадями от 10 до 50 км^2. Их главный недостаток – перекрытие миграций рыб и стока наносов, емкость же минимальна, и, видимо, не позволит существенно изменять водный режим. Также предложено использование ряда пойменных озер как резервуаров для обеспечения ирригационных систем, что, в принципе, разумно, но каждый такой проект на каждом озере нуждается в ОВОС. В целом, широкое развитие поливного земледелия в долине Керулена проблематично, так как в засушливую фазу климатического цикла высока вероятность нехватки воды для полива, при условии выполнения должных экологических ограничений. В частности, поэтому около 90% ранее созданных поливных площадей сейчас уже заброшено.

Создание более 600 километров водоводов с необходимой инфраструктурой сопряжено также с воздействиями на пастбища и общины скотоводов. В гораздо менее населенной Гоби сторительство 75-километрового водовода Гуний-Хоолой негативно сказалось на жизни сотни пастушеских семей (Sukhgerel, 2011).

Несмотря на 10 лет обсуждений данного проекта, для него до сих пор не проведена стратегическая экологическая экспертиза и не составлен ОВОС. Проект был приостановлен по требованию членов парламента, а также из-за перспективы общественных слушаний в каждом сомоне вдоль Керулена и трассы проектируемого водовода. Но, без материалов полноценной оценки воздействий проведение экологической экспертизы и результативных слушаний невозможно. Есть также опасение, что с китайской стороны будет избрана тактика «обмена» согласия (и технического содействия) КНР в переброске Керулена на согласие Монголии на водохозяйственные проекты на р. Халхингол, о которых мы говорили выше. В этом случае экологическое благополучие сразу двух рек будет принесено в жертву сиюминутным экономическим интересам ряда фирм и ведомств.

7.3.3. Транссибирская ГЭС в России

Климатические особенности Даурии: аридный климат и 30-летний цикл засух делает этот регион малопригодным и рискованным для строительства ГЭС. Недаром, несмотря на 70-летнюю историю проектирования ГЭС и, по крайней мере, 40 створов, предложенных в разное время для их создания на реках региона, ни один проект ГЭС еще не был здесь осуществлен. Самым масштабным из планов прошлого была созданная в 1985–1994 гг. российско–китайская Схема комплексного использования трансграничных участков рек Амур и Аргунь, рассматривавшая возможность строительства 3–5 ГЭС на р. Аргунь (рис. 7.4, № 3–7) и еще 3–9 на р. Амур. (Готванский, 2005).

Усиление экстремально низкого и экстремально высокого стока, ожидаемое в связи глобальными климатическими изменениями, делает Даурию еще менее пригодным для гидроэнергетического освоения регионом. Монгольские ученые, изучающие верховья рек Даурии, также считают вероятным усиление засух в речных бассейнах и, как следствие, – снижение стока рек в течение 21 века (WWF Mongolia, 2009; MARCC, 2010). Тем не менее, мы видим, что охвативший мир бум гидроэнергетического строительства постепенно проявляется и на реках Даурии, особенно в более многоводной северной ее части. Ранее упоминалось о начале создания ГЭС Чжашухэ на притоке р. Хайлар в ее верховьях; в Монгольской национальной водной программе предложено рассмотреть возможность строительства ГЭС на Ононе (рис. 7.4, № 16), но гораздо более проблематичный проект был недавно предложен в России в бассейне р. Шилка (рис. 7.24, рис. 7.4, № 1–2).

В ноябре 2010 г. ОАО «Евросибэнерго» (входит в EN+ Group, принадлежащую миллиардеру Олегу Дерипаске, сообщило о подписании соглашения с китайской государственной компанией China Yangtze Power о создании совместной компании YES Energo («ЕвроСибЭнерго» и «Энергия Янцзе») для строительства ГЭС и ТЭС на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока, в том числе – Транссибирской ГЭС на р. Шилка.

Шилкинский гидроузел, спроектированный примерно в 75 км выше устья реки Шилка (Никитинский створ), предполагает 15 км^3 общей емкости, из которых

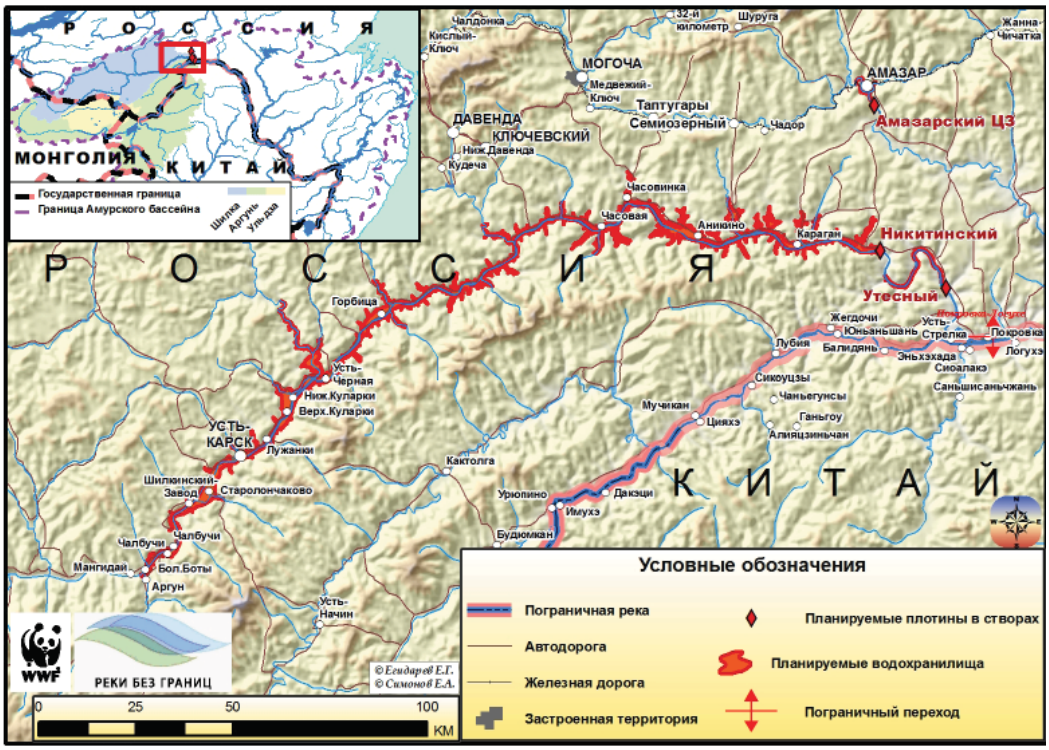

Рис. 7.24. Проектируемое водохранилище Транссибирской ГЭС на р. Шилка

9,5 км^3 может регулироваться для выработки электричества. Для регулирования уровней в нижнем бьефе ГЭС рассматривается строительство контр-регулятора – ГЭС «Утесная» на 50 км ниже по течению. Производство электроэнергии Транссибирской (Шилкинской) ГЭС, согласно ТЭО 1988 (Готванский, 2005), составит 3,7 млрд. кВт/ч, но, учитывая сравнительно малую, но широко варьирующую по годам водность Шилки, возросшие экологические требования к попускам, современная оценка, вероятно, должна быть существенно меньше. В тоже время, Забайкальский край и окружающие регионы ни сейчас, ни в обозримой перспективе не испытывают дефицита электроэнергии. Энергия Шилкинской ГЭС, прежде всего, предназначена для экспорта в КНР, чтобы покрывать там пиковые нагрузки. Расположение ГЭС выбрано на кратчайшем расстоянии от пограничного перехода Покровка-Логухэ, чтобы облегчить доставку рабочей силы и материалов с китайской стороны.

Оценка воздействия Шилкинской ГЭС, выполненная на основании модели, разработанной в рамках Амурской программы WWF по трём важнейшим показателям: площадь водохранилища (трансформация водной экосистемы), изменение режима стока (трансформация пойменно-руслового комплекса в нижнем бьефе), площадь блокированного плотиной бассейна (нарушение транспортной и миграционной функций реки), указывает на наибольшую проблематичность этого проекта в сравнении с еще 50 створами ГЭС в Амурском бассейне (Егидарев и др., 2010). Расположение ГЭС вблизи устья реки уже намного снижает её эколого-экономическую эффективность. Плотина блокирует 10% площади огромного бассейна р. Амур, пе-

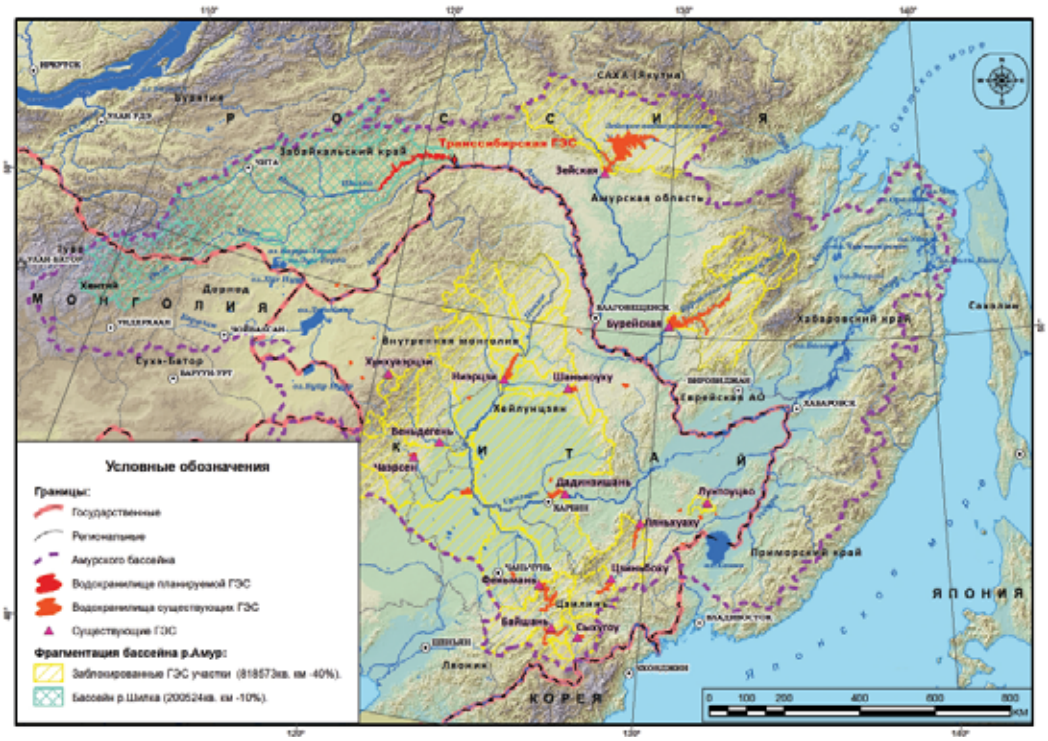

Рис. 7.25. Области влияния плотин ГЭС на речные бассейны

рекрывая пути миграций рыб, наземной биоты, задерживая сток наносов, участвующих в формировании поймы в долине. (Симонов, Егидарев, 2011) (рис. 7.25).

При высоте плотины около 98 м водохранилище затопит около 500 км^2 речных долин и затронет жизнедеятельность 10–25 населенных пунктов. Водохранилище не только не впишется в хозяйственно освоенный ландшафт, но и вызовет ряд негативных явлений. Вокруг него образуется обширная безжизненная зона осушки – затопления из-за перепадов уровней воды. Будет задерживаться таяние льда и начало вегетации растительности. Полынья с туманами в нижнем бьефе достигнет Амура. Создание водохранилища означает переселение нескольких тысяч людей с обжитых мест, с самых староосвоенных земель края, со сложившимся укладом жизни, глубокими корнями в этой земле. Водохранилище затопит заселенную ещё русскими первопроходцами края долину с историческими поселениями, памятниками культуры, такими как храм святого Прокопия (рис. 7.26) и Екатерининский тракт, освоенными сельхозугодьями, неотработанными месторождениями полезных ископаемых. Под угрозой закрытия также окажется старейший в Восточной России Сретенский судостроительный завод с потерей пути выхода его продукции в Амур и далее. Река Шилка – основная транспортная магистраль для Сретенского дивизиона пограничных катеров Забайкальского пограничного округа, базирующегося в пос. Кокуй и обслуживающего границу по Аргуни и Амуру до Малого Хингана. Плотина отрежет базу отряда от охраняемых участков границы и ограничит судоходство Шилкой без выхода в Амур. (Готванский и др., 2011).

Рис. 7.26. Храм св. Прокопия в деревне Горбица. Фото Дм. Плюхина

Таким образом, с созданием водохранилища затоплению подвергнется давно освоенная в сельскохозяйственном, промышленном и рекреационном отношениях часть долины реки с относительно высокой плотностью населения и развитием горнорудного производства с ландшафто-разрушающими технологиями. В результате человеческой деятельности поверхностные воды бассейна р. Шилка загрязнены тяжёлыми металлами, СПАВ, фенолами и нефтепродуктами. Водохранилище может стать отстойником загрязнений, в том числе бактериальной природы. Кроме того, практически все сибирские водохранилища создаются без полной лесосводки, что увеличивает объем органики, разлагающейся в воде многие десятилетия, поглощая кислород и выделяя загрязняющие вещества.

Водохранилище будет осуществлять годичное регулирование стока с увеличением зимних расходов и снижением весенне-летних, что негативно скажется на динамике популяций фитофильной ихтиофауны, лососевых и осетровых рыб. Оно не будет иметь рыбопромыслового значения и не станет благоприятным водоёмом для рыборазведения. Из-за резких, до 19 метров, колебаний уровня и температуры воды, низкой кормности рыбопродуктивность снизится в 30 раз (Эколого-географическая оценка…, 1989). Плотина ГЭС перекроет пути нерестовых, нагульных, зимовальных миграций рыб, а строительство эффективных рыбоходов для плотин большой (свыше 10 метров) высоты крайне проблематично. Фактически, произойдёт деградация специфической ихтиофауны реки, а снижение объёма стока реки станет регулярным в самый важный период воспроизводства рыб на верхнем Амуре, где будет потеряна почти половина пойменных экосистем, и, соответственно, нерести-

Рис. 7.27. Черноберезовая роща на берегу Шилки у с. Усть-Карск (слева), памятник природы регионального значения «Скала полосатик» (справа). Фото О. Корсуна

лищ рыб. Весьма вероятно, что блокирование главного русла Шилки приведет к деградации рыбных ресурсов, сокращению и уничтожению весьма развитого в монгольской части бассейна рыболовного туризма, базирующегося на таймене и других лососевых рыбах. В бассейне Шилки пополнение рыбных стад, снижающих численность в период засух, происходит с нижележащего Амура в основном в многоводные годы, что в случае создания плотины будет весьма проблематично. С большой вероятностью исчезнет и уникальная популяция калуги – крупнейшей осетровой рыбы Евразии, все еще встречающейся в бассейне вплоть до монгольской границы и приходящей на нерест в Забайкалье.

Долина Шилки – важнейший коридор обмена и взаимного обогащения между фаунами Дальнего Востока и Сибири будет заблокирован, подобно тому, как уже заблокированы водохранилищами других ГЭС менее глобально значимые коридоры распространения видов с юга на север по долинам Зеи и Буреи (Подольский и др., 2006). Водохранилищем будут затоплены рощи ильмов, яблонь, черноберезников, местообитания краснокнижных видов и эндемиков, памятники природы (Корсун, 2010) (рис. 7. 27).

Анализ имеющихся материалов позволяет заключить, что реализация этого проекта принесёт существенный экологический, социально-экономический и политический ущерб. Фактически, строительством Шилкинской ГЭС затрагивается собственно Амур, ибо Шилка – самый полноводный исток этой крупнейшей реки (Готванский и др., 2011). Подробный анализ и заключение о нежелательности строительства данной ГЭС было сделано в 1989 г. Читинским институтом природных ресурсов СО АН СССР (Эколого-географическая оценка..., 1989). К такому же выводу пришли и учёные ИПРЭК СО РАН, рассматривая проект 20 лет спустя (Глазырина, Михеев, 2011). С обращением в Правительство РФ о недопустимости строительства Транссибирской ГЭС на р. Шилка выступил в сентябре 2011 г. Научно-общественный совет Координационного Комитета по устойчивому развитию бассейна р. Амур (Воронов, 2011), профсоюзы расположенного ниже по течению Хабаровского края, Коалиция экологических организаций Сибири и ДВ.

Тем не менее, разработка обоснования инвестиций по заказу ОАО «Евросибэнерго» продолжалась до марта 2012 г., когда в 5 регионах Амурского бассейна про-

шла инициированная Амурским филиалом WWF «Неделя действий в защиту Шилки». В круглых столах, написании петиций руководству региона, массовых просветительских акциях участвовали ученые, общественные организации, государственные служащие, учителя, показывая отрицательное отношение к идее строительства ГЭС на Шилке. В результате EN+ Group объявила о приостановке подготовки проектной документации и готовности совместно с WWF провести стратегическую оценку вариантов освоения гидроэнергетического потенциала бассейна р. Амур (EN+.., 2012).

7.3.4. Добыча россыпного золота

Добыча полезных ископаемых – важнейшая отрасль экономики повсюду в Даурии, переживающая ныне бурный подъем. Мы проиллюстрируем лишь один наиболее исторически длительный фактор воздействия горнорудного сектора на речные и приречные экосистемы: последствия добычи россыпного золота.

С середины 20 века в верховьях Амурского бассейна началась золотодобыча с использованием тяжелой техники и применением технологий, разрушающих русло реки, что приводит к серьезному воздействию на экосистемы рек (рис. 7.28). Опыт контролирующих организаций показывает, что в силу многочисленности артелей золотодобытчиков и удаленности районов работ невозможна организация постоянного контроля за качеством воды и состоянием водотоков, испытывающих воздействие от золотых приисков. Ведомственная раздробленность затрудняет пресечение нарушений. Так, выдача разрешительных документов на водопользование производится Водной службой практически явочным порядком, без реальной возможности отказать артели-заявителю, например, в связи очевидным ущербом, нанесенным водным объектам ранее на данном или ином водотоке (рис. 7.29). В результате, объективная картина влияния разработок месторождений на состояние водотоков отсутствует, а от внимания государства ускользают острые экологические, экономические и даже социальные проблемы, связанные с золотодобычей.

При поддержке Фонда Whitley, GGF и Амурского филиала WWF России коалиция «Реки без границ» совместно с Пекинским лесным университетом предприняла анализ практики и политики добычи золота в Амурском бассейне, чтобы оце-

Рис. 7.28. Дражная добыча россыпного золота. Фото Е. Симонова

Рис. 7.29. Нарушенная золотодобычей долина р. Киркун при впадении в нее р. Верея. Фото Е. Симонова

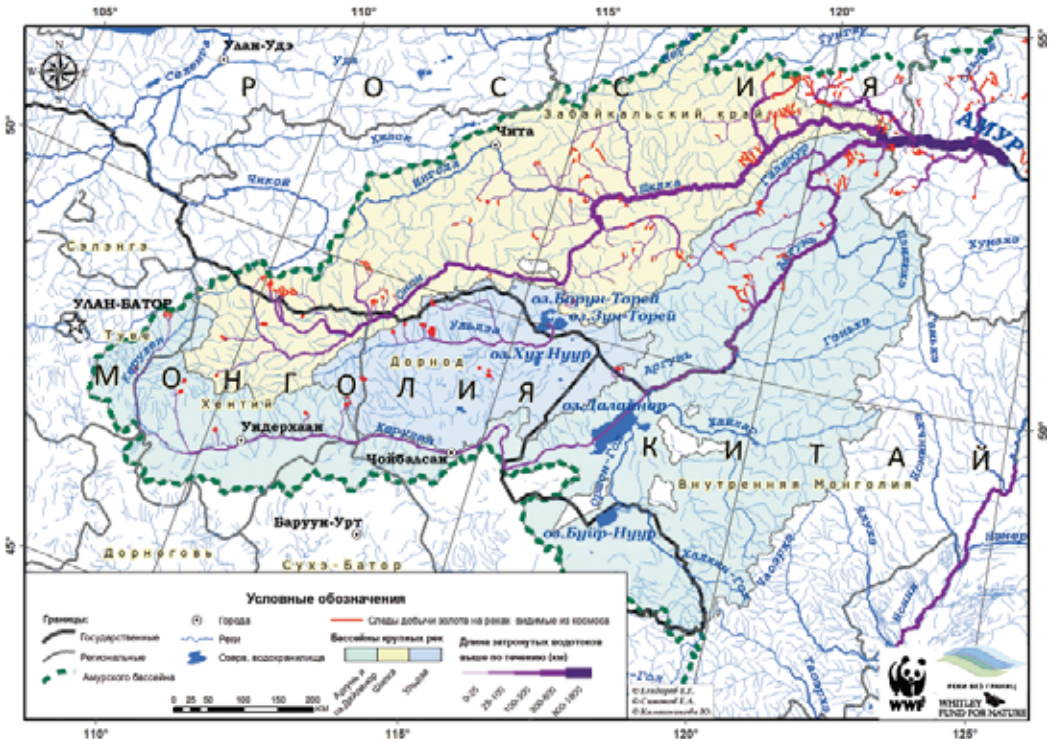

Рис. 7.30. Видимые на космоснимках следы добычи россыпного золота на реках Даурии

нить масштаб и распределение воздействия, а также возможные управленческие действия по его минимизации (Егидарев и др., 2012). В табл. 7.2 представлены результаты выявления площадей, нарушенных золотодобычей, путем экспертной дешифровки космических снимков (рис. 7.30).

Нарушенные площади и длины водных объектов весьма неравномерно распределены по странам. В России сосредоточено 430 км^2 видимых пустошей на 180 нарушенных участках, что занимает 1285 км речной сети. Это составляет почти 10% от площади естественных водных объектов и 2,7% длины речной сети (без учета пограничных рек). В Китае сосредоточено 67 км^2 нарушений на 62 участках, что занимает 256 км речной сети и составляет 1,6% от площади естественных водных объектов и 0,9% от длины речной сети (без учета пограничных рек). В Монголии выявлено всего 44 км^2 на 38 нарушенных участках, что занимает 138 км речной сети, 1,5% от площади естественных водных объектов и 0,4% длины речной сети.

Добыча россыпного золота – одно из самых кардинальных антропогенных воздействий, связанное с уничтожением всех компонентов местной экосистемы вплоть до почвенного покрова и подстилающих геологических отложений. Золотодобыча существенно нарушает само геоморфологическое строение долин рек и, как правило, полностью уничтожает плодородный слой, формирующийся по берегам в течение десятилетий и столетий. Таким образом, даже если возврат к «естественному» состоянию и возможен, то он займет «геологические отрезки времени» – десятилетия и столетия. При этом реколонизация галечниковых пустошей пионерной растительностью и некоторыми видами фауны возможна вскоре после прекращения ак-

Таблица 7.2

Видимые следы добычи россыпного золота на реках Даурии

Речной бассейн \ страна	Площадь бассейна, Км²	Площадь водных объектов в бассейне, Км²	Длина всех водотоков в Даурии в км*	количество затронутых водотоков	Площадь затронутых водотоков/ территорий (Км²)	% затронутых водных объектов в бассейне (Площадь)	Длина затронутых водотоков (Км)	% затронутых водотоков в бассейне (Длина)
Аргунь	294725	6655	60074	121	180	2,7	644	1,1
Шилка	201619	3182	41076	137	345	10,9	975	2,4
Улдза	70512	1809	13938	22	18	1,0	60	0,4
Даурия в целом	**566855**	**11646**	**115087**	**280**	**543**	**4,7**	**1680**	**1,5**
РОССИЯ (без пограничной Аргуни)								
Аргунь	49011	819	9571	40	89	10,8	315	3,3
Шилка	174010	2813	35360	134	340	12,1	963	2,7
Улдза	9523	808	1806	6	3	0,3	7	0,4
Россия	**232545**	**4440**	**46737**	**180**	**432**	**9,7**	**1285**	**2,7**
КИТАЙ (без пограничной Аргуни)								
Аргунь/Хайлар	146126	4235	29208	62	67	1,6	251	0,9
Улдза	3926	28	723	0	0	0,00	6	0,76
КНР	**150053**	**4263**	**29931**	**62**	**67**	**1,6**	**256**	**0,9**
МОНГОЛИЯ								
Аргунь	99519	1601	20528	19	24	1,5	78	0,4
Шилка	28403	368	5711	3	5	1,4	12	0,2
Улдза	57059	973	11408	16	15	1,5	48	0,4
Монголия	**184981**	**2943**	**37647**	**38**	**44**	**1,5**	**138**	**0,4**

** рассчитана в программе Hydroshed 15 sec*

Примечание к таблице: В качестве длин рек взяты значения смоделированных водотоков, которые были получены на основе цифровой модели рельефа (ЦМР) с использованием инструментария HydroSHEDS (Lehner, et al, 2006). Площадь всех водных объектов создана и рассчитана Е.Егидаревым путем объединения векторных топографических слоев 1:50000 масштаба и базы данных о крупных водных объектах SRTM Water Body Database (SWBD)(Shuttle…,2006). Первичный анализ показал, что отношение длин нарушенных участков ко всем водотокам реки – более надежный показатель, чем отношение площади нарушенных участков к площади всех водных объектов на реке (Егидарев, Симонов 2011б).

тивных разработок, что создает видимость быстрого восстановления нарушенных угодий. В большинстве же случаев формирующиеся на месте разработок экосистемы существенно отличаются по рельефу, составу флоры и фауны и геохимическим процессам от незатронутых золотодобычей. В связи с этим нами не рассматриваются как «восстановившиеся» речные долины, которые разрабатывались, по крайней мере, в последние полвека.

При дешифровке космоснимков выявляется только некоторая доля нарушенных золотодобычей речных долин. В ходе полевых работ в июне-августе 2011 г. в КНР, Восточной Монголии и Кыринском районе Забайкалья нами был собран материал и проанализированы причины невыявления участков, пройденных золотодобычей. Это зарастание старых дражных разработок травой и кустарником, а также проведение в КНР на части участков биологической и сельскохозяйственной рекультивации. Официальная китайская статистика указывает на площади нарушений в 2–3 раза большие, чем выявлено нами на космических снимках.

Средняя степень выявления нарушенных в последние 20–40 лет золотодобычей речных долин на рассматриваемой территории путем дешифрирования по нашей оценке составляет: в Монголии и КНР 40–50%, в России 50–60%. Разница связана с чуть более медленным зарастанием расположенных севернее российских прии-

Рис. 7.31. Воздействие золотодобычи на нижележащие водотоки. Впадение р. Убыр-Шиния в трансграничную р. Ашинга. Кыринский район, Россия. Фото Е. Симонова

ков и крайне редким применением на них эффективной биологической рекультивации. Реальный процент выявления будет очень различаться в разных суббассейнах в связи с разной историей производства, длительностью существования прииска и применяемыми технологиями. Полагаем, что наша 50% оценка весьма консервативна, учитывая длительную историю золотодобычи в российской части бассейна. Таким образом, общая площадь нарушенных золотодобычей речных долин составляет в российской Даурии 10–19% от площади всех водных объектов и 3–5% от совокупной длины речной сети.

Добыча россыпного золота оказывает разнообразное воздействие на нижележащие участки речной сети как во время добычи, так и многие годы после ее окончания. Эрозия нарушенных участков ведет к перемещению больших масс мелких частиц ила и песка вниз по течению, оказывая влияние как на мутность вод, так и на формирование русловых экосистем (рис. 7.31). Наличие нарушенных участков затрудняет миграцию рыб вверх и вниз по течению и изменяет температурный режим вод реки (Абрамов и др., 2005). Также весьма существенно и загрязнение нижележащих речных экосистем ртутью, накопленной за столетие золотодобычи, и высвобождаемой при отработке техногенных россыпей и эрозии отвалов. В связи с этим важно учесть, какая доля речной сети находится под воздействием вышележащих нарушенных участков долин. Таблица 7.3 показывает долю речной сети, находящуюся под таким воздействием в каждом суббассейне.

Таблица 7.3

Доля речной сети в речных бассейнах Даурии ниже нарушенных золотодобычей участков, испытывающая воздействия нарушений

Речной бассейн	Длина всех водотоков в бассейне (км) (рассчитана в программе Hydroshed)	Длина всех водотоков вниз по течению от приисков, км	Процент длины затронутых водотоков
Аргунь	60074	4131	7
Шилка	41071	5824	14
Улдза	13938	717	5

Сложнее оценить относительную интенсивность таких воздействий. Разные виды воздействий на нижележащие участки имеют разный характерный период действия и распространяются на разное расстояние вниз по течению. Но, в целом, считаем целесообразным принять сумму длин (или площадей) участков, нарушенных золотодобычей выше по течению, как меру потенциального воздействия на нижележащие участки (рис. 7.32). Можно, также, выразить воздействие как долю длины речной сети выше по течению, нарушенную золотодобычей.

Выводы, сделанные нами на основе анализа космоснимков, закономерно подтверждаются работами иных авторов. Так, согласно результатам полевых исследований Б.Н. Абрамова с коллегами в соседнем с бассейном Шилки бассейне р. Чикой (Абрамов и др., 2005), произошло изменение видового состава рыб с уменьшением численности семейства лососевых и увеличением карповых. Значитель-

Рис. 7.32. Последствия золотодобычи на притоках р. Онон. Фото Е. Симонова

Рис. 7.33. Акция протеста монгольских «зеленых». Улан-Батор, 2011 г., Фото Е. Симонова

но снизилась рыбопродуктивность водотоков. На реках Даурии необходимо срочно проанализировать воздействие золотодобычи на места размножения туводных рыб, особенно лососевого комплекса: тайменя, ленков и хариусов. Есть немалая вероятность утраты существенной части лучших местообитаний и затруднения доступа к иным в связи с замутнением вод ниже по течению. Наиболее действенные меры по предотвращению ущерба от золотодобычи состоят в его территориальном ограничении: прекращении распространения добычи на новые участки речной сети и прекращении добычи в наиболее уязвимых и ценных природных комплексах и социально-значимых участках водотоков.

Добыча россыпного золота – самый распространенный источник существенных негативных воздействий на водные объекты в верховьях Амурского бассейна. Наибольшая опасность этого типа природопользования – в широком распространении воздействий по речной сети, что несет угрозу сокращения ареалов видов, сообществ, массированного (в т.ч. высокотоксичного ртутного) загрязнения и частичной деградации водотоков. *80% зарегистрированных в Даурии нарушенных участков рек сосредоточены в России.* Процент нарушений речной сети в 3–6 раз выше, чем в КНР или Монголии. Тем интереснее, что в сопредельных районах КНР (Гуо, Симонов, 2012) добыча россыпного золота прекращена как несоответствующая политике устойчивого развития лесных регионов. В Монголии принят закон, кардинально ограничивающий горную добычу в водоохранных зонах и истоках рек (Ганболд, Симонов, 2012), а в России органы законодательной и исполнительной власти озабочены тем, как поддержать и расширить добычу россыпного золота.

Ярким примером международного конфликта, связанного с разным отношением к этим экологическим воздействиям, является диалог между Россией и Монголией в 2010–2011 гг. о трансграничных воздействиях на верховья р. Онон добычи россыпного золота артелью Бальджа на нескольких трансграничных притоках (рис. 7.30 – 7.32; 7.34; 7.35). Население и власти монгольского аймака Хэнтий неоднократно обращались по каналам МИД к российской стороне с требованием прекратить поступление загрязнений на территорию Монголии по трансграничной реке Ашинга и другим притокам Онона. К российским ведомствам поступили многочисленные обращения российских экологических организаций и местных жителей. Дважды вопрос рассматривался российско-монгольской рабочей группой по трансграничным

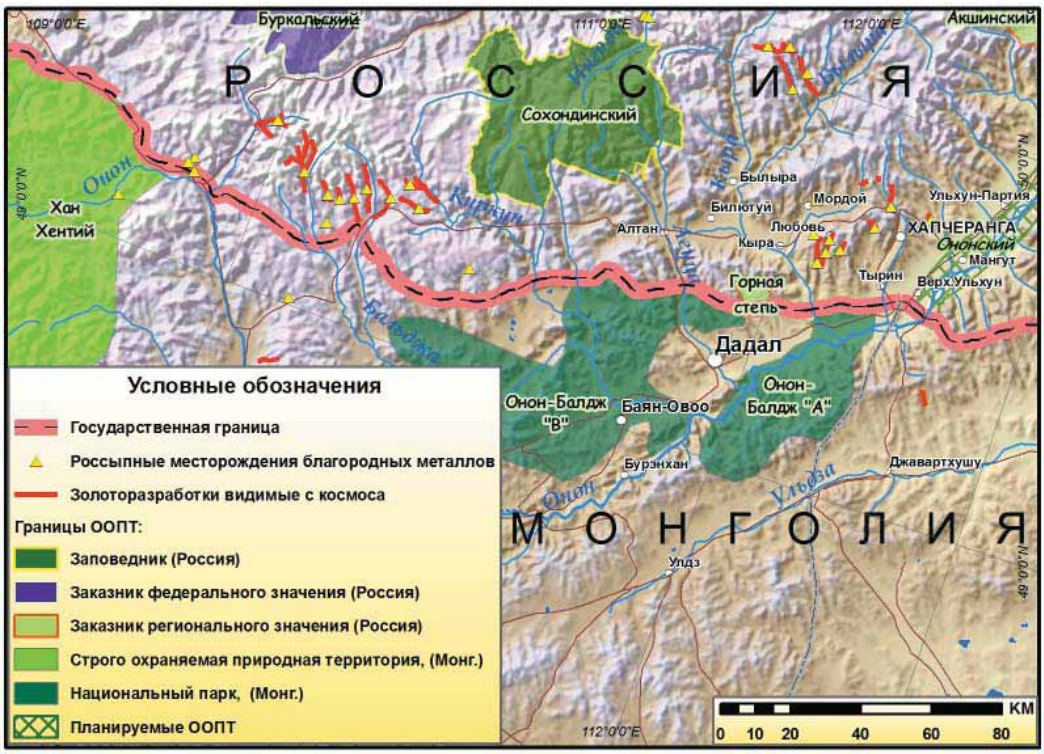

Рисунок 7.34. Добыча золота в трансграничном бассейне р. Онон

водам, причем, во время последнего совещания в г. Улан-Батор в сентябре 2011 г. монгольские «зеленые» организовали акцию против загрязнения трансграничных рек (рис. 7.33).

В конце 2011 г. российская сторона прекратила действие лицензии на р. Ашинга (рис. 7.31), но не остановила работы золотодобытчиков на трансграничных реках Бальджа и Киркун (рис. 7.30; 7.35). В июне 2012 года по р.Бальджа вновь текла мутная жижа. Таким образом, данный конфликт, скорее всего, будет продолжаться. В монгольской части бассейна Онона все работы по добыче россыпного золота остановлены в соответствии с законом “О запрете разведки и добычи полезных ископаемых в истоках рек, в водоохранных зонах и на лесных землях” и компании ждут, когда правительство определит порядок выплаты им компенсаций. В соседнем бассейне трансграничной р. Ульдза применение того же закона в меньшей степени снижает риски неблагоприятных воздействий золотодобычи, так как по крайней мере 13 лицензий на добычу золота находятся на притоках, для которых еще не установлены водоохранные зоны.

Рис. 7.35. Выброс загрязненной воды с полигона золотодобычи в пойму р. Киркун. Россия. Фото Е. Симонова

7.3.5. Берегоукрепление на трансграничных водотоках

На пограничной реке Аргунь остро стоит вопрос о зависимости линии госграницы от естественных изменений течения реки в ходе русловых процессов. В современной ситуации каждая из сторон самостоятельно решает вопрос о «стабилизации» границ, в т.ч. посредством искусственного укрепления берегов, что часто приводит к размыву противоположного берега, утрате естественной динамики поймы реки на данном отрезке, трансформации пойменных биогеоценозов, утрате нерестилищ и т.д. На Аргуни, где негативные экологические последствия берегоукрепления никогда официально не оценивались (Меновщиков, 2009), естественные русловые процессы, в частности меандрирование русел, носят циклический характер и пространственно ограничены днищем речной долины, т.е. могут вызывать только локальную и временную утрату ограниченных территорий.

Проведение границы по изменчивому фарватеру многорукавной реки неизбежно провоцирует страны на «защиту родины» посредством берегоукрепления. Но, согласно статей 7 и 10 Соглашения между Правительствами РФ и КНР о режиме российско-китайской государственной границы (вступило в силу 03.05.1995), ни одна из сторон не имеет права без согласия второй стороны осуществлять работы, ведущие к изменению русла пограничной реки. Любая сторона, проводя несогласованные работы, нарушает Соглашение. Любая сторона имеет право предъявить претензию стороне-нарушителю и пресечь нарушение. Китайская сторона активно использует эту возможность для остановки действий российской стороны по берегоукреплению. Например, согласно данным жителей с. Староцуруxайтуй, как только с российской стороны были начаты работы по перегораживанию протоки, китайская сторона вынесла ноту протеста, и российская сторона была вынуждена прекратить работы, но, к сожалению, российская сторона менее эффективно использует возможности дипломатического пресечения одностороннего берегоукрепления с китайской стороны. Китайская сторона, при молчаливом согласии российской уже укрепила около 30 км берега Аргуни в верхнем и среднем течении. Крепление берега выполнено в виде каменной мостовой из одного или двух слоев плотно уложенных камней, покрытых сверху металлической сеткой (рис. 7.36).

Рис. 7.36. Укрепленный китайский берег протоки Мутная при слиянии с протокой Прорва. Фото Е. Симонова

Рис. 7.37. Размыв российского берега, спровоцированный берегоукреплением на противоположной стороне. Староцуруxайтуй, Россия. Фото Е. Симонова

Анализ переформирований русла Аргуни позволяет говорить о том, что в пределах его широкопойменной части на протяжении второй половины XX века происходило перераспределение расходов воды в левобережные системы пойменно-русловых разветвлений, либо наблюдалась активизация в развитии новых левобережных рукавов (Зима, 2009). Наиболее четко этот процесс прослеживается на участке от с.Брусиловка до устья р. Гэньхэ в Трехречье. В ряде случаев произошло спрямление серий излучин с расположением спрямляющего рукава вдоль левого (российского) коренного берега (рис. 7.37). Лишь на отдельных участках наблюдается обратная ситуация – в районе Большого острова, сел Брусиловка, Аргунск, где основное русло смещается в правобережную часть поймы. В результате территориальные потери, связанные с демаркацией государственной границы, проходящей в соответствии с российско-китайскими договоренностями по главному руслу или наиболее полноводному рукаву, носили в конце 20 века явно асимметричный и неблагоприятный для Российской Федерации характер (Завадский, Зима, 2011). В настоящее время процесс перераспределения стока в левобережные системы рукавов стабилизируется. В большинстве случаев отмеченные переформирования носят естественную направленность, связанную с многолетними (вековыми) циклами развития русла в условиях свободных русловых деформаций. Однако нельзя исключить и провоцирующее влияние берегозащитных и противопаводковых сооружений, создаваемых вдоль китайского берега. (Комплексная оценка…, 2011).

Российские водохозяйственные ведомства и гидроинженерные компании планируют проведение ответных масштабных работ по укреплению российских берегов Аргуни. То есть, российская сторона готовится к симметричному масштабному нарушению Межправительственного соглашения с КНР. Для этой цели из федерального бюджета Российской Федерации запрошены большие средства.

7.4. Возможные подходы к решению проблем охраны и использования трансграничных рек

Международные механизмы сотрудничества

Хотя каждая из трансграничных рек (Ульдза, Керулен, Хайлар-Аргунь) относится к ведению только двух стран региона, водохозяйственные и экологические проблемы в регионе общие, а реализуемая политика природопользования взаимосвязана. Если в краткосрочном плане необдуманные шаги могут быть предотвращены в двустороннем порядке в рамках существующих соглашений и механизмов двустороннего взаимодействия (Приложение), то долгосрочная устойчивая экологическая водохозяйственная политика может быть выработана и реализована только с участием всех трех стран. В связи с этим при решении любого частного вопроса крайне желательно задействовать или создавать трехсторонние механизмы. В случае же отсутствия трехстороннего механизма координации природопользования во всех странах региона будут продолжать преобладать инженерные подходы к «решению проблем» путем запасания вод трансграничных рек на национальных территориях и т.п.

Рис. 7.38. Пыльная буря в долине р. Аргунь у резервата Хулиету. Хулунбуир, АРВМ. Фото Guo Yumin

Наиболее логичным механизмом согласования интересов сторон могло бы стать трехстороннее соглашение по климатической адаптации в Даурии. Для подготовки такого соглашения целесообразно создать российско-китайско-монгольскую комиссию по эколого-социально-экономической адаптации к климатическим циклам в Даурском регионе и обеспечению благоприятной экологической и политической обстановки в приграничных районах, в компетенции которой было бы рассмотрение вопросов регулирования водопотребления, чистоты вод, сохранение биологического разнообразия и др. Адаптация к климатическим изменениям является важным вопросом в общенациональной политике как Китая, так и Монголии, в меньшей степени России. В отличие от вопросов водного хозяйства, которые власти КНР предпочитают не обсуждать в трансграничном контексте и многостороннем формате, более широкие вопросы климатической адаптации с большей вероятностью могут стать предметом трехстороннего взаимодействия.

Единственный действующий трехсторонний механизм – соглашение 1994 года о российско-монгольско-китайском заповеднике «Даурия» (Приложение) имеет большое значение для изучения динамики экосистем, экологического просвещения и совершенствования управления заповедными территориями региона. Однако для регулирования природопользования в трансграничном контексте, а особенно для гармонизации водопользования, он недостаточен, так как не включает ни профильные ведомства, ни специфические общерегиональные задачи в области охраны водных ресурсов. В то же время, весьма целесообразно расширение действия международного заповедника «Даурия» на более широкий круг охраняемых природных территорий, в частности, вдоль реки Аргунь и на озеро Буирнур (Justification for Expansion…, 2007).

В рамках существующих между всеми странами региона двусторонних соглашений о трансграничных водах переговоры должны фокусироваться на соблюдении принципов общей экологической безопасности, совместной работе по достижению экологически приемлемой ситуации и уже затем – на рассмотрении вариантов интенсификации водохозяйственной деятельности, совместной или односторонней. Именно эта позиция и была ранее сформулирована как основа для отказа от устаревшей российско-китайской «СКИВР пограничных участков Амура и Аргуни» и начала сотрудничества по трансграничным водам в целях улучшения экологической ситуации (Симонов, 2007). С китайской стороны пока превалирует мнение, что более глубокое и всестороннее инженерное преобразование естественных водотоков может помимо экономических задач решать и экологические. Хотя чисто теоретически такая затратная стратегия тоже возможна, но на практике ее реализация приводит к дальнейшему обострению экологических проблем и потере способности экосистем к самовосстановлению. Современное плачевное состояние водных экосистем и технологий водопользования в бассейнах Даурии вынуждает поставить задачи экологического оздоровления во главу угла, отложив интенсификацию использования ресурсов до того момента, когда экологическая ситуация значимо улучшится, а между странами будут достигнуты соглашения о допустимых пределах воздействий и использовании технологий щадящего природопользования.

Необходимо продолжить прояснение вопросов гидроэкологической безопасности в рамках работы уже существующих российско-китайских комиссий и групп по водному хозяйству, биологическому разнообразию, загрязению и т.д., стремясь к большей открытости и оперативному обмену необходимым набором данных. Использование стандартов и процедур международных конвенций и организаций может также помочь формированию более благоприятной базы для совместного управления трансграничными бассейнами (Комплексная оценка…, 2011).

Необходимы согласованные действия на уровне Правительства РФ и Забайкальского края для возобновления соглашения между Читинской областью и Автономным районом Внутренняя Монголия (АРВМ) об охране и мониторинге трансграничной р. Аргунь от 2006 года (Приложение), что облегчается включением данного соглашения в Программу сотрудничества приграничных регионов РФ и КНР на 2009–2018 годы. Без целевого взаимодействия с правительством АРВМ прогресс по охране и мониторингу трансграничных водно-болотных угодий вряд ли достижим, ибо нельзя все вопросы решать на национальном уровне.

Рамсарская конвенция о водно-болотных угодьях (ВБУ) – единственное профильное международное соглашение, в котором участвуют все три страны региона. На конференции сторон в Корее в 2008 г. под эгидой WWF делегации трех стран провели специальное совещание о создании по правилам Конвенции специальной программы – Рамсарской региональной инициативы по Амурскому бассейну, где на 2011 год уже занесено в Рамсарский список около 20 крупных ВБУ. (Minaeva et al, 2008). Такой механизм особенно актуален в верховьях Амура в Даурии в связи с большой уязвимостью и взаимосвязью между разными ВБУ региона (Вторая оценка…, 2011). Однако трехстороннее взаимодействие в рамках конвенции пока не было реализовано, видимо, из-за очевидных нарушений обязательств, взятых по конвенции на ряде международных ВБУ, в т.ч. оз. Далайнор. В этой ситуации в ка-

честве первого шага было бы полезно проведение инспекций в регион, чтобы эксперты, созванные Секретариатом Рамсарской конвенции, могли оценить перспективы охраны ключевых ВБУ и дать рекомендации по многостороннему сотрудничеству и национальным подходам к решению проблем гармонизации управления ВБУ и водопользования.

Стратегическое планирование и управление водопользованием и охраной вод

В каждом из трех бассейнов Даурии необходимо провести стратегическую экологическую оценку перспектив водопользования и разработать альтернативные варианты развития и решения острых проблем. Так, для оценки последствий водохозяйственной деятельности на р. Аргунь необходимо в комплексе учесть перспективы развития водохозяйственной инфраструктуры и водопотребления в бассейне Хайлара–Аргуни. Речь идет о воздействии большого набора водохозяйственных сооружений (каналов и водохранилищ), которые в совокупности способны увести из русла до 60–70% среднемноголетнего стока реки. Решение проблем лежит не только в плоскости нормирования экологических нагрузок и внедрения соответствующих ограничений, но и в применении лучших водосберегающих технологий, планировании и организации цикличного характера производства, соответствующего климатическим циклам, и сохранении элементов традиционной культуры, способствующих охране природы. Территориальное размещение транспортной инфраструктуры производств и пришлого населения также нуждается в корректировке. Так, непрерывно растущий в сухой степи у крупнейшего пограничного перехода город Маньчжурия провоцирует рост водопотребления и сброса загрязняющих веществ на самом уязвимом участке водно-болотных угодий. Рассмотрение возможностей снижения этих нагрузок, в том числе за счет территориального перераспределения трансграничных транспортных потоков, – одна из задач стратегической экологической оценки.

Результаты стратегической оценки перспектив водопользования должны быть востребованы не только водохозяйственными и природоохранными ведомствами, но быть доступны широкому кругу заинтересованных групп: муниципалитетам, неправительственным организациям, местным сообществам, инвесторам и донорам и т.д. Например, так как реализация проектов переброски вод и чрезмерного наращивания горно-добывающих мощностей монгольской стороной напрямую зависит от международных инвестиций (российских, китайских, западных, Всемирного Банка и т.д.), важно провести скрининг современных и перспективных инвесторов и путей воздействия на применяемые ими стандарты экологической оценки риска проводимых проектов, информирование инвесторов о рисках и путях их предотвращения. Это может стать эффективным механизмом недопущения реализации опасных проектов и инициации диалога с банками и компаниями. Воздействие на группу EN+ началось именно в ходе инициированной коалицией «Реки без границ» кампании информирования о социально-экологических рисках вложений в гидроэнергетику банков-организаторов с продажей акций компании «Евросибэнерго» на Гонконгской бирже (Обращение Коалиции…, 2011). В начале 2011 г. Первичное размещение акций IPO «Евросибэнерго» не состоялось, и было отодвинуто на будущее, а

EN+ перешло к активному налаживанию диалога с НПО и научным сообществом, что, скорее всего, обусловлено требованиями потенциальных инвесторов к экологическому обоснованию проектов и общественному участию в их создании.

Так как и в Монголии, и в России ныне для управления водным хозяйством создаются бассейновые советы, то было бы весьма целесообразно как можно скорее сформировать российско-монгольский совет по бассейну Торейских озер в связи с его признанной глобальной ценностью и высокой уязвимостью. Торейские озера – уникальнейшие водно-болотные угодья Восточной Сибири и Азии, на которых расположены Даурский заповедник и заповедник «Монгол-Дагуур», обводняются двумя трансграничными реками: Ульдзой и Ималкой. Рост числа горнорудных разработок в бассейне р. Ульдза, чрезмерная пастбищная нагрузка на пойму, ведущая к деградации пойменной растительности и усилению испарения воды, по всей видимости, уже оказывает негативное воздействие на водность реки Ульдза и также несет угрозу ее загрязнения. Необходимо нормирование этих и иных нагрузок с учетом климатических циклов и возможных последствий изменения климата. Начавшийся в 2011 г. в Монголии международный проект ПРООН по климатической адаптации водопользования в бассейне р. Ульдза должен содействовать этому процессу (Ecosystem Based Adaptation…, 2011). Бассейновый совет по р. Онон в Монголии уже выступал с несколькими трансграничными инициативами, такими как инспекция на золотые прииски на российских притоках, совместная охрана рыб и создание водоохранных зон. Однако в России нет соответствующего ему равновеликого органа, ибо Бассейновый совет по Амуру рассматривает бассейн в 100 раз больший и детально заниматься проблемами Онона не способен. Необходимо создать совместные бассейновые комиссии/советы для бассейна каждого крупного трансграничного водотока.

В трех странах региона сейчас также создаются бассейновые Схемы комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) как всеобъемлющие документы планирования водохозяйственной деятельности. В России эти документы не включают ни прогнозов флуктуации климатических условий, ни раздела по мерам адаптации к климатическим условиям и изменениям, ни инвентаризации водно-болотных угодий с рекомендациями мер охраны. Все это должно быть включено в такие документы в будущем. К сожалению, СКИОВО создаются на национальные части бассейнов без трансграничной координации. Бассейн Торейских озер – место, где легко и сравнительно быстро можно создать прецедент трансграничной СКИОВО с подробным рассмотрением вышеупомянутых вопросов.

Гидроэнергетика

В КНР в конце 2011 г. Государственной комиссией по экономике и реформам издана методика создания общебассейновых планов размещения ГЭС и проведения ОВОС. Мера призвана упорядочить гидроэнергетическое строительство и ограничить его негативное воздействие на бассейны. Трансграничные реки – приоритетный объект для такого планирования (NDRC, 2011). Следует стремиться к тому, чтобы гидроинженерное освоение китайской части бассейна реки Аргунь (рек Хайлар, Эргуна) стало в ближайшем будущем предметом такого планирования и оценки воздействий. К сожалению, в России и Монголии пока нет узаконенной процедуры

стратегической экологической экспертизы региональных схем размещения энергомощностей, в частности, бассейновых схем размещения ГЭС. Это сильно затрудняет выбор экологически и экономически оптимальных вариантов регионального развития, ограничение суммарных допустимых воздействий на бассейн и отсев заведомо неэффективных и опасных проектов, примером которых является ГЭС на Шилке. В случае успеха совместных изысканий EN+ и WWF может быть создан важный прецедент стратегической оценки социально-экологических последствий размещения ГЭС в Амурском бассейне.

Проводить такую оценку в отдельно взятой российской части Даурии, видимо, не имеет практического смысла. Более крупные полноводные бассейны с менее вариабельным стоком рек окружают регион с Севера (Ленский бассейн), Запада (Енисейский бассейн), Востока (полноводные притоки Среднего Амура), и условия для создания ГЭС там значительно благоприятнее. Поэтому, искать лучшее место для крупных и средних ГЭС в Даурии на Шилке или Аргуни – неэффективная трата времени. Что касается малых ГЭС, то суровый климат обрекает их на бездействие в течение долгой зимы, что делает их экономически непривлекательными.

Экологический сток – природоохранные требования к водному режиму

В строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений (ГТС) ничто так негативно не влияет на экосистему реки и гидробионтов, как изменение характеристик стока ниже по течению (Poff et al, 1997; Postel, Richter, 2003). Влияние имеет четыре основных аспекта:

1) Определенный режим стока непрерывно формирует местообитания ниже по течению: перекаты и плесы, бары и т.д., и его изменение физически изменяет местообитания.

2) Гидробионты эволюционно приспособлены к определенной динамике стока, и это определяет время их размножения, миграции, и т.д., а нарушение, соответственно, ведет к нарушениям важнейших процессов в популяциях и сообществах.

3) Многие виды совершают обязательные миграции как вдоль русла, так и на поймы, а плотины нарушают эту связь.

4) Изменение стока способствует вселению и распространению чужеродных видов и вытеснению ими аборигенных гидробионтов (Bunn, Arthington, 2002).

Международное научное сообщество, Всемирный Банк (Environmental Flows.., 2009) и ведущие инвестиционные организации, экологически ответственные корпорации и правительства многих стран стремятся разрешить эту проблему антропогенного влияния, разрабатывая и внедряя требования к «Экологическому стоку» *(Environmental flows)* (Зиганшина, 2003). Современное международное определение стандарта экологического стока содержится в принятой в 2007 «Брисбенской декларации»: «Экологический сток описывает количественные, качественные и временные параметры стока, необходимые для поддержания пресноводных и эстуарных экосистем, а также жизнеобеспечения и благополучия людей от них зависящих» (Brisbane Declaration , 2010).

В Даурии с ее засушливым климатом для всех водохозяйственных проектов, прежде всего, актуален вопрос: каков экологически допустимый объем водозабора \ перераспределения стока в разные по водности сезоны и годы, т.е. каковы требования к экологическому стоку / уровню, который необходимо поддерживать в озере / реке для поддержания водных экосистем. Одной из основ будущих конструктивных договоренностей между странами должен стать согласованный режим экологического стока на трансграничных участках с определенными требованиями к качеству вод, объемам и динамике стока. Необходимо разработать нормативы экологического стока для трансграничных рек (прежде всего, Аргуни, Керулена и Ульдзы), которые могут быть первоочередным, модельным объектом для ведения российско-китайских и российско-монгольских, а также трехсторонних переговоров о сохранении водных экосистем и гармонизации планов водопользования.

В Китае и России недавно уже приняты нормативы экологических ограничений на изменение гидрографа (Методические указания…, 2007), но пока нигде в Даурии они детально не разработаны и не внедрены в практику. При этом, в КНР действует концепция «экологических требований к водообеспечению ВБУ», обычно более ориентированная на борьбу с последствиями антропогенных нарушений, причем инженерными же мерами. Как мы отмечали выше, переброска стока из р. Хайлар в оз. Далайнор часто выдается за выполнение «экологических требований к водообеспечению озера». Так как переброска в оз. Далайнор грубо нарушает положения Рамсарской конвенции, ибо «изменяет естественный характер экосистем» водно-болотного угодья международного значения, то желательно ограничить водозабор в канал объемами для удовлетворения местных нужд, сообразуясь с требованиями к экостоку р. Аргунь, а переброску в озеро прекратить. Если это невозможно, то следует разработать сопряженные требования к экологическим гидрографам реки и озера.

При нормировании экологического стока для трансграничного участка р. Аргунь мы предлагаем учесть следующие критические компоненты / процессы и показатели их состояния:

1) *Поддержание поемности, местообитаний рыб и околоводных птиц, поддержание продуктивности лугов.*

Параметры-индикаторы:

- сроки/длительность половодья и паводков; характерные скорости подъема и спада воды;
- площадь затопления поймы (мокрый периметр);
- численность и успех размножения индикаторных видов птиц и рыб, характеристики численности молоди конкретного возраста, промысловый возврат, запасы массовых и ценных видов рыб;
- продуктивность разных луговых сообществ (ц/га) и их сравнительная площадь в зависимости от частоты затопления.

2) Поддержание руслоформирующих процессов.

Параметры– индикаторы:

- воспроизводство в ходе русловых процессов меандров и разветвлений, а также тех или иных микро– и мезоместообитаний – стариц, баров, перекатов;
- расход, сток, скорость течения и уровни воды, а также их внутригодовое распределение (гидрограф) в годы различной водности;

- дополнительное ограничение на длину и местоположение берегоукрепительных сооружений.

3) Минимальный сток, достаточный для переживания гидробионтов в меженные периоды с учетом изменения концентрации загрязняющих веществ.

Параметры– индикаторы:

- длительность и повторяемость маловодного и безводного периода, периода промерзания;
- расход, скорость течения и уровни воды в межень в годы различной водности;
- видовой состав, численность и биомасса планктонных и донных организмов, динамика численности популяций рыб, чужеродные виды;
- дополнительные условия: рост концентраций токсичных загрязнителей в зависимости от расходов воды в межень.

Для поддержания экологически приемлемого водного режима оз. Далайнор необходимо учесть следующие критические компоненты \ процессы и показатели их состояния:

1) Поддержание циклической динамики местообитаний

Параметры– индикаторы:

- изменение уровня воды (амплитуда, частота, скорость);
- смена / площадь сообществ и обилие индикаторных видов.

2) Поддержание геохимической динамики озерной экосистемы

Параметры– индикаторы:

- циклическое изменение химического состава вод (солености и т.д.);
- смена и обилие индикаторных видов, отсутствие чужеродных видов;
- дополнительное ограничение на поступление загрязнений по каналу переброски.

При нормировании экологического стока важен учет взаимодействия водности с иными факторами воздействия на экосистему. Приведем лишь три примера:

- Снижение поемности – увеличение частоты пожаров – понижение запасов биомассы и торфа – изменение сообществ и микрорельефа – утрата пригодных для гнездования околоводных птиц местообитаний;
- уменьшение половодья – увеличение доступности угодий – усиление браконьерства \ сбора яиц \ вытаптывания скотом;
- выбросы вод с охладителей ТЭС – рост температуры и ее выравнивание по сезонам – утрата холодноводных видов – вселение чужеродных видов, не выносящих промерзания.

Экологический сток не удастся обеспечить в одночасье. Это требует создания сопряженной системы мониторинга экологических и гидрологических показателей, регулярного обмена данными между сторонами, многократных экспериментальных попусков с отслеживанием реакции биоты и т.д. (Richter, Thomas, 2007). Ряд положений о режиме регулирования канала Хайлар-Далайнор, представленных китайской стороной в 2011 году во время инспекции, явно направлены на обеспечение экологического стока. Но пока они не обеспечены ни мониторингом реакции водных экосистем на режим регулирования, ни прозрачными механизмами контроля

за выполнением взятых обязательств. Переговоры о совместном определении параметров экологического стока, инициированные российской стороной, пока не получили поддержки с китайской стороны.

Пространственное ограничение вредных воздействий на примере недропользования

Для сохранения биологического разнообразия и способности к самовосстановлению водных экосистем необходима территориальная дифференциация / поляризация антропогенных нагрузок на водные экосистемы. Создание сети ООПТ является важнейшей, но не единственной необходимой мерой территориальной охраны. Помимо этого должна быть жестко ограничена территориальная экспансия наиболее разрушительных видов природопользования, например, горных работ вблизи водных объектов, прежде всего, добычи россыпного золота. В КНР и Монголии уже созданы соответствующие механизмы ограничения горной добычи.

5 августа 1998 г. Госсовет КНР издал исторический указ **«Об охране лесных ресурсов и прекращении сведения лесов, разрушения почвенного покрова и неупорядоченного использования лесных земель».** Указ оказался поворотным моментом в истории китайского лесного хозяйства (но, увы, и лесных хозяйств сопредельных стран – экспортеров древесины в КНР). Указ положил начало перестройке системы управления и охраны лесных районов, стал толчком для введения в экономику платы за экосистемные услуги. Документ, в частности, предписывает прекратить «разрушение почвенного покрова» на всех землях лесных районов, провести до конца года инвентаризацию существующих нарушений, а также выбрать ряд крупных нарушений для показательного разбирательства и наказания виновных в целях народного просвещения...

И, хотя добыча россыпного золота даже не была специально упомянута в этом судьбоносном документе, она закономерно оказалась в числе наиболее вредоносных воздействий, которые должны быть искоренены в результате применения новой политики.

На местах началась инвентаризация нарушений на лесных землях и работа по их пресечению и ликвидации последствий.

Одновременно с кнутом в действие вводится и пряник: стартует первая очередь **«Национального проекта по охране естественных лесов»**, предлагающая лесным районам условия и порядок получения субсидий на каждый гектар естественных экосистем, которые обеспечены должным режимом охраны. И, естественно, территории, подвергающиеся негативному воздействию добычи россыпного золота (т.е. имеющие масштабные нарушения почвенного покрова), не удовлетворяли условиям получения субсидий.

В результате на 2009 г. в китайской Даурии, да и во всем Северо-Восточном Китае, практически прекращена добыча россыпного золота, а драги и иное соответствующее оборудование либо сдано в утиль, либо перенесено на российскую территорию. Выделяются существенные средства на рекультивацию нарушенных участков речных долин с превращением их в сельскохозяйственные поля или лесные насаждения. (Гуо, Симонов, 2012). Однако, даже после рекультивации растительность нарушенных в результате дражных работ водотоков далека от естественной (рис.7.39).

Рис. 7. 39. Река Улага в уезде Синьчин (Китай) после рекультивации. 2011 г. Фото Е. Симонова

В Монголии в 2009 году принят новый закон “О запрете разведки и добычи полезных ископаемых в истоках рек, в водоохранных зонах и на лесных землях” (т.н. «Закон с длинным именем»). При добросовестном выделении охранных зон будут защищены полосы шириной 500–1000 м вдоль рек, а также большие территории в истоках рек. Зоны, где запрещена горнорудная деятельность, могут занять до 25–30% всей площади страны. Это необходимая адекватная защитная мера в условиях, когда страна резко переориентируется на разработку минерально-сырьевой базы как основу национальной экономики. Из юрисдикции данного закона было исключено 20–30 «стратегических месторождений» (Оу Толгой, Дорнод-уран, Таван-Толгой и т.д.), способных обеспечить существенную долю экономического роста в ближайшем будущем. В 2010 г. кабинет министров предварительно насчитал 1782 подлежащих отзыву лицензии и предложил поэтапно производить их отзыв, начиная с 254 лицензий на добычу россыпного золота. Сейчас производится расчет компенсаций их собственникам. (Ганболд, Симонов, 2012).

Учитывая, что общее негативное воздействие горнорудного сектора в Даурии, и особенно российской ее части, неуклонно растет, резкое ограничение добычи россыпного золота в России – наиболее логичный и безболезненный путь кардинального снижения вредных воздействий на реки. Наиболее действенные меры по предотвращению ущерба от золотодобычи состоят в его территориальном ограничении: прекращении распространения добычи на новые участки речной сети и прекраще-

ние добычи в наиболее уязвимых и ценных природных комплексах и социально-значимых участках водотоков. Россия остается последней страной региона, не имеющей эффективной природоохранной политики в горнорудном секторе. Сегодня, когда кроме добычи золота в Даурии на подъеме добыча угля, полиметаллов, нефти и др., выработка такой политики на основе лучших региональных примеров – важнейший вопрос трансграничной экологической безопасности.

Возможность ограничения разработки участка недр по экологическим показаниям в России впрямую заложена в Законе «О недрах», она отнесена к компетенции федеральных ведомств, но механизм ее не расшифрован. Есть, по крайней мере, 4 этапа подготовки месторождений к разработке, на которые возможно повлиять:

- внесение месторождения в реестр запасов;
- составление перечней месторождений, предлагаемых к разведке и разработке;
- подготовка и проведение аукционов на пользование участками недр;
- подготовка и экспертиза проектов разработки.

К сожалению, рассмотрение социально-экологических последствий разработки месторождений если и производится, то на четвертом, заключительном этапе, когда существенные средства уже потрачены. Необходимо предусмотреть экологические экспертизы и общественные слушания на трех ранних этапах, чтобы именно там реализовывались ограничения на разработку месторождений.

Гармонизация пограничной политики и русловых процессов

Берегоукрепительные работы требуют больших финансовых вложений, и их проведение может быть оправдано отсутствием иных способов предупреждения и разрешения пограничных проблем. Необходимо выработать совместный режим охраны и использования пойм трансграничных рек, который сохраняет естественный пойменный режим и не ведет к потере водно-болотных местообитаний. В мире есть опыт заключения соглашений, предусматривающих сохранение свободно меандрирующих трансграничных рек, в частности, на границе Польши и Чехии по р. Одер (Obdrlik, Nieznansky, 2003).

По мнению специалистов МГУ (Комплексная оценка…, 2011), необходимо изменение принципов определения государственной границы между Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой на российско-китайском участке Аргуни. В настоящее время межгосударственный рубеж проходит по линии максимальных глубин в главном рукаве многорукавного русла реки. Расположение этого рукава отличает нестабильность, что является поводом для территориальных споров. Закрепление границы на местности пространственными (геодезическими) координатами, которые не зависят от направленности и интенсивности русловых процессов и перераспределения стока между конкурирующими рукавами разветвлений, более целесообразно. Вопросы стабилизации русла в пределах свободно меандрирующих участков требуют разработки новых межгосударственных документов, регламентирующих работы по совместному определению ширины пояса меандрирования на протяженных участках, в пределах которого русло развивается в соответствии с естественной направленностью руслового процесса и не подвергается дополнительному регулированию. Установление допустимой ширины пояса актив-

ных русловых деформаций должно основываться на детальном анализе происходящих русловых процессов, проводиться с учетом экологических требований по сохранению природного разнообразия пойменных ландшафтов и программы хозяйственного освоения приречных территорий (Комплексная оценка…,2011).

С нашей точки зрения, в случае Аргуни на большей части ее длины «допустимая ширина пояса активных русловых деформаций» равняется естественной ширине поймы, ибо нет никаких экономических и социальных показаний к проведению берегоукрепительных работ. В долгосрочном плане сложный вопрос о линии границы при сходных режимах охраны на обеих сторонах может быть также успешно решен без ущерба для экосистемы реки созданием трансграничных водно-болотных ООПТ, что даст долгосрочный экологический, экономический и политический эффект.

Литература

1. Абрамов Б.Н., Лапердина Т.Г., Михеев И.Е. Экологические проблемы россыпной золотодобычи в бассейне реки Чикой // География и природные ресурсы . –2005. – № 3. – С. 40–43

2. Александров В. Аргунь и Приаргунье. Путевые заметки и очерки// Вестник Европы., Книга 9, Редакция Вестника Европы, СПБ, 1904, сс. 281–311

3. Аналитическая записка «Трансграничные водно-экологические проблемы в бассейне р. Аргунь. Чита. Восток НИИВХ, 2007. 18 с.

4. Батор. Письмо Губернатору Забайкальского края от Председателя правительства АРВМ Батора. http://arguncrisis.ru/pdf/2008_Bator.pdf. Последний просмотр 30 марта 2012 г.

5. Васильева А. Прокуратура требует от ППГХО прекратить сброс сточных вод в Умыкейские озёра. 19 марта 2010 http://www.chita.ru/news/21515/. Последний просмотр 30 марта 2012 г.

6. Викел Б., Симонов Е. Всемирный фонд охраны дикой природы. Адаптация к климату Даурии – «Что делать?» // Ритмы и катастрофы в растительном покрове II: Опустынивание в Даурии. / отв. ред. А.В. Галанин. – БСИ ДВО РАН. Владивосток 2009.

7. Водохозяйственное бюро Хулунбуир. Ответ Хулунберского Водохозяйственного Бюро (КНР) преподавателям Гуо и Симонову. Апрель 2007 г. http://arguncrisis.ru/pdf/200704_otvet.pdf. Последний просмотр 30 марта 2012 г.

8. Воронов Б.А. Письмо В.В. Путину о проекте строительства Шилкинской ГЭС. http://arguncrisis.ru/appeals/premer-ministru-o-transsibirskoj-ges/. Последний просмотр 30 марта 2012 г.

9. Вторая оценка трансграничных рек, озер и подземных вод, ЕЭК ООН, Женева 2011 «Даурские водно-болотные угодья в суббассейне реки Аргунь(Хайлар)» стр 102–104. http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/assessment/Russian/F_PartIV_Chapter2_Ru.pdf Ramsar Wetlands of Dauria.pp102–103 (in English and Russian) In The Second Assessment of Transboundary Rivers, Lakes and Groundwaters in the UNECE region.UN.Geneva. 2011. Последний просмотр 30 матра 2012 г.

10. Галанин А.В. Климат Даурии // Ритмы и катастрофы в растительном покрове II: Опустынивание в Даурии / отв.ред Галанин А.В. – Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2009. – С. 59.

11. Ганболд, Симонов Е., Чжан Ядун, Экологическая политика и практика в Амурском бассейнею Какова роль зеленых? // Сб. международной конференции общественных организаций «Реки Сибири». – Томск, 2010. – С. 95–98.

12. Ганболд, Симонов Е. Монголия: краткая история закона с длинным именем // «Золотые реки, Выпуск 1: Амурский бассейн». – Владивосток: изд. Апельсин, 2012. – С. 53–67.

13. Глазырина И.П., Михеев И.Е. ИПРЭК СО РАН. Нужна ли забайкальцам Шилкинская ГЭС? http://arguncrisis.ru/nuzhna-li-zabajkalcam-shilkinskaya-ges/ Последний просмотр 30 марта 2012 г.

14. Глушков И. В., Цыбикова Е. Б., Горюнова С. В., Ткачук Т. Е., Симонов Е. А. Оценка изменений водно-болотных угодий в центральной части бассейна р. Аргунь в свете планов водохозяйственного освоения.// Ритмы и катастрофы в растительном покрове II: Опустынивание в Даурии.– Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2009. – С. 79–100.

15. Горошко О.А. Чрезвычайно опасный проект переброски вод реки Хайлар/Аргунь // Информационный бюллетень Рабочей группы по журавлям Евразии. – № 10, 2007. – С. 89–91.

16. Горошко О.А, Кирилюк В.Е., Кирилюк О.К., Кочнева Н.Е., Симонов Е.А. Экологические риски трансграничного водопользования в Даурии в условиях климатических колебаний // Сб. международной конференции общественных организаций «Реки Сибири». Красноярск, 22–24 марта 2011 г. – Красноярск, 2011. – С. 65–69.

17. Госсовет КНР готовит встречную переброску трансграничных вод «Север-Юг»? Обзор водной политики КНР. 29 августа 2011 года. http://arguncrisis.ru/gossovet-knr-gotovit-vstrechnuyu-perebrosku-transgranichnyx-vod-sever-yug/ Последнее обращение 30 марта 2012.

18. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2008 году». – М.: НИА–Природа. 2009.

19. Готванский В.И. Бассейн Амура: осваивая – сохранить. – Благовещенск, 2005 – 150 стр.

20. Готванский В.И., Симонов Е.А., Воронов Б.А. ГЭС на Шилке – угроза Амуру // Природно-ресурсные ведомости. – № 9 (372), сентябрь, 2011.

21. Гуо Юмин, Симонов Евгений, Гу Течен. Китайская дилемма: золото или развитие? // «Золотые реки, Выпуск 1: Амурский бассейн». – Владивосток: изд. Апельсин, 2012. – С. 37–52.

22. Егидарев Е.Г., Симонов Е.А. Подходы к сценарной оценке совокупного воздействия гидроэлектростанций на бассейн реки. Амурский пример // Реки Сибири: V международная конференция. (Томск, 16–18 апреля 2010 г.) – Томск, 2010. – С. 88–92.

23. Егидарев Е.Г., Мартынов А.С., Симонов Е.А. Экспресс-анализ экологических последствий разных сценариев освоения гидроэнергетического потенциала речного бассейна (на примере верхней части бассейна Амура). Портал «Белая книга. Плотины и развитие» http://www.russiandams.ru/reviews/ecologicheskaya-otsenka-ges/otsenka-amurskih-ges.php Последнее обращение: 06.09.11.

24. Егидарев Е.Г., Симонов Е.А. Комплексный анализ воздействий планируемых ГЭС на экосистемы реки Амур при их каскадном (сценарном) размещении // Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке: сб. научных трудов молодых ученых. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – Вып. 7–8. – С. 223–230.

25. Егидарев Е.Г., Симонов Е.А. Вечные вопросы гидроэнергетики: одна большая или много маленьких? // Реки Сибири: материалы VI Международной научно-практической конференции. (Красноярск, 22–24 марта 2011). – Красноярск : Краснояр. Гос. Пед. Ун-т им. В.П. Астафьева, 2011. – С. 4–11.

26. Егидарев Е.Г., Симонов Е.А. Анализ воздействий различных схем освоения гидроэнергетического строительства в бассейне реки // XI международная научно практическая конференция «Кулагинские чтения» г. Чита, ЗабГУ, 2011. – Ч. IV. С – 63–66.

27. Егидарев Е.Г., Симонов Е.А. (2011б). Геоинформационное моделирование геоэкологических ситуаций в бассейне р. Амур при строительстве ГЭС // Использование геоин-

формационных систем и данных дистанционного зондирования Земли при решении пространственных задач: сб. науч. тр. – Пермь: ООО “Учебный центр “Информатика”, 2011. – С. 5–12.

28. Егидарев Е., Калашникова Ю., Симонов Е., Гуо Юмин, Ганболд Д. Масштаб последствий добычи россыпного золота в Амурском бассейне // «Золотые реки, Выпуск 1: Амурский бассейн». – Владивосток: изд. Апельсин, 2012. – С. 11–36.

29. Ежегодник качества поверхностных вод Российской Федерации. – СПб: Гидрометеоиздат, 2002–2009 – 350 с.

30. Завадский А.С., Зима Ю.В. Естественные и антропогенные изменения русла р. Аргунь (в свете ее пограничного положения) // Водное хозяйство России. 2011. – № 4. с 23–30.

31. Зиганшина Д.Р. Экологические попуски. Межгосударственная координационная водохозяйственная комиссия Центральной Азии (МКВК). Ташкент, 2003 www.cawater-info.net/library/rus/01_eco.pdf. Последнее обращение: 06.09.11.

32. Зима Ю.В. Современные руслоформирующие процессы реки Аргунь // География и природные ресурсы, 2009. – № 1. – С. 162–165.

33. Зима Ю.В., Никифорова Г.И. Состояние качества вод р. Аргунь // Природные ресурсы и проблемы геосферных исследований: материалы научной конференции. – Чита: Изд–во Забайкальского гос. гум. – пед. ун-та, 2006. – С. 179–181.

34. Комплексная оценка состояния водных ресурсов и водохозяйственного комплекса бассейна реки Аргунь (включая бассейны реки Хайлар и озера Далайнор) и подготовка научно обоснованных рекомендаций по предотвращению негативного воздействия на российскую часть бассейна проводимых на территории КНР водохозяйственных мероприятий / Алексеевский Н.И. Научный руководитель / Отчет о научно-исследовательской работе. – М.:Географический ф-т МГУ, 2011. – 226 с.

35. Коробкова Г.В. Режим поймы Алея и его изменения в связи со строительством Гилёвского водохранилища// Природные ресурсы поймы р. Алей, их охрана и рациональное использование. – Иркутск: Наука, 1980. – С. 62−67.

36. Корсун О.В. Живые мосты // Бюллетень Амурской бассейновой инициативы. – № 2. – Чита: Экспресс-издательство, 2010. – Стр. 54–58.

37. Лапердин В.К., Качура Р.А., Тимофеев Н.В. Современное состояние экологии р. Урулюнгуй (юг Забайкалья) // Сб. докладов научно-практической конференции «Международное сотрудничество стран северо-восточной Азии: проблемы и перспективы». 20–22 октября 2010 г. Чита. – Чита,2010. – С. 86–90.

38. Ма Цзянь Чжан, Симонов Е.А. Сеть ООПТ бассейна Аргуни и некоторые перспективы международного сотрудничества в деле охраны трансграничных экосистем // Природоохранное сотрудничество Читинской области (Российская Федерация) и автономного района Внутренняя Монголия (КНР) в трансграничных экологических регионах: материалы международной конференции. – Чита: Забайкал. гос-гум. пед. ун-т, 2007 – С. 221–229.

39. Меновщиков А.П. Письмо Управления Росприроднадзора по Забайкальскому краю № 05-12/243/1486 от 31.07.09.

40. Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты. МПР России (приказ от 12.12. 2007 № 328). Зарегистрировано в Минюсте РФ 23 января 2008 г. Регистрационный № 10974.

41. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям. УКИЗВ РД 52.24.643–2002. Методические указания. – М.: 2002. – 49 с.

42. Минерально-экологическая дуэль в китайских СМИ: зеленая степь или горнорудная пустыня? Обзор. Август 28, 2010 http://arguncrisis.ru/zelenaya-step-ili-gornorudnaya-pustynya/ю Последнее обращение: 30.08.12 г.

43. Обращение Коалиции неправительственных организаций к финансовым институтам в связи с планами компании Евросибэнерго (EuroSibEnergo) по поиску инвесторов с целью строительства крупных гидроэлектростанций и угольных станций в России. Плотина. Нет! – 2011 http://www.plotina.net/openletters/ngo-eurosibenergo/. Последнее обращение: 30.03.12.

44. ОВОС проекта перераспределения водных ресурсов и исправления водной экологической среды озера Хулун. Китайский институт гидроэнергетики, Северо-восточный Педагогический Университет, КНР, октябрь-декабрь, 2005 – www.arguncrisis.ru http://arguncrisis.ru/pdf/2009_OVOS.pdf. Последнее обращение: 30.03.12.

45. Отчет о безопасности. ГК Росатом. – М.: изд. «Комтехпринт», 2010. – 68 стр.

46. Отчет об экологической безопасности за 2008 год. ОАО «ППГХО»,Краснокаменск. 22 стр. http://www.priargunsky.armz.ru/media/File/priargunsky/otshet_ecology.pdf Последнее обращение: 30.03.12.

47. Оценка влияния изъятия части стока реки Аргунь на территории КНР на гидрологическое состояние российской части ее бассейна. Отчет по Государственному контракту / Ответственный исполнитель Л.И. Бенькова. – Чита: Гидрометцентр ГУ «Читинский ЦГМС-Р», 2009. – 54 с.

48. Оценка данных совместного российско-китайского мониторинга качества вод трансграничных водных объектов в 2008 и 2009 гг. Южно-Сахалинск 2009, 70 стр.

49. Подольский С., Симонов Е., Дарман Ю., Куда течет Амур? – Владивосток: WWF, 2006. – 62 с.

50. Реабилитация территорий государств-участников Содружества Независимых Государств, подвергшихся деятельности урановых производств. Доклад. Экономический совет СНГ. Москва, 27.12. 2006 http://lawrussia.ru/texts/legal_553/doc553a708x887.htm Последнее обращение: 30.03. 12

51. Резолюция великого Хурала № 13 от 27 января 2006 года. О повестке парламентской сессии на весну 2006 года. Пункт 26. О разработке проектов переброски части стока в Гоби степные районы из бассейнов рек Селенга, Онон, Бальджа**).** Сборник документов Великого Хурала. – Улан Баатар, 2006.

52. Резолюция № 13 Десятая встреча сторон Рамсарской Конвенции (28–5 ноября 2008 г., Чанвон, Корея). http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-pubs-cop10-resolutions-of-10th/main/ramsar/1-30-170%5E21247_4000_0__ Последнее обращение: 30.03.12

53. Симонов Е.А. Проблемы переброски части стока р. Хайлар\Аргунь в озеро Далай. / 2-й Международный Дальневосточный экономический форум. В 9 т. Т.9. Экология бассейна реки Амур – безопасность жизнедеятельности стран Азиатско-Тихоокеанского региона : мат-лы круглого стола / Правительство Хабаровского края. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2007. – С. 164–173.

54. Симонов Е.А. Отчет директору ГПБЗ «Даурский» о результатах командировки на реку Хайлар по каналу переброски и озеро Далайнор в июне 2011 г. http://www.dauriarivers.org/pdf/2011_Report-on-visit-to%20canal_Simonov.pdf. Последнее обращение: 30.03.12

55. Симонов Е.А. (2011 а). Экспресс-оценка эколого-экономической эффективности ГЭС на реке Шилка http://arguncrisis.ru/documents/dokumenty-2011/ekspress-ocenka-ekologo-ekonomicheskoj-effektivnosti-ges-na-reke-shilka/. Последнее обращение: 30.03.12

56. Симонов Е.А. Егидарев Е.Г., Экспресс оценка сценариев осовоения гидропотенциала в бассейне реки Амур: некоторые особенности месторасположения ГЭС. Доклад на международной конференции «Амур 2011». Хабаровск-Тунцзян. Сентябрь 2011. http://arguncrisis.ru/documents/dokumenty-2011/ges-gde/ Последнее обращение: 30.03.2012

57. Соколов А.В., Шаликовский А. В. Механизмы совместного управления водными

ресурсами в бассейне р. Аргунь для обеспечения гидроэкологической безопасности // Материалы межд. конф-ции. – Чита: ЗабГГПУ, 2007. – С.287–292.

58. Стратегическая оценка природных ресурсов и экологической обстановки в свете Программы Возрождения Старых Промышленных Баз Северо-востока // в 10 томах Инженерная Академия КНР. – Пекин: Научное Издательство, 2007. том «Водные ресурсы», 350 стр.

59. Сурков В.В. Динамика пойменных ландшафтов Верхней и средней Оби. – М.: Географический ф-т МГУ, 1999. – 256 с.

60. Схема комплексного промышленного водоснабжения и сельскохозяйственной ирригации в бассейне р. Керулен. – Улааан-Баатар: Усны Тув (Mongolian Water Center), 2011 (проектный документ) – 120 с.

61. Трансграничные водно-экологические проблемы в бассейне р. Аргунь" Восточный филиал ФГУП РосНИИВХ (ВостокНИИВХ) " Аналитическая записка. – Чита.2007. – 40 стр.

62. Фролова Н.Л., Болгов М.В. Об устойчивости уровенного режима озера Далайнор (КНР) в результате реализации проекта переброски стока в трансграничном бассейне р.Аргунь и его последствия для РФ // Устойчивость водных объектов, водосборных и прибрежных территорий; риски их использования. Сборник научных трудов Всероссийской научной конференции (Калининград, 25−30 июля 2011 г.). – Калининград: Капрос, 2011. – С. 432−443.

63. Цыбикова Е. Б., Симонов Е.А., Глушков И.В. Мониторинг переброски вод реки Хайлар (верховья р. Аргунь) в озеро Далай в трансграничной Даурии. Журнал «Земля из космоса». 2009. http://maps.transparentworld.ru/Dalai_monitor.html. Последнее обращение: 31.03.11

64. Цыбекмитова Г.Ц. Качество воды в р. Аргунь // Сборник докладов научно-практической конференции «Международное сотрудничество стран северо-восточной Азии: проблемы и перспективы. 20–22 октября 2010 г. – Чита, 2010. – С. 86–90.

65. Чечель А.П. Водные ресурсы и водно-ресурсные проблемы приграничных территорий в бассейне истоков Верхнего Амура // Сб. докладов научно-практической конференции «Международное сотрудничество стран северо-восточной Азии: проблемы и перспективы. 20–22 октября 2010 г. – Чита, 2010. – С. 464–469.

66. Эколого-географическая оценка территории к ТЭО Шилкинской ГЭС. Читинский институт природных ресурсов СО АН СССР, 1989. Отчет по хозяйственному договору № ШГ 892/1 от 10.10. 88. – Фонды ИПРЭК СО РАН.

67. Шарапов Н.М. Фоновые гидрохимические показатели качества воды для трансграничных водных объектов (на примере р. Аргунь) // Состояние и перспективы российско-китайского сотрудничества в области охраны окружающей среды и управления водными ресурсами. Материалы международной конференции. – М.: МПР России, 2007. – С.223–227.

68. Шварц Е., Симонов Е., Прогунова Л. (редакторы). «Экологические риски российско-китайского сотрудничества: от коричневых планов к зеленой стратегии». – Москва: WWF Россия, 2010 – 200 с. http://www.wwf.ru/resources/publ/book/440/ Последнее обращение: 30.03.12

69. En+ и WWF договорились о проведении совместной эколого-экономической оценки гидропотенциала бассейна реки Амур. 22.03.2012. http://www.eurosib.ru/ru/press/news/542/ Последнее обращение: 30.03.12

70. Batnasan N. ed.. ASSESSMENTS OF CLIMATE CHANGE AND ANTHROPOGENIC IMPACTS INTO HYDROLOGICAL SYSTEMS OF ONON, KHERLEN AND KHALKH RIVER BASINS, MONGOLIA. Manuscript. – Ulaanbaatar: WWF Mongolia Programme Office., 2009. – 60 p.

71. Brisbane Declaration / Freshwater Biology. Blackwell Publishing Ltd. Volume 55, Issue 1 (January 2010). Special Issue: ENVIRONMENTAL FLOWS: SCIENCE AND MANAGEMENT. –

P. 5–7. http://www3.interscience.wiley.com/journal/123214913/issue. Последнее обращение: 20.03.11

72. Bunn S. E., Arthington A. H.. 2002. Basic principles and ecological consequences of altered flow regimes for aquatic biodiversity. *Environmental Management* 30: 492–507.

73. Ecosystem Based Adaptation Approach to Maintaining Water Security in Critical Water Catchments in Mongolia. UlaanBaatar, 2011. (UNDP PIMS 4505) 11 pp.

74. Environmental Flows in Water Resources: Policies, Plans, and Projects. WB. World Bank 2009 Washington D/C/ 250 pp.

75. Fu Jing..City expects boost from UN listing. China Daily 2012-03-14 http://www.china-daily.com.cn/cndy/2012–03/14/content_14827965.htm Последнее обращение: 30.03.12

76. Goroshko O., The Chinese-Russian Argun River is a threatened globally important site of cranes, geese, swans and other birds // China Crane News. Vol. 11. N 2. P. 28–34. (in Chinese and English). 2007.

77. Guidance on Water Adaptation to Climate Change. UN\\ New York and Geneva/ 2009. 124 pp.

78. Gun-Galuut Nature Reserve, 2011 http://www.argalipark.com/ . Последнее обращение: 30.03.12

79. Justification for Expansion of the Dauria International Protected Area (DIPA). International Crane Foundartion, CPL Erguna Wetlands Project, Amur Information Center, 2007, 18 pp. http://www.dauriarivers.org/pdf / 2008_DIPA_expansion.pdf. Последнее обращение: 30.03.12

80. Khalkh River project goes into steam April 22, 2010б http://english.news.mn/content/8035.shtml. Последнее обращение: 30.03.12

81. Lehner, B., Verdin, K., Jarvis, A. (2006): HydroSHEDS Technical Documentation. World Wildlife Fund US, Washington, DC. 27p. Available at http://hydrosheds.cr.usgs.gov.

82. Long distance water transmission pipelines and applications for the gobi and Steppe regions of Mongolia, Mongolian Natonal Water Programme Support Center/ October 2007. 6 pp. http://www.dauriarivers.org/pdf/2007_Mongolia%20Water%20Transmission%20Pipelines.pdf и http://arguncrisis.ru/kerulen-vizit-na-mesto-kazni/. Последнее обращение: 30.03.12.

83. MARCC: Mongolia Assessment Report on Climate Change. UNDP-UNEP-MONET Ulaanbaatar, 2010; page 62.

84. Minaeva, Markina, Simonov, Titova, Gafarov. Wetlands of the Amur River basin. Russia-China-Mongolia. WWF Amur Branch, September 2008.50 pp.

85. Mining infrastructure investment support project –MINIS. World Bank Project appraisal document Report #59811-MN, 60 pp. April, 2011. www.minis.mn. Последнее обращение: 30.08.12

86. NDRC Environmental Protection Department. Developing and Reforming Energy [2011] No. 2242 Provisional Measures for the Evaluation of River Hydropower Plans (RHPs) and Environmental Impact Statements (EISs) http://www.transrivers.org/documents/hydropower/new-regulation-on-evaluation-of-river-hydropower-plans-issued-in-china/. Последнее обращение: 30.03.12.

87. Obdrlik, P., P. Nieznansky. Oder Border Meanders. WWF, 2003. 60 pp.

88. OYUNBAATAR Dambaravjaa, Gombo DAVAA, Dashzeveg BATKHUU, Luvsangombo CHULUUN, Nyamaa KHISHIGJARGAL. Water Resources and Hydrology and Some Socio-economical and Environmental Aspects in the Kherlen River Basin. http://amurokhotsk.com/?page_id=209 и http://amurokhotsk.com/wp-content/uploads/2011/12/02-Oyunbaatar-web.pdf. Последнее обращение: 30.03.12

89. Postel, S., and B. Richter. 2003. *Rivers for life: managing water for people and nature.* Island Press, Washington, D.C., USA.

90. Poff, N. L., J. D. Allan, M. B. Bain, J. R. Karr, K. L. Prestegaard, B. D. Richter,

R.E. Sparks, and J. C. Stromberg. 1997. The natural flow regime: a paradigm for river conservation and restoration. *BioScience* 47 : 769–784.

91. Richter, B. D., and G. A. Thomas. 2007. Restoring environmental flows by modifying dam operations. *Ecology and Society* 12(1): 12. [online] URL: http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss1/art12/. Последнее обращение: 30.03.12.

92. Shuttle Radar Topography Mission Water Body Dataset, USGS, 2006, Available online at: http://edc.usgs.gov/products/elevation/swbd.html (accessed 01/08/2006). Последнее обращение: 09.12.11.

93. Simonov Eugene, Dahmer Thomas. Amur-Heilong River Basin Reader. – Hongkong: Ecosystems LTD, 2008. – 450p. http://www.wwf.ru/resources/publ/book/299.

94. Simonov Eugene, Oleg Goroshko, Luo Zhenhua..Zheng Lijun..Chen Liang.. Wetlands of Argun Midflow – To Be or Not To Be? Preliminary overview of development patterns and environmental impacts. Early findings of Erguna-BP project "Cooperation in nature conservation between Chita Province and Inner Mongolia Autonomous Region." October 29-31.2007. Proceedings. Chita, 2007. – P. 278-287.

95. Simonov Eugene, at al. "Design of environmental flow requirements of Argun River and opportunities for their introduction into transboundary management" // Second workshop on water and adaptation to climate change in transboundary basins: challenges progress and lessons learnt, held on 12–13 April 2011 in Geneva. http://www.dauriarivers.org/unece-loooks-into-argun-river-environmental-flow-requirements/.

96. Sukhgerel Dugersuren, Mining in Mongolia and possible transboundary impacts of water transfers from Orkhon and Herlen Rivers. INTERNATIONAL CONFERENCE ON "EUROPE-ASIA TRANSBOUNDARY WATER COOPERATION.UNECE Geneva, Palace of Nations, December 15–16, 2011. http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2011/wat/Int._Conference/presentations/Session_5/4_Mongolia_Sukhgerel_Orhon_Herlen-Gobi_Project_Transboundary_ImpacESt.pdf. Последнее обращение: 30.03.12.

97. The Study on Herlen River Basin Water Supply (Herlen-Gobi) Project in Mongolia. CTI Engineering Co., Ltd. Mongolia 2007. http://www.ctie.co.jp/english/service/projects/01/project09.html. Последнее обращение: 30.03.12.

98. Tuinhof,A. and Buyanshig, N. Groundwater Assessment of the Southern Gobi Region. Mongolia. Discussion Papers. World Bank.Washington D.C.2010 http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/GroundwaterAssessmentoftheSouthernGobiRegion(Eng).pdf. Последнее обращение: 30.03.12.

99. "Water" National Program. Ulaanbaatar, approved in May 2011 by Mongolian Parliament (in Mongolian and English) – 80 pp.

100. 余 晓, 李 翀, 王 昊, 王义成.额尔古纳河洪水淹没模拟及湿地植被变化分析. 水利学报第42卷 第11期-2011文章编号：0559-9350（2011）11-1308-08/ 哈尔滨市08-1315 (YU Xiao, LI Chong, WANG Hao, WANG Yi-cheng/ Simulation of flood inundation and analysis on dynamic variation of wetlands for Argun River, Journal of hydraulic engineering Volume 42, issue 11. – P. 1308–1315).

101. . 黑龙江省矿产资源总体规划 – Plan for Development of Mining Sector in Heilongjiang Province(2008—2015年) 黑龙江省政府2007, 24 pp.

102. 噬水之煤 : 煤电基地开发与水资源研究/中国科学院地理科学与资源研究所陆地水循环与地表过程重点实验室编著. – 北京 : 中国环境科学出版社, 2012.7; ISBN 978-7-5111-1076-3.

Thirsty Coal: Research on coal industrial bases and water resources. Institute of Geography and Natural Resources of China Academy of Science. Beijing, China Environmental Science Publishers, 2012 http://www.greenpeace.org/eastasia/publications/reports/climate-energy/2012/thirsty-coal-water-crisis/

ПРИЛОЖЕНИЕ

ОСНОВНЫЕ КОНВЕНЦИИ И ИНЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ ДОГОВОРЕННОСТИ И СТРУКТУРЫ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ В ЭКОРЕГИОНЕ «ДАУРСКАЯ СТЕПЬ»

Н.С. Кочнева

КОНВЕНЦИЯ ПО ОХРАНЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОДОТОКОВ И МЕЖДУНАРОДНЫХ ОЗЕР ЕВРОПЕЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ООН (КОНВЕНЦИЯ ПО ТРАНСГРАНИЧНЫМ ВОДАМ)

Сайт Конвенции: http://www.unece.org/env/water.

Конвенция принята 17 марта 1992 г. в г. Хельсинки (Финляндия).

Российской Федерацией ратифицирована 13 апреля 1993 года (Постановление Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 13 апреля 1993 г. № 331).

Участниками Конвенции являются члены Европейской экономической комиссии ООН, а также государства, имеющие консультативный статус при Европейской экономической комиссии ООН. Монголией и Китайской Народной Республикой не ратифицирована.

Высшим органом является Совещание Сторон, которое осуществляет обзор политики и методологических подходов Сторон к охране и использованию трансграничных вод с целью дальнейшего улучшения их охраны и использования.

Конвенция по трансграничным водам предусматривает заключение Сторонами двусторонних и многосторонних соглашений, а также создание институциональных структур для сотрудничества и управления общими водными ресурсами; ее принятие стимулировало разработку целого ряда двусторонних и многосторонних соглашений о трансграничных водах в регионе влияния ЕЭК ООН. Документ базируется на бассейновом подходе: прибрежные стороны должны конкретно устанавливать границы водосбора или его части (частей), в отношении которых осуществляется сотрудничество

Конвенция обязывает стороны предотвращать, ограничивать и сокращать трансграничное воздействие, в т.ч. и то, которое связано с адаптацией к изменению климата или предотвращением изменения климата. Принципы разумного и справедливого использования должны лежать в основе любого решения по мерам адаптации к изменениям климата в пределах трансграничного бассейна. Конвенция предусматривает определение совместных целей в отношении качества вод и принятие мер по их достижению и сохранению. Стороны обязаны руководствоваться принципом принятия мер предосторожности, что означает принятие мер в случае изменения климата еще до того, как негативные последствия будут подтверждены научно. Конвенция обязывает стороны обмениваться информацией о нынешнем (и ожидае-

мом) состоянии трансграничных вод, а также о запланированных мерах по предотвращению, контролю и уменьшению трансграничного воздействия. Конвенция также включает положения, предусматривающие проведение консультаций, совместных исследований и разработок, мониторинга и оценки. Стороны обязаны создавать системы раннего предупреждения, применять наилучшие из имеющихся технологий, обмениваться ими и оказывать друг другу взаимную помощь.

Принципы Конвенции положены в основу Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики о рациональном использовании и охране трансграничных вод.

Из трех стран региона стороной Конвенции является только Российская Федерация, но Монголия объявила в 2011 г., что рассматривает возможность подписания данной Конвенции.

РАМОЧНАЯ КОНВЕНЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ОБ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА

Сайт Конвенции: http://unfccc.int

Принята в 1992 г. на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в г. Рио-де-Жанейро (Бразилия). В настоящее время Конвенция поддержана (ратифицирована) 195 участниками (194 государства и 1 региональная организация экономической интеграции). Российской Федерацией ратифицирована 04.11.1994 г.; Китайской Народной Республикой – 05.01.1993 г., Монголией – 30.09.1993 г.

Высшим органом является Конференция Сторон, которая регулярно рассматривает вопрос о реализации Конвенции и любых связанных с нею правовых документов, которые могут быть приняты Конференцией Сторон, и выносит, в пределах своих полномочий, решения, необходимые для содействия эффективному действию Конвенции.

Цель Конвенции – добиться стабилизации концентраций парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климат. Такой уровень должен быть достигнут в сроки, достаточные для естественной адаптации экосистем к изменению климата, позволяющие не ставить под угрозу производство продовольствия и обеспечивающие дальнейшее экономическое развитие на устойчивой основе.

Документ устанавливает общую ответственность государств, учитывая различия в экономическом потенциале, обязывает Стороны формулировать, осуществлять и регулярно обновлять национальные и, в соответствующих случаях, региональные программы мер в целях содействия адаптации к изменению климата. Стороны обязаны сотрудничать в подготовке к адаптации и разрабатывать соответствующие комплексные планы по управлению водными ресурсами и сельскому хозяйству, а также по охране и восстановлению районов, пострадавших от засух, опустынивания и наводнений. Стороны должны использовать соответствующие методы, например, оценку воздействия и планирование адаптации, чтобы свести к минимуму отрицательные последствия для экономики, здоровья общества и качества окружающей среды проектов или мер, осуществляемых ими с целью смягчения воздействия изменения климата или приспособления к нему.

Монголия активно реализует Конвенцию, в частности ею подготовлен на-

циональный оценочный доклад об изменении климата. В 2011 году стартовал проект по экосистемной адаптации к изменениям климата в водных бассейнах, финансируемый Международным фондом по климатической адаптации. Одним из двух модельных бассейнов в рамках проекта является трансграничная р. Ульдза.

Информации о реализации конвенции в других странах нет.

В дополнение к Рамочной конвенции ООН об изменении климата в 1997 году принят КИОТСКИЙ ПРОТОКОЛ – международное соглашение, которое обязывает развитые страны и страны с переходной экономикой сократить или стабилизировать выбросы парниковых газов. Российской Федерацией ратифицирован 4.11.2004 г.

Киотский протокол стал первым глобальным соглашением об охране окружающей среды, основанным на рыночном механизме регулирования – механизме международной торговли квотами на выбросы парниковых газов. Первый период осуществления протокола начался 1 января 2008 года и продлится до 31 декабря 2012 года, после чего, как ожидается, на смену ему придет новое соглашение. Стороны приняли на себя обязательства по сокращению выбросов парниковых газов (CO_2, CH_4, гидрофторуглеводородов, перфторуглеводородов, N_2O, SF_6). Российская Федерация обязалась сохранить среднегодовые выбросы на уровне 1990 года. Китайская Народная Республика обязательств на себя не брала.

Для скоординированной деятельности органов власти по вопросам реализации Киотского протокола в Российской Федерации, в мае 2005 года создана Межведомственная комиссия по проблемам реализации Киотского протокола, разработан Комплексный план действий по реализации Киотского протокола. Целью Комплексного плана является организация и координация работ, выполняемых заинтересованными федеральными органами исполнительной власти по реализации обязательств Киотского протокола.

В целях адаптации водохозяйственного комплекса Российской Федерации к изменениям климата разработана стратегия, которая базируется на следующем:

• совершенствование государственного управления использования и охраны водных ресурсов с целью предотвращения отрицательных и максимального использования положительных последствий изменения климата;

• осуществление целостной системы правовых, административных и экономических мер, стимулирующих эффективное использование водохозяйственного комплекса и обеспечение экологической безопасности его эксплуатации.

При ожидаемом росте водности на большей части территории страны планируется реализация комплекса инженерно-технических мероприятий, регулирующих и перераспределяющих сток рек; создание системы открытых и закрытых осушительных канав и водоприемников; строительство водозадерживающих плотин, берегозащитных и берегоукрепительных сооружений. Мерами по адаптации также являются: обеспечение упорядоченного землепользования в регионах, составляющих зоны риска; принятие мер по созданию нормативной правовой базы, определяющей ответственность государственных органов власти и муниципальных администраций за последствия катастрофических наводнений; создание современной системы страхования от природных катастроф, в том числе вызванных экстремальными яв-

лениями гидрологического характера; разработка комплекса мер по недопущению и смягчению разрушительных последствий наводнений и активизации паводковых явлений и другие.

В Забайкальском крае принимается ряд мер, направленных на поддержание сельскохозяйственного производства (мероприятия по восстановлению плодородия почв, страхование урожая сельскохозяйственных культур), защиту населенных пунктов от негативного воздействия паводковых вод.

КОНВЕНЦИЯ О ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДЬЯХ, ИМЕЮЩИХ МЕЖДУНАРОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ, ГЛАВНЫМ ОБРАЗОМ, В КАЧЕСТВЕ МЕСТООБИТАНИЙ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ (РАМСАРСКАЯ КОНВЕНЦИЯ)

Сайт Конвенции: http://www.ramsar.org

Принята 2 февраля 1971 года в г. Рамсар (Иран).

В настоящее время Конвенция ратифицирована 160 странами-участниками.

Российская Федерация ратифицировала Конвенцию 11.02.1977 г., Монголия – 08.04.1998 г.; Китайская Народная Республика – 31.07.1992 г.

Международный союз по охране природы и природных ресурсов выполняет обязанности постоянно действующего бюро.

Конвенция направлена на сохранение водно-болотных угодий как регуляторов водного режима и в качестве местообитаний, обеспечивающих существование характерных видов флоры и фауны, особенно водоплавающих птиц. Стороны Конвенции определяют на своих территориях подходящие водно-болотные угодья, включаемые в список водно-болотных угодий международного значения. Целью Конвенции является развитие и поддержание международной сети водно-болотных угодий, которые важны для сохранения глобального биологического разнообразия и поддержания человечества через обеспечение экосистемных услуг, предоставляемых водно-болотными угодьями.

Конвенция накладывает ответственность на Стороны за охрану, управление и рациональное использование ресурсов мигрирующих водоплавающих птиц. Стороны определяют и осуществляют планирование деятельности таким образом, чтобы способствовать охране водно-болотных угодий, включенных в Список, а также разумному использованию водно-болотных угодий, расположенных на их территории.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 13 сентября 1994 г. № 1050 «О мерах по обеспечению выполнения обязательств Российской Стороны, вытекающих из Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом, в качестве местообитаний водоплавающих птиц, от 2 февраля 1971 г.» утвержден список из 35 Рамсарских водно-болотных угодий России.

В Даурском экорегионе расположены следующие водно-болотные угодья, включенные в список водно-болотных угодий, имеющих международное значение: «Торейские озера» (№ 683) в Российской Федерации; «Монгол Дагуур» (№ 924), «Озера в междуречье Хурх и Хуйтен» (№ 1380) и «Озеро Буйр-Нур» (№ 1377) в Монголии; «Озеро Далай» (№ 1146) в Китайской Народной Республике.

КОНВЕНЦИЯ ОБ ОХРАНЕ ВСЕМИРНОГО КУЛЬТУРНОГО И ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ

Сайт Конвенции: http://whc.unesco.org/

Принята ЮНЕСКО 16 ноября 1972 года в г. Париж (Франция). Высшим органом является Комитет всемирного наследия – межправительственный комитет по охране культурного и природного наследия всеобщего выдающегося значения, учрежденный при ЮНЕСКО. Ратифицирована 187 странами-участницами, в том числе Монголией, Китаем и, 9 марта 1988 года, СССР. Российская Федерация на правах продолжателя является Стороной Конвенции.

Государства, подписавшие Конвенцию, признают, что объекты, расположенные на их территории и внесенные в Список всемирного наследия, без ущерба для национального суверенитета или государственной собственности составляют всемирное наследие, в охране которого обязано сотрудничать все мировое сообщество.

Основная задача Конвенции – способствовать сохранению и популяризации объектов, имеющих исключительное значение для всего человечества. На Комитет Всемирного наследия возложена обязанность по организации сохранения и популяризации Всемирного наследия, а также ведению Списка объектов, имеющих «выдающуюся универсальную ценность с точки зрения истории, искусства, науки, эстетики, консервации или природной красоты» и «Списка Всемирного наследия, находящегося под угрозой».

Объект «Даурские степи» включен Российской Федерацией в предварительный список всемирного наследия 07.02. 2005 г. по критерию X. В настоящее время готовятся документы на включение в предварительный список прилежащего к российскому объекту участка в Монголии, после чего будет подготовлена совместная российско-монгольская номинация участка всемирного наследия.

КОНВЕНЦИЯ О БИОЛОГИЧЕСКОМ РАЗНООБРАЗИИ

Сайт Конвенции: http://www.cbd.int/

Подписана на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в июне 1992 года в г. Рио-де-Жанейро (Бразилия). Российской Федерацией ратифицирована 17 февраля 1995 года (закон Российской Федерации от 17.02.1995 г. № 16-ФЗ); Китайской Народной Республикой – 11 июня 1992 года; Монголией – 12 июня 1992 года.

Целями Конвенции являются сохранение биологического разнообразия, устойчивое использование его компонентов и совместное получение на справедливой и равной основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов, в том числе путем предоставления необходимого доступа к генетическим ресурсам и путем надлежащей передачи соответствующих технологий с учетом всех прав на такие ресурсы и технологии, а также путем должного финансирования.

Конвенция накладывает ответственность на Стороны за сохранение биологического разнообразия in-situ, что подразумевает сохранение компонентов биологического разнообразия на особо охраняемых природных территориях.

В целях обеспечения более эффективного сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия, внедрения экосистемного подхода и усовершен-

ствования международного сотрудничества Стороны Конвенции содействуют созданию и укреплению трансграничных охраняемых районов.

В Даурском регионе образован трансграничный российско-китайско-монгольский заповедник «Даурия». В рамках деятельности международного заповедника «Даурия» осуществляются работы по изучению и сохранению редких и находящихся под угрозой глобального исчезновения видов животных, для существования которых заповедник имеет ключевое значение на планете: гуся-сухоноса, даурского, японского и черного журавлей, дрофы, реликтовой чайки, дзерена, манула и др.

КОНВЕНЦИЯ ПО МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛЕ ВИДАМИ ДИКОЙ ФАУНЫ И ФЛОРЫ, НАХОДЯЩИМИСЯ ПОД УГРОЗОЙ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ

(англ. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, CITES)

Сайт Конвенции: http://www.cites.org

Принята в г. Вашингтон (США) 3 марта 1973 года, вступила в силу в 1975 году.

Ратифицирована 175 странами. СССР присоединился к Конвенции в 1976 году, Российская Федерация на правах продолжателя является Стороной Конвенции с 1.01.1992 г.; Монголия ратифицировала Конвенцию 05.01.1996 г.; Китайская Народная Республика – 08.01.1996 г.

Цель Конвенции – обеспечить международный контроль над торговлей дикими видами животных и растений, численность которых подорвана или может быть подорвана из-за того, что они являются популярными объектами торговли.

С целью сохранения редких видов животных и растений Конвенция регулирует их перемещение через государственные границы Сторон Конвенции. Все виды животных и растений, подпадающие под действие СИТЕС, включены в списки Приложений СИТЕС. Коммерческая торговля видами, включенными в Приложение I, запрещена (хотя имеются исключения). Международная торговля видами, включенными в Приложение II, разрешена, однако вывоз и ввоз этих видов осуществляется только по специальным разрешениям СИТЕС, которые выдают национальные Административные органы СИТЕС, назначаемые правительствами Сторон Конвенции. В России эти функции выполняет Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (в отношении осетровых видов рыб – Федеральное агентство по рыболовству Министерства сельского хозяйства).

Перечень видов млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий, рыб, беспозвоночных и растений, экспорт, реэкспорт и импорт которых, а также их частей или дериватов регулируется в соответствии с Конвенцией о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), утвержден 12-ой Конференцией Сторон СИТЕС (Сантьяго, ноябрь 2002 года).

В Даурском экорегионе под действие СИТЕС подпадают десятки обитающих здесь видов животных и растений, в том числе глобально редкие. Реализация конвенции имеет особое значение в силу традиционного характера использования животных и растений в народной медицине.

КОНВЕНЦИЯ ОБ ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ТРАНСГРАНИЧНОМ КОНТЕКСТЕ

Сайт Конвенции: http://www.unece.org/env/eia/

Подписана в 1991 году в г. Эспо (Финляндия), вступила в силу 10 сентября 1997 года. Россия подписала Конвенцию 06.06.1991 г., но не ратифицировала. Тем не менее, Россия руководствуется положениями Конвенции, и это закреплено, в частности, в действующем Положении Госкомэкологии «Об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации». В начале 2012 года разработан законопроект о ратификации Конвенции.

Участниками Конвенции являются члены Европейской экономической комиссии ООН, а также государства, имеющие консультативный статус при Европейской экономической комиссии ООН.

Согласно Конвенции, процедура оценки воздействия на окружающую среду (включающая публичные обсуждения) потенциально опасных проектов должна проводиться не только внутри государства, но и в сопредельных странах, которые могут быть затронуты воздействием этих объектов. В соответствии с Конвенцией, процедура оценки должна производиться на ранних стадиях планирования.

Конвенция определяет экологическое воздействие как любые последствия для окружающей среды, в том числе для здоровья населения, флоры, фауны, почвы, климата, водных ресурсов, ландшафтов и взаимодействия этих факторов.

Конвенция дополнена ПРОТОКОЛОМ ПО СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ, который подписан 21 мая 2003 года в г. Киев (Украина), и вступил в действие в 2010 году.

Российской Федерацией Протокол не подписан.

Протокол обязывает Стороны проводить стратегическую оценку экологических последствий своих официальных проектов, планов и программ, и обеспечивает широкое участие общественности в процессе принятия решений. Стратегическая экологическая оценка проводится гораздо раньше в процессе принятия решений, чем оценка воздействия на окружающую среду, в связи с чем рассматривается в качестве ключевого инструмента устойчивого развития.

СОГЛАШЕНИЕ МЕЖДУ ПРАВИТЕЛЬСТВОМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ПРАВИТЕЛЬСТВОМ МОНГОЛИИ ПО ОХРАНЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОД

Подписано 11 февраля 1995 года в г. Улан-Батор (Монголия).

Основной целью Соглашения является сотрудничество сторон в отношении охраны и использования трансграничных вод.

Сотрудничество осуществляется по следующим направлениям: рациональное использование и охрана от загрязнения и истощения водных ресурсов трансграничных вод в целях экологически обоснованного управления водными ресурсами; изучение водного, гидрохимического, гидробиологического и руслового режима водных объектов, водных ресурсов, их качества; защита трансграничных вод от загрязнения и контроль их качества; обеспечение условий естественной миграции рыб и других водных животных в трансграничных водах.

Стороны обязались принимать соответствующие меры по предотвращению, ограничению и сокращению негативных воздействий на трансграничные воды при проведении водохозяйственных и иных мероприятий.

В целях выполнения Соглашения каждая сторона назначает уполномоченного. Уполномоченным Правительства Российской Федерации по реализации Соглашения является руководитель Федерального агентства водных ресурсов, Уполномоченным Правительства Монголии – министр окружающей среды Монголии. Уполномоченными созданы рабочие группы по мониторингу трансграничных вод. Для рассмотрения вопросов, связанных с выполнением Соглашения, уполномоченные проводят совещания поочередно на территории каждой из сторон один раз в год.

В 2011 году запущен проект ПРООН/ГЭФ «Комплексное управление природными ресурсами трансграничной экосистемы бассейна озера Байкал».

СОГЛАШЕНИЕ МЕЖДУ ПРАВИТЕЛЬСТВОМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ПРАВИТЕЛЬСТВОМ КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ О РАЦИОНАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ И ОХРАНЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОД

Соглашение подписано 29 января 2008 года в г. Пекин (Китайская Народная Республика).

Российская Федерация инициировала разработку проекта соглашения с Китайской Народной Республикой о сотрудничестве в области использования трансграничных вод в 1997 г., но только в 2007 г. Китайская Народная Республика согласилась обсуждать текст соглашения.

В основу документа положены принципы международного сотрудничества в области совместного использования и охраны трансграничных водных объектов Конвенции Европейской экономической комиссии ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (1992).

Сотрудничество осуществляется по следующим направлениям: мониторинг трансграничных вод и обмен данными о его результатах; проведение мероприятий по стабилизации русел рек и предотвращению их эрозии; осуществление совместных действий по предупреждению чрезвычайных ситуаций экологического характера; применение современных технологий рационального использования и охраны трансграничных вод; применение необходимых мер по сокращению и предотвращению трансграничного воздействия на воды в результате сброса загрязняющих веществ; разработка единых нормативов и целевых показателей качества трансграничных вод; проведение исследований по определению источников загрязнения, которые могут оказать значительное трансграничное воздействие на состояние трансграничных вод.

В развитие Соглашения подписан Меморандум между Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Министерством охраны окружающей среды Китайской Народной Республики о создании механизма оповещения и обмена информацией при трансграничных чрезвычайных ситуациях экологического характера. Меморандум о взаимопонимании между Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Государственной администрацией Китайской Народной Республики по охране окружающей среды по вопросам со-

вместного мониторинга качества воды трансграничных водных объектов подписан ранее, в 2006 году. В сеть трансграничного мониторинга включены три створа на реке Аргунь: с. Молоканка – с. Агуруту, с. Кути – с. Хэйшаньтоу, с. Олочи – с. Шивей. По данным мониторинга качество воды реки Аргунь в 2010 году на всех створах наблюдения из-за наличия большого количества в воде марганца, ртути и нефтепродуктов было 4 класса – «грязная».

Для планирования и реализации положений Соглашения созданы российско-китайские рабочие и экспертные группы: по экстренному реагированию при чрезвычайных ситуациях экологического характера; по вопросам взаимного обмена информацией об оценке воздействия на окружающую среду проектов, способных оказать трансграничное воздействие; по совместному мониторингу трансграничных водных объектов.

Вопросы использования трансграничных вод рассматриваются также в ходе работы российско-китайской Подкомиссии по сотрудничеству в области охраны окружающей среды Российско-Китайской комиссии по подготовке регулярных встреч глав правительств. Российско-Китайская комиссия по подготовке регулярных встреч глав правительств действует в рамках Соглашения «О создании и организационных основах механизма регулярных встреч глав правительств России и Китая», подписанного в г. Пекин 27 июня 1997 года. В составе Подкомиссии действуют три рабочие группы: по предотвращению загрязнения окружающей среды и взаимосвязям при чрезвычайных ситуациях экологического характера; по мониторингу качества вод трансграничных водных объектов и их охране; по вопросам особо охраняемых природных территорий и сохранения биологического разнообразия.

Представители органов государственной власти и иных организаций Забайкальского края принимают участие в работе всех перечисленных рабочих и экспертных групп.

МОНГОЛЬСКО-КИТАЙСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ ОБ ОХРАНЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОД

Подписано 29 апреля 1994 г.

Соглашение в целом похоже на российско-монгольское, но отличается в формулировке задач и предполагает меньшую степень взаимной интеграции в водохозяйственной деятельности. Одновременно оно более полно формулирует задачи в области охраны и использования водных биоресурсов. По информации монгольской стороны, основным предметом переговоров до сих пор являлся бассейн Халхингола и озера Буир-Нур, где Монголию беспокоит деятельность соседа: водоотбор в верховьях, активное берегоукрепление, масштабный лов рыбы и т.д. В 2006 году был согласован обмен данными и совместные обследования в бассейне Керулена и высказана озабоченность китайской стороны водохозяйственными планами Монголии.

Соглашение предусматривает согласование объемов водозабора на пограничных водоемах. Таким образом, оно может быть использовано (и видимо уже используется) для согласования вопросов по реке Керулен, хотя предыдущий опыт его использования для решения вопросов на Халхинголе пока не привел к существенным позитивным сдвигам.

СОГЛАШЕНИЕ МЕЖДУ АДМИНИСТРАЦИЕЙ ЧИТИНСКОЙ ОБЛАСТИ (ныне – Забайкальский край) РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И НАРОДНЫМ ПРАВИТЕЛЬСТВОМ АВТОНОМНОГО РАЙОНА ВНУТРЕННЯЯ МОНГОЛИЯ КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ КАЧЕСТВА ВОД И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ АРГУНЬ

Соглашение подписано 18 августа 2006 года в г. Чита (Российская Федерация).

Сотрудничество предусматривается по следующим направлениям: проведение мероприятий по предотвращению загрязнения, охране и непрерывному улучшению качества вод р. Аргунь; рациональное использование и охрана водных и биологических ресурсов р. Аргунь; охрана и улучшение экологической обстановки в прибрежной зоне и бассейне р. Аргунь.

Подписанию Соглашения предшествовали переговоры между Администрацией Читинской области и Народным Правительством автономного района Внутренняя Монголия по вопросу качества вод р. Аргунь в период 2000–2006 гг. В 2003 г. стороны создали постоянно действующую российско-китайскую рабочую группу по охране экологического состояния вод р. Аргунь, в рамках которой работают две технические группы: по охране вод р. Аргунь и по охране ландшафтного и биологического разнообразия бассейна р. Аргунь.

Стороны проводили совместные исследования качества вод р. Аргунь на утвержденных пунктах наблюдений. Совместный с китайской стороной мониторинг качества трансграничных вод Администрацией Читинской области был инициирован впервые в истории российско-китайских отношений. С 2007 г. начались совместные работы в рамках Меморандума о взаимопонимании между Министерством природных ресурсов России и Государственной Администрацией Китайской Народной Республики по охране окружающей среды по вопросам совместного мониторинга качества воды трансграничных водных объектов. В 2008 г., сославшись на действие Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики о рациональном использовании и охране трансграничных вод, Народное Правительство автономного района Внутренняя Монголия предложило Правительству Забайкальского края осуществлять совместные природоохранные работы только в рамках действующего межправительственного соглашения двух стран. В 2009 г. соглашение было внесено в Программу социально-экономического сотрудничества пограничных регионов Восточной Сибири и дальнего востока и Северо-востока КНР на 2009–2018 гг. В конце 2011 г. наметились тенденции к возобновлению природоохранного сотрудничества между Правительством Забайкальского края и Народным Правительством автономного района Внутренняя Монголия.

СОГЛАШЕНИЕ «О СОЗДАНИИ СОВМЕСТНОГО РОССИЙСКО-МОНГОЛЬСКО-КИТАЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА «ДАУРИЯ»

Соглашение заключено по поручению правительств России, Монголии и Китая Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации, Министерством природы и окружающей среды Монголии и Агентством охраны окружающей среды Китайской Народной Республики 29 марта 1994 в г. Улан-Батор (Монголия).

В преамбуле Соглашения подчеркивается, что организация совместного заповедника является важным шагом на пути развития и углубления многостороннего сотрудничества во имя достижения национальных целей охраны природы и окружающей среды и предоставляет дополнительные возможности для сохранения биологического разнообразия, содействует научным исследованиям и мониторингу окружающей среды. В состав совместного заповедника вошли три особо охраняемые природные территории: государственный природный биосферный заповедник «Даурский» в Забайкальском крае (территория Российской Федерации), заповедник «Монгол Дагуур» в Восточном аймаке (территория Монголии) и заповедник «Далайнор» в автономном районе Внутренняя Монголия (территория Китайской Народной Республики). Управление национальными частями международного заповедника осуществляется в соответствии с действующим законодательством стран. Соглашением предусмотрено право Сторон изменять границы своей части международного заповедника.

Для реализации Соглашения и координации деятельности международного заповедника «Даурия» создана Смешанная российско-монгольско-китайская комиссия.

Сотрудничество в рамках Соглашения осуществляется в следующих основных формах: обмен информацией; организация научных исследований и мониторинга на взаимно согласованных полевых станциях; разработка и использование согласованных методов учета и научных исследований; проведение совместных учебных семинаров, симпозиумов, конференций, а также в иной согласованной форме. Одной из основных задач обозначено обеспечение в международном заповеднике беспрепятственного перемещения диких животных из одной его части в другую.

В 2006 году на IV заседании Смешанной комиссии по международному заповеднику был обсужден ряд мер по развитию заповедника:

– расширение территории, в том числе с целью создания единых российско-китайского (в бассейне р. Аргунь) и монгольско-китайского (на оз. Буйр-Нур) участков заповедника;

– создание на базе заповедника трансграничных водно-болотного угодного угодья международного значения и биосферного резервата, а также участка Всемирного природного наследия.

В настоящее время ведутся работы по подготовке номинации российско-монгольского участка Всемирного природного наследия на базе российско-монгольского участка заповедника.

ПРОГРАММА ЮНЕСКО «ЧЕЛОВЕК И БИОСФЕРА» (МАБ)

Страница программы на сайте ЮНЕСКО: http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme/

Программа МАБ создана в 1971 г. для решения глобальных противоречий, возникающих в сфере окружающей среды и развития.

В рамках программы по всему миру создана сеть биосферных резерватов (БР), которые охватывают все основные мировые экосистемы. Каждый из резерватов состоит, по меньшей мере, из одной заповедной зоны, а также прилегающих к ней буферной зоны и зоны сотрудничества. В общей сложности по состоянию на декабрь 2009 г. во Всемирную сеть входит 553 резервата в 107 странах, в том числе 39 резерватов в России. В Забайкальском крае статус биосферного резервата име-

ют заповедники Даурский (с 1997 г.) и Сохондинский (с 1984 г.). На сопредельных территориях – строго охраняемые природные территории Монгол Дагуур и Дорнод Монгол в Монголии и национальный природный резерват «Далайнор» в Китае.

Основные задачи, решение которых возлагается на биосферные резерваты, следующие:

- сохранение в естественном состоянии природных комплексов и биологического разнообразия;
- ведение мониторинга состояния природных экосистем и их отдельных компонентов по единой программе;
- проведение научных исследований по изучению природных процессов, экосистем и влиянию на их состояние человеческой деятельности;
- ведение широкой пропагандистской и образовательной работы, в том числе – по распространению опыта устойчивого (не разрушающего природную среду) природопользования.

Основным документом для развития программы сети стала Севильская стратегия, принятая в 1995 году в городе Севилья (Испания) на международном конгрессе биосферных резерватов.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Горошко Олег Анатольевич – заместитель директора ФГБУ «Государственный заповедник «Даурский»; старший научный сотрудник Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, кандидат биологических наук

Егидарев Евгений Геннадьевич – научный сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН; ГИС-менеджер Амурского филиала Всемирного фонда дикой природы

Кирилюк Вадим Евгеньевич – заместитель директора ФГБУ «Государственный заповедник «Даурский»; старший научный сотрудник Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, кандидат биологических наук

Кирилюк Ольга Кузьминична – старший научный сотрудник ФГБУ «Государственный заповедник «Даурский»; научный сотрудник Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, кандидат биологических наук

Кочнева Наталья Сергеевна – ведущий специалист-эксперт Министерства природных ресурсов и экологии Забайкальского края; ведущий инженер Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН

Обязов Виктор Афанасьевич – заведующий лабораторией региональной климатологии Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН; профессор Забайкальского государственного университета, кандидат географических наук

Симонов Евгений Алексеевич – научный сотрудник ФГБУ «Государственный заповедник «Даурский», координатор Международной коалиции «Реки без границ», доктор охраны природы (博士 КНР)

Ткачук Татьяна Евгеньевна – доцент академической кафедры экологии и экологического образования Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н.Г. Чернышевского; старший научный сотрудник ФГБУ «Государственный заповедник «Даурский», кандидат биологических наук.

ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IN RIVER BASINS OF DAURIA: ECOLOGY AND WATER MANAGEMENT

Executive summary
E. Simonov, O. Kirilyuk

This report presents the first outcomes of "The impact of climate change on ecosystems of Daurian ecoregion and environmental adaptations to them" Program and an important part of it – "Dauria Going Dry" project initiated by Russian-Mongolian-Chinese Dauria International Protected Area (DIPA) and WWF under auspices of UNECE Convention on Transboundary Waters. The key question that the Project considers is how to prevent destruction of Daurian natural ecosystems, enhance their resilience and save globally endangered species in circumstances of intensive economic development and climatically caused periodical water deficit in the region. The project collects and analyses scientific information on natural climate-dependent ecosystems processes, their actual conditions and dynamics and anthropogenic influence on them. These data is the scientific basis for environmental-friendly social and economic development in Dauria Ecoregion.

The project was initiated by the Daursky Biosphere Reserve (Russian part of DIPA) and then, in 2010, the project formed partnerships with WWF, Administration of Zabaikalsky Province, International Crane Foundation, East Asian-Australasian flyway Partnership, Rivers without Boundaries Coalition, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of Russian Academy of Sciences (Siberian Brunch), and a number of Mongolian and Chinese NGOs and researchers. DIPA and WWF provided most of the funding for multi-year work, while some activities were supported in 2011 from UNDP\GEF "Russian Steppe Conservation" Project.

Dauria Ecoregion: ecosystems and climate

In the last decades considerable climate changes of a global character are taking place. However, at the regional level they differ much from the general global pattern, and have peculiar features in each region. Even greater differences between regions are observed in the ecosystems' reactions to climatic variability, which to a great extent depend on the natural and economic conditions of the regions.

One of the regions ecologically strongly dependent on climate changes is Daurian steppe (Dauria). Dauria lies in the northern part of Central Asia. Most of Daurian steppe area is situated in North-East China and East Mongolia; the Russian part is confined to Zabaikalsky Province and Buryat Republic. In terms of the WWF Terrestrial Ecoregions of the World Daurian Forest-Steppe covers the Nenjiang River grassland, Daurian forest-steppe, Mongolian-Manchurian steppe, and the Selenge-Orkhon forest-steppe eco-regions (see Fig. 1.1) (Olson & Dinerstein 1998). These grassland areas are united by geographic location, annual and multi-year rhythms in ecological factors, and structure and composition of communities (Tkachuk et al. 2008). In terms of freshwater ecosystems Dauria is divided into 3 principal freshwater ecoregions: the Shilka River, the Argun River and Endorheic Basins (Abel et al. 2008) of which the Torey Lakes\Uldz River Basin is the most

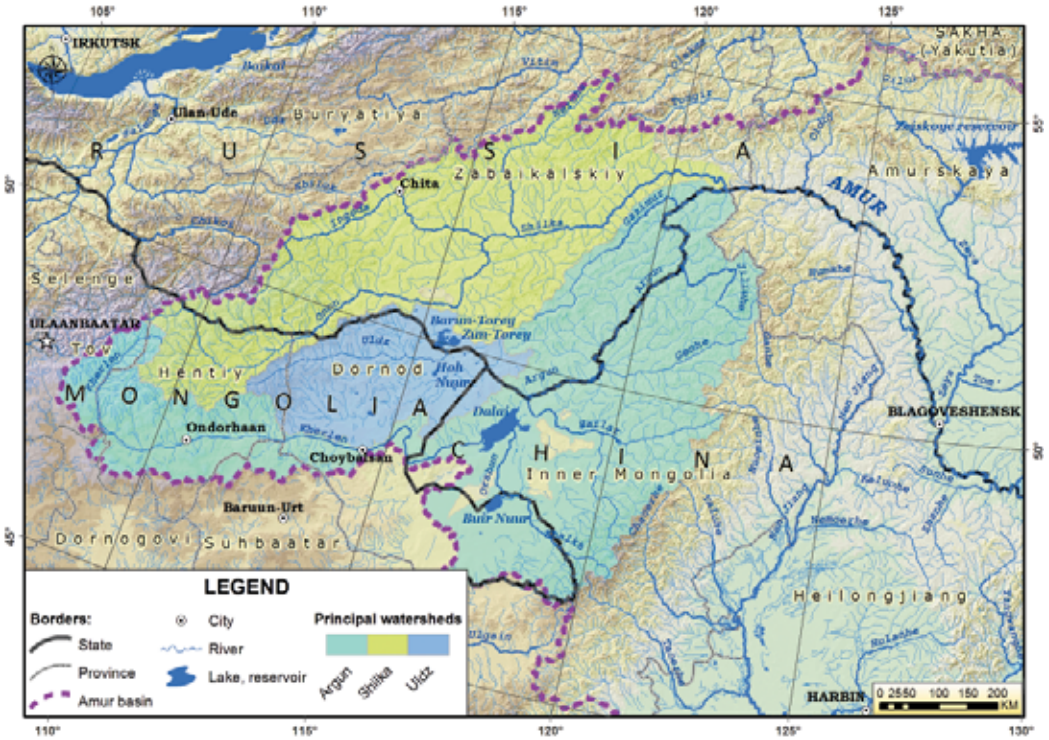

Fig.1 Principal transboundary river basins of Dauria

prominent (Fig.1). Daurian steppes were included by WWF into the list of 200 globally important eco-regions since they possess very high level of biodiversity for a steppe zone.

Most of the region lies at 600–800 meters above sea level, comprises mainly plains and rolling relief, and has an ultra-continental climate. Low winter temperatures (in the Russian part the average January temperature is –25° C) result in deep freezing of the soils and the formation of permafrost pockets. This favors the cryophytic character of Daurian steppes. The spring is cold, windy and dry, while most of the rainfall coincides with the highest annual temperatures during the second half of summer. This leads to a highly intensive cycling of nutrients in the short summer period and, as a result, to the formation of primarily poor, shallow soils.

The Central Asian Steppe Sub-Region of the Eurasian Steppe Region (Lavrenko 1970) has a flora that is notably different from that of the steppes to the west. The most typical steppe communities are dominated by Stipa krylovii, S. baicalensis, Leymus chinensis, Artemisia frigida, etc. Shallow salt lakes with halophytic vegetation around them are also characteristic of the region. Grass-dominated grassland communities are intermingled with other vegetation types (wetlands, saline vegetation, forest groves, bush, etc.) and should be described and preserved only in a broader landscape context.

The animal world of Dauria is diverse. There are species here whose main distribution area is much farther to the east, west or south (Japanese or Red-crowned crane *(Grus japonensis)*, Manchurian tsokor *(Myospalax psilurus epsilanus)*, Mongolian gerbil *(Meriones unguiculatus)*, Common crane *(Grus grus), etc.)*. Among the endemics of Dauria

are Mongolian gazelle *(Procapra gutturosa)* (up to 90 % of the world population of the species live here), Daurian hedgehog *(Mesechinus dauuricus)*, Daurian souslik *(Spermophilus dauricus)*, Mongolian lark *(Melanocorypha mongolica)* and others. Fish fauna, adapted to climate cycles, has more than 60 species, three of which are believed to be endemic to Dauria, and giant Kaluga Sturgeon *(Huso davhuricus)* is likely migrating to Mongolian border all the way from the Pacific Ocean. A peculiar feature of the animal world is its variety of bird species determined by the narrowing of the global migration routes of birds in the Dalainor-Torey depression (Goroshko 2009). The number of transitory migrants in the region's bird fauna is not less than 45 %. More than 40 bird species registered here are listed both in the Red List of IUCN and the national Red Data Books of Russia, Mongolia, and China.

On the whole an important peculiarity of the region is that the amount of endemic natural communities in Dauria, which have been formed with participation of different floras and faunas under conditions of permanent climate changes, is much higher than the amount of endemic species. Under the conditions of global warming and the cyclic changes in moisture availability characteristic for the region, appreciable changes in species composition, abundance and spatial distribution of wildlife take place.

We discuss the direct and indirect impacts of the main consequences of climate changes on communities of wildlife and vegetation, and give examples. Most of them are the result of research conducted within the framework of the international cooperation of Russian-Mongolian-Chinese Dauria International Protected Area.

Some of the most important conclusions of our project research are the following:

Due to clear cyclic changes in humidity habitats in Daurian eco-region change. During dry phases habitats with tall plants, which provide much foraging capacity and good protection, reduce in area, and most of the wetlands vanish completely, while in wet phases they appear again and provide a sharp rise in biological productivity.

The vegetation of Dauria is adapted to cyclical climate changes and resiliently reacts with fluctuations and cyclical succession.

In dry phases the steppe border in the south gives way to the desert, and in the north it shifts the forest limit; in wet phases the reverse processes take place. Most of the species, both aquatic and terrestrial, survive drought using different adaptation strategies. The most important are: surviving in few refuge habitats; persisting in the dormant phase of the life cycle; survival of non-reproductive adult individuals. The distribution areas of many ground vertebrates pulsate in concord with the cyclic changes in humidity. But the continuing warming gradually destroys the complete reversibility of these processes and leads to aridization.

On the whole, in Dauria the dry phase of the 30-year humidity climate cycle, which occurs against the background of global warming, causes remarkably strong changes in nature with mostly negative consequences: the level of biological diversity falls, as well as the sustainability and productivity of natural ecosystem complexes, the biomass of living organisms decreases, the borders of the ranges and migration routes of mammals and birds shift. Many vertebrate species find themselves on the brink of survival.

Action-oriented Ecosystem Monitoring

Multi-year research conducted by DIPA staff resulted in accumulation of considerable body of knowledge on ecosystems and species of Dauria and spurred development of new comprehensive ecological monitoring system that is oriented towards integration of science and development of sound science-based policies in conservation and natural resource management.

Now all activities are integrated into one program of research and nature conservation called "Impact of climate change on ecosystems of Daurian ecoregion and ecosystem-based adaptations to them".

The key element of the Program is a system of long-term ground and remote-sensing monitoring of wetlands in the transboundary upper Amur-river basin. Main tasks of the monitoring system are

1) to study influence of climate variability on the upper Amur basin wetlands;

2) to develop scientific basis for sustainable adaptation of national and international politics of nature resources management to climate change and biodiversity conservation.

3) to use monitoring results to guide development of specific adaptation measures.

The monitoring network includes more than 200 plots at floodplains and at lake shores (Fig.2) on the territory of about 200,000 sq.km. (most of them are designed for monitoring both vegetation and animal populations). This wide network allows the Project to get data on spatial and temporal dynamics of ecosystems.

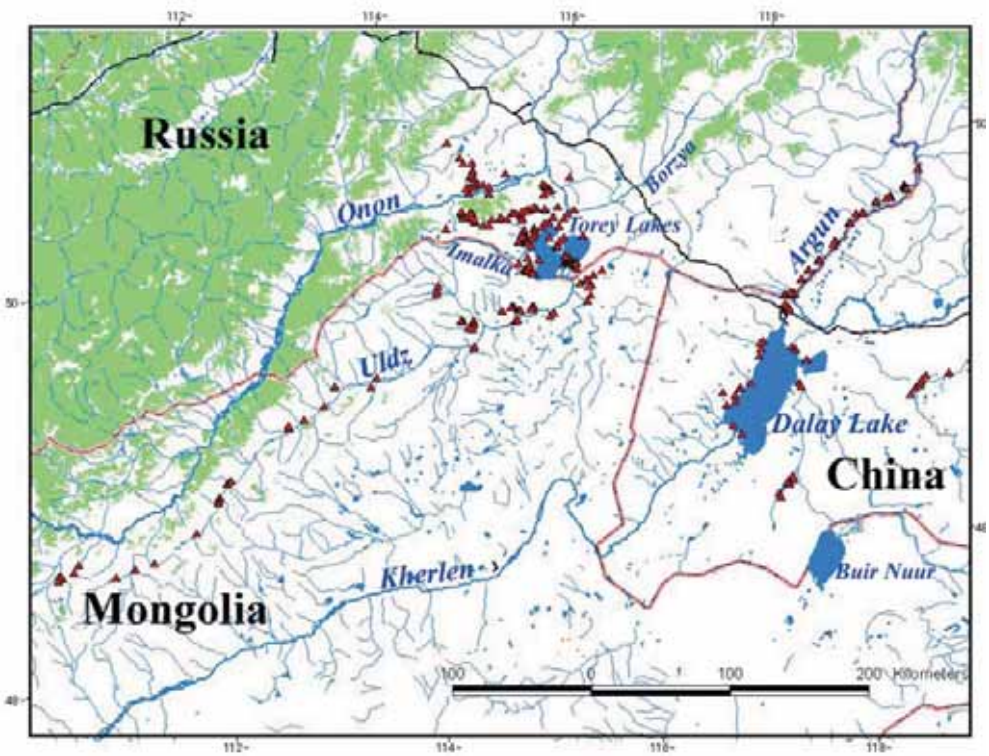

Fig. 2 Location of the monitoring stations network in wetlands of Dauria Ecoregion (shown by triangles)

The key outputs of the Project are the policy-relevant knowledge on the natural dynamics of ecosystems which can be put in the basis of sustainable development of the region including sustaining globally valuable biodiversity in the face of climate change. Now we already know some general principles of climate cycles in the region and connected to them spatial and temporal differentiation of biota, the main factors and adaptations that help species to survive during critical multi-year periods. Monitoring results will guide the development of specific adaptation measures such as:

New protected areas planning and region-wide spatial planning to secure refugia and corridors for species movements;

Prediction of possible adverse impacts of water infrastructure and adjustment of water infrastructure schemes;

Development of allowable limits of anthropogenic impacts to improve environmental flow requirements in changing climate conditions;

Better planning of land-use and water consumption;

Development of other climate adaptation measures increasing resilience of traditional activities of local communities.

Protected areas network: challenges and opportunities

Dauria International Protected Area (DIPA) was created by Mongolia, China and Russia in 1994 to protect and study ecosystems of the region. Further development of ecological network requires establishment of new protected areas, improvements and adjustments in protection regime and management of existing protected areas and development of explicit transboundary forms of protected areas.

Development of nature reserve network should provide for migration and breeding of species in all phases of region-wide drought cycle and preserve key hydrological features and all important refugia (fragmentation avoidance, promoting connectivity, and protection of climate refuge with especially resistant habitats). Riverine wetland conservation is an essential component in any basin-wide adaptation Programme and should first of all focus on protecting natural refugia during most unfavorable climate conditions and sustaining environmental flows.

Network design also requires understanding interplay of permafrost, fire regime, drought cycles, agriculture, infrastructure development in changing landscapes, with special attention to forest-steppe transition zone and freshwater ecosystems.

Specific suggestions are made in this part for establishment of new protected areas, improvements and adjustments in protection regime and management of existing protected areas and development of certain transboundary protected areas.

Climate adaptation and water management

This longest part of the report starts with general overview of climate adaptation principles and challenges in Dauria, using water sector as its focus. The Argun River basin example is used to exemplify and analyze potentially unsustainable water resource use at basin-scale. Besides the basin–wide Argun River example case-studies are presented

for interbasin water-transfers, hydropower, gold mining and border demarcation. Short conclusions are drawn on international policy and technical approaches to solving environmental problems in water sector in Dauria.

Climate adaptation is not a new theme for people of Dauria – Mongolian nomadic tribes were adapted to temporal and spatial change in availability of water and other resources due to climate cycle. However, the current mode of development, associated with stationary settlements/production facilities and linear growth in economic output is inevitably leading to severe competition for water and other resources at the time of drought. Human induced "Climate Change" may make cycles even more pronounced and affect duration of phases, but is likely to bring problems similar to those already experienced by society poorly adapted to periodic drought. Meanwhile drought is nowadays perceived as "climate change scarecrow" and very questionable water engineering solutions are proposed to "protect environment and society" from climate change. Poorly planned human activities initiated in anticipation of climate change (including some adaptation measures) may drastically hurt ecosystem much earlier and more severe than consequences of actual global climate change.

Recent rapid socio-economic changes and loss of nomadic heritage in Dauria Steppe make ecosystems and local communities less resilient to naturally fluctuating resources and to droughts and floods more extreme through climate change. Drastically different cultures, population density and unsustainable mode of economic development and water use in Russia, China and Mongolia, make it very difficult to build transboundary mechanism to protect common water resources. Meanwhile risks for wetland ecosystems and dependent population are further exacerbated by recent proposals for several inter-basin water transfer projects and other infrastructure in the Argun River Basin. Water management crisis is actively developing in all three countries – China, Mongolia and Russia. The Argun-Hailaer, Khalkh, Kherlen, Uldz, Onon, Imalka rivers – virtually all notable watercourses of Dauria – are transboundary. The greatest potential threat is unfolding when competition for water among countries is made the implicit goal of national policies to store waters on national territories and this leads to demolition of transboundary wetlands of global importance.

Therefore, any adaptation to climate change in Dauria must first of all occur through the prevention and removal of maladaptive water management practices that do not succeed in reducing vulnerability but increase it instead. Adaptation may be achieved through the use of best water-saving technologies and appropriate resource-use practices. Here the countries have different comparative advantages and a lot to share. Mining seems to be one of the most fast-growing water-consumer among growing economy sectors in all 3 countries.

Argun river basins water crisis

The Argun River basin spans all the three countries of Dauria and includes 3 large transboundary watercourses: the Argun-Halaer, Khalkh and Kherlen rivers, as well as the transboundary Buir Lake (Fig.3). While water use pattern in each of the 3 countries is unsustainable and has its peculiarities, China due to greater population and economic activity has the key role in this basin.

Water management component of the program «Revival of Old Industrial Bases in

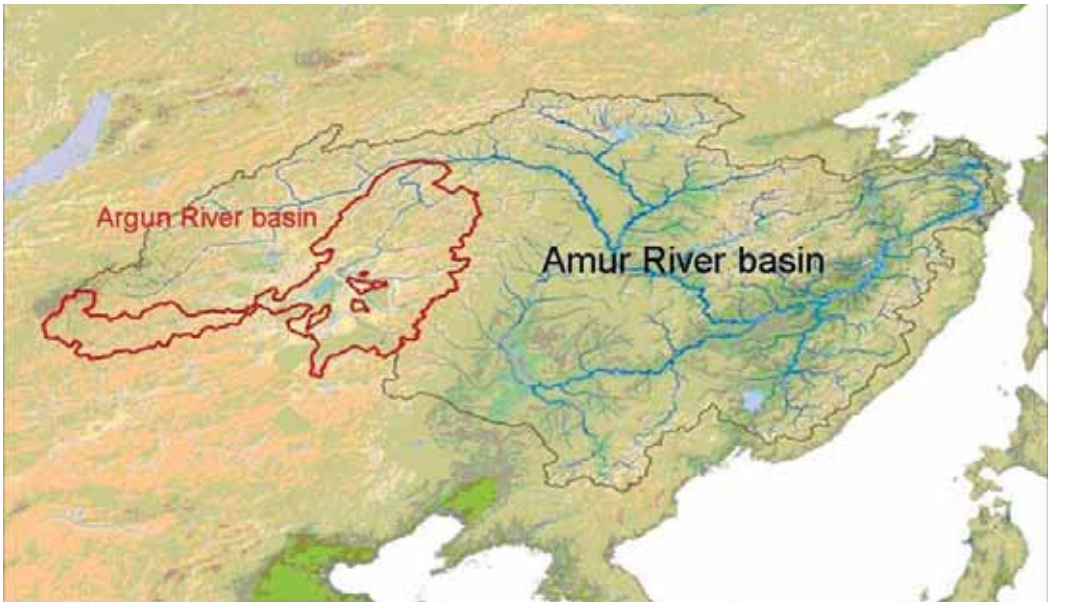

Fig. 3 Amur and Argun river basins

the Northeast China» in Inner Mongolia (2003–2030) contains detailed justification for the rapid water diversion and flow regulation in the Argun (called Hailar in the upper reaches) River basin, including construction of two large canals for water diversion and 10 reservoirs (Honghuaerji, Zhaluomude, Daqiao, Zhashuhe and others – see Fig.4). This will ensure water supply for growing cities (Hailar, Yakeshi, Manzhouli), development of irrigated agriculture, building of thermal power plants that use local coal (Dayankuangqu deposit and coal-fired power plants in the valley of the Imin River) and others (China Engineering Academy, 2007). Simultaneously China also develops programs for "water-conserving irrigation", air cooling systems and circulating water supply systems in industry, etc. Nevertheless from 2003 to 2015 in four prefectures in the eastern Inner Mongolia 10-fold increase in industrial water use was planned, mainly through the creation of coal energy complexes (Thirsty coal…, 2012), as well as substantial growth of water consumption in agriculture and for the "environmental" purposes like tree planting in grasslands and converting lakes into reservoirs (arrangement of green spaces and "environmental transfer" into the Dalai Lake). Planned increase in the average long-term water consumption by only already constructed or approved for construction reservoirs in the Hailar River basin will be up to 1–1,5 km^3 of water per year. In addition, the canal Hailar-Dalai is designed to transfer more than 1 km^3 / year. In total this will make more than 60% of the average long-term run-off of the Hailar -Argun River. The water infrastructure projects and principal protected areas in transboundary Dauria shown on Fig.4.

In depopulated Russian part of the basin consumption of water is minimal and most concerns arise in relation to mineral extraction and processing, with a large uranium mine being of the most concern.

In Mongolia National Water Program it is stipulated, that along with water-management the measures include excessive amount of planned reservoirs for "adaptation", hydropower, irrigation, supply to mining sites, etc.

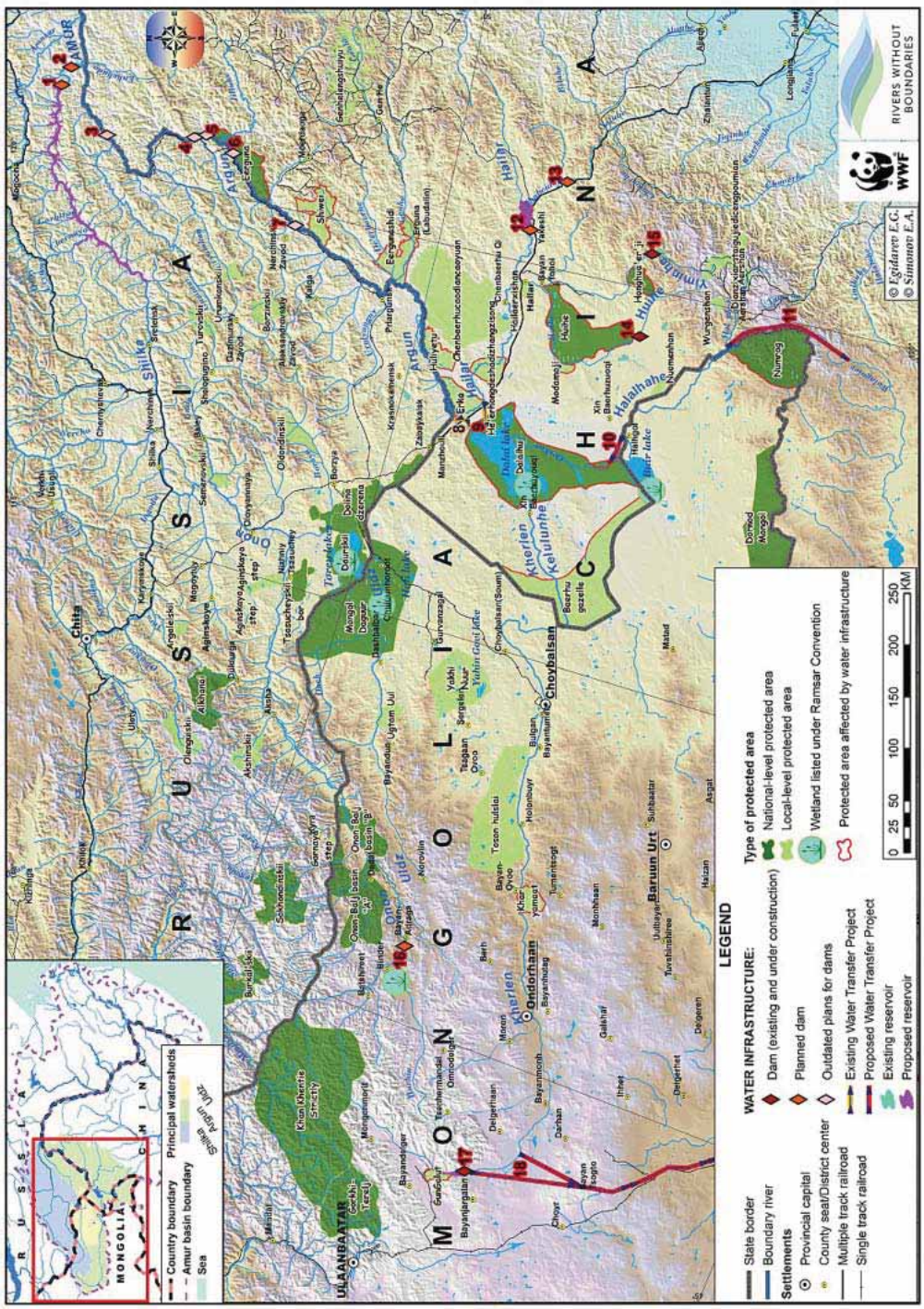

Fig. 4 Water infrastructure projects and principal protected areas in transboundary Dauria

Water quality in the transboundary Argun River deteriorated sharply after 2000. This is partly connected with advance of long-term dry period (reduced volume of water in the river resulted in increased concentrations of dissolved pollutants), and partially – with the rapid development of industry in China. Approximately during the last ten years there have been continuing discussions of this problem between the Government of Zabaikalsky Kray and Inner Mongolia. These discussions did not yield any tangible results, as the Russian side has no effective tools to influence the Chinese side. In connection with development plans for water use, industry and irrigation, as well as with population growth, the situation in the Argun River basin should be expected to worsen in the near future.

Water transfers

Hulunbeier Prefecture (Inner Mongolia, China) has completed construction of a canal to divert water from the Hailar River to Lake Dalai for the «environmental purposes». The project has passed the necessary approvals in the Ministry of Water Resources, Ministry of Environmental Protection and other relevant departments in China.

Average long-term run-off of the Argun River in the place where the Argun-Hailaer River reaches the Russian-Chinese border is about 3,5 km^3 per year, and in dry period the runoff hardly exceeds 1,5 km^3 per year. The projected average long-term water transfer is 1,05 km^3 without use of pumping and regulation by reservors upstream. If the flow is regulated by water reservoirs and/ or installed pumping equipment, water allocation can be increased. At the length of 200–300 km downstream from the planned water intake, the Hailar River is the only significant source of water for the Argun River.

The water transfer project was suspended in summer 2007, after expression of concern from the Russian side at the official negotiations of the heads of two states. The matter was passed for discussion at the meetings of relevant water authorities, at which the Chinese Ministry of Water Resources expressed an unambiguous opinion that the canal construction is a purely internal matter of China, and it is not to be discussed at bilateral meeting.

Obvious purpose of the canal construction is to provide water for fish farming, tourist facilities, municipalities and mining industry. The threat to Dalai Lake Ramsar site from mining was even mentioned in the Resolution X.13 of the COP10 of the Ramsar Convention in 2008. Construction of the canal diverting water from the Hailar River will become a new justification for the water allocation from Dalai Lake to many mines and factories around.

The canal was built and started operating in August 2009 (see Fig. 7.15 on p. 109). It is expected that by 2012–2015 water diversion through the canal will cut floods feeding the Argun River floodplain and in general substantially change the volume of the river runoff.

The following consequences are possible as a result of water regime alterations in the transboundary part of the Argun River valley due to upstream reservoirs and canal:

- Regulation of river flow will disturb existing flood cycle, leading to drainage of wetlands;
- River meandering will stop, natural braided channel will degrade, leading to degradation of wetland habitats structure;
- Reduction of wetland areas threatens populations of migrating and nesting birds, including 19 globally threatened species listed in the International Red List;

- Migration routes will be disrupted in the entire area of Dauria steppes;
- Flood control will disturb flooding and replenishment of soil with nutrients in floodplains, and thus will reduce the pastures and hayfields on which people's survival depends during droughts;
- Aridization of climate in the Argun River valley will occur, which will worsen conditions for growing crops and cause desertification;
- Concentrations of pollutants in the waters of the Argun River will increase; There will be worsened water supply conditions for Zabaikalsk settlement with the largest customs checkpoint, Priargunsky mining chemical factory, settlements along the river, etc.;
- The deteriorating conditions will force inhabitants of the settlements located in the border areas of China and Russia to move to other places.

Consequences of the water transfer for Dalai Lake in China may also be negative:

- Increase of the inflow from the Hailar-Argun River will lead to concentration of pollution in the lake, posing a threat to public health, fisheries and tourism;
- Disturbance of the natural cycle of water level fluctuation will affect diversity and productivity of the lake that has been converted into human-made reservoir.

There are other water diversion projects planned in the region:

- from the Kherlen River (Kerulen, Kelulunhe) to Gobi in Mongolia to supply South Gobi mining industry and exports of added-value products (washed coal).
- from the Halhin Gol River (Halahahe) to Xilingol coal mining areas in China to support development of coal-burning thermal power plants.

Hydropower development

All water infrastructure projects are interrelated and implementation of one of them increases probability of implementation of other projects to deal with negative consequences.

Dauria has very poor and risky conditions for hydropower development due to highly variable flow with dramatic climate cycles, remoteness from large industrial consumers and other limitations. Despite several dozen perspective dam locations suggested here during the last century not a single hydropower plant has been built.

However, a new hydropower initiative is targeting the largest river in Dauria right now. "EuroSibEnergo-En+", the largest independent power producer in Russia, and China Yangtze Power Co. ("CYPC"), the largest Chinese listed hydroelectricity producer, now prepare for joint investment into power plant construction projects in Eastern Siberia. The owner of "EuroSibEnergo-En+", the Russian billionarie Deripaska claims that China and Russia could jointly develop large hydropower in Siberia to reduce Chinese dependence on coal. "EuroSibEnergo-En+" proposed Trans-Sibirskaya Hydro in Zabaikalsky Province, on the Shilka River– the source of the Amur River with 450 kilometer long reservoir (Fig.5), that in length will occupy roughly a half of the Shilka River proper. It will fully block the Shilka River watershed, disrupt important migration corridor between the Amur river and northern Dauria, exterminate floodplain communities unique for Dauria, drown 130 important historic sites and 20 settlements. Reservoir will be contaminated with rot-

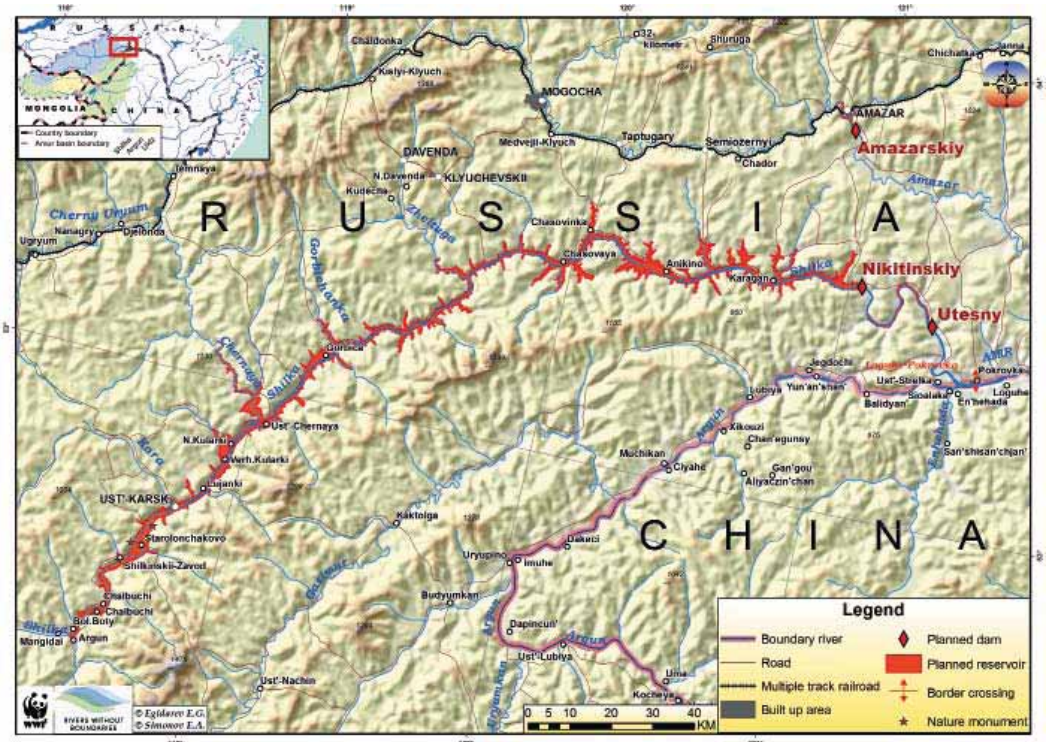

Fig.5 Planned reservoirs of Transsibirsky (Trans-Siberian) hydropower cascade on the Shilka River

ting wood and toxic substances from mining complexes upstream, it will exterminate local fish including giant Kaluga Sturgeon–endemic of the Amur. CYPC and Three gorges Co. eye this project on the source of the Amur as a first step to build dams on the Amur River main transboundary channel. Right now "EuroSibEnergo"(En+) develops feasibility study to obtain investment from EXIM Bank of China and other sources.

This project was continuously questioned by regional scientists and environmentalists. In March 2012 a wave of actions in defense of the Shilka River initiated by WWF and local NGOs rolled through the Amur River basin from headwaters to the ocean and it impressed hydropower company. On World Water Day En + Group and WWF Russia signed agreement to hold a joint comprehensive study to assess the impact of hydroelectric plants on the ecosystem of the Amur River Basin. The purpose of the study is to produce balanced account of all the key factors, including environmental and socio-economic, that should be considered when deciding on the possible development of hydropower potential of the Amur basin and construction of new hydroelectric plants. Such a comprehensive strategic basin-wide environmental assessment will be conducted for the first time in the history of hydropower in Russia and the Soviet Union. Prior to the completion of studies and discussing its conclusions with the public En + EuroSibEnergo promised to suspend work and negotiations on the Trans-Siberian hydroelectric project on the Shilka River. The decision on the future of the Trans-Siberian hydroelectric project company should be based on the conclusions of a comprehensive environmental assessment.

If such an assessment was conducted in Dauria river basins only, it would not make much sense, since much better conditions for hydropower development exist in adjacent basins to the North (the Lena River), West (the Yenisey River), East (the Zeya and Bureya tributaries of Amur River).

Mining industry is on the rise in Dauria and its impacts on rivers are very obvious. Extraction of placer gold has the longest history and widest distribution among mined minerals. Placer gold mining transforms relief, hydrological regime, destroys plant and animal communities. It is also known to induce decease and abnormal development in humans and animals. Besides, devastation of key element of the habitat – stream valleys, mining process may bring mercury and other pollution. In China this mining has resulted in degradation of significant part of wetland and riverine habitat that requires science-based ecosystem management and restoration measures, while in Russia and Mongolia it is also on-going destruction in previously pristine river valleys. This publication presents findings of assessments of gold mining impacts on river valley ecosystems, assessment of potential pollution in streams, and essence of mining policies in Russia, China and Mongolia. China somehow has already stopped "gold rash" but has to deal with profound consequences and bear costs of habitat restoration and developing alternative livelihood opportunities for local people. Mongolian society has just realized tremendous threats to nature and people and the government under strong pressure from expert community and civil movements started implementing measures to limit mining in valuable areas. Russia is boasting greatest amount of rivers already destroyed by mining and is on the verge of starting new mining operations which will lead to massive destruction of most valuable remote wilderness areas of Dauria. Gold mining on transboundary rivers already led to official complaints by Mongolia authorities and civil society towards Russian officials in 2010–2011.

Embankments on transboundary river

Relation between the state border line and natural changes of the riverbed (erosion and sedimentation processes) is a hot issue in Sino-Russian negotiations. In the present situation the agreed border follows "the center of transboundary ever, each party independently decides the issue of preserving stability of demarcated state border, including undertaking artificial bank protection which may lead to erosion of the opposite bank, destruction of the natural floodplain dynamics at this section, loss of natural retention areas in floodplain reservoirs that reduce the risk of catastrophic floods, loss of spawning grounds, etc.

This issue is most relevant for the Argun River, where negative environmental impacts of bank protection have never been formally evaluated by governments. Natural riverbed processes (meandering) are cyclical in time and are limited by floodplain areas (i.e., they may cause only local and temporary loss of limited areas). A sound common regime for the protection and use of floodplains and for demarcation of state border should be elaborated, that preserves the natural floodplain processes. Coordinated establishment of the system of protected wetlands on transboundary rivers in the long term may also help to solve the problem. Resolving this problem has enormous long-term environmental, economic and political effects, because ecological integrity of the river will be maintained,

enormous costs to control riverbed processes will be reduced, the damage to fisheries will be eliminated, ability to self-purification will be maintained, and damage from floods to downstream areas will be prevented (not increased). Obviously, there will be eliminated mutual claims of both parties that regularly arise under the present regime of border demarcation.

International cooperation on water and climate

Uncoordinated water resource development aimed to secure water on the individual national territories would have devastating effects on the transboundary wetlands. While conflict is possible, the countries have different comparative advantages and have a lot to share. There are hopeful developments in each country: China has strong National Wetlands Protection Policy and Action Plan that prescribes water allocation to important wetlands (2003). Russia adopted new Water Code prescribing development of "Standards of acceptable impact" (SAI) for environmental flows, as well as chemical, thermal, radioactive and microbial pollution (2007), Mongolia adopted a new law "On prohibition of mining in water protection zones"(2009).

From many multilateral conventions the Ramsar Convention is one of the most relevant policy tools in the Amur-Heilong River basin with 15 wetlands already listed under convention. The Ramsar Convention Regional Initiative approach provides a suitable framework for multilateral cooperation on transboundary water management and transboundary environmental flows for wetland conservation, but the three countries are slow to realize it.

All three countries also have bilateral agreements on Use and Protection of Transboundary Waters, which lack clear mutual obligations and their implementation so far has not led to appropriate integration of water management across the borders.

It is necessary to initiate establishment of Chinese-Russian-Mongolian intergovernmental commission on economic and ecological adaptation of nature resource management policies in Dauria to changing climate conditions with the aim to ensure favorable environmental and political situation. The Commission is needed primarily for the development and implementation of water management regimes, mutual endorsement of economic projects that might have a significant impact on transboundary ecosystems, as well as for the joint application of best technologies and management practices.

One of the most needed international tools is the Agreement on environmental flow norms for transboundary rivers of Dauria river basins and provisions for sustaining natural dynamics when planning water allocation to wetlands.

Extensive list of the literature is at the end of every part of the report, has in whole more than 100 references in different languages.

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА В БАССЕЙНАХ РЕК ДАУРИИ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ

Сборник научных трудов
Выпуск V

ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IN THE RIVER BASINS OF DAURIA: ECOLOGY AND WATER MANAGEMENT

Collection of scientific papers of Daursky Biosphere Reserve
volume V

Компьютерная вёрстка *Н. Юнжакова*
Корректор *К. Резвых*
Формат 70x100. Подписано в печать 8.10. 2012.
Тираж 500 экз. Заказ № 1794.

Отпечатано в ООО "Экспресс-издательство",
672000, г. Чита, ул. Полины Осипенко, 25.
Тел.: (302-2) 26-02-47, 26-07-58, 32-25-67, факс: 26-02-65,
www.chitabook.ru, www.baikalbook.ru

В книгу включены первые результаты работ по комплексной программе «Влияние климатических изменений на экосистемы Даурского экорегиона и природоохранные адаптации к ним», разработанной по инициативе биосферного заповедника «Даурский» и реализуемой на базе международной российско-монгольско-китайской охраняемой территории «Даурия» при поддержке WWF России и Степного проекта ПРООН/ГЭФ/Минприроды России «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России». В реализации программы важное место занимает проект «Высыхающая Даурия», выполнявшийся под эгидой Конвенции по трансграничным водам Европейской экономической комиссии ООН.

В настоящем издании – первом из планируемых в рамках реализации программы – рассмотрены вопросы изменения климата в северо-восточной части Даурского экорегиона, проблемы адаптации к климатическим изменениям природных экосистем, природоохранной и хозяйственной деятельности человека. Отдельные главы посвящены содержанию и методическим основам реализации программы. В приложении приведен справочный материал об основных конвенциях в области охраны окружающей среды, актуальных для региона с точки зрения рассматриваемых вопросов.

Книга сопровождается расширенным резюме на английском языке.

ЭКСПРЕСС
ИЗДАТЕЛЬСТВО

9 785956 603451