



МАТЕРИАЛЫ  
КОНФЕРЕНЦИИ

2012



# МАТЕРИАЛЫ VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РЕКИ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА»

7<sup>th</sup> INTERNATIONAL SCIENCE PRACTICAL  
“THE RIVERS OF SIBERIA AND THE FAR EAST”  
CONFERENCE MATERIALS



УДК 556.51/.54(571)(082)  
ББК 26.222.5  
Р36

## **МАТЕРИАЛЫ VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РЕКИ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА»**

**Под редакцией О. И. Никитиной**

**WWF России, 2012, 244 с.**

Автор эмблемы *Анна Савина*

Фото на обложке *И Иминь*

Дизайн и верстка *А. Ю. Филиппов*

Иллюстративный материал к книге  
предоставлен авторами статей.

В сборник вошли доклады научно-практической конференции  
«Реки Сибири и Дальнего Востока».

Приведены материалы об экологическом состоянии рек,  
информация об антропогенной деятельности в речных бассейнах,  
предлагаются пути решения существующих проблем,  
рассматриваются перспективы использования водных ресурсов.

## **7<sup>TH</sup> INTERNATIONAL SCIENCE PRACTICAL CONFERENCE “THE RIVERS OF SIBERIA AND THE FAR EAST” MATERIALS**

**Edited by *Oxana Nikitina***

**WWF Russia, 2012, 244 p.**

Conference logo by *Anna Savina*

Cover photo by *Yi Yimin*

Art and design by *Alexander Filippov*

All illustrative material placed in the articles  
is provided by the authors.

This book represents materials of the International  
science-practical conference “The Rivers of Siberia and the Far East”.

Issues of the book address the following issues: the water bodies’  
ecological status, current data on human activities within river basins,  
solutions to tackle associated water problems, questions regarding  
perspectives of water resources use.

ISBN 978-5-9902255-8-9  
ISSN 2305-7483

# О VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РЕКИ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА»

Международная научно-практическая конференция «Реки Сибири и Дальнего Востока» объединяет специалистов, представителей государственных органов, общественности, науки, бизнеса для поиска оптимальных сбалансированных путей решения проблем речных экосистем.

В 2012 году конференция впервые прошла на Дальнем Востоке, в Хабаровске, расширив набор обсуждаемых тем и увеличив состав участников.

В VII конференции «Реки Сибири и Дальнего Востока» принимали участие представители общественности, природоохранных органов и министерств, ученые, а также проектировщики ГТС, энергетики, что способствовало развитию диалога между заинтересованными сторонами с прояснением ряда вопросов, оживленными дискуссиями в ходе конференции. В ней активно участвовали представители общественных экологических организаций из Монголии и Китая, которые обменивались опытом эксплуатации водных ресурсов в своих странах.

На конференции рассматривались вопросы экологического состояния водных объектов и сохранения биоразнообразия рек, участия общественности в решении проблем использования водных ресурсов, проблемы трансграничного использования и нормативно-правового регулирования водных ресурсов. В ходе конференции были проведены круглые столы по проблемам воздействия золотодобычи на речные экосистемы, по вопросам строительства и эксплуатации ГЭС на реках Сибири и Дальнего Востока. Много дискуссий было посвящено использованию водных ресурсов амурского бассейна.

Выражаем огромную благодарность и признательность за организацию и проведение конференции «Реки Сибири и Дальнего Востока»: Симонову Евгению Алексеевичу (международная коалиция «Реки без Границ»), Илларионову Геннадию Владимировичу и Дарману Юрию Александровичу (Амурский филиал WWF России), Осипову Петру Евгеньевичу (АООЭО «АмурСоЭС», Благовещенск), Широкову Юрию Романовичу («ИСАР-Сибирь», Новосибирск), Торопову Алексею Владимировичу (ТРБОО «Сибирское экологическое агентство», Томск), Шапхаеву Сергею Герасимовичу («Бурятское региональное объединение по Байкалу», Улан-Удэ), Колпакову Алексею Юрьевичу (КРОЭО «Плотина», Красноярск).

Благодарим за финансовую поддержку Амурский филиал WWF России и Международный экологический фонд Global Greengrants Fund.

В сборнике докладов конференции приведены материалы об экологическом состоянии рек, информация об антропогенной деятельности в речных бассейнах, предлагаются пути решения существующих проблем, рассматриваются перспективы использования водных ресурсов в различных регионах.

**С уважением,**

**Книжников Алексей Юрьевич,  
Никитина Оксана Игоревна**

WWF России, Москва

# ABOUT THE 7<sup>th</sup> INTERNATIONAL SCIENCE-PRACTICAL CONFERENCE «THE RIVERS OF SIBERIA AND THE FAR EAST»

---

*The International science-practical conference «The Rivers of Siberia and the Far East» brings together experts, government officials, public, science and business leaders to find balanced solutions to the river ecosystems' problems.*

*In 2012 the conference was held in the Russian Far East, in Khabarovsk for the first time – and we could see more topics discussed by more participants than before.*

*The event was attended by representatives of public and environmental authorities and ministries, scientists, hydraulic engineers and power engineers. It contributed to the stakeholders' talks, different issues' clarification and discussions and enjoyed the active participation of Mongolian and Chinese environmental organizations' representatives, who shared the experience of water resources use in their countries.*

*The conference addressed the following issues: the water bodies' ecological status, rivers' biodiversity, public participation in tackling the associated problems, the transboundary water use problems and the water resources' legal regulation. Some round-table discussions were held as well. One touched upon the impact of gold mining on river ecosystems, and the other – upon the hydropower plants' construction and operation on the rivers of Siberia and the Far East. A lot of questions regarding the use of the Amur basin water resources arose as well.*

*We express our deep gratitude and appreciation for holding and hosting «The Rivers of Siberia and the Far*

*East» conference to Eugene Simonov (international coalition «Rivers Without Boundaries»), Gennady Illarionov and Yuri Darman (Amur branch of WWF Russia), Petr Osipov (AmurSEU, Amur Regional Public Environmental Organization, Blagoveshchensk), Yuri Shirokov (ISAR-Sibir Interregional Public Environmental Fund, Novosibirsk), Alexey Toropov (SibEcoAgency, Tomsk Regional Charitable Public Organization, Tomsk), Sergei Shapkhaev (Buryat Regional Organization for Baikal, Ulan-Ude), Alexey Kolpakov (Krasnoyarsk Regional Charitable Public Organization «Damba», Krasnoyarsk).*

*We express gratitude for the financial support of both the WWF Russia Amur branch and the International Environment Facility Global Greengrants Fund.*

*This book contains conference materials on the river ecosystems' ecological state, information on human activities in river basins, possible solutions to the existing problems and the perspectives of water resources use in various regions.*

***Yours faithfully,***

***Alexey Knizhnikov  
Oxana Nikitina***

*WWF Russia, Moscow*

# СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENTS

### РАЗДЕЛ 1. СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЭС

#### CHAPTER 1. SOCIAL AND ECONOMIC PROBLEMS OF HPP PLANNING, CONSTRUCTION AND OPERATION

9

**Проблемы сохранения пресноводных экосистем рек Сибири и Дальнего Востока и пути их решения**

*А. Ю. Книжников, Е. А. Симонов*

**Problems of maintaining freshwater ecosystems of rivers in Siberia and the Far East and ways to solve them**

*A. Yu. Knizhnikov, E. A. Simonov*

10

**Учет климатических факторов для проектируемых и существующих плотинных ГЭС**

*С. Г. Шапхаев*

**Climatic factors accounting for designed and existing HPPs**

*S. G. Shapkhaev*

13

**Методика оценки соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития**

*О. И. Никитина*

**Hydropower Sustainability Assessment Protocol**

*O. I. Nikitina*

17

**Транссибирская ГЭС на Шилке – новая угроза Амуру**

*В. И. Готванский, Е. А. Симонов, Б. А. Воронов*

**Trans-Sibirsky Hydro – a new threat to the Amur River**

*V. I. Gotvansky, E. A. Simonov, B. A. Voronov*

20

**Малая гидроэнергетика Республики Алтай: в поисках смысла**

*И. А. Кольцов*

**Small hydropower of the Altai Republic: Does that make any sense?**

*I. A. Koltsov*

25

**Река Тимптон, приток Алдана и Канкунская ГЭС (Южная Якутия)**

*З. А. Алтухова*

**The river Timpton, tributary of Aldan, and Kankunskaya HPP (South Yakutia)**

*Z. A. Altukhova*

29

### РАЗДЕЛ 2. ПРОБЛЕМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ГОРНОРУДНЫХ И ДРУГИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА РЕЧНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

#### CHAPTER 2. PROBLEMS RELATED TO MINING ENTERPRISES' DUMPING AND IMPACT ON RIVER ECOSYSTEMS AND WAYS TO SOLVE THEM

33

**Масштаб экологических последствий добычи россыпного золота в бассейне р. Амур**

*Е. А. Симонов, Е. Г. Егидарев, Ю. А. Калашникова, Гуо Юмин, Д. Гандболд*

**The scale of the ecological consequences of placer gold mining in the Amur River basin**

*E. A. Simonov, E. G. Egidarev, Yu. A. Kalashnikova, Guo Yumin, Ganbold D.*

34

**Монголия: краткая история закона с длинным именем**

*Д. Ганболд, Е. А. Симонов*

**Short history of the Law with long name in Mongolia**

*D. Ganbold, E. A. Simonov*

38

**Китайская дилемма: золото или развитие? Прекращение добычи россыпного золота в КНР на примере провинции Хейлунцзян**

*Гуо Юмин, Е. А. Симонов, Гу Течен*

**Gold mining or sustainable development? – Chinese dilemma**

**How placer gold mining was stopped in Heilongjiang Province**

*Guo Yumin, E. A. Simonov, Gu Techeng*

44

**Золото или река? (В защиту Залесовского заказника)**

*А. В. Грибков, А. В. Щур, Ю. Р. Широков*

**Gold or river? (In support of Zalesovsky wildlife reserve)**

*A. V. Gribkov, A. V. Shur, Yu. R. Shirokov*

53

**Алмазы и реки Якутии**

*З. А. Алтухова*

**Diamonds and rivers of Yakutia**

*Z. A. Altukhova*

58

**Нефтепроводы и малые реки (на примере реки Балта в Новосибирской области)**

*Ю. Р. Широков, В. В. Однокурцев*

**Oil pipelines and small rivers (River Balta in Novosibirsk region case study)**

*Yu. R. Shirokov, V. V. Odnokurtsev*

65

**Оценка воздействия Красноярского алюминиевого завода на качество воды р. Черемушка**

*В. Ф. Дурнев, И. В. Космаков*

**Assessment of Krasnoyarsk aluminum smelter impact on water quality in Cheremushka River**

*V. F. Durnev, I. V. Kosmakov*

69

**Воздействие освоения горно-таежных территорий на состояние малых водотоков**

**Северного Сихотэ-Алиня**

*С. Д. Шлотгауэр*

**Impact of mountain taiga territory development on minor streams in Northern Sikhote-Alin**

*S. D. Schlotgauer*

73

**РАЗДЕЛ 3. ВОПРОСЫ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ.**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ. УЧАСТИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ**

**В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЧНЫХ СИСТЕМ**

**CHAPTER 3. ISSUES RELATED TO NORMATIVE LEGAL REGULATION OF WATER RESOURCES UTILIZATION. USING**

**OF CROSS-BORDER WATER RESOURCES. PUBLIC PARTICIPATION IN DECISIONS RELATED TO RIVER SYSTEMS USAGE**

76

**Разработка российско-китайского механизма оценки воздействия на окружающую среду в трансграничном аспекте**

*В. В. Бардюк*

**Development of Russian-Chinese environmental impact assessment mechanism in trans-border perspective**

*V. V. Bardyuk*

77

**Российско-китайское сотрудничество по гидрологии и при  
трансграничных чрезвычайных ситуациях экологического характера**

*И. О. Дугина*

**Russian-Chinese cooperation in hydrology and trans-border environmental emergencies**

*I. O. Dugina*

80

**Межрегиональное и международное сотрудничество Забайкальского края  
в контексте комплексного управления трансграничными речными бассейнами**

*Н. С. Кочнева, Н. А. Харченко*

**Inter-regional and international cooperation of Zabaikalsky krai in context of complex governance  
management of transboundary rivers basins**

*N. S. Kochneva, N. A. Kharchenko*

84

**Возможные варианты оценки эффективности работы государственных органов  
по охране рыбных ресурсов**

*И. А. Лютаев*

**Optional versions of fishery resources conservation authorities' performance assessment**

*I. A. Lyutayev*

87

**Российский Дальний Восток в АТР: водные ресурсы и проблемы водопользования**

*Л. В. Горбатенко*

**Russian Far East in Asia Pacific region: Water Resources and Water Use Problems**

*L. V. Gorbatenko*

89

**Результаты работ по Амурской программе**

*Ю. А. Дарман*

**The Results of the Amur Programme**

*Yu. A. Darman*

93

**Трансграничное сотрудничество по проблемам воды и здоровья в бассейне реки Днестр**

*Т. С. Синяева*

**Transboundary cooperation in the Dniester River basin on the issue of water and health**

*T. S. Siniaeva*

100

**Вовлечение общественности в управление трансграничным речным бассейном –  
дело самой общественности (пример сообщества НПО бассейна Днестра)**

*И. Д. Тромбицкий*

**Implication of public in transboundary river basin management –  
the duty of public itself (on the example of Dniester Basin NGOs)**

*I. D. Trombitsky*

103

**Экологическое движение и задачи устойчивого развития Сибири и Дальнего Востока**

*Ю. Р. Широков*

**Ecological movement and Siberia and the Far East sustainable development objectives**

*Yu. R. Shirokov*

107

**Туризм как фактор антропогенной нагрузки на водные объекты**

*О. Д. Лукашевич*

**Impact of tourism as anthropogenic factor on water bodies**

*O. D. Lukashevich*

111

**Ответ России миру. Бассейновое устойчивое развитие – зеленая глобализация**

*В. В. Лагутов*

**Russian answer to the World. River basins' Sustainable development and Green Globalization**

*V. V. Lagutov*

114

**К проблеме сохранения реки Амур**

*М. Н. Гусев*

**To the problem of the Amur river conservation**

*M. N. Gusev*

120

**Современные предпосылки будущего реки Амур**

*А. Ф. Мандыч*

**Present preconditions of the Amur rivers' future**

*A. F. Mandyach*

124

**Эколого-геологические аспекты районирования реки Амур (российская часть)**

*В. Г. Крюков*

**Environmental and geological aspects of Amur River Basin (Russian part) zoning**

*V. G. Kryukov*

128

**Итоги совместного российско-китайского мониторинга р. Амур и р. Уссури за 2011 г.**

*Е. Г. Иванова*

**Results of Russian-Chinese monitoring of water quality in Amur and Ussury for 2011**

*E. G. Ivanova*

132

**Влияние крупных притоков на качество воды в реке Амур**

*Л. М. Кондратьева*

**Large tributary streams impact on water quality in Amur River**

*L. M. Kondratyeva*

134

**Динамика содержания минеральных форм азота**

**в воде Среднего Амура в зимнюю межень**

*В. П. Шестеркин, Н. М. Шестеркина*

**Changes in mineral nitrogen content in water of Middle Amur during winter low-water period**

*V. P. Shesterkin, N. M. Shesterkina*

138

**О загрязнении вод Амура железом**

*В. П. Шестеркин*

**About Amur water ferric pollution**

*V. P. Shesterkin*

141

**Гидрохимическая оценка вод реки Уссури**

*Т. Н. Луценко, В. П. Шестеркин, Н. М. Шестеркина*

**Hydro-chemical assessment of water in Ussuri River Basin**

*T. N. Lutsenko, V. P. Shesterkin, N. M. Shesterkina*

145

**Климатические флуктуации стока рек Приморья**

*М. А. Макагонова*

**Climatic fluctuation of Primorsky rivers' runoff**

*M. A. Makagonova*

149

**Современные климатические изменения в южных районах нижнего Приамурья**

*П. В. Новороцкий*

**Contemporary climatic changes in southern areas of the Lower Priamurye**

*P. V. Novorotsky*

152

Экологические последствия осушительной мелиорации для поверхностных водотоков  
(на примере территории Еврейской автономной области)

*В. А. Зубарев*

Effect of drainage amelioration to change the chemical composition surface water bodies

*V. A. Zubarev*

156

Особенности альгологического и химического состава воды реки Енисей  
в районе водозаборов г. Красноярска

*А. С. Жук, Ю. А. Пономарева*

Characteristics of algological and chemical composition of water in Yenisey River  
in Krasnoyarsk water intake the area

*A. S. Zhuk, Yu. A. Ponomareva*

159

Особенности гидрохимического режима реки Нижняя Тунгуска

*В. Ф. Дурнев, И. В. Космаков*

Characteristics of Nizhnyaya Tunguska River hydro-chemical regime

*V. F. Durnev, I. V. Kosmakov*

163

Особенности формирования химического состава вод реки Бира

*Р. М. Коган*

Characteristics of Bira river chemical water composition development

*R. M. Kogan*

167

## РАЗДЕЛ 5. СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЕК

## CHAPTER 5. CONSERVATION OF RIVERS BIODIVERSITY

171

Популяционно-генетическая структура нельмы *Stenodus leucichthys nelma* р. Енисей

*О. М. Исаева, В. А. Заделенов, Д. В. Политов, С. Н. Балдина, Н. Ю. Гордон*

Population and genetic structure of inconnu *Stenodus leucichthys nelma* on Yenisei River

*O. M. Isaeva, V. A. Zadelenov, D. V. Politov, S. N. Baldina, N. Yu. Gordon*

172

Гидрологическая роль лесных экосистем Южного Сихотэ-Алиня

*Н. К. Кожевникова*

Hydrological importance of Southern Sichote-Alin forest ecosystems

*N. K. Kozhevnikova*

176

Видовое разнообразие флоры неморально-бореального экотона Восточной Азии

*М. В. Крюкова*

Nemoral-boreal ecotone flora of Eastern Asia (Lower Amur River Basin case study)

*M. V. Kryukova*

180

Биоразнообразие лапчаток (*Potentilla* L., *Rosaceae* Juss.) во флоре бассейна Амура

*Т. Н. Моторыкина*

Cinquefoil biodiversity (*Potentilla* L., *Rosaceae* Juss.) in Amur River Basin

*T. N. Motorykina*

184

Биологическое разнообразие и хозяйственное значение ихтиофауны реки Шилки

*И. Е. Михеев*

River Shilka ichthyofauna biodiversity and economical importance

*I. E. Mikheev*

188

Разнообразие и охрана рыб горных водосборов бассейна Амура

*А. Л. Антонов*

Diversity and conservation of fishes in mountain catchment areas of the Amur basin

*A. L. Antonov*

191

Региональный мониторинг животного населения речных бассейнов  
в зоне гидростроительства на примере рек Зeya и Бурея  
*С. А. Подольский, С. Ю. Игнатенко, В. А. Кастрикин, А. И. Антонов,  
М. П. Парилов, М. С. Бабыкина, В. В. Копылов*

**Regional monitoring of river basin fauna within hydropower construction  
by the example of rivers Zeya and Bureya**  
*S. A. Podolskiy, S. Yu. Ignatenko, V. A. Kastrikin, A. I. Antonov,  
M. P. Parilov, M. S. Babykina, V. V. Kopylov*

195

Охрана водных биологических ресурсов в реках Сибири: как перейти  
от показателей к результатам

*А. Торопов, А. Боженков*

**Protection of aquatic biological resources in Siberian rivers: ways to switch  
from key figures to results**  
*A. Toropov, A. Bozhenov*

198

## **РАЗДЕЛ 6. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В АЗИАТСКОМ РЕГИОНЕ** **CHAPTER 6. ENVIRONMENTAL POLICY AND WATER USE IN ASIA REGION**

201

Новая политика общекосейного планирования гидроэнергетики  
в КНР и возможности участия общественности  
*И Иминь*

**Recent chinese policies on river hydropower plans (RHPS)  
and environmental impact statements (EISS)**  
*Yimin Yi*

202

Раскрытие информации об окружающей среде в Китае  
*Лан Дечжун*

**Disclosure of environmental information in China**  
*Lang Dezhong*

206

Сяонанхайская элегия: Новый виток развития крупных ГЭС в Китае  
*Чжан Боцзю*

**Xiaonanhai, elegy of the natural reserve in the new round of river development**  
*Zhang Boju*

211

Опасности, связанные с реками в Средней Азии  
*И. Хаджамбердиев, В. Шабловский, В. Пономарев*

**River-related thread in Central Asia**  
*I. Hadjamberdiev, V. Shablovsky, V. Ponomarev*

218

## **КРУГЛЫЙ СТОЛ № 1 «ЗОЛОТЫЕ РЕКИ»** **ROUND TABLE 1 "GOLDEN RIVERS"**

221

КРУГЛЫЙ СТОЛ № 2 «УСЛОВИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ГЭС  
В СИБИРИ И НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РФ»

**ROUND TABLE 2 "TERMS, PERSPECTIVES AND CONCERNS RELATED TO HPP CONSTRUCTION  
IN SIBERIA AND THE RUSSIAN FAR EAST"**

223

## **ОТКРЫТОЕ ОБРАЩЕНИЕ ПО ОХРАНЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМАХ РОССИИ** **AN OPEN LETTER ON PROTECTING BIOLOGICAL RESOURCES OF RUSSIA'S INLAND WATER OBJECTS**

225

# Раздел 1. СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЭС

## Chapter 1. SOCIAL AND ECONOMIC PROBLEMS OF HPP PLANNING, CONSTRUCTION AND OPERATION



# ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ РЕК СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

**Книжников А. Ю.,**  
Всемирный фонд дикой природы (WWF),  
Москва, Россия,  
AKnizhnikov@wwf.ru

**Симонов Е. А.,**  
Международная коалиция  
«Реки без Границ»,  
esimonovster@gmail.com

В настоящее время на реках Сибири и Дальнего Востока намечается активное освоение гидропотенциала региона и тенденция активизации строительства ГЭС. Планы строительства ГЭС весьма масштабны и подкреплены партнерством с перспективным потребителем вырабатываемой в будущем энергии – Китаем.

## PROBLEMS OF MAINTAINING FRESHWATER ECOSYSTEMS OF RIVERS IN SIBERIA AND THE FAR EAST AND WAYS TO SOLVE THEM

**A. Yu. Knizhnikov,**  
Wide Fund for Nature (WWF), Moscow, Russia,  
AKnizhnikov@wwf.ru

**E. A. Simonov,**  
International coalition "Rivers without Boundaries",  
esimonovster@gmail.com

В конце XX века в мире резко замедлился масштаб сооружения ГЭС, в первую очередь крупных (рис. 1.1). Причиной отказа многих стран от дальнейшего освоения гидропотенциала стал комплекс социально-экологических проблем, которые порождали данные проекты.

В связи с этим под эгидой Всемирного банка был организован процесс изучения социально-экологических последствий при сооружении ГЭС. Результатом этого глобального процесса стал доклад Всемирной комиссии по плотинам (ВКП), изданный в 2000 году. В этом докладе комиссия представила комплексную оценку экологического и социального

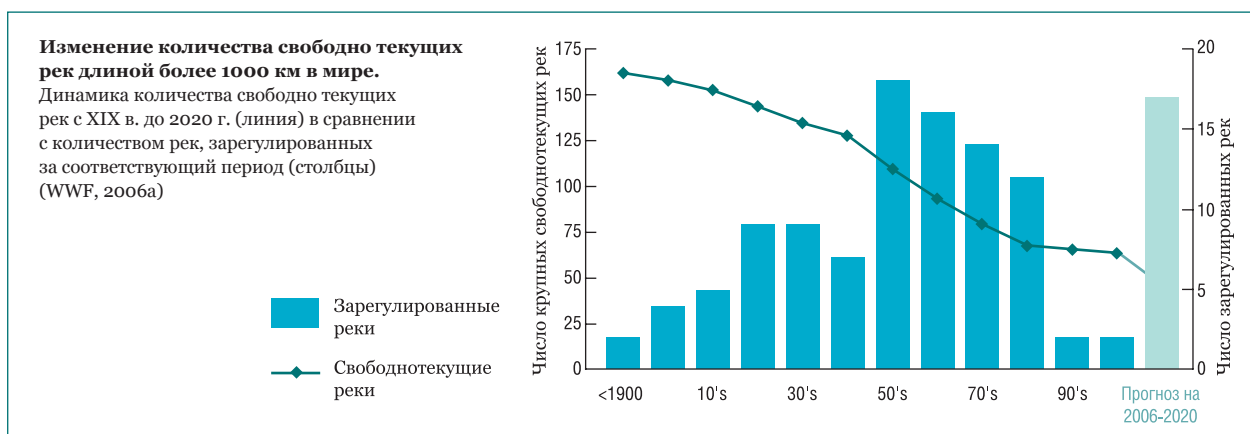


**Рис. 1.1.** Исторические тренды темпов освоения гидропотенциала по декадам

воздействия плотин на территории речных бассейнов. Разработанные комиссией рекомендации направлены на устойчивое развитие гидроэнергетики и сохранение потенциала речных бассейнов. Важно отметить, что должного влияния этот доклад на систему принятия решений в области гидростроительства в России сразу не имел, в частности, лишь в 2009 году WWF России подготовил и опубликовал перевод доклада Всемирной комиссии по плотинам (ВКП) на русский язык.

По инициативе российских эконоНПО в 2008 году был начат процесс подготовки российского доклада «Белая книга. Плотины и развитие». Сформировано тематическое сообщество «Белая книга. Плотины и развитие», которое в 2009–2011 годах выполнило первичную инвентаризацию знаний и специалистов по проблемам больших плотин. В сообществе сейчас около пятисот участников. Среди задач доклада «Белая книга. Плотины и развитие» – выработка общественно признанных механизмов справедливого распределения выгод и минимизация ущербов различных сторон в процессе функционирования действующих гидроэнергетических объектов и при планировании и проектировании новых.

Среди основных проблем гидрологического и гидроэнергетического комплекса можно выделить следующие:

- резкая активизация выработки энергии;
- неадекватное стратегическое планирование;
- отмена действия экологического законодательства, в частности, дальнейшее ограничение общественного участия в рассмотрении планов и проектов развития;
- массовое ущемление прав коренного населения ради развития.

Одним из новых инструментов в развитие Доклада ООН стала Методика оценки соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития (далее – Методика), утвержденная в 2010 году Международной ассоциацией гидроэнергетики (ИНА Hydropower Sustainability Assessment Protocol).

Методика является сводом документов, в которых изложена система оценки соответствия проектов данным критериям на каждой стадии жизненного цикла. Методика позволяет оценить соответствие проекта критериям устойчивого развития по выделенным важнейшим аспектам.

Описание инструментов системы изложено в пяти документах Методики:

1. Введение
2. Стадия «Стратегическая оценка»
3. Стадия «Проектирование»
4. Стадия «Реализация»
5. Стадия «Эксплуатация»

Каждый документ Методики может применяться самостоятельно для оценки проекта, находящегося на определенной стадии жизненного цикла, незави-

симо от того, была ли проведена оценка на предыдущей стадии. Документы разработаны таким образом, чтобы их можно было применять как при подготовке решения о переходе на новую стадию жизненного цикла проекта, так и при принятии значимых решений в течение одной стадии.

Первым этапом Методики является стратегическая оценка. В последние годы международными организациями (World Bank, The Nature Conservancy, Asian Development Bank и др.) выполнено несколько проектов стратегической оценки размещения ГЭС в масштабах речных бассейнов и стран, полезных в методическом отношении. Этот опыт следует привнести в Россию.

Руководством РФ сегодня поставлена задача скорейшей ратификации Киевского протокола по СЭО к Конвенции Эспо, но и до законодательного закрепления названных международных процедур эти подходы можно применять как добровольные инструменты в контексте систем корпоративного управления. В качестве такого примера можно привести инициативу компании En+ и WWF. В результате серии консультаций в конце 2011 года и в начале 2012 года между компаниями En+ и WWF достигнуты договоренности о проведении совместного комплексного исследования по оценке воздействия гидроэлектростанций на экосистему бассейна реки Амур. Основное содержание исследования: проведение сравнительной интегральной оценки силы воздействия и пространственного распределения совокупности существующих и проектируемых ГЭС в Амурском бассейне на экологические факторы, определяющие состояние водных и околотоводных экосистем, а также возможности социально-экономического развития региона.

Результаты оценки должны быть сравнимы как для отдельных плотин, так и для их разных наборов, как в рамках одного речного бассейна и его частей, так и между бассейнами.

До завершения исследования, получения и обсуждения с общественностью его выводов En+ и входящая в него компания «ЕвроСибЭнерго» в марте 2012 года приняли решение приостановить работы по проектированию Транссибирской ГЭС на притоке Амура – реке Шилка в Забайкальском крае. Это означает, что на период до завершения данного исследования компания En+ останавливает работы по подготовке и согласованию Декларации о намерениях и Обоснованию инвестиций проекта Транссибирской ГЭС.

В настоящее время на реках Сибири и Дальнего Востока намечается активное освоение гидропотенциала региона и тенденция активизации строительства ГЭС. Планы строительства весьма масштабны и подкреплены партнерством с перспективным потребителем энергии, которая будет вырабатываться в будущем, – КНР.

При этом важно отметить, что ряд этих проектов реализуются не только без учета наивысших международных стандартов, опирающихся на Рекоменда-

ции ВКП, но и с нарушением российского законодательства. Наиболее вопиющим примером является проект Богучанской ГЭС. В мае 2012 года без завершения процедуры оценки воздействия на окружающую

щую среду (ОВОС) и соблюдения иных норм, а также без предварительной лесочистки ложа водохранилища было начато заполнение Богучанского водохранилища на реке Ангаре (рис. 1.2).



**Рис. 1.2.** Начало заполнения Богучанского водохранилища в мае 2012 г.

К опасным тенденциям, намечающимся на реках Сибири и Дальнего Востока, относится также возрастающее загрязнение речных бассейнов, в т. ч. нефтяное. В настоящее время наиболее загрязненным нефтепродуктами объектом является бассейн реки Обь, однако тенденции по загрязнению намечаются и в других бассейнах региона. Так, в мае 2012 года произошла крупная экологическая катастрофа на реке Ангара, в результате которой в реку попало более 300 т топлива. Росприроднадзор оценил ущерб от попадания нефтепродуктов в Ангару приблизительно в 500 млн руб.

Возрастает негативное промышленное воздействие горнорудного комплекса на речные бассейны Сибири и Дальнего Востока. Так, в Приамурье и Забайкалье горной добычей уничтожено столько же экосистем, сколько и созданием водохранилищ ГЭС.

Добыча россыпного золота чревата очень острыми социальными, экологическими и экономическими проблемами. Если их не решить, то эта умирающая отрасль будет уничтожать все больше живых рек в расчете на тонну добытого золота. А в процессе истощения экономически доступных россыпей произойдет окончательная деградация местных сообществ и среды их обитания.

Наиболее действенные меры по предотвращению ущерба от золотодобычи состоят в его территориаль-

ном ограничении: прекращении распространения добычи на новые участки речной сети, а также добычи в наиболее уязвимых и ценных природных комплексах и социально значимых участках водотоков.

Облегчить механизм отсева нежелательных к разработке территорий на ранних стадиях может:

- внесение перечней участков/объектов, предлагаемых для предоставления в пользование, в список объектов государственной экологической экспертизы;
- требование о проведении ОВОС по перечням (и/или иной документации), чтобы результаты предоставлялись при проведении аукционов и были доступны для оценки рисков и затрат на компенсацию ущерба среде при разработке месторождений;
- ужесточение требований к государственной экспертизе запасов полезных ископаемых и обеспечение участия экологической общественности в этом процессе;
- официальное внесение в материалы лицензии четких указаний о вероятном объеме и направленности ограничений/обременений и компенсационных мероприятий, необходимых в случае разработки месторождения.

# УЧЕТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ДЛЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ И СУЩЕСТВУЮЩИХ ПЛОТИННЫХ ГЭС

**С. Г. Шапхаев,**  
Восточно-Сибирский государственный  
университет технологий и управления,  
Улан-Удэ, Россия,  
ОО «Бурятское региональное объединение по Байкалу»,  
Улан-Удэ, Россия,  
shapsg@gmail.com

Учет изменений климата и климатической адаптации при проектировании и эксплуатации плотинных ГЭС рассматривается на основе природоохранных требований и законодательства о безопасности гидротехнических сооружений.

## CLIMATIC FACTORS ACCOUNTING FOR DESIGNED AND EXISTING HPPS

**S. G. Shapkhaev,**  
East-Siberian State University of Technology and Management  
NGO «Buryat Regional Union for Lake Baikal»,  
Ulan-Ude, Russia,  
shapsg@gmail.com

Accounting for climate change and climate adaptation in the design and operation of hydroelectric dams are considered on the basis of environmental regulations and legislation on safety of hydrotechnical buildings.

Рассмотрим вопросы учета климатических факторов на примере Байкало-Ангара-Енисейской водохозяйственной системы. Несмотря на уникальность вышеназванной системы, многие аспекты этой проблемы характерны для каскада ГЭС на других крупных реках России.

### Учет климатической адаптации

Ангара-Енисейский каскад ГЭС включает Саяно-Шушенскую, Майнскую и Красноярскую ГЭС на реке Енисей, Иркутскую, Братскую, Усть-Илимскую ГЭС, строящуюся Богучанскую ГЭС и проектируемые Нижнебогучанскую и Мотыгинскую ГЭС на реке Ангаре, образуя вместе с озером Байкал единую Байкало-Ангара-Енисейскую водохозяйственную систему (в дальнейшем – БАЕВС).

БАЕВС – уникальная, технически сложная водно-энергетическая система с ГТС 1-го класса опасности. По числу людей, которые могут погибнуть и пострадать, размеру ущерба природе и хозяйству территорий, убыткам владельцам ГТС БАЕВС, безусловно, относится к объектам с повышенным уровнем социально-экономической ответственности и с федерального масштаба последствиями возможных гидродинамических аварий и разрушений плотин. Более половины генерирующей мощности объединенной энергосистемы Сибири составляют гидроэлектростанции, что определяет ее зависимость от сложных гидрологических режимов рек Сибири, в том числе Ангара-Енисейского бассейна, включающего территорию сопредельной Монголии.

Проблемы строящихся и проектируемых ГЭС в БАЕВС в той или иной степени являются типичными для всего гидроэнергетического комплекса России.

По данным Всемирной комиссии по высоким плотинам, почти половина всех разрушений плотин происходит при переливе через гребень сооружения, причиной которого является неправильная оценка максимального паводка и, как следствие, рассчитанные на ее основе недостаточные величины пропускной способности гидротехнических сооружений и аккумулирующей емкости водохранилища, а также несвоевременная или недостаточная предупредительная сработка водохранилищ. Поэтому за последнее десятилетие во всем мире ужесточились требования к безопасному пропуску высоких вод через высокие плотины. Крупнейшая за всю историю гидроэнергетики России авария на Саяно-Шушенской ГЭС в августе 2009 года лишь подтвердила актуальность этой проблемы для всего гидроэнергетического комплекса страны. Это первый серьезный звонок.

Гидрологические режимы рек Ангара-Енисейского бассейна со времени проектирования гидроузлов БАЕВС в 50–70-е годы прошлого столетия изменились в связи изменением климата, трансформацией водосборных поверхностей в результате урбанизации, вырубкой лесов и лесными пожарами, а также с проявлением эффекта зарегулированности каскада ГЭС и озера Байкал для хозяйственных нужд. В период проектного обоснования параметров гидроузлов (на основе расчетов безопасного пропуска расчетных максимальных паводков) ряды гидрологических наблюдений были слишком короткими и не могли учитывать многолетнюю гидрологическую изменчивость и цикличность. Предполагалось, что характеристики гидрологического режима рек, в том числе максимальные расходы воды и объемы стока, будут оставаться неизменными на протяжении всего жизненного цикла ГЭС. Но эта гипотеза не подтвердилась, величины и повторяемость максимального стока на реках бассейна Енисей увеличились на 50–60% за последние 25–30 лет [1].

В результате на всех функционирующих и проектируемых гидроузлах БАЕВС риски возникновения техногенных аварий больше, чем законодательно установленные, так как пропускные способности ГЭС БАЕВС меньше, чем требуется по современным техническим регламентам безопасного пропуска расчетных максимальных паводков.

Обозначим в первом приближении проблему введения пропускной способности ГЭС в соответствии с требованиями современных технических регламентов вследствие изменившихся гидрологических режимов рек как проблему климатической адаптации ГЭС, поскольку на практике отделить влияние климатических изменений от влияния антропогенной трансформации ландшафтов водосбора на гидрологический режим рек весьма затруднительно.

При такой постановке вопросы учета климатической адаптации ГЭС, обеспечивающей приемлемый уровень их безопасности, сводятся к трем задачам:

1. Статистическая оценка величин паводков и дождевых паводков редкой повторяемости с учетом изменения климата за последние 25–30 лет;
2. Проектирование достаточной пропускной способности ГЭС и выбор оптимальных режимов предупредительной сработки в период крупных паводков и наводнений, обеспечивающих необходимый уровень экологической безопасности ГЭС на основе требований современных технических регламентов;
3. Эффективный контроль за выполнением «Правил использования водных ресурсов водохранилищ ГЭС» и утвержденных рабочих графиков сработки водной массы в верхнем бьефе, содержащихся в «Правилах технической эксплуатации и благоустройства водохранилищ ГЭС», где вопросы климатической адаптации ГЭС учтены.

Климатическая адаптация существующих ГЭС базируется на неукоснительном соблюдении технических регламентов, определяющих безопасность зданий и сооружений, в том числе безопасность ГЭС, и имеющих статус нормативно-правовых актов прямого действия. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» ввел в действие «Перечень национальных стандартов и сводов правил», утвержденный распоряжением Правительства РФ от 21.06.2010 № 1047-р, применение которых обеспечивает соблюдение требований этого закона.

В этот перечень входят строительные нормы и правила, по которым обосновываются основные параметры гидроузлов и режимы их безопасной эксплуатации, а именно СНиП 33-01-2003 «Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования» и дополняющий его свод правил СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик».

Обязательность учета климатических факторов на этапе проектирования ГЭС обеспечивается основными принципами природоохранного и градостроительного законодательства, а также ст. 19 Федерального закона «О безопасности ГЭС».

При этом требования проведения общественных обсуждений в рамках процедуры ОВОС являются обязательными для объектов государственной экспертизы федерального уровня, к каковым относятся крупные плотинные ГЭС, и позволяют организовать общественный экологический контроль за соблюдением требований безопасности ГЭС при проектировании [2].

### **Учет изменений климата**

Как правило, при проектировании крупных плотинных ГЭС изменения климата прогнозируются на локальном микроклиматическом уровне в полосе шириной до 10 км от береговой линии образовавшихся водохранилищ. В отдельных случаях оценивается из-

менение углеродного баланса вследствие лесоочистки и лесосводки древесно-кустарниковой растительности и затопления части лесных экосистем при образовании водохранилищ и влияние этих изменений на парниковый эффект [3]. Вместе с тем согласно современным исследованиям нарушения гидрологических циклов речного стока вследствие строительства гигантских плотинных ГЭС на реках, впадающих в Северный Ледовитый океан, оказывают влияние на климатические характеристики Арктической климатической системы в региональном и глобальном масштабах [4,5]. Учет этих климатических изменений базируется на концепции **ключевых уязвимых элементов (key vulnerabilities)** климатической и социально-экономической систем [4], которую разработала Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) в ходе работы над Четвертым оценочным докладом в период с 2002 по 2007 год (в дальнейшем – ОД-4). Это такие элементы – системы или же процессы, – существенное изменение которых признается нежелательным мировым сообществом. **Ключевые уязвимые элементы** климатической системы обладают высокой чувствительностью к изменению климата, низкой способностью к адаптации и общепризнанной важностью для процесса принятия решений в области регулирования антропогенного влияния на климатическую систему. Среди ключевых уязвимых элементов, последствия изменения которых могут иметь глобальное значение, ОД-4 указывает на биогеохимические циклы, Североатлантическую термохалинную циркуляцию, Гренландский и Западно-Антарктический ледниковые щиты, процессы, приводящие к экстремальным гидрометеорологическим явлениям, уникальные экосистемы.

Если биогеохимические циклы, связанные с процессами фотосинтеза в экосистемах и определяющие потоки основных парниковых газов между экосистемами и атмосферой, выполняют углеродную функцию биосферы Земли и влияют через концентрацию парниковых газов в атмосфере на глобальные характеристики климата, то действие североатлантической термохалинной циркуляции, расположенной в энергоактивной зоне в месте столкновения теплых вод Гольфстрима и холодного Лабрадорского течения, ощущается прежде всего на региональном уровне как разновидность биогеофизических функций биосферы Земли и при больших масштабах изменений может перейти на глобальный уровень воздействия на климатическую систему нашей планеты.

Сток сибирских рек, в значительной мере Енисей, в Арктический бассейн формирует верхний распресненный слой и халоклин (слой скачка солёности) в Северном Ледовитом океане, блокирующий поступление тепла глубинных атлантических вод к нижней границе арктического ледяного покрова. Взаимосвязь речного стока и теплообмена в системе океан – ледяной покров – атмосфера является одним из климатообразующих факторов в высоких и умеренных широтах северного полушария. Соответственно долговременное уменьшение уровня воды в озере Байкал и расхода реки Ангара,

обеспечивающей около 60% расхода Енисея, оказывает влияние на суммарный речной сток в Арктический бассейн и изменения климата. Поэтому важным аспектом адаптации к процессам потепления климата на масштабах последних 60-ти и 30-ти лет является сохранение водных ресурсов бассейна озера Байкал и сибирских рек а так же предотвращение бесконтрольной вырубки леса, являющегося важным регулирующим фактором как в гидрологической системе, так и в балансе парниковых газов. Кроме этого, прослеживается взаимосвязь между изменениями речного стока и процессами теплообмена в системе океан – ледяной покров – атмосфера (индексы североатлантической циркуляции) на более коротких масштабах времени с периодом колебаний 5–7 лет. На этих масштабах времени определенное влияние оказывает внутригодовое антропогенное перераспределение речного стока, благодаря действию плотинных ГЭС (зимой сток увеличивается, а летом – уменьшается).

Влияние пресного стока рек на положение кромки арктического льда с учетом эффектов термохалинной циркуляции исследовалось достаточно давно. Однако экспериментальное подтверждение влияния речного стока на изменение климата и оценка антропогенного вклада в этот процесс по данным длительных рядов гидрометеорологических наблюдений было получено сравнительно недавно.

В работе [6] на основе анализа трендов расходов рек бассейна Енисея и атмосферных осадков по длительным рядам наблюдений была выдвинута гипотеза о наличии связи между изменчивостью регионального климата и изменением расхода реки Енисей в результате строительства Ангаро-Енисейского каскада ГЭС. Однако количественное подтверждение наличия подобных связей было получено в работе [7], где по данным длительных рядов гидрометеорологических наблюдений на основании статистического анализа климатических трендов расходов р. Амур и атмосферных осадков было выявлено значимое влияние речного стока на изменение климата и дана оценка антропогенного вклада в этот процесс в связи с постройкой Зейской ГЭС и нарушенностью водосборной территории реки Амур под влиянием хозяйственной деятельности [7].

Общеизвестна стабилизирующая роль лесов в поддержании естественного гидрологического режима речных систем. Если ранее в задачах изменения климата роль лесов рассматривалась исключительно через призму парникового эффекта и основное внимание уделялось их депонирующей способности поглощать двуокись углерода, то в настоящий момент появляется возможность учитывать их экосистемные функции (в первую очередь водорегулирующие и водоформирующие) в приложении к задачам климата через механизмы обратных связей в климатической системе [8]. Речь идет преимущественно о бореальных (таежных) лесах Арктического бассейна, около 60% процентов которых находятся на территории России (ФАО, 2005), остальные – на территории Скандинавских стран, США и Канады.

Таким образом, основными климаторегулирующими факторами, влияющими на североатлантическую термохалинную циркуляцию, являются речной сток и экосистемы бореальных и притундровых лесов, обеспечивающие стабильность естественных гидрологических циклов рек Арктического бассейна.

При оценке возможных последствий строительства новых и эксплуатации существующих ГЭС в Арктическом бассейне необходимо учитывать и минимизировать их негативное влияние на климатическую систему Арктики. Это можно обеспечить:

**на международном уровне** – через создание финансово-экономических механизмов в пост-киотских соглашениях РКИК ООН, Конвенции по биоразнообразию ООН и Водной конвенции ЕЭК ООН/The Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes (UNEC Water Convention);

**на федеральном уровне** – через включение требований по сохранению климаторегулирующих функций в процедуры ОВОС, государственной и экологической экспертиз, федеральных программ социально-экономического развития (СЭР) и Плана по реализации Климатической доктрины РФ;

**на региональном и муниципальном уровнях** – через включение в региональные и муниципальные программы СЭР и Планы мероприятий по реализации Климатической доктрины РФ.

## Выводы

1. Изменение гидрологических режимов крупных рек России за последние 25–30 лет вследствие изменений климата делает актуальным пересчет пропускной способности гидротехнических сооружений для безопасного пропуска расчетных максимальных паводков через плотинные ГЭС на этих реках на основе современных технических регламентов.
2. Необходимо при законодательном регулировании работы ГЭС в БАЕВС учесть как вопросы климатической адаптации режима работы ГЭС, так и необходимость минимизации влияния намечаемой хозяйственной деятельности на ключевой уязвимый элемент климатической системы Арктики – североатлантическую термохалинную циркуляцию.
3. Климаторегулирующие функции природных экосистем являются одним из ключевых факторов формирования климата Земли. Будущий климатический сценарий и возможности адаптации социума к нему во многом будут определяться способностью человечества сохранить функции

экосистем по регуляции глобального и регионального климата и смягчению разрушительной силы чрезвычайных природных ситуаций, а также снижению ущерба от них.

## Литература

1. Шапхаев С. Г., Мартынова А. М., Пономарев В. И. О неотложных мерах обеспечения гидрологической безопасности плотинных ГЭС (на примере Ангаро-Енисейского каскада ГЭС) / Доклад на выездном заседании Совета при Президенте Российской Федерации по развитию гражданского общества и правам человека 26–27 сентября 2011 г. в пос. Белокуриха Алтайского края. [http://www.president-sovet.ru/regional\\_projects/meeting\\_in\\_belokurikha\\_altai/verbatim\\_report/](http://www.president-sovet.ru/regional_projects/meeting_in_belokurikha_altai/verbatim_report/)
2. Шапхаев С. Г. Особенности нормативно-правового регулирования участия общественности в проектах строительства плотинных ГЭС. Реки Сибири: материалы V Международной конференции (г. Томск, 16–18 апреля 2010 г.) – Томск: Дельтаплан, 2010. С. 111–114.
3. Богучанская ГЭС мощностью 3000 МВт. Отчет «Социальная и экологическая оценка в рамках банковского ТЭО». Исполнители: Центр по экологической оценке «Эколайн» (Москва). SE Solutions (South Africa). Москва, 2007. С. 168–183.
4. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Т. 2 «Последствия изменения климата», М.: Росгидромет, 2008. С. 285–287. <http://climate2008.igce.ru/v2008/v2/3.4.pdf>
5. Пономарев В. И., Шерстянkin П. П., Кушмова Л. Н., Шапхаев С. Г. Взаимосвязи между региональными изменениями климата в бассейне водосбора озера Байкал, других районах Азиатско-Тихоокеанского региона и Арктике. Меры по адаптации // Глобальные и региональные проблемы устойчивого развития мира. Материалы международной конференции кафедры ЮНЕСКО. Улан-Удэ, 2010. С. 197–198. [http://fsdejournal.ru/pdf-files/2010\\_2/Ponomarev-2010-2.pdf](http://fsdejournal.ru/pdf-files/2010_2/Ponomarev-2010-2.pdf)
6. Daqing Yang, Baisheng Ye, Douglas Kane. Stream flow changes over Siberian Yenisei River Basin, Journal of Hydrology, 2004.
7. Ponomarev V.I., Kaplunenko D.D., Krokhin V.V., Ishida H. Seasonality of climate change in the North Hemisphere Asian Pacific // Proc. Symp. 2.1, 20th Pacific Science Congress “Adaptation of Asia Pacific to Global Change”, March 17–21, 2003. Bangkok, Thailand, 2003. P. 55–66.
8. Шапхаев С. Г. О климаторегулирующих функциях бореальных лесов и речных экосистем в Арктическом бассейне. Меры по адаптации и снижению рисков // Глобальные и региональные проблемы устойчивого развития мира. Материалы международной конференции кафедры ЮНЕСКО. Улан-Удэ, 2010. С. 198–207. [http://fsdejournal.ru/pdf-files/2010\\_3/Shapkhayev-3-2010.pdf](http://fsdejournal.ru/pdf-files/2010_3/Shapkhayev-3-2010.pdf)

# МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ КРИТЕРИЯМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

**О. И. Никитина,**  
Всемирный фонд дикой природы (WWF),  
Москва, Россия,  
ONikitina@wwf.ru

Статья описывает структуру Методики оценки соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития (МАГ) и показывает возможности ее применения.

## HYDROPOWER SUSTAINABILITY ASSESSMENT PROTOCOL

**O. I. Nikitina,**  
World Wide Fund for Nature (WWF),  
Moscow, Russia,  
ONikitina@wwf.ru

The article describes the structure of Hydropower Sustainability Assessment Protocol (PHA) and showcases its capabilities.

Мировым сообществом разработаны стандарты и рекомендации в сфере гидростроительства и эксплуатации гидротехнических сооружений для минимизации ущерба окружающей среде. Использование разработанных мировых технологий и практик необходимо для развития устойчивой гидроэнергетики в России.

Одним из международных документов в области развития устойчивой энергетики является Методика оценки соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития Международной ассоциации гидроэнергетики (далее – Методика оценки) [1]. В настоящее время совместными усилиями компании «РусГидро» и WWF России и производится перевод и адаптация текста Методики на русский язык. После этого перевод Методики будет передан на утверждение в Международную ассоциацию гидроэнергетиков (МАГ).

Методика оценки является сводом документов, в которых изложена система оценки соответствия проектов данным критериям на каждой стадии жизненного цикла. Методика позволяет оценить соответствие проекта критериям устойчивого развития по выделенным важнейшим аспектам.

Структура Методики оценки и соответствующие моменты принятия значимых решений показаны на *рисунке 1.3*.

Каждый документ Методики (Стратегическая оценка, Проектирование, Реализация, Эксплуатация) может применяться самостоятельно для оценки проекта, находящегося на определенной стадии жизненного цикла, независимо от того, была ли проведена оценка на предыдущей стадии.

Документы разработаны таким образом, чтобы их можно было применять как при подготовке решения о переходе на новую стадию жизненного цикла проекта, так и при принятии значимых решений в течение одной стадии.

Ниже приведена информация о Методике, уточняющая сферу и возможности ее применения.

## ВВЕДЕНИЕ



Рис. 1.3. Методики оценки и моменты принятия значимых решений

### 1. Методика не является результатом усилий исключительно гидроэнергетической отрасли

Методика является итогом проведения нескольких форумов с участием заинтересованных сторон, мнения которых в ходе обсуждения имели равный вес: The Nature Conservancy, Всемирный фонд дикой природы (WWF), Oxfam, Transparency International, Министерство энергетики Норвегии, Государственная энергетическая администрация Исландии, GTZ (ныне GIZ), Германия (наблюдатель), представители Государственного совета КНР по развитию и реформам, Министерство по развитию энергетики и водных ресурсов Замбии, банки, следующие «Принципам экватора», Всемирный банк (наблюдатель), Международная ассоциация гидроэнергетики (МАГ). Представительство гидроэнергетических компаний было равнозначно представительству других заинтересованных сторон.

### 2. Методика не регулируется отраслью гидроэнергетики

Методика управляется советом, состоящим из семи представителей, голоса которых при принятии решений имеют равный вес. Эти делегаты представляют экологические неправительственные организации, общественные некоммерческие организации, банки развития, государственные и частные банки, правительства развивающихся и развитых стран, гидроэнергетические компании и их подрядчиков. Гидроэнергетическая отрасль представлена в наименьшей степени.

### 3. Оценки не могут применяться гидроэнергетическими компаниями для экологической «маскировки»

Разработчикам ГЭС разрешено внутреннее использование Методики, но, согласно правилам, им запрещено публиковать какие-либо результаты, пока

не будет дана оценка независимого аккредитованного эксперта. Нанятые эксперты из различных областей (включая отрасль гидроэнергетики) должны быть компетентны в области аудита экологических и общественных проектов. Эксперты должны быть независимо аккредитованы и могут быть лишены аккредитации, если комитет по управлению протоколом сочтет, что они применяют Методику не по назначению. Использование Методики контролируется данным комитетом.

### 4. Использование Методики не предоставляет сертификата устойчивой гидроэнергетики

Проект, который использует Методику для оценки, не получает сертификат устойчивой гидроэнергетики. Вся сопутствующая документация дополнительно поясняет, что это методика оценки устойчивости проекта по 23 факторам, но не некий стандарт. Методика не является механизмом для обеспечения «устойчивости» гидроэнергетического проекта или «сертифицированного» одобрения, не является заменой государственным или местным нормативным требованиям, не заменяет документы по оценке воздействия на окружающую среду (EIA или ESIA). Методика – это инструмент, с помощью которого независимый аккредитованный эксперт осуществляет меру устойчивого развития проекта.

### 5. Методика серьезно относится к соблюдению прав человека

Организации, которые создали Методику оценки, и организации, которые ее контролируют, очень серьезно относятся к соблюдению прав человека. Права человека рассматриваются Методикой в качестве многогранного явления, равно как и изменение климата. Права человека рассмотрены в таких аспектах, как переселение людей, местное население, экологическая и социально-экономическая оценка воздействия и управления, а

также рабочие условия населения. Помимо этого, изучаются сложности, возникающие в связи с коммуникацией, коррупцией, механизмами рассмотрения жалоб, вопросами наследия, обеспечением средствами к существованию, «прозрачностью» проекта.

#### **6. Полученные оценки Методики требуют максимального взаимодействия заинтересованных сторон**

В каждой части Методики обязательно есть отдельный раздел, посвященный пострадавшему в результате эксплуатации ГЭС населению. Для выполнения подобной оценки выполняется опрос местного населения, полностью учитывающий его мнение. Каждый из 23 факторов Методики оценивается по соглашению заинтересованных сторон и по критериям поддержки заинтересованных сторон.

Для успешного осуществления проекта требуются, как минимум, взаимодействие заинтересованных сторон и прямая поддержка со стороны непосредственно заинтересованных групп.

#### **7. Использование Методики – добровольное занятие** *(аналогично как и применение рекомендаций Всемирной комиссии по плотинам, «Принципов экватора», выполнение стандартов Международной финансовой корпорации)*

За исключением государственных норм, ни один из стандартов, принципов и рекомендаций не является обязательным. Методика работает как база для

принятия решений, но не имеет законодательного веса. Ключевое различие между Методикой оценки и другими принципами и стандартами – то, что в результате применения Методика дает единовременную оценку воздействия гидроэнергетических проектов на окружающую среду, на социальные и экономические аспекты.

#### **8. Методика оценки временами выходит за рамки государственного регулирования**

Прежде всего, проект обязан соответствовать законам, уступкам и дозволениям федеральных властей. Соблюдение основных нормативных требований ожидается от всех проектов и является необходимым компонентом корректного метода ведения работ. Методика оценки указывает на то, что соответствие правилам необходимо, но может быть недостаточным: Методика рассматривает аспекты и факторы, которые часто выходят за рамки стандартов, установленных государственными нормами.

### **Литература**

1. Методика оценки соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития, рекомендованная Форумом по оценке соответствия гидроэнергетических проектов критериям устойчивого развития <http://www.hydrosustainability.org/Document-Library.aspx>.

## ТРАНССИБИРСКАЯ ГЭС НА ШИЛКЕ – НОВАЯ УГРОЗА АМУРУ

**В. И. Готванский,**  
*«Национальный Жилищный Конгресс»,  
Москва, Россия,  
gotvanski@yandex.ru*

**Е. А. Симонов,**  
*Международная коалиция «Реки без границ»,  
Далянь, КНР,  
esimonovster@gmail.com*

**Б. А. Воронов,**  
*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
Хабаровск, Россия*

В работе рассматривается неправомерность разработки инвестиционных проектов ГЭС без оценки воздействия на окружающую среду и без государственной экологической экспертизы. Описываются ожидаемые ущербы от создания Транссибирской (Шилкинской) ГЭС не только для Шилки и населения ее долины, но и для всего Амура, водной и наземных экосистем, социально-экономического развития Приамурья. Установленные экономические, социальные и экологические обременения этого объекта категорически требуют не включать его в государственные планы и программы, а также в число проектов Программы российско-китайского сотрудничества. Обращается внимание на недопустимость улучшения экологической обстановки в Китае за счет ее ухудшения в российских регионах.

## TRANS-SIBIRSKY HYDRO – A NEW THREAT TO THE AMUR RIVER

**V. I. Gotvansky**  
*National Housing Congress,  
Moscow, Russia,  
gotvanski@yandex.ru*

**E. A. Simonov**  
*International coalition «Rivers without Boundaries»,  
Dalian, China,  
esimonovster@gmail.com*

**B. A. Voronov**  
*Institute for Water and Ecology Problems, FEB RAS,  
Khabarovsk, Russia*

Authors argue that development of investment proposals for new hydropower plants should not proceed without prior strategic assessment of their environmental impacts. Trans-Sibirsky Hydro on the Shilka River may have profound negative impacts not only on nature and humans in Shilka River valley, but for the whole Amur River Basin, its aquatic and terrestrial ecosystems and socio-economic situation. Perceived environmental, social and economic threats associated with this project make impossible its inclusion into state planning documents and programs for Sino Russian economic cooperation. We cannot plan to improve environmental situation in China by exporting “clean energy” produced at the expense of worsening of environmental situation in Russian regions.

В 2011 году на экономическом форуме в Санкт-Петербурге, а затем на VII Байкальском международном экономическом форуме в Иркутске компанией «ЕвроСибЭнерго» были озвучены планы строительства новых объектов энергетики, в том числе Транссибирской ГЭС на р. Шилке.

«Транссибирская» – новое название Шилкинской ГЭС, ТЭО которой разрабатывалось в 80-х годах прошлого века Ленгидропроектом. Эта ГЭС до сих пор не значилась ни в каких государственных и ведомственных планах, поскольку уже тогда получила отрицательное заключение Читинского института природных ресурсов Сибирского отделения АН СССР на основании результатов комплексных исследований по теме «Эколого-географическая оценка территории к ТЭО Шилкинской ГЭС» под руководством Т. А. Стрижовой. Позднее к таким же выводам пришли ученые И. П. Глазырина и И. Е. Михеев. В компании об этом не могли не знать, однако под строительство данной ГЭС и других проблемных объектов была создана совместная с «Янцзе Пауэр» компания «YES Energo».

Ленгидропроектом створ Шилкинской ГЭС был выбран в 68 км выше слияния реки с Аргунью. При подпорном уровне 68 м протяженность водохранилища достигала бы 200 км. Площадь акватории – 47 тыс. га, при этом затоплялось бы 5,5 тыс. га сельхозземель, из них 2,5 тыс. га пашни. В зону затопления попадали месторождения полезных ископаемых, 7 населенных пунктов с населением около 1 000 человек. По данным Правительства Забайкальского края, сегодня рассматривается максимальная высота плотины 98 м, с чем будет сопряжено затопление более 20 населенных пунктов.

Специфика водохранилища в том, что затоплению подвергнется наиболее благоприятная для жизни, освоенная в сельскохозяйственном, промышленном и рекреационном отношении часть долины реки с высокой плотностью населения, горнорудным производством. Поверхностные воды бассейна р. Шилки загрязнены тяжелыми металлами, СПАВ, фенолами и нефтепродуктами. Водохранилище станет отстойником загрязнений. Оно будет осуществлять годовое регулирование стока с увеличением зимних расходов и снижением весенне-летних, что негативно скажется на динамике популяции рыб. Водохранилище не будет иметь рыбопромыслового значения. Из-за резких, до 19 м, колебаний уровня и температуры воды, низкой кормности рыбопродуктивность оставшихся, причем непромысловых, видов снизится в 30 раз. Плотина ГЭС перекроет пути нерестовых, нагульных, зимовальных миграций рыб. Пока в реке, как и в Амуре, встречается калуга, эндемик амурского бассейна, самая крупная из пресноводных рыб планеты. Этот вид в первую очередь исчезнет из Шилки с постройкой ГЭС. Снижение объема шилкинского стока будет регулярным в самый важный период воспроизводства рыб на верхнем Амуре, где будет потеряна почти половина пойменных экосистем, их биоты и, соответственно, нерестилищ ценных рыб.

Долина Шилки находится в центре уникального видообразования и эндемизма с низкими адаптивными возможностями и устойчивостью фитоценозов и отдельных видов. Водохранилищем будут затоплены рощи ильмов, яблонь, чернопобережника, местообитания краснокнижных и эндемиков. Здесь на границах своих ареалов встречаются восточноазиатские, монголо-даурские, дальневосточные виды: калина Саржента, жимолость золотистая, ландыш Кейске, лещина разнолистная, бересклет Маака. В зону затопления попадают охотничье-промысловые угодья, зооценозы животных, представляющие несколько фаунистических комплексов. Важнейший коридор обмена и взаимного обогащения между фаунами Дальнего Востока и Сибири будет заблокирован, как уже заблокированы менее глобально значимые коридоры распространения видов с юга на север по долинам Зеи и Буреи.

Производство электроэнергии Транссибирской (Шилкинской) ГЭС согласно ТЭО (1988) составит 3,7 млрд кВт-ч, но, учитывая широко варьирующую по годам водность Шилки, современная оценка колеблется в пределах 2–3 млрд кВт-ч. Если учесть, что эта станция планируется для передачи электроэнергии в КНР, не слишком ли велики издержки российской стороны? Для себя продолжать использовать станции на угле, дающие более дорогую энергию, с букетом загрязнений, а для Китая построить «чистую» ГЭС, затопив долину со всеми негативными последствиями для природы и населения, в ущерб экономике края. Опыт эксплуатации Зейской и Бурейской ГЭС показал, что и стоимость энергии, поставляемой китайской стороне, как правило, в 3–4 раза ниже дальневосточных региональных тарифов (в 2009 г. – в 10 раз ниже!). В таких условиях российские предприятия оказываются неконкурентоспособными по сравнению с китайскими.

Так что наш вклад в китайские пятилетки будет продолжаться. Компания обратилась в Правительство РФ о включении этого объекта в «Программу сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири России и Северо-Востока КНР (2009–2018 годы)», фактически нацеленную на обеспечение развития КНР без учета необходимости такового для российских регионов. В договоре с китайской стороной развитие российских регионов и роль в нем гидроэнергетики остались без внимания подписантов. И, конечно, никто не спросил местных жителей: нужен ли людям такой подарок. В 2011 году представители коалиции «Реки без границ» в поездках по районам зоны затопления встретили единодушные жители в том, что водохранилище для них – катастрофа: оно означает ломку судеб людей, их переселение не просто с обжитых мест, но и с традиционно осваиваемых, со сложившимся укладом жизни, глубокими корнями в этой земле. Тем более что теперь, в отличие от советского времени, людям не гарантируются компенсации за утерю имущества, скота, приусадебных участков, благоустроенное жилье, обеспеченность работой на новых местах. Под

вопросом закрытие Сретенского судостроительного завода с потерей как пути выхода его продукции в Амур, так и работы его корабелями. Река Шилка – основная транспортная магистраль для Сретенского дивизиона пограничных катеров Забайкальского пограничного округа, базирующегося в пос. Кокуй и обслуживающего границу по Аргуни и Амуру. Плотина отрезет базу отряда от охраняемых участков границы.

Оценка Шилкинской ГЭС, выполненная на основании модели, разработанной в рамках Амурской программы WWF, по трем важнейшим показателям: площадь водохранилища (трансформация водной экосистемы), изменение режима стока (трансформация пойменно-руслового комплекса в нижнем бьефе), площадь заблокированного плотиной бассейна (нарушение транспортной и миграционной функций реки), указывает на наибольшую проблематичность этого проекта в сравнении с 50 другими створами ГЭС в бассейне р. Амур. Расположение ГЭС вблизи устья реки уже намного снижает ее эколого-экономическую эффективность. Плотина блокирует 10% площади амурского бассейна, перекрывая многовековые пути миграций рыб, наземных животных и растений, задерживая сток наносов, участвующих в формировании поймы в долине. Анализ имеющихся материалов позволяет заключить, что реализация этого проекта и под новым названием принесет существенный экологический, социально-экономический и политический ущерб [3].

Фактически строительством Шилкинской ГЭС затрагивается собственно Амур, ибо Шилка – самый полноводный исток этой великой реки, и потому покушение на Шилку однозначно говорит о покушении на Амур, главное русло этой речной системы. А это идет вразрез не только с выводами ученых и местных властей, но и с заявлением Минприроды России (2006) об исключении из состава Схемы СКИОВО вопросов размещения ГЭС в основном русле реки Амур.

Полагаем, что заявленное инициаторами строительства ГЭС снабжение Чинейского, Удоканского и других ГОКов энергией с низовьев Шилки маловероятно. В среднесрочной перспективе они могут быть обеспечены энергией новых блоков Харанорской ГРЭС. В дальнейшем их электроснабжение логичнее осуществить, протянув ЛЭП от существующего «запертого» энергокомплекса компании «Иркутскэнерго», где недоиспользуется 30–50% вырабатываемой энергии и откуда Еп+ планирует ЛЭП на Читу и далее в КНР. К тому же в 600 км к востоку от Чары стоит «недоиспользуемая» Зейская ГЭС, еще ближе имеются два перспективных створа ГЭС на реке Гилуй со значительно меньшими негативными воздействиями, чем Транссибирская. Кроме этого, в 150 км от Чары расположен створ Мокской ГЭС на р. Витим, включенной в перспективную государственную схему развития энергетики, вероятно, менее проблемной в социально-экономическом и экологическом аспектах.

Так зачем же ГЭС городить? Если подойти к этому варианту с точки зрения утвержденных Госсове- том КНР долгосрочных планов по созданию каскада ГЭС на главном русле Амура, то Шилка оказывается очень удобной стартовой площадкой для его создания. И это нашло подтверждение в речи на Байкальском форуме вице-президента «Янцзе Пауэр» Чень Гоцина: «Существует значительное число энергетических проектов на пограничной реке (т. е. на Амуре) и внутри территории России. Реализация этих проектов требует руководства со стороны министерств энергетики и водных ресурсов обеих стран и сотрудничества сетевых и проектных компаний». Создание мощной базы гидростроительства на нижней Шилке, зависимость от китайских кредитов, дальнейшая депопуляция затопляемых приграничных районов, госгарантии поставки в КНР 60 млрд кВт-ч электроэнергии – все эти факторы создают базу для уничтожения великой свободно текущей реки – Амура. Приморский экономист К. В. Татценко [6] также считает, что инициаторы экспортных проектов, «желая заработать на элементарной продаже электроэнергии в Китай, рассчитывают на создание ситуации, при которой Россия, дав госгарантии на поставку электроэнергии, будет вынуждена строить новые гидроэлектростанции вблизи границы с Китаем». За этим последуют шаги по реализации давно заложенных в планах КНР проектов «первоочередных» ГЭС на Амуре: Амазарской, Джалиндинской и Хинганской. Всего их было намечено восемь, согласно Схеме КИВР [5], итоги работы над которой были подведены российско-китайской комиссией по руководству разработкой Схемы 20.10.2000 с рекомендациями дальнейшей проработки первого каскада из трех ГЭС.

Администрация Читинской области еще в 1995 г. выступила категорически против строительства Амазарской ГЭС. Недопустимость создания каскада ГЭС и даже только одной Хинганской ГЭС на Амуре обосновывается в экспертном заключении на «Схему КИВР пограничных участков рек Аргуни и Амура» В. И. Готванского [2]. По расчетам ИВЭП ДВО РАН вследствие задержки плотиной Хинганской ГЭС твердого стока в объеме, который до сих пор поддерживал равновесное состояние поймы на пространстве от Малого Хингана до устья Амура, произойдет постепенное подтопление погружающейся Нижне-Амурской низменности, что приведет к потере ее хозяйственной ценности [4]. Встанет вопрос о судьбе аборигенов Нижнего Амура: нанайцев, нивхов, орочей.

Гидроузлы на Амуре нарушат динамику природных процессов в планетарно значимом Амурском мегакомплексе и становой жиле его экологического каркаса – русле Амура. Появление водохранилищ общей протяженностью почти в тысячу километров, трансформация поймы в нижних бьефах ГЭС приводят к разрыву этого единого русла, функционирующего с третичного периода и служащего путем обмена видами растений и животных на протяжении более 3 000 км, от холодных степей Забайкалья до

хвойно-широколиственных лесов Сихотэ-Алиня в Притихоокеанье. Зарегулирование стока Амура нарушит миграции рыб в направлениях река – море – река и в пределах речного бассейна, условия воспроизводства и питания рыб. Снизится видовой состав ихтиофауны, уменьшится продуктивность популяций осетровых, лососевых, миноги и др. Обострятся социально-экономические проблемы, которые усилят отток русского населения из Приамурья, будут способствовать углублению бедности аборигенов и ускоренному освоению его территории гражданами и компаниями КНР.

29 января 2008 года было подписано долгожданное межправительственное Соглашение между Россией и КНР о рациональном использовании и охране трансграничных водных объектов. К сожалению, в нем не прозвучал совместный отказ от строительства ГЭС на Амуре. Работает ли это соглашение? Уже после его подписания в 2008–2009 годах был завершён канал из р. Хайлар (исток Аргуни) в озеро Далай-нор без согласований и консультаций с российской стороной. Теперь Аргунь теряет до кубокилометра воды в год, что уже негативно сказывается на экосистеме долины реки и населении, в том числе китайском. Под угрозой также озеро Далай-нор – китайская часть международного заповедника «Даурия». Ускоренными темпами ведётся создание водохранилищ, каналов переброски и промышленных очагов с массированным водопотреблением в китайских истоках Аргуни, на левобережье Уссури, выше и ниже устья р. Сунгари. Так что пока китайская сторона не воспринимает это соглашение как обязательство совместно планировать и оценивать риски водопользования в общих бассейнах. В этой ситуации даже мысль о реально взаимовыгодном гидротехническом сотрудничестве на Амуре – опасное самообольщение. Но если и согласиться с бездоказательным тезисом о пользе для России строительства гидроэлектростанций для экспорта электричества в Китай, это не должно затрагивать Амур с Шилкой.

Реанимация проекта Шилкинской ГЭС – это самодетельность «ЕвроСибЭнерго» или подавляющее влияние китайской «Янцзе Пауэр»? В известных планах «РусГидро» (прежде – «ГидроОГК») нет ГЭС на Амуре: неприемлемые риски были публично обсуждены ещё в середине 2000-х годов. Сегодня строится Нижне-Бурейская ГЭС. В перспективных планах – Нижне-Зейская ГЭС и «экспортные» ГЭС на реках Якутии, Тугурская приливная электростанция. Конечно, все инвестиционные проекты должны будут проходить через ОВОС и государственную экологическую экспертизу. К сожалению, в Законе об охране окружающей среды Российской Федерации нет статьи об обязательной стратегической экологической экспертизе вновь создаваемых объектов регионального, межрегионального и межгосудар-

ственного значения. Такой законодательный акт позволил бы выбирать экологически и экономически оптимальные проекты, отвечающие критериям устойчивого развития, и не включать в планы заведомо опасные проекты вроде ГЭС на Шилке, «экспортных» ТЭС (Ерковецкая, Уссурийская) и др.

В сентябре 2011 года в Правительство РФ обратился Научно-общественный совет Координационного комитета по устойчивому развитию бассейна р. Амур с письмом о недопустимости строительства Транссибирской ГЭС на р. Шилке. В ответе Минэнерго (№ 12-2340 от 08.11.2011) сообщается, что в основополагающих документах, в соответствии с которыми предусматривается строительство новых объектов генерации, строительство такого энергетического объекта, как Транссибирская ГЭС, не предусмотрено. Минприроды России (29.11.2011 № 14-50/2813-ОГ) также сообщило, что «в существующих программах и схемах, в Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года, в разрабатываемой Схеме комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Амур строительство Шилкинской (Транссибирской) ГЭС как объекта энергетической инфраструктуры федерального или регионального значения на новых площадках энергозон Сибири и Дальнего Востока не предусматривается». И далее: «реализация инвестиционных проектов до получения положительных заключений государственной экспертизы и государственной экологической экспертизы не допускается».

Таким образом, провозглашение с высоких трибун инициативных планов строительства новых ГЭС, в т. ч. Транссибирской, чистая самодетельность Еп+ по строительству ГЭС и ТЭС в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Бизнес О. В. Дерипаски прочно ассоциируется с экологическими проблемами на Ангаре и Байкале, но, судя по выступлениям миллиардера, теперь он нацелен на обеспечение КНР чистой атмосферой и чистой электроэнергией. Понимая глубину и серьёзность экологических проблем, в том числе связанных с угольными электростанциями Китая, мы заявляем: разграблением («освоением») природы Сибири и Дальнего Востока улучшить экологическую ситуацию в Китае за счёт её ухудшения в России недопустимо ни по желанию сговорившихся компаний, ни по широким жестам правительственных чиновников любого ранга. Строить крупные ГЭС и ТЭС со всем букетом социальных, экономических и экологических ущербов для обеспечения чистой энергией Китая, да ещё по ценам во много раз ниже внутрироссийских, – это крайне недальновидно, не по-государственному. Так что выдача гарантий соседу должна просчитываться семь раз, иначе погоня за прибылью может обернуться необратимыми потерями для регионов и всей страны.

## Литература

1. Глазырина И. П., Михеев И. Е. Нужна ли забайкальцам Шилкинская ГЭС? //: Родное Приамурье. 2011. № 3.
2. Готванский В. И. «Бассейн Амура: осваивая – сохранить. Изд.2. Хабаровск., 2007. 200 с.
3. Готванский В. И., Симонов Е. А. Угроза Амуру. // Государственное управление ресурсами/. М, 2011. № 12. С. 20–23.
4. Махинов А. Н. Современное рельефообразование в условиях аллювиальной аккумуляции. Владивосток, 2006. 232 с.
5. Схема комплексного использования водных ресурсов пограничных участков рек Аргунь и Амур (1986–1993). Москва, 1994.
6. Татценко К. В. К анализу перспектив экономического взаимодействия Дальнего Востока России и Северо-Востока Китая в области электроэнергетики / Экологические риски российско-китайского трансграничного сотрудничества – от «коричневых» планов к «зеленой» стратегии. Исследование Программы по экологизации рынков и инвестиций WWF. Москва – Владивосток – Харбин. WWF, 2010. С. 78–84.

# МАЛАЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ: В ПОИСКАХ СМЫСЛА

**И. А. Кольцов,**  
Региональная общественная организация  
«Центр независимых исследователей  
Республики Алтай»,  
Горно-Алтайск, Россия,  
ivan\_koltsov@rambler.ru  
research-altai@yandex.ru

Статья посвящена как истории, так и современному развитию гидроэнергетики в Горном Алтае, его социально-экономическим аспектам, выносятся на обсуждение попытка найти некие решения для использования гидроэнергетического потенциала региона.

## SMALL HYDROPOWER OF THE ALTAI REPUBLIC: DOES THAT MAKE ANY SENSE?

**I. A. Koltsov,**  
Regional public organization  
«Center for independent research of the Altai Republic»,  
Gorno-Altai, Russia,  
ivan\_koltsov@rambler.ru  
research-altai@yandex.ru

The article is devoted to the history and modern development of hydropower in the Altai Mountains of socio-economic aspects. It is an attempt to find some solutions for the hydropower potential of the region.

С начала 30-х годов XX века в Горном Алтае ведутся исследования возможности использования гидроресурсов региона с целью выработки электроэнергии. В 1934 г. была закончена постройка первой в Горном Алтае гидроэлектростанции на р. Чемал (правый приток Катунь) мощностью 500 л. с. (около 370 кВт), предназначавшейся для обслуживания Чемальского совхоза и курорта. Так было положено начало электрогенерации в Горном Алтае [1]. 29 января 2011 года до этого времени работающая первая станция была полностью законсервирована и обесточена, турбины остановлены, все шлюзы открыты, водохранилище опустошено [2].

В исследованиях советского времени отмечается, что в Горном Алтае можно построить гидроэлектростанции на реке Кокса общей мощностью до 68 МВт, на реке Бия – 296 МВт, на реке Аргут – 1000 МВт, на реке Чуя – 200 МВт. [3] Весь этот потенциал до сих пор остается невостребованным, если не считать нескольких десятков ГЭС, построенных в 30–40-х годах, которые прекратили свое существование в 60-х годах прошлого столетия.

Вся дальнейшая история развития гидроэнергетики на Алтае является абсурдом.

В 1961 году началось строительство Акташской ГЭС. В 1972 году, когда все основные работы были выполнены, выяснилось, что качество бетонных работ низкое. Из заключения независимой экспертизы под руководством инженера К. Ю. Севенарда, сделанной в 1972 году: «Достраивать Акташскую ГЭС., учитывая низкое качество возведенных сооружений,

нецелесообразно. Рекомендуется доработать проект с доведением мощности ГЭС до 30 МВт...». К тому времени появился проект высоковольтной ЛЭП-110 в Кош-Агачский район. Намеченная линия электропередач проходила как раз через поселок Акташ. Желание достраивать ГЭС, даже с окупаемостью 3–4 года, пропало окончательно. После анализа ситуации в 90-х годах специалисты пришли к тому, что реализация Акташской ГЭС существенно ухудшит перспективу освоения энергетического потенциала нижележащего участка р. Чуя длиной около 16 км от створа строившихся сооружений до с. Чибит [4].

Именно на этом участке, где река после впадения в нее р. Мажой протекает в узком скальном каньоне с общим перепадом высот около 360 м, и планируется сегодня строительство МГЭС «Чибит». Створ ГЭС расположен в нижнем течении реки Чуя, в 1–2 км выше с. Чибит, в районе так называемого Мажойского каскада – участка реки со значительным падением и большим количеством порогов, излюбленного места спортсменов-водников. Планируемая мощность ГЭС – 24 МВт, среднегодовая выработка – 108,5 млн кВт·ч. Проект ГЭС разрабатывается как минимум с 1995 года как составная часть Чуйского каскада из трех ГЭС (Чибитская ГЭС является нижней ступенью каскада). В 2009 году проект успешно прошел экспертизу. 31 августа 2010 года ОАО «РусГидро» приняло решение о создании ОАО «Малые ГЭС Алтая» с целью реализации проекта Чибитской ГЭС. В октябре 2010 года строительство Чибитской ГЭС было включено в инвестиционную программу ОАО «РусГидро» с планируемым вводом в 2013 году и инвестициями в проект в 2011–2013 годах в размере 2,687 млрд руб. [5]. Однако 18 января 2012 года СМИ стало известно, что «РусГидро» на строительство Чибитской ГЭС на 2012 год выделяет 100 млн руб. вместо планируемых 1 043 млн руб. [6], т. е. строительство по сути остановлено.

На данный момент рядом с Чуйским трактом недалеко от с. Чибит возведен небольшой городок для строителей ГЭС, несколько человек задействованы в его охране; через Чибит проходит дорога к месту предполагаемого строительства, которая вскоре упирается в тупик: строительство ее не завершено. Если подняться вверх по узкой дороге, которая идет выше, то каких-либо видимых изменений объектов строительства по ходу течения реки пока не наблюдается [7].

При обсуждении проекта Чибитской ГЭС рассматривалась также возможность строительства ветропарка, но эта идея не получила своего воплощения. Если на р. Чуя объединить ГЭС и ВЭС в один комплекс, то летом всю нагрузку будут нести ГЭС, а зимой в часы суток, когда ветер дует из всех сил, будут работать на полную мощность ВЭС, при этом верхняя ступень каскада МГЭС снизит мощность до минимума и будет копить воду в своем водохранилище.

Но в Горном Алтае не одна река Чуя. В начале 90-х годов в Чуйском районе на реке Уймень был

составлен проект малой ГЭС мощностью 6 МВт с годовой выработкой электроэнергии до 40 млн кВт·ч. Проект разработан по заказу частного предприятия «Алтан», которое просуществовало недолго, поэтому строительство так и не было начато.

В 1991 году в Кош-Агачском районе на реке Акалах было начато строительство ГЭС мощностью 2 МВт, необходимые деньги выделил агропром. Работа двигалась быстро. Но в 1992 году деньги обесценились, еще через год стройку пришлось закрыть, оставив местным жителям на память следы строительства. Лишь в 2007 году в Джазаторе была построена ГЭС на реке Тюнь, которая решила проблемы с электроэнергией. Это классический пример локальной малой ГЭС – станция не подключена к внешней электросети и работает исключительно ради нужд отдаленного села Джазатор Кош-Агачского района республики. Ранее питание села осуществлялось с помощью дизельной электростанции, а энергию подавали несколько часов в сутки. Мощность современной электростанции 630 кВт. [8] Стоимость же такого электричества для всех групп потребителей составляет 5,72 руб./кВт·ч с 1 января 2012 года и 5,86 руб./кВт·ч с 1 июля 2012 года [9] (в начале 2011 года – 4,26 руб./кВт·ч), разницу между тарифом и стоимостью покрывает республиканский бюджет. Таким образом, строительство ГЭС «Джазатор» не сделало электроэнергию для населения дешевле, а смыслом строительства стала бесперебойная подача электроэнергии. Жителям пришлось привыкать оплачивать электроэнергию по тому тарифу, который им назначит хозяин ГЭС.

Строительство малой ГЭС на реке Кайру в Улаганском районе, начатое в 1994 году, была завершено только в 2004. Эта гидроэлектростанция построена для снабжения электроэнергией села Балыкча, удаленного от районного центра Улаган на 120 км. Ранее село снабжалось электроэнергией от дизель-генератора, и республиканские власти тратили значительные средства на покупку и доставку топлива, а также обслуживание генератора [10]. В летний день возможности ГЭС используются в лучшем случае на четверть, а ночью вообще никак не используются. Нет спроса – нет и сбыта. А вот зимой, когда спрос и потребление электрической энергии достигают максимума, воды мало, ГЭС не может работать на полную мощность, воды хватает, чтобы раскрутить одну турбину только на треть мощности. Вечерами селу Балыкча электроэнергии не хватает. В результате годовой коэффициент использования установленной мощности не превышает 25%. Фондоотдача получается низкая, а себестоимость электроэнергии кратно выше тарифа. Этой зимой турбины запускались на 10–15 минут в час, электричество подавалось от дизель-генераторов, тарифы для всех групп потребителей составляют 4,3976 руб./кВт·ч с 1 января 2012 года и 4,5381 руб./кВт·ч с 1 июля 2012 года [11]. Убытки покрывает местный бюджет. Таким образом, малая ГЭС стала только дополнительной обузой для республиканского бюджета.

Главная проблема реализации подобных проектов в Сибири – сложные климатические условия. При продолжительности зимнего периода в Сибири порядка семи месяцев работа станций становится сезонной, т. е. происходит увеличение расходов в связи с необходимостью использовать альтернативные источники электроэнергии – дизельные электростанции (ДЭС), что финансово себя не оправдывает. Проблему можно решить созданием водохранилища достаточного объема, которое будет как бы аккумулировать мощность летом, чтобы выдавать ее зимой. Следовательно, привлекательные с точки зрения экологов проекты бесплотинных малых ГЭС с экономической точки зрения вряд ли осуществимы [12].

Очередной непонятный проект представляет собой каскад Мультиинских малых ГЭС (МГЭС). Схема использования энергопотенциала реки Мульта была разработана Красноярским филиалом ЗАО «Сибирский ЭНТЦ».

Перечислим некоторые претензии к проекту. Гидрологических данных по р. Мульте нет, все данные в проекте приводятся как аналогичные р. Кучерлы, однако нет обоснования их аналогичности, т. е. все гидрологические расчеты и расчеты выработки электроэнергии каскадом МГЭС несостоятельны в принципе. Разговоры о каскаде Мультиинских ГЭС начались в конце 2010 года, по первоначальному плану стройка должна была начаться с лета 2011 года, т. е. инвестор и разработчики могли бы более года назад поставить гидрологический пост на р. Мульта и делать замеры. То, что они этого не сделали, говорит о безответственности или некомпетентности. Есть все опасения, что каскад ГЭС «Мульта» будет аналогичен ГЭС «Кайру» по своей эффективности. Абсолютно неясен смысл проекта. Если целью является энергообеспечение Усть-Коксинского района, то следует рассматривать другие, более мощные, доступные и исследованные реки.

Кроме того, в деревнях Мульта и Замульта существует самодельная оросительная система и система водопоев для скота и домашней птицы. Нарушение гидрологического режима приведет к обезвоживанию и усложнит сельскохозяйственную деятельность жителей. Экотуристическая привлекательность Мультиинских озер и реки Мульта как ненарушенных территорий также будет потеряна, соответственно, жители сел останутся, по сути, без средств к существованию.

На предложения в качестве альтернативы других более мощных рек – Коксы, Кучерлы и пр., разработчики проекта отвечают, что реку для строительства ГЭС выбирает инвестор, а их задача – с учетом всех условий оценить возможность строительства и затраты с этим связанные. Таким образом, использование других рек даже не рассматривается.

Несмотря на протесты жителей сел Мульта, Замульта, Маральник, каскаду малых ГЭС на реке Мульта придан статус регионального значения [13], МГЭС включены в республиканскую целевую программу «Схема и развитие электроэнергетики Республики Алтай на 2012–2016 гг.» (утверждено постановлением Правительства Республики Алтай от 12 апреля 2011 года № 68), а в целях строительства каскада малых ГЭС на Мульте зарезервированы земельные участки [14].

На восемнадцатой сессии Государственного Собрания – Эл Курултай Республики Алтай 16 марта 2012 года обсуждался вопрос о включении в Стратегию социально-экономического развития Республики Алтай на период до 2028 года газотурбинной энергостанции в с. Майме мощностью 96 МВт, малой ГЭС на реке Чуя, каскада МГЭС на реке Мульта. При обсуждении депутаты С. С. Михайлов, М. И. Паклин и У. А. Князев высказали сомнения в целесообразности строительства Мультиинских МГЭС и предположили, что целью проекта является захват земли. На что глава республики А. В. Бердников ответил: «Будет вода, не будет – деньги здесь на сто процентов частные, ни рубля государственного, так чего демагогией заниматься?» Таким образом, и на государственном уровне альтернативы не рассматриваются, экономическая целесообразность не учитывается, инвестор может выбирать и делать по сути все, на что сможет заявить планы. Назревает очередная стройка ГЭС, когда цены на электроэнергию будет устанавливать собственник, получая разницу между тарифом и стоимостью из республиканского бюджета.

Таким образом, в список рабочих и проектируемых ГЭС в Республике Алтай входят: вышедшая из строя Чемальская ГЭС, абсолютно убыточная ГЭС «Кайру», функциональная, но дорогая в использовании ГЭС «Джазатор», перспективная, но приостановленная ГЭС «Чибит» и непонятный каскад ГЭС на р. Мульта.

Убыточность и сложность использования малых ГЭС в труднодоступных, без центральной электрификации районах говорит о необходимости поиска альтернатив – солнечной, ветровой, биогазовой энергетике. Солнечные и ветровые электростанции уже широко и эффективно используются местными жителями и заповедниками.

Планирование строительства новых ГЭС должно осуществляться при максимальном участии общественных и научных организаций. Необходимо выделить перспективные с экономической точки зрения реки и рассмотреть наименее опасные для экологии и населения методы электрогенерации. И уже на перспективные реки и на определенных условиях искать инвесторов. Сегодня же инвестор диктует условия, невзирая на мнения местных жителей, экономическую эффективность и экологическую безопасность.

## Литература

1. Ойротия. Труды сессии СОПС по изучению производительных сил Ойротской автономной области. М.-Л., 1937. С. 227.
2. Официальный сайт Чемальской ГЭС. <http://www.chemalskaya-gas.ru/>. Проверено 25.03.2012.
3. Гидроэнергетические ресурсы / ред. А.Н. Вознесенский // Энергетические ресурсы СССР. М., 1967. 598 с.
4. Бахмутов В. Еще раз о судьбе Катунской ГЭС // Сибирские Огни. 2002. № 1. <http://www.sibogni.ru/archive/>
5. Инвестиционная программа ОАО «РусГидро» утверждена Советом директоров Общества 15 октября 2010 года // Официальный сайт ОАО «РусГидро» <http://www.rushydro.ru/company/invest/investprogramm/2011>. Проверено 25.03.2012.
6. Журнал «Умное производство» <http://umpro.livejournal.com/345783.html> Проверено 25.03.2012
7. Арляпова В. Глобальные ошибки прошлого и настоящего // Листок. 2012. 22 марта <http://listock.ru/21975> Проверено 25.03.2012.
8. ГЭС «Джазатор» // Официальный сайт Межотраслевого научно-технического объединения «ИНСЭТ» [http://www.inset.ru/r\\_equ/Dzhazator.htm](http://www.inset.ru/r_equ/Dzhazator.htm) Проверено 25.03.2012.
9. Постановление Комитета по тарифам Республики Алтай № 29/3 от 23.12.2011 г.
10. ГЭС «Кайру» // Официальный сайт Межотраслевого научно-технического объединения «ИНСЭТ» [http://www.inset.ru/r\\_equ/Kayru.htm](http://www.inset.ru/r_equ/Kayru.htm) Проверено 25.03.2012.
11. Постановление Комитета по тарифам Республики Алтай № 29/7 от 23.12.2011 г.
12. Чернышев С. Водная альтернатива // Эксперт Сибирь. 2012. № 10 (323). <http://expert.ru/siberia/2012/10/vodnaya-alternativa>. Проверено 25.03.2012.
13. Распоряжение Правительства Республики Алтай от 15.02.2011 г. № 45-рГ.
14. Распоряжение Правительства РА от 22.12.2011 г. № 794 р

# РЕКА ТИМПТОН, ПРИТОК АЛДАНА, И КАНКУНСКАЯ ГЭС (ЮЖНАЯ ЯКУТИЯ)

**З. А. Алтухова,**  
Общественный экологический центр,  
Республика Саха (Якутия),  
Институт геологии алмаза  
и благородных металлов СО РАН,  
Якутск, Россия,  
altukhova2003@mail.ru

Бассейн реки Тимптон, где проектируют обширное водохранилище (с НПУ 608 м), высоконапорную плотину (270 м) и другие объекты Канкунской ГЭС, является уникальным живым природным ресурсом всемирного масштаба. Это одно из последних в мире естественное место размножения редких животных, птиц, насекомых, пресмыкающихся и другой фауны и флоры, которые еще человечеству неизвестны. Здесь гнездятся дикуши и другие редкие птицы. Район характеризуется очень сложными мерзлотными, геологическими, сейсмическими, гидрологическими природными условиями, весьма слабо изученными. Эти земли являются территорией традиционного хозяйствования оленеводов, рыбаков и охотников – представителей коренных малочисленных народов Севера. Зона водохранилища Канкунской ГЭС расположена в Алданском и частично Нерюнгринском районах Южной Якутии.

## THE RIVER TIMPTON, TRIBUTARY OF ALDAN, AND KANKUNSKAYA HPP (SOUTH YAKUTIA)

**Z. A. Altukhova,**  
Ecology Public Center of the Sakha Republic (Yakutia)  
Diamond and Precious Metal Geology Institute,  
Siberian Branch of the  
Russian Academy of Sciences,  
Yakutsk, Russia,  
altukhova2003@mail.ru

Timpton River Basin, where a great reservoir (with maximum level 608m), high pressure dam (270m) and other objects of the Kankunskaya HPP are being designed, is a unique natural resource of the Earth. This is one of the world's last natural breeding sites of rare animals, birds, insects, reptiles and other fauna and flora, which is still not known by people. Area is characterized by complex cryogenic, geological, seismic, hydrological, natural conditions which are difficult to understand. This is an area of traditional farming herders, fishermen and hunters who are representatives of the indigenous peoples. Kankunskoye reservoir will be located in the Aldan and partly Neryungri areas of South Yakutia. In the middle reaches of the river Timpton there are 50 separate locations of groundwater sources. The total length of the discharge zone is about 4km. The total flow rate of springs has a significant seasonal variation, ranging from 6 000 litres per sec in winter to 10 000 litres per sec in summer.

**Тимптонские источники** – уникальная разгрузка пресных подземных вод – расположены примерно в 55 км северо-восточнее пос. Чульман в среднем течении р. Тимптон (рис. 1.4). Долина реки на участке расположения пресных родников имеет обрывистые склоны высотой до 250 м. Ширина реки составляет 200–250 м, а ее расход в период паводков достигает 700 м<sup>3</sup>/с. Несмотря на значительный расход воды, к концу зимы река выше по течению от источников пересыхает. На участке же разгрузки подземных вод и ниже от него поверхностный сток реки сохраняется на протяжении всего зимнего периода. Причем на участке расположения родников русло реки не покрывается льдом даже в самые суровые морозы.

Родники пресной воды высокого качества получили широкую известность благодаря своему очень большому дебиту (до 10 000 л/с, или 860 тыс. м<sup>3</sup>/сутки). Здесь, на левом берегу реки, насчитывается около 50 отдельных мест выхода подземных вод (рис. 1.5). Суммарный дебит родников испытывает значительные

сезонные колебания, изменяясь от 6 000 л/с зимой до 10 000 л/с в летнее время. Зона разгрузки составляет порядка 4 км.

По химическому составу это гидрокарбонатные магниевые-кальциевые воды с минерализацией 0,10–0,15 г/л и широким спектром различных микрокомпонентов (меди, серебра, марганца, кремния, алюминия, бария, железа и т. д.). Их содержание не превышает предельных норм, установленных для питьевых вод. В составе растворенных в воде газов преобладают азот и кислород. Отмечается также небольшое присутствие в воде уголекислоты и радона [1, 3].

Подземный водоносный горизонт, с которым связано существование Тимптонских родников, представлен трещиноватыми карбонатными породами кембрийского возраста (рис. 1.5). Основное инфильтрационное питание этого горизонта осуществляется за счет поверхностных вод р. Хатыми, являющейся левым притоком р. Тимптон (рис. 1.4). Помимо этого, значительное его питание происходит путем инфильтрации атмосферных осадков на участках выхода карбонатных пород на дневную поверхность. Следовательно, область инфильтрационного питания водоносного горизонта, формирующего Тимптонские родники, весьма обширная и охватывает практически всю водосборную площадь р. Хатыми.

### Сейсмическая обстановка района

Участок створа проектируемой Канкунской ГЭС в бассейне р. Тимптон располагается в сейсмоопасной зоне с интенсивностью воздействий в 7 баллов по карте общего сейсмического районирования Российской Федерации (ОСР-97-В) и в 8 баллов по карте ОСР-97-С. В настоящее время данный район сейсмически весьма активен, в радиусе 100 км от створа ежегодно фиксируется до 20–30 местных землетрясений, в том числе непосредственно под будущей плотиной. Так,

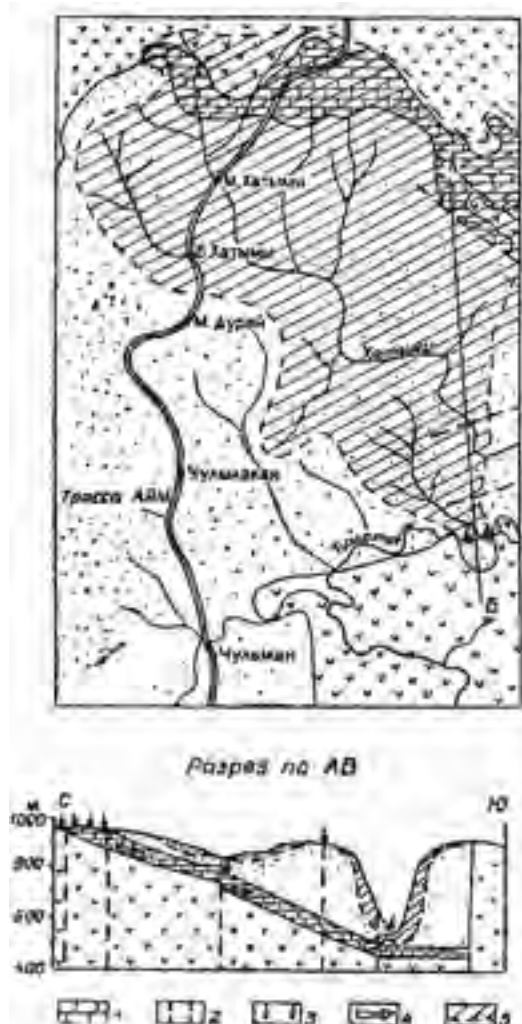


Рис. 1.4. Тимптонские источники

- 1 - закарстованные карбонатные отложения кембрийского возраста;
- 2 - линии тектонических разломов в горных породах;
- 3 - участки инфильтрационного питания подземных вод;
- 4 - направление движения подземных вод;
- 5 - зона охраны второго пояса, соответствующая области питания источника

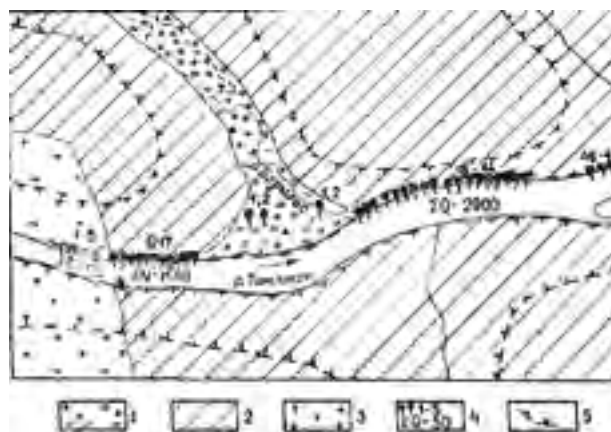


Рис. 1.5. Схема участка расположения тимптонских источников

- 1 - аллювиальные четвертичные отложения;
- 2 - песчано-глинистые отложения юрского возраста (J);
- 3 - архейские кристаллические сланцы и гнейсы (Ar);
- 4 - отдельные группы родников с указанием их номеров и суммарного дебита в л/с;
- 5 - границы распространения вечной мерзлоты

в 100 км к востоку от проектируемого створа был локализован эпицентр 7-балльного землетрясения, отмеченного 9 августа 1972 года, а 6-балльный толчок 1 марта 1985 года вообще произошел рядом с проектируемым объектом, всего в 25 км, и ощущался даже по трассе Амуро-Якутской автомагистрали от пос. Чульман до пос. Малый Нимыр. Макроэффекты от более удаленных (300–400 км) от данного объекта сильных 9–10-балльных землетрясений Станового хребта многократно проявлялись здесь с силой до 5 баллов.

В мировой практике известны случаи резкого усиления сейсмической активности и появления наведенной сейсмичности в момент заполнения водохранилищ при строительстве плотин и дамб. В качестве примера можно привести случай сильного 9-балльного землетрясения, которое произошло в Индии в районе сейсмически неактивной территории Индийской платформы 11 декабря 1967 года после заполнения водохранилища на реке Койна и привело к разрушению многих населенных пунктов и человеческим жертвам.

### **Изменение гидрологического режима**

При строительстве каскада ГЭС изменятся гидрологический и гидрохимический режимы рек Тимптон и Алдан. В зимнее время в результате изъятия более 30% стока появятся незамерзающие полыньи в нижнем бьефе, непосредственно у плотины ГЭС длина их может достигать 50–60 км. Они будут оказывать отепляющий эффект, воздействуя на лед ниже по течению реки. Подобное явление наблюдается на реке Вилюй. В летнее время из-за появления плотины ГЭС произойдет сильное обмеление реки ниже плотины. В результате этих процессов будут нарушены условия для прохождения водного транспорта и лесосплава, а также водоснабжения населенных пунктов (бесперебойная работа водозаборных сооружений, поддержание санитарного качества воды на р. Алдан).

### **Мерзлотные аспекты проблемы ожидаемого воздействия Канкунской ГЭС на окружающую среду**

Важнейшая особенность окружающей среды проектируемых объектов – распространение многолетнемерзлых пород, среди которых встречаются талики, наледи, формы морозного пучения, растрескивания, термокарсты и солифлюкционные формы. Однако в исследуемой части территории бассейна реки Тимптон не проведена оценка площадей распространения талых и многолетнемерзлых пород. Одной из актуальных задач изучения района Канкунской ГЭС является создание сети геоэкологического мониторинга в системе комплексного экологического мониторинга.

### **Ихтиофауна**

Водохранилище Канкунской ГЭС будет глубоко-водным, холодноводным и относительно малопродуктивным. Ущерб рыбным запасам будет нанесен в

результате перераспределения стока и изменения гидрологического режима в нижнем бьефе ГЭС. Кроме того, произойдут изменения условий обитания рыбы в самом водохранилище, а также потеря рыбохозяйственного участка реки Тимптон и его притоков в пределах зоны затопления в качестве мест нагула и изоляции нерестовых участков ценных видов рыб в связи с перекрытием русла.

**Экономическая выгода проекта** не представлена, так как отсутствует реальная комплексная оценка эколого-экономической и социальной эффективности намечаемой хозяйственной деятельности, которая определяется подсчетом реального совокупного ущерба природным ресурсам от строительства каскада ГЭС в сравнении с поступлением прибылей от намечаемой деятельности в бюджеты разных уровней: федеральный, республиканский и муниципальный.

Прежде всего подсчет ущерба необходимо связывать с затоплением Тимптонских родников, которые представляют большой интерес не только для водоснабжения, но и с экономической точки зрения. Цена качественной питьевой воды на мировом рынке неуклонно растет и в настоящее время в среднем составляет около 10 руб. за литр. Потребность в высококачественной питьевой воде также высока и постоянно повышается. На базе же Тимптонских родников можно получать более 500 млн л высококачественной воды в сутки, т. е. экономический эффект от их использования может быть ошеломляющим и исчисляться миллиардами рублей. При этом важно подчеркнуть, что ресурсы родниковых вод практически неиссякаемые, поскольку они возобновляемы.

### **Чем встревожено население?**

Основная территория затопления является пастбищным угодьем для северного оленя. Главной этносохраняющей отраслью традиционного природопользования коренных народов Севера является оленеводство и сопутствующие ему охотничий, рыболовный промыслы, сбор дикоросов, которые являются дополнительным видом питания в их рационе. По лекарственным растениям наиболее высокий доход дает сбор кедровых орехов.

В бассейне р. Тимптон расположены 4 родовые общины Алданского и одна крупная община «Бугат» Нерюнгринского районов, общее поголовье оленей более 20 000.

Эвенки, проживающие в Алданском районе, на землях которых планируется строительство Канкунской ГЭС на р. Тимптон обоснованно считают, что строительство ГЭС сильно подорвет уклад их хозяйствования и существования. Под водохранилище и плотину ГЭС попадет территория кочевой родовой общины (КРО) «Бугат». В районе влияния нижнего бьефа окажутся земли родовой общины «Сеенджа». Ее территория делится рекой на две части (на одной остаются зимние базы, а на другой осуществляется

выпас оленей), и сообщение между ними в осенне-зимнее время прекратится из-за попусков ГЭС, так как появятся многочисленные наледи.

Возведение плотины высотой 270 м потребует больших объемов земляных работ на вечномёрзлых породах, насыщенных влагой, а их выемка полностью нарушит рельеф и гидрографию района. При строительстве ГЭС есть основание полагать, что население не сможет ловить рыбу из реки Тимптон, которая является одним из основных источников питания.

Опыт строительства и эксплуатации Вилюйской ГЭС показывает, что коренное население Якутии не получило компенсаций, обеспечивших заметное улучшение уровня жизни, но природе и, соответственно, традиционному хозяйствованию нанесен невосполнимый ущерб. Также не оказало влияния на улучшение жизненных условий для КМНС, простого жителя района, аборигена промышленное развитие Южной Якутии: железные дороги, ВС-ТО, золотодобыча, угольные разрезы.

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что строительство каскада ГЭС на р. Тимптон нанесет непоправимый ущерб окружающей среде и населению. Учитывая, что в настоящее время в мире успешно развиваются альтернативные источники энергетики, строительство Канкунской ГЭС должно быть остановлено. Высокий эколого-экономический эффект уникальных подземных источников пресных вод является основанием для их сохранения и создания заповедной зоны.

## Литература

1. *Вельмина Н. А.* Каптаж подземных вод в условиях вечной мерзлоты. М., 1952.
2. *Фотиев С. М.* Гидрогеотермические особенности криогенной области СССР. М., 1978.
3. *Шепелев В. В.* Родниковые воды Якутии. Якутск, 1987.

## Раздел 2. ПРОБЛЕМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ГОРНОРУДНЫХ И ДРУГИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА РЕЧНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

## Chapter 2. PROBLEMS RELATED TO MINING ENTERPRISES' DUMPING AND IMPACT ON RIVER ECOSYSTEMS AND WAYS TO SOLVE THEM



# МАСШТАБ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОБЫЧИ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА В БАСЕЙНЕ Р. АМУР

**Е. А. Симонов,**  
Коалиция «Реки без границ», КНР,  
esimonovster@gmail.com

**Е. Г. Егидарев,**  
Всемирный фонд природы, Амурское отделение;  
Тихоокеанский Институт Географии ДВО РАН, Россия,  
Egidarev@yandex.ru

**Ю. А. Калашникова,**  
Всемирный фонд природы, Амурское отделение,  
Ykalashnikova@amur.wwf.ru

**Гуо Юмин,**  
Пекинский лесной университет, КНР,  
bird168@126.com

**Д. Гандболд,**  
Совет экологических НКО Монголии,  
boldoo\_1509@yahoo.com

## THE SCALE OF THE ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF PLACER GOLD MINING IN THE AMUR RIVER BASIN

**E. A. Simonov,**  
Coalition «Rivers without boundaries», China,  
esimonovster@gmail.com

**E. G. Egidarev,**  
WWF-Russia, Amur branch,  
Pacific Geographical Institute FEB RAS, Russia,  
Egidarev@yandex.ru

**Y. A. Kalashnikova,**  
WWF-Russia, Amur branch,  
Ykalashnikova@amur.wwf.ru

**Guo Yumin,**  
Beijing Forestry University, China,  
bird168@126.com

**Ganbold D.,**  
Mongolian Environmental NGO Council,  
boldoo\_1509@yahoo.com

With the support of the Whitley Fund for Nature, Global Green Grants Fund and the Amur branch of WWF Russia the “Rivers without boundaries” Coalition together with the Beijing Forestry University conducted a remote sensing analysis of the consequences of gold mining in the Amur River Basin. The goal of this study was to determine the scale and distribution of these impacts, and assess potential avoidance and mitigation measures. This article describes the results of mapping the impact of gold mining based on interpretation of satellite images, and offers a preliminary analysis of the distribution of these impacts. Full version of this report is available as separate publication presented at the Conference and available at [www.transrivers.org](http://www.transrivers.org).

С 1960-х годов в Амурском бассейне началась золотодобыча с использованием тяжелой техники и применением технологий, разрушающих русла рек, что приводит к серьезному нарушению речных экосистем [3]. До сих пор еще не производилось комплексной оценки воздействия золотодобывающих предприятий на экосистемы речных бассейнов Амура. Для определения масштабов и пространственного распределения воздействий добычи россыпного золота на природные комплексы была произведена дешифровка космоснимков GeoEye в программе Google Earth, на основании которых были оцифрованы водотоки с разработками (рис. 2.1). Полученные

данные были дополнены с использованием снимков сканера ASTER и спутника Landsat.

Затем с использованием инструментария Hydrosheds в программе ArcGIS на основе данных SRTM (15 секунд) [6], [7] была создана модель речной сети в бассейне р. Амур, которая содержит морфометрическую информацию обо всех водотоках. В дальнейшем все выявленные нарушения были спроецированы на модель речной сети и рассчитана ее нарушенная золотодобычей доля и доля водотоков, лежащих ниже по течению.

Для верификации данных проводился опрос специалистов и местных жителей, полевые обследования избранных районов золотодобычи в трех странах, анализ соответствующей литературы и документации по разработкам [2],[3],[4]. Не выявляются на космоснимках старые прииски, не подвергавшиеся вторичной разработке в последние 10–20 лет и заросшие растительностью, а также самые новые участки разработок, на которые еще нет космоснимков.

Для учета воздействий бассейн был разделен на пресноводные экорегионы, а они, в свою очередь, на

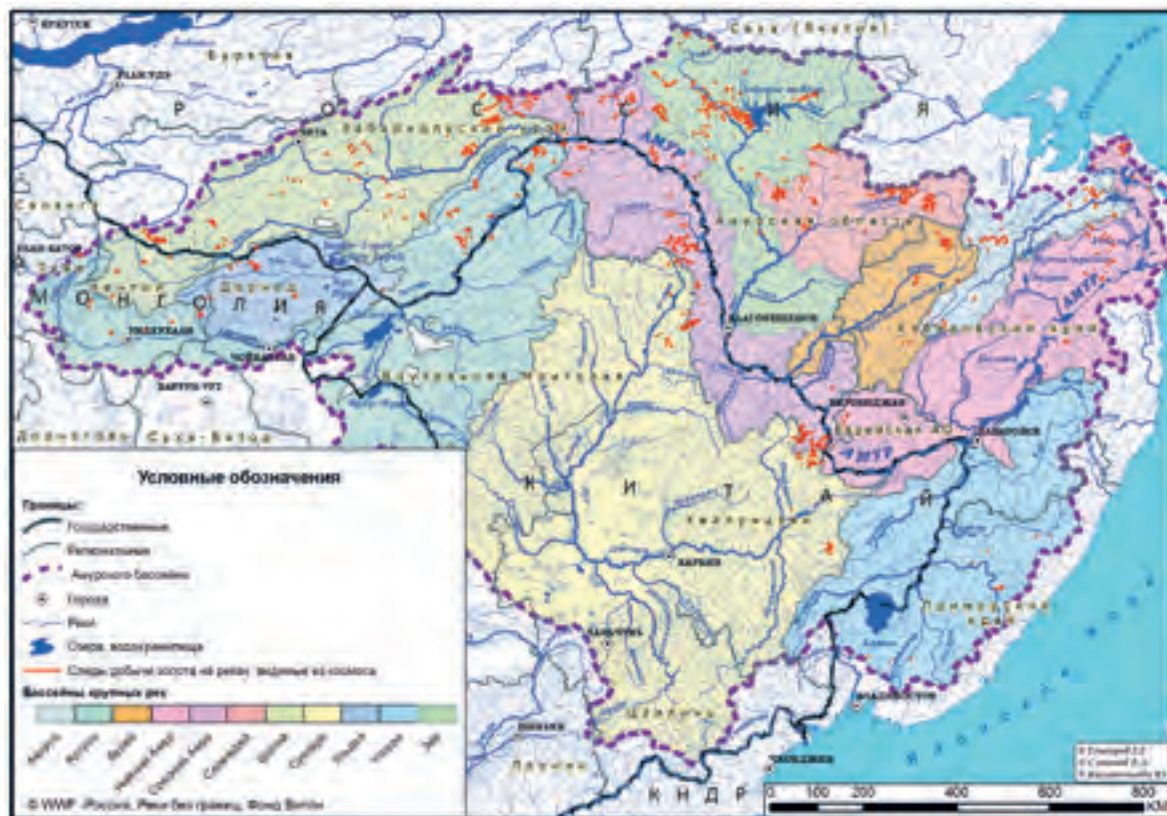


Рис. 2.1. Следы золотодобычи в бассейне р. Амур, видимые на космических снимках

крупные суббассейны [5]. Всего рассмотрено 11 суббассейнов. Трансграничные суббассейны делились на страновые части, а пограничные водотоки учитывались отдельно или вовсе исключались из расчета в статистике по стране. Распределение нарушенных участков рассчитывалось как по суббассейнам, так и по странам (табл. 2.1).

Всего в бассейне р. Амур выявлено 1 123 видимых из космоса участка нарушений речных долин общей площадью 2 111 км<sup>2</sup>. Это составляет 3,4% от площади всех естественных водных объектов бассейна. Площадь всех водных объектов создана и рассчитана Е. Егидаревым путем объединения векторных топографических слоев 1:50 000 масштаба и базы данных о крупных водных объектах SRTM Water Body Database (SWBD) [1], [7]. Эта модель площади всех естественных водных объектов бассейна р. Амур в межень создана в ходе анализа воздействий ГЭС на бассейн Амура. Нарушенные площади водных объектов и длины речной сети весьма неравномерно распределены по странам (табл. 2.2).

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 светопроницаемость вод, так и на формирование русловых экосистем. Наличие нарушенных участков затрудняет миграцию рыб вверх и вниз по течению и изменяет температурный режим вод реки. Также существенно и загрязнение нижележащих речных экосистем ртутью, накопленной за столетие золотодобычи и высвобождаемой при отработке техногенных россыпей и просто эрозии отвалов. В связи с этим важно учесть, какая доля речной сети находится под воздействием вышележащих нарушенных участков долин (табл. 2.3).

Естественно, актуален вопрос о скорости восстановления речных и долинных экосистем. Специалисты имеют по нему диаметрально противоположные точки зрения. Всё зависит от того, какое состояние и какие компоненты

**Таблица 2.1.** Доля нарушенной длины речной сети

| Речной бассейн    | Количество затронутых водотоков | Длина затронутых водотоков (км) | Процент длины водотоков нарушенных в бассейне | Длина всех водотоков в бассейне по модели речной сети |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Амгунь            | 213                             | 396                             | 3,5                                           | 11 404                                                |
| Аргунь            | 278                             | 644                             | 1,1                                           | 60 074                                                |
| Бурея             | 76                              | 178                             | 1,3                                           | 14 044                                                |
| Нижний Амур       | 198                             | 348                             | 0,8                                           | 43 978                                                |
| Средний Амур      | 651                             | 1 484                           | 4,0                                           | 37 464                                                |
| Селемджа          | 401                             | 730                             | 5,3                                           | 13 813                                                |
| Шилка             | 570                             | 975                             | 2,4                                           | 41 076                                                |
| Сунгари           | 137                             | 397                             | 0,4                                           | 110 644                                               |
| Ульдза            | 15                              | 60                              | 0,4                                           | 13 938                                                |
| Уссури            | 64                              | 109                             | 0,3                                           | 37 055                                                |
| Зея               | 679                             | 1250                            | 3,6                                           | 34 596                                                |
| <b>Амур всего</b> | <b>3 282</b>                    | <b>6 573</b>                    | <b>1,6</b>                                    | <b>418 085</b>                                        |
| РОССИЯ            | 2 735                           | 4 916                           | 2,4                                           | 202 500                                               |
| КИТАЙ             | 501                             | 1 514                           | 0,9                                           | 174 688                                               |
| МОНГОЛИЯ          | 41                              | 138                             | 0,4                                           | 37 647                                                |

**Таблица 2.2.** Распределение нарушенных участков по странам бассейна

| Страна   | Количество нарушенных участков | Площадь нарушений (км²) | Длина нарушенной речной сети (км) | % от площади естественных водных объектов | % от длины речной сети |
|----------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| Россия   | 763                            | 1 618                   | 4 916                             | 4,8                                       | 2,4                    |
| Китай    | 322                            | 448                     | 1 514                             | 1,7                                       | 0,9                    |
| Монголия | 38                             | 44                      | 138                               | 1,5                                       | 0,4                    |

**Таблица 2.3.** Доля длин речной сети ниже нарушенных долин, находящаяся под воздействием в каждом суббассейне

| Речной бассейн (Экорегiónы) | Длина всех водотоков в бассейне по модели речной сети (км) | Количество затронутых водотоков | Длина всех затронутых водотоков вниз по течению (км) | Процент длины затронутых водотоков |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Амгунь                      | 11 404                                                     | 981                             | 2 122                                                | 19                                 |
| Аргунь                      | 60 074                                                     | 1 375                           | 4 131                                                | 7                                  |
| Бурея                       | 14 044                                                     | 534                             | 1 654                                                | 12                                 |
| Нижний Амур                 | 43 978                                                     | 1 057                           | 4 607                                                | 10                                 |
| Средний Амур                | 37 464                                                     | 4 131                           | 6 415                                                | 17                                 |
| Селемджа                    | 13 813                                                     | 2 051                           | 2 544                                                | 18                                 |
| Шилка                       | 41 071                                                     | 2 501                           | 5 824                                                | 14                                 |
| Сунгари                     | 110 644                                                    | 1 031                           | 4 012                                                | 4                                  |
| Ульдза                      | 13 938                                                     | 165                             | 717                                                  | 5                                  |
| Уссури                      | 37 055                                                     | 281                             | 2 545                                                | 7                                  |
| Зея                         | 34 596                                                     | 3 411                           | 5 322                                                | 15                                 |
| <b>Амур всего</b>           | <b>418 080</b>                                             | <b>17 518</b>                   | <b>39 894</b>                                        | <b>10</b>                          |
| РОССИЯ                      | 202 500                                                    | 12 972                          | 25 868                                               | 13                                 |
| КИТАЙ                       | 174 688                                                    | 4 023                           | 7 941                                                | 5                                  |
| МОНГОЛИЯ                    | 37 647                                                     | 353                             | 2 843                                                | 8                                  |
| Трансграничные реки         | 3 246                                                      | 170                             | 3 242                                                | 99                                 |

среды они принимают за «восстановленное». Кроме того, геологи часто говорят о «повышении разнообразия» монотипных таежных экосистем, т. е. о вселении чужеродных видов и сообществ на местах, пройденных добычей. В целом россыпная добыча золота – одно из самых кардинальных антропогенных воздействий, связанное с уничтожением всех компонентов местной экосистемы. 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» – столетия и десятилетия. При этом реколонизация галечниковых пустошей пионерной растительностью и некоторыми видами фауны возможна вскоре после прекращения активных разработок. В большинстве же случаев формирующиеся на месте разработок экосистемы существенно отличаются по рельефу, составу флоры и фауны и геохимическим процессам от не затронутых золотодобычей. В связи с этим в статье не рассматриваются «восстановившиеся» речные долины, которые разрабатывались по крайней мере в последние полвека.

Предполагается, что средняя степень выявления нарушенных в последние 20–40 лет золотодобычей речных долин путем дешифрирования составляет: в КНР 40–50%, в России 50–60%. Разница связана с чуть более медленным зарастанием расположенных севернее российских приисков и крайне редким применением на них эффективной биологической рекультивации. Реальный процент выявления будет очень различаться между суббассейнами в связи с разной историей производства, длительностью существования прииска и применяемыми технологиями.

## Заключение

Представленная работа призвана стать отправной точкой для дальнейших исследований и анализа воздействий разработки россыпей на окружающую среду. В дальнейшем целесообразно провести сопряженный анализ прямых и косвенных воздействий золотодобычи как на наземные, так и на водные экосистемы. Для комплексного анализа воздействий со стороны горнопромышленного комплекса на речные экосистемы необходимо использовать бассейновый подход и современные ГИС-технологии, которые позволяют оперировать большим количеством пространственных данных.

Добыча россыпного золота – самый распространенный источник существенных негативных воздействий на водные объекты в Амурском бассейне, сравнимый с масштабами воздействия ГЭС и инфраструктуры поселений.

Вероятная общая площадь нарушений от добычи россыпного золота в Амурском бассейне – 4 200 км<sup>2</sup> – непосредственно затрагивает около 13 000 км речной сети. Это составляет около 7% от площади водных объектов и около 3% от совокупной длины рек. Две трети нарушенных длин рек и три четверти площадей нарушений сосредоточены в России. Здесь площадь нарушений составляет около 10% от всей площади во-

дных объектов, а также около 5% от всей длины речной сети, что в 2–4 раза выше, чем в КНР или Монголии. Необходимо учесть, что в сопредельных районах КНР добыча россыпного золота прекращена как не соответствующая политике устойчивого развития лесных регионов, в Монголии принят закон, кардинально ограничивающий горную добычу в водоохранных зонах и истоках рек, а в России органы законодательной и исполнительной власти озабочены тем, как поддержать и расширить добычу россыпного золота.

Воздействие добычи россыпного золота на локальные участки речных долин состоит в полном уничтожении биотической части биоценозов и геоморфологической трансформации русел, днищ и склонов долин. Воздействие на речную сеть ниже приисков многофакторно и очевидно суммируется ниже по течению. Наибольшая опасность данного типа природопользования в широком распространении воздействий по речной сети, что несет угрозу сокращения ареалов видов, сообществ, массивированного (в т. ч. высокотоксичного ртутного) загрязнения и частичной деградации водотоков.

Соответственно, наиболее действенные меры по предотвращению ущерба состоят в его территориальном ограничении: прекращении как распространения добычи на новые участки речной сети, так и добычи в наиболее уязвимых и ценных природных комплексах и социально значимых участках речных бассейнов.

## Литература

1. Егидарев Е. Г., Симонов Е. А. Использование геоинформационных систем и данных дистанционного зондирования Земли при решении пространственных задач: сб. науч. тр. Пермь, 2011. С. 5–12.
2. Желнин С. Г. Метод реконструкции коренных источников золота – основа для выявления общих закономерностей их размещения, локального прогноза и поисков / Геология и экология бассейна реки Амур. III советско-китайский симпозиум. // Амурская правда. Ч. 1. Благовещенск, 1989. С. 28–30.
3. Зелинская Е. В. Воздействие разработки россыпей на окружающую среду / Е. В. Зелинская, О. И. Горбунова., Л. М. Щербакова. // Горный журнал. 1998. № 5. С. 27–28.
4. Шведов Д. С. Эволюция геосистем речных долин, нарушенных в результате разработки россыпных месторождений // Материалы XIV совещания Сибири и Дальнего Востока. Владивосток, 2011. С. 440–443.
5. Шлотгауэр С. Д. Антропогенная трансформация растительного покрова тайги. М., 2007. С. 63–102.
6. Abell R. A., Thieme M. L. et al. Freshwater Ecoregions of the World: A new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation // BioScience. May 2008. vol. 58, No.5, P. 403–414.
7. Lehner, B., Verdin, K., Jarvis, A. (2006): HydroSHEDS Technical Documentation. World Wildlife Fund US, Washington, DC. 27 p. Available at <http://hydrosheds.cr.usgs.gov>
8. USGS, 2006, Shuttle Radar Topography Mission Water Body Dataset, Available online at: <http://edc.usgs.gov/products/elevation/swbd.html> (accessed 01/08/2006) Последнее обращение: 09.04.12

## SHORT HISTORY OF THE LAW WITH LONG NAME IN MONGOLIA

*D. Ganbold, E. A. Simonov,  
International coalition "Rivers without Boundaries"*

Mongolia is facing rapid transition from traditional pastoralism to mining-based economy. Mining near water sources is recognized by society as one of major threats to traditional life-style and environmental security. United Movement for Mongolian Rivers and Lakes proposed and lobbied adoption of the "Law to prohibit mineral exploration and mining operations at headwaters of rivers, protected zones of water reservoirs and forested areas" (Law with long name). Implementation of this law prohibits mining in most critical areas, thus creating necessary safeguards and allowing for more sustainable development. Citizens actively participate in law enforcement, which worries mining industry and spurs law implementation by government officials.

### Горнорудная лихорадка

Еще в законе «Их засаг», т. е. «Великом законе» Чингисхана, сказано: «Карать казнью всех, кто посмеет осквернять реки и источники, так как они оскверняют святыню». Следует помнить, что в те далекие времена в связи с ошеломляющим успехом завоеваний в сердце степи сосредоточилось существенно больше населения, чем могло устойчиво прокормиться. Требовались все возрастающие объемы импорта и жесткие правила для поддержания базовых систем жизнеобеспечения. В начале XXI века данная норма древнего закона снова востребована монгольским обществом как закономерная реакция на процессы глобализации.

Монголия известна главным образом как родина кочевников-скотоводов. Но в этой стране с небольшим, трехмиллионным, населением происходят серьезные перемены. Весь инвестиционный мир с огромным интересом присматривается к возможностям, открывающимся в Монголии с ее неосвоенными минеральными ресурсами, потенциальная стоимость которых, по оценке гонконгского инвестиционного банка Eurasia Capital, составляет 1,3 трлн долларов. По прогнозам аналитиков банка Eurasia Capital, к 2020 году ВВП страны может вырасти с 5 до 30 млрд долларов США только за счет национальных природных ископаемых. На Монголию (или, по выражению

некоторых инвесторов, «Майнголию» (Minegolia) от английского слова «mine» – рудник) оказывается сильнейшее давление, чтобы активизировать освоение ею своих природных ресурсов. Это отражает принятый руководством страны курс на полную смену парадигмы развития. Раньше у части монгольских племен ковырять мать-землю даже острыми носками сапог считалось грехом. С февраля 2010 года каждый гражданин страны получает свою долю (20 000 тугриков в месяц) природной ренты – доходов от горных разработок. Цель этой популистской меры – снизить градус общественного недовольства различными негативными последствиями развития «горнорудного капитализма», прежде всего, недовольства ростом имущественного и социального расслоения общества и разрушением среды обитания.

За 20 лет правительство выдало горнорудным компаниям лицензии на разведку и добычу полезных ископаемых на площади, составляющий 44–52% от всей территории Монголии. В 1997 году вышел крайне либеральный закон «О полезных ископаемых», который пролоббировали частные компании. Горная лихорадка привела к массовому отлучению пастухов от своих родовых пастбищ, так как права на пастьбу скота у кочевников юридически не закреплены. Наибольшему разрушению подверглись речные долины, в основном в ходе варварской добычи россыпного золота, вода многих рек стала мутной и непригодной для водопоя далеко вниз по течению. Многие пастушеские семьи были вынуждены продать скот и сами наняться чернорабочими на прииски или уйти в города. Непропорционально много горных разработок было приурочено к лесным территориям, которые занимают всего 9% площади страны. Первое десятилетие XXI века было засушливым, многие реки и озера пересохли, и в ряде случаев монгольские специалисты и местные жители связывают это с последствиями масштабной добычи полезных ископаемых в верховьях рек, особенно добычи россыпного золота.

Трансграничные последствия горнорудных работ также существенны. По оценкам ученых Московского государственного университета и Байкальского института природопользования, участников экспедиции «Селенга – Байкал – 2011», только в результате недели летних ливней в речную систему Селенги попало 30 т «твердого материала» с территории золотых приисков, расположенных в верхнем течении р. Орхон, правого притока Селенги. Шлейф мутности распространился по речной системе вплоть до нижнего течения Селенги, что подтверждают как проведенные полевые наблюдения, так и сценарные гидравлические расчеты. Наиболее неблагоприятная в экологическом плане ситуация складывается в бассейне реки Туул, где расположен город Улан-Батор и крупное месторождение золота Заамар, и в верхнем течении рек Орхон и Хара-Гол за счет расположенных здесь месторождений полезных ископаемых. Именно эти объекты становятся основным источником поступления загрязняющих веществ в бассейн реки Селенга и в последующем в озеро Байкал. Основными трансгра-

ничными реками, где ведутся активные горные разработки и есть угроза воздействий на соседние страны, являются Селенга, Онон, Ульдза, Керулен, Булган.

Кроме частных добывающих компаний из России, Китая, Австралии и Японии (всего в Монголии работают добывающие компании из 23 стран), одной из главных рабочих сил являются так называемые «ниндзя», или «черные копатели». Первоначально этой теневой деятельностью в Монголии занимались приезжие китайцы. Позже из этой экономической ниши их вытеснили сами монголы. Сейчас эта деклассированная прослойка общества Монголии насчитывает приблизительно 100 000 человек. Это бывшие скотоводы, которые уже давно бросили свое традиционное занятие, продали скот и занялись нелегальной добычей золота. Вместе со своими семьями они перемещаются вслед за золотодобывающими компаниями, роются в отвалах на местах бывших промышленных разработок и вручную лотками моют золото. «Ниндзя» получили название из-за своего вида. Они носят на спине орудие труда – зеленые металлические тазы, благодаря чему становятся похожими на героев популярных мультфильмов черепашек-ниндзя. Сегодня существуют уже целые юрточные поселения «ниндзя», в которых они живут семьями. В этих поселениях, где взрослые занимаются фактически криминальным бизнесом, а дети не учатся в школах, существует своя «инфраструктура» – торговля, заведения сервиса (ремонт, парикмахерские и т. п.) и развлечений. Именно среди «ниндзя» зафиксированы множественные заболевания и врожденные аномалии у детей и скота из-за отравления ртутью и другими токсичными веществами, сопровождающими процесс добычи и обработки золота. Проблемы «ниндзя» не уникальны для Монголии. Самодеятельная добыча золота кустарными методами и ее последствия для здоровья и социального порядка – большая проблема для многих стран Азии и Латинской Америки.

Люди в разных районах Монголии начали борьбу против того, что их сгоняют с земли, где раньше они пасли скот. Последнее десятилетие в стране неуклонно увеличивалось число конфликтов и случаев противостояния на почве разработки месторождений. Только в 2010 году было зафиксировано шесть крупных инцидентов, к счастью, лишь с одним смертельным исходом. Конфликты возникают между пастухами и горнорудными компаниями, между местными жителями и «ниндзя», между «ниндзя» и компаниями и т. д.

### **Создание закона с длинным именем**

Монгольские общественные организации регулярно побеждали в частных спорах с владельцами лицензий на разработку недр и временно спасали отдельные участки рек от разрушения. Как только активисты останавливали незаконную деятельность горнодобывающих компаний, через некоторое время те получали уже законное разрешение на добычу и опять разрушали долины и верховья рек и ручьев.

В конце концов общественные организации поняли, что они смогут защитить природу, только изменив законы и выведя борьбу за экологические права на новый уровень. Именно на этом сосредоточилось «Объединенное движение рек и озер Монголии» (МСДРО), в которое входят организации и активисты из нескольких речных бассейнов. «Эксплуатация всего и вся не есть развитие», – полагает самый известный лидер движения Мунхбаяр, получивший в 2007 году экологическую премию Голдмана за прекращение добычи золота на реке Онги.

С точки зрения активистов движения «Закон об охране окружающей среды» и определенные статьи в других законах реализуются очень плохо. В законе «О воде» уже было указано «установить простые защитные полосы не менее 200 метров от уреза воды». Но ведомства этого не сделали, а с начала действия этого закона уже прошло 5 лет. Кроме того, вообще не реализуются статьи о восстановительных работах, которые указаны в законе о полезных ископаемых. В 2009 году экологические активисты обнаружили 3 600 мест, на которых золотодобывающие компании не провели восстановительных работ. Нормативная стоимость расходов на рекультивацию недостаточна.

В результате работы движения был 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 метров вдоль рек и 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.

Монгольские экологи внесли в парламент законопроект через депутата от аймака Хэнти, знаменитого в прошлом спортсмена, чемпиона Монголии по национальной борьбе Батэрдэна. Успешная кампания по продвижению закона включала регулярные передачи в защиту рек по национальному телевидению, кампанию из 6 000 писем местных жителей председателю парламента, городской референдум в Улан-Баторе, многотысячный митинг у здания правительства, кампанию СМС на мобильные телефоны парламентариев, а когда принятие закона надолго откладывалось, сидячую голодовку семи активистов на главной площади столицы. В 2008–2009 годах многие российские и международные организации и деятели направляли обращения в Народный Хурал Монголии в поддержку принятия закона. 16 июля 2009 года Великий Хурал Монголии наконец утвердил закон, инициированный группой депутатов при поддержке общественных организаций.

С момента утверждения этот закон сопровождался критикой и со стороны бизнеса, и со стороны гражданского общества. В СМИ появляются намеки на то, что на самом деле депутаты имели скрытый умысел вхождения в горнорудный бизнес. В действительности же закон создает серьезные ограничения для ряда горнорудных компаний, прежде всего в области золотодобычи. Согласно предварительным подсчетам Министерства по минеральным богатствам и энергетике, для выполнения закона правительство должно аннулировать 1 800 лицензий горнорудных компаний, которые ведут свою деятельность близ лесных массивов, рек и иных водоемов. По закону лицензии горнорудных компаний на осуществление разведки и добычи в установленных запретных зонах подлежат аннулированию или пересмотру при условии, что правительство компенсирует владельцу лицензии стоимость вложений в геолого-разведочные работы или упущенную прибыль от уже начатых добывающих работ. Формально компании могут продолжить работу вплоть до получения ими компенсации. К весне 2010 года горнорудные компании представили подсчет понесенных затрат и упущенной выгоды для их компенсации правительством. На начало 2011 года общая сумма компенсации, подлежащая выплате во исполнение данного закона, по мнению горнопромышленного лобби, составляла ошеломляющую цифру в 4 млрд долларов. С точки зрения критиков от горной промышленности закон закрыл для разработки в 10 раз большие территории, чем это оптимально для поддержания баланса между бизнесом и экологией, а само определение запретных зон в истоках рек было сделано юридически нечетко.

«Движение рек и озер Монголии» предлагало правительству встречным порядком посчитать ущерб, нанесенный природе и местному населению горнорудными компаниями в ходе горной добычи. По новому закону общественный контроль за рекультивацией земель, где велась добыча полезных ископаемых, могут взять на себя общественные организации. При должной оценке нанесенного ущерба государственный бюджет не только не проиграет, но и останется в плюсе, поскольку за последние 20 лет ни одна компания не делала должной рекультивации земель.

### **Трудный путь правоприменения**

В апреле 2010 года члены «Движения рек и озер Монголии» встречались с президентом Монголии и обсуждали пути выполнения закона об ограничении горнорудных разработок. В результате президент обратился в парламент с инициативой о временном, пока не будет наведен порядок, прекращении выдачи любых лицензий на разведку и добычу полезных ископаемых, и парламент вынес такое постановление.

Летом 2010 года Водное и Лесное агентства в правительстве Монголии определили границы истоков рек и границы лесного фонда. В результате этого действительными стали более 25% от всех 5 000 лицензий, выданных горнорудным компаниям прави-

тельством Монголии. Выделение водоохранных зон производилось в каждом аймаке с участием неправительственных организаций и утверждалось правительствами аймаков. Водоохранные зоны выделялись для «главных водотоков», в число которых попали разные по характеристикам реки и ручьи в разных аймаках. По нашим подсчетам зоны не были назначены по крайней мере для 50% водных объектов Восточной Монголии. Специалисты определили охранные зоны истоков рек как территории, ответственные за формирование 70% объема стока рек в стране. Однако утверждение охранных зон и списка отзываемых лицензий на национальном уровне задержалось из-за большой нерешительности правительства, находящегося под постоянным давлением горнопромышленного лобби.

Правительство также выразило опасение, что если золото не будут добывать частные компании, их заменят нелегальные копатели, «ниндзя». Действительно, ранее наблюдались случаи прихода нелегалов на заброшенные прииски, но они легко выдворялись силами полиции. Широко известен случай, когда в 2006 году по заказу российской компании «Золотой Восток – Монголия», которую возглавляет предприниматель Сергей Паушок, правительство с помощью армии смогло выгнать с приисков 10 000 (!) нелегальных старателей. Поэтому при наличии политической воли к выполнению закона это опасение не может служить поводом для отсрочек.

Чтобы привлечь общественное внимание к патовой ситуации с невыполнением закона, члены «Движения рек и озер Монголии» предприняли несколько радикальных акций. В начале сентября 2010 года Мунхбаяр и еще три лидера движения обстреляли технику на золотых приисках иностранных компаний «Пурам» и «Центерра Голд» (Centerra Gold Inc.). Спустя неделю у горы Бурхан Халдун Умундэлгэрского сомона Хентейского аймака примерно 50 активистов явочным порядком остановили золотодобычу на прииске, принадлежащем китайской компании. Вся техника золотодобытчиков была поставлена на стоянку, а у сторожей изъяты ключи. Гора Бурхан Халдун – священное для монголов место, связанное с именем Чингисхана. В мае 2010 года паломничество сюда совершил президент Монголии. Он пообещал предложить ЮНЕСКО включить гору в список объектов всемирного природного наследия. Движение заявило, что так как государство не спешит выполнять закон, а противоправные действия продолжаются, граждане должны сами добиваться прекращения опасных для общества и природы деяний. Сопредседателя совета движения Мунхбаяра и его соратников задерживали, арестовывали, выпускали под залог, заводили дела, надеясь, что, находясь под дамокловым мечом судимости, члены движения станут вести себя потише. Однако в октябре 2010 года движение подало иск в суд на компании «Пурам» и «Центерра Голд» и на правительство Монголии в связи с огромным ущербом, нанесенным речным экосистемам горнорудными работами и бездействием госорганов.

В ответ на это действия правительства по выполнению закона также активизировались. Как свидетельствует в своем пресс-релизе компания «Центерра Голд», в конце 2010 года правительство Монголии предложило следующий план выполнения «закона с длинным именем»:

- кабинет министров предварительно насчитал 1 782 подлежащих отзыву лицензий;
- предложено поэтапно производить отзыв лицензий, начиная с 254 лицензий на добычу россыпного золота;
- министерство минеральных ресурсов собиралось предложить кабинету министров признать «стратегическими» (т. е. не попадающими под закон) месторождения, разработка которых послужит экономическому росту, а в случае запрета повлечет существенную компенсацию компаниям;
- далее следует отзыв всех «незолотых» лицензий на добычу непосредственно в водоемах;
- следом отзываются 460 лицензий на разведку россыпей золота;
- затем отзывается 931 лицензия на разведку иных полезных ископаемых;
- далее отзываются все остальные подпадающие под закон лицензии.

Весь процесс должен завершиться к концу 2012 года.

Видя, что закон начинает действовать, горнопромышленное лобби активизировалось. В частности, депутаты парламента предложили поправки в «неработающий закон с длинным именем», которые меняли «запрещение» на ограничение и выводили из-под действия закона большинство уже выданных лицензий. Другие депутаты предлагали делать исключения из правил для компаний «с наилучшими технологиями» и т. д. Но сильное общественное давление не позволило парламенту рассмотреть и утвердить эти поправки ни в 2010, ни в 2011 годах.

Чтобы не дать изменить закон и принудить выполнять его «Движение рек и озер Монголии» в союзе с националистическими организациями провело в апреле – мае 2011 года месячную маевку в юртах, приехав на кочевых повозках на площадь перед зданием правительства. За организацию этой маевки бывший директор движения юрист Дашдемберел отсидел месяц в тюрьме по надуманному обвинению. Мунхбаяр и 40 активистов верхом на лошадях в июне 2011 года проехали по долинам рек Селенги и Онги и остановили работу 17 золотых приисков, подписывая с владельцами соглашение о том, что они будут ждать выполнения «закона с длинным именем». Но на 18-м прииске Мунхбаяра и товарищей арестовали. Они просидели в тюрьме до праздника Наадам, а затем были отпущены на поруки членов парламента.

Тем временем целый ряд государственных ведомств и местных администраций вели постоянную

работу по снижению пресса горнорудных предприятий на реки. Везде, где было можно, под любыми законными предлогами изымались и аннулировались лицензии на разведку и добычу, благо компании допускали много нарушений, к которым можно было придраться. В результате, если верить отчету министерства минеральных ресурсов, количество лицензий, что покрывали некогда 45% территории страны, сократилось и к 2011 году они охватывают только 15%. Это подтверждается нашими наблюдениями в ходе экспедиций – многие прииски прекратили работу сами или были остановлены решением местных властей.

Летом 2011 года Водная служба провела инвентаризацию рек и озер, которая позволила выявить нарушения границ водоохранных зон. Переписи было подвергнуто около 20 200 рек, источников и водоемов. В итоге к водным ресурсам было причислено только 17 600. Оказалось, что многие администрации на местах не учли требования нового закона от 2009 года и в результате неправильно установили водоохранные зоны. Самое большое количество изменений в рисунке охраняемых водных зон было введено главой администрации сомона Шарын-Гол, аймака Дархан Уул. Свои действия он объясняет тем, что не хотел уменьшать бюджет территории, а для этого нужно было поддержать деятельность горнорудных компаний. Глава администрации сомона Булган, аймака Ховд, вынес решение вычеркнуть из списка охраняемых зон территорию источника Очир. В Центральном аймаке такое решение применили к трем, а в сомоне Бууцагаан аймака Баянхонгор еще к 8 источникам. Это одно из распространенных нарушений. Другое распространенное нарушение – сокращение ширины (радиуса) охраняемой зоны с 800

до 200 метров. В результате приведения в соответствие законом в 2011 г. площадь водоохранных зон была увеличена еще на треть, что естественно увеличило количество подпадающих под действие запрета лицензий.

20 октября 2011 года Верховный суд Монголии признал правомерность иска «Движения рек и озер Монголии» к правительству. Суть претензий проста: в результате бездействия правительства не выполняется Закон «О запрете разведки и добычи полезных ископаемых в истоках рек, в водоохранных зонах и на лесных землях» (т. н. «закон с длинным именем»), что приводит к массивному разрушению природы горнорудными компаниями. Иск к правительству был подан движением еще в октябре 2010 года и прошел все инстанции, начиная с районного суда. Каждый суд надолго затягивался из-за неявки очень занятых представителей власти, и результатом всех промежуточных судов было признание обвинений против правительства «беспочвенными, ненаучными и надуманными». Верховный суд указал правительству на необходимость неукоснительного соблюдения «закона с длинным именем».

### Предварительный итог для бассейна Амура

Закон «О запрете разведки и добычи полезных ископаемых в истоках рек, в водоохранных зонах и на лесных землях» установил строгие нормы территориальной охраны для водотоков и водоемов. В охранные зоны в бассейне Амура попадает 5 673 568 га, или 30% монгольской части бассейна (рис. 2.2).

В бассейне Амура нам известно о 104 лицензиях на добычу минерального сырья, из которых 38 нахо-

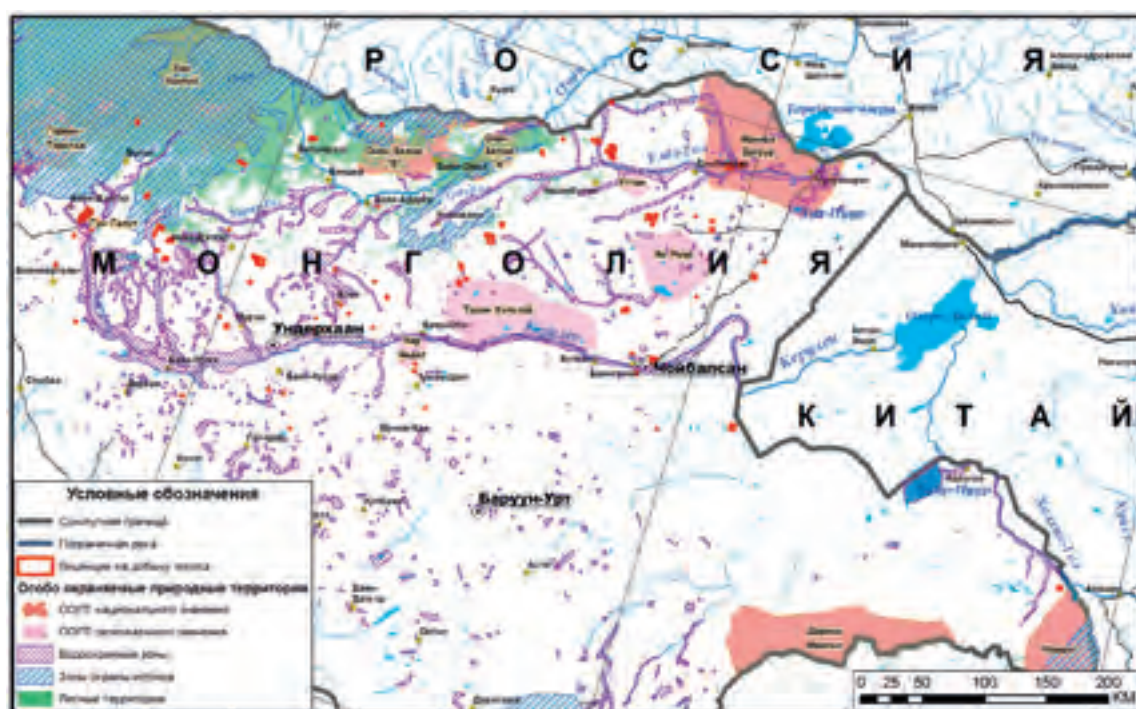


Рис. 2.2. Зоны, запрещенные для горной добычи в Восточной Монголии в 2011

дятся в запретных зонах, установленных по «закону с длинным именем». Еще 17 лицензионных участков расположены ближе 500 м от водоемов, для которых почему-то не определены охранные зоны.

Если рассматривать только 42 лицензии на добычу золота в бассейне Амура, то для 18 из них ограничения по закону не установлены. Из них 13 находятся на 2–3 притоках р. Ульдза в сомоне Баяндун, где в 1994–2011 годах было добыто в 8 раз больше золота, чем в соседнем сомоне Норовлин в истоках р. Ульдзы. Потенциально это очень большая нагрузка на маленькую и очень ценную реку. Возможно, через лицензионные участки текут не учтенные притоки и можно настоять на выделении новых водоохранных зон. Но, скорее всего, придется доказывать реальный вред, наносимый экосистемам и местным жителям концентрированными разработками в этом районе.

В бассейне также есть 178 лицензий на разведку, площади которых имеют пересечение с водоохранными зонами. Среди этих лицензий наибольший интерес вызывают лицензии, выданные «Центерра Голд» для

разведки в бассейне оз. Яхи-нур. Это связано с публичным заявлением «Центерра Голд», что ее лицензии в провинции Дорнод не подпадают под «закон с длинным именем» и не пересекаются с водоохранными зонами. Но анализ картографических материалов ясно показывает, что 3 из 4 лицензий компании в этом районе пересекаются с водоохранными зонами.

Таким образом, выполнение «закона с длинным именем» приведет к прекращению 40–50% всех горных разработок в монгольской части бассейна Амура и 50–60% разработок россыпного золота. Это многократно снизит воздействие на хрупкие пресноводные экосистемы верховьев великой реки.

Важно аргументированно требовать выполнения закона в уже установленных водоохранных зонах, а также настаивать на создании дополнительных зон охраны там, где это необходимо. Также важно найти способы общественного контроля за деятельностью компаний, не работающих в запретных зонах, но причиняющих большой ущерб окружающей среде.

# КИТАЙСКАЯ ДИЛЕММА: ЗОЛОТО ИЛИ РАЗВИТИЕ? ПРЕКРАЩЕНИЕ ДОБЫЧИ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА В КНР НА ПРИМЕРЕ ПРОВИНЦИИ ХЕЙЛУНЦЗЯН

**Гуо Юмин,**  
*Пекинский лесохозяйственный университет,  
Пекин, Китай*

**Е. А. Симонов,**  
*Международная коалиция «Реки без границ»*

**Гу Течен,**  
*Управление природных ресурсов лесного района  
Синьчин, Хейлунцзян, Китай*

Интеграция России в Азиатско-Тихоокеанский регион предполагает не только развитие торговли и взаимных инвестиций, но и гармонизацию стандартов и правил охраны окружающей среды. Россияне привыкли считать, что по сравнению с азиатскими соседями они обладают не только большим запасом природных ресурсов и лучшими условиями среды, но и более строгими механизмами ее охраны. В связи с этим, «чтобы улучшить конкурентоспособность и снять бюрократические препонны на пути бизнеса», в последнее десятилетие последовательно снижалась планка природоохранных требований к различным видам природопользования и сворачивались механизмы природоохранного контроля. На поверку же часто оказывается, что соседи России по Азии уже пошли прямо противоположным путем, выбирая такие направления и стандарты природопользования, которые способствуют или по крайней мере совместимы с инновационным устойчивым развитием пограничных с ними регионов, обеспечивают сохранение и восстановление качества окружающей среды.

## GOLD MINING OR SUSTAINABLE DEVELOPMENT? – CHINESE DILEMMA HOW PLACER GOLD MINING WAS STOPPED IN HEILONGJIANG PROVINCE

**Guo Yumin,**  
*Beijing Forestry University, Beijing, China*

**E. A. Simonov,**  
*International Coalition “Rivers without Boundaries”*

**Gu Techeng,**  
*Department of Natural Resources  
of Sinchin Forest District, Heilongjiang, China*

Placer gold mining has been a prominent industry in Northeast China for more than 100 years. It led to devastation of river systems in several parts of Heilongjiang Province and huge influx of migrant workers in remote forest areas. In 1998 new forest management policies were adopted, considering which land-use practices should become part of long-term sustainable development in forested areas. Placer gold mining did not pass this test and measures were taken to stop this activity throughout Northeast China. In Heilongjiang Province transition period took almost 10 years, but by now all placer mining in river valleys is strictly prohibited and many areas affected by mining are subject to restoration projects.

Международный проект «Золотой журавль – золотые реки» инициирован экологами из Китая, России и Монголии для подробного анализа истории и перспектив добычи россыпного золота – вида природопользования, широко распространенного до недавних пор по всей Северо-Восточной Азии (СВА). В значительной части СВА эта деятельность тяготеет к заболоченным долинам горных рек – местам гнездования черного журавля (*Grus monacha*), являясь одной из самых реальных угроз его благополучию. Эта легендарная птица стала символом проекта, который объединяет орнитологов, гидробиологов, геологов, экологов и юристов, а также рыболовов трех стран, желающих обеспечить должную охрану рек и болот и способствовать гармонизации развития пограничных регионов на основе лучших стандартов природопользования и охраны природы.

Данный очерк – первый в серии аналитических работ, инициированных нашим проектом. Он посвящен полному прекращению добычи россыпного золота в стране – мировом рекорсмене по валовой золотодобыче – Китайской Народной Республике.

### История золотодобычи в Маньчжурии

Цинское китайское правительство запрещало разработку золота (наряду с массовым переселением и хлебопашеством) на родине императорской фамилии в Маньчжурии. Лишь в 80-х годах XIX века был принят закон о разработке горных богатств Маньчжурии, согласно которому разрешалось производить развед-

ку и разработку месторождений, промышленник же должен был вносить в казну 2/5 добытого золота.

Но еще до китайского закона интерес к золоту в Маньчжурии пробудили русские. Сначала это были старатели, тайно промышлявшие золото, а потом русские золотопромышленники и специалисты, прибывшие сюда в связи со строительством КВЖД и освоением прилегающих к трассе территорий. Так, нелегальное освоение района Тайпингоу, что в Хинганском ущелье Амура, по китайским данным, началось в 1874 году и до конца 1880-х цинским войскам не удалось изгнать инсургентов.

Особая же роль в разжигании интереса к золоту в Маньчжурии принадлежит знаменитой интернациональной «Желтугинской республике», возникшей около 1883 года вокруг богатого месторождения по р. Желтуге (Мохэ) – левому притоку р. Албазихи (Амурахэ), что впадает в Амур напротив Джалинды. Слух о фантастически богатых золотых россыпях быстро распространился по всей Сибири, по России и другим странам. Началась «золотая лихорадка». На Амур хлынул поток золотоискателей, за короткий промежуток времени здесь собралось 12–15 тыс. человек. Они учредили так называемую Желтугинскую республику, с выборными старшинами, чинившими суд и расправу на месте. С 1883 по 1885 год желтугинцы успели добыть до 500 пудов (8,2 т) золота. В 1886 году китайские войска разогнали эту республику, казнив пойманных китайцев и выслав за Амур остальных желтугинцев, основавших затем многие нелегальные прииски на российской стороне (рис. 2.3).



**Рис. 2.3.** Тайпингоу – туристический муляж старого прииска

1 Стартовый проект «Опасные последствия золотой лихорадки» поддержан российским Global Green Grants Fund, а развивающий его проект «Золотой Журавль» финансируется Whitley Fund for Nature и Амурским филиалом WWF.

2 Основной источник по докоммунистическому прошлому: Л. П. Карсаков. ЗОЛОТАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В СЕВЕРНОЙ МАНЬЧЖУРИИ (КОНЕЦ XIX – НАЧАЛО XX В.) // Исторический опыт взаимодействия и перспективы сотрудничества: материалы международной научно-практической конференции (Хабаровск, 1–3 июня 1998 г.). Также использованы многочисленные китайские источники.

После разгона Желтугинской республики прииски перешли под контроль Цинской администрации. В 1888 году 500 заключенных под военным конвоем построили 1900-километровую «золотую» дорогу на прииски Мохэ, а китайское правительство вступило в безрезультатные переговоры с русским, дабы добиться права беспрепятственного плавания до приисков по Амуру. В 1889 году крупнейший в Китае государственный прииск произвел 980 кг золота.

Сильный толчок к интенсивному изучению горных богатств Северной Маньчжурии дало строительство линии Китайско-Восточной железной дороги, которая в сочетании с водными артериями создала удобные пути сообщения. Это способствовало развитию горной, в частности золотой, промышленности в этом регионе. В начале XX века при содействии царского правительства ряд русских частных золотопромышленных компаний и фирм добились разрешения на получение концессий на добычу золота. Эти такие компании, как Верхнеамурская (ВАЗК), Соединенное товарищество, Российское и Нерчинское золотопромышленные общества, фирмы Асташева, графини Апраксиной, инженера К. Гроховского, – они также успешно вели золотодобычу в Приамурье и Забайкалье. После Русско-японской войны в 1906 году эти концессии были аннулированы.

Стимулом к развитию золотопромышленности в Северной Маньчжурии послужила Гражданская война в России, выбросившая из золотой промышленности российского Приамурья обратно в Китай тысячи обученных китайских приисковых рабочих. Это способствовало поиску и обнаружению новых богатых россыпей золота и позволило в 1919–1920 гг. начать его добычу. К 1925 г. в Северной Маньчжурии было обнаружено 640 месторождений и проявлений россыпного золота и 50 – рудного. Прогнозные ресурсы россыпного золота в этом регионе, по оценке известного авторитетного специалиста, русского геолога Э. Э. Анерта, составляли 215 000 пудов (3 500 т). Это немногим меньше богатейшего российского Приамурья, ресурсы которого, по данным того же специалиста, составляли 370 000 пудов.

В золотоносных районах – Сахалинском (Хэйхэ), Хума-Мохэ, правого притока р. Аргуни, северного склона хр. Малого Хингана, Саньсинском и в бассейне р. В. Сунгари – добывалось, по подсчетам Б. П. Торгашева, 8 343 кг золота в год (всего в Китае тогда добывалось 10 670 кг). Только в районе Хэйхэ, где располагалось управление золотодобычи провинции Хейлунцзян, было занято около 15 тысяч человек, но разработка россыпей была основана на примитивном ручном труде.



© РБГ, 2011

**Рис. 2.4.** Улагинский карьер – могильщик россыпной добычи

Во время оккупации 1934–1942 годов японская администрация создала специальную монопольную компанию для эксплуатации приисков, внедрила дражную золотодобычу и жесткую производственную

дисциплину. В конце оккупации добыча была свернута, а все оборудование уничтожено.

Восстановление производства шло медленно, и к 1957 году в провинции Хейлунцзян на 10 объектах

было занято 3 800 рабочих. Государство даже субсидировало предприятия, надеясь на отдачу в будущем. К 1962 году, по официальным данным, добывалось всего около 300 кг золота. К 1980 году в провинции работало уже 11 драг. В 1983 году было создано первое в КНР предприятие по добыче рудного золота Улага (уезд Синьчин, Малый Хинган).

В 1985 году на 11 приисках уже работало 58 драг, 3 гидравлические пушки и было добыто более 6 000 кг золота. С тех пор, по официальным данным (которым доверять не рекомендуется), добыча вышла на плато, и в 2000 году в провинции было добыто 5 362 кг, из них 2 603 – путем разработки россыпей. В действительности же, вероятно, в 1980–90-е годы наблюдался пик неучитываемой добычи, осуществляемой в основном мобильными артелями, прибывающими с юга КНР – из провинций Гуанси, Хунань, Хенань.

Для введения ситуации в рамки закона администрация провинции Хейлунцзян 30 декабря 1988 года издает «Правила управления и охраны при золотодобыче»<sup>3</sup>, в которых определяет очень строгие правила регистрации артелей, запрещает индивидуальное старательство, предписывает ограничить площади нарушаемые в ходе добычи и представить планы, гарантирующие рекультивацию. С одной стороны, правила упорядочили регистрацию артелей и отвод им участков, но с другой – очень нечетко прописали наказание за нарушения и ответственность властей за непринятие мер. В результате золотодобыча на россыпях продолжалась еще 10 лет. Чем беднее оставшиеся россыпи, тем дальше вширь рас-

ползаются прииски, тем крупнее и мощнее используемые драги и гидромониторы, дабы удержать ранее достигнутый объем добычи.

### Смена веж – 1998

По данным китайских авторов<sup>4</sup>, россыпная добыча оказывает несоразмерно большое негативное воздействие на ландшафт. В провинции Хейлунцзян площадь техногенных отвалов на 700 реках и ручьях составила 70 000 га. Были уничтожены в основном пойменные комплексы, болота, луга, а также различные лесные сообщества. В Большом и Малом Хингане добыча привела к крупномасштабной эрозии почв, заиливанию нижележащих водотоков и сильному загрязнению вод. Россыпная золотодобыча серьезно нарушила экологический баланс в крупных лесных районах Хингана, целые долины лесных рек на протяжении десятков километров изменились до полной неузнаваемости. Классическим примером стала не только речка Тайпингоу, целиком преобразованная столетием золотодобычи, но и другие реки региона: Улага, Хума, Цзяин, Вума, Мохэ – все они несут неизгладимый отпечаток работы артелей. Только в горно-лесном уезде Синьчин в результате разработки россыпей образовалось 106 пустошей общей площадью 90 км<sup>2</sup>. Кроме того, присутствие в труднодоступных лесных районах крупных групп пришлых рабочих ведет к интенсификации браконьерства, незаконных заготовок лесного сырья и создает мощнейший фактор беспокойства как для фауны, так и для местного населения.



**Рис. 2.5.** Долина реки Синь – последствия добычи россыпного золота

<sup>3</sup> 黑龙江省黄金矿产保护性开采管理办法1988.12.30黑龙江省人民政府

<sup>4</sup> 作者：尹喜霖 2004-07-30

5 августа 1998 года Госсовет КНР издал исторический указ «Об охране лесных ресурсов и прекращении сведения лесов, разрушения почвенного покрова и неупорядоченного использования лесных земель»<sup>5</sup>. Указ оказался поворотным моментом в истории китайского лесного хозяйства (но, увы, и лесных хозяйств сопредельных стран – экспортеров древесины в КНР), положил начало перестройке системы управления и охраны лесных районов, стал толчком для введения в экономику платы за экосистемные услуги. Указ, в частности, предписывал прекратить «разрушение почвенного покрова»<sup>6</sup> 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 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.

Указ Госсовета вышел в год больших наводнений не только в бассейне Янцзы, но и Сунгари, ущерб от которых был усугублен сведением растительности в речных долинах, ибо наводнения благодаря трудам золотодобытчиков превращались в сели.

На местах началась инвентаризация нарушений на лесных землях и работа по их пресечению и ликвидации последствий. Но китайский народ привык к кампанейщине, и дабы не возникло сомнений в долговременности новой политики, Госсовет уже в 1999 году рассылает телеграммой указание № 9 «О продолжении работы по пресечению незаконного использования лесных земель»<sup>7</sup>, где указывает что любое незаконное использование должно быть расследовано и сурово наказано.

Одновременно с кнутом действует 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 содержатся в должном режиме охраны. И, естественно, территории подвергающиеся негативному воздействию добычи россыпного золота (т. е. имеющие масштабные нарушения почвенного покрова), не удовлетворяли условиям получения субсидий.

Впоследствии – в 2005 году – Госсовет издал специальный указ «Об упорядочении горной добычи», где была определена более строгая ответственность для руководителей предприятий, ведущих незаконную добычу металлов, и дан двухлетний срок местным властям на приведение горных работ в соответствие с требованиями всех законов<sup>8</sup>.

## Интерпретация политики на местах

Итак, приказ был отдан и местные власти приступили к выполнению.

20 июня 2002 года правительство провинции Хэйлунцзян опубликовало план прекращения добычи россыпного золота и ликвидации накопленного экологического ущерба, который предусматривал:

- двухлетний период ликвидации артелей с переходом их персонала к иной деятельности (осуществляется при поддержке местных властей);
- новые временные правила золотодобычи;
- зонирование всех золотоносных участков на: 1) запретные (там, где добыча нанесет ущерб важным экологическим и социальным ценностям), 2) подлежащие рекультивации, 3) временно продолжающие добычу;
- ликвидацию всех действующих лицензий и выдачу до конца сентября временных разрешений на добычу только для участков, продолжающих добычу;
- экстренные меры по пресечению любой нелегальной золотодобычи.

План принимался по предложению префектуры Хэйхэ, где он должен был покончить с золотодобычей сразу – до конца 2002 года, а в отдаленном Большом Хингане в течение двух лет<sup>9</sup>. Осуществление плана растянулось на 7 лет, но после сентября 2002 года, видимо, никто уже не мог получить законных разрешений (лицензий) на добычу россыпного золота. В апреле 2006 года правительство провинции даже вынуждено было издать указ об «Экстренных мерах по полному искоренению добычи россыпного золота»<sup>10</sup>.

Уездные и окружные власти начали действовать в соответствии с планом, показательно пресекая работу наиболее одиозных (обычно не местных) артелей. Так, в одну из первых операций в мае 2002 года в уезде Айхуй префектуры Хэйхэ (где когда-то добывалось более тонны золота в год) с помощью 60 полицейских на 16 машинах и 2 вертолетах была произведена зачистка 15 селений, в ходе которой задержано 10 000 нелегальных золотодобытчиков и 533 единицы золотопромышленного оборудования. Итоги этой операции описываются в обосновании провинциального плана прекращения золотодобычи, описанного выше. В 2005 году подошел конец официальному периоду «конверсии золотых артелей» в Большом Хингане, было изъято у артелей и отправлено на металлолом 237 драг, ликвидировано 76 стоянок золотодобытчиков. В 2005 году по всей провинции проводились войско-

<sup>5</sup>国务院关于保护森林资源制止毁林开垦和乱占林地的通知1998.8.5国发明电〔1998〕8号

<sup>6</sup> Так в данном контексте переводится «开垦», обычно понимаемое как распашка целины.

<sup>7</sup>国务院办公厅关于继续冻结各项建设工程征占用林地的通知\国办发明电〔1999〕9号

<sup>8</sup>国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知2005.8.18国发〔2005〕28号

<sup>9</sup> Цитируем по <http://www.chinagoldgroup.com/n4/n64/c9959/content.html>

<sup>10</sup> 黑龙江省人民政府办公厅《关于全面实施砂金禁采工作的紧急通知》(2006年4月7日前)

вые операции по выдворению артелей, приехавших из южного Китая, где счет высланных из лесов рабочих шел на тысячи, уничтоженных драг на сотни, а изъятых гидромониторов на десятки. Переквалификацию местных старателей было сравнительно легко организовать, в связи с тем что в каждом

из главных золотоносных уездов их было не более 1 500–2 000 человек, а основную массу составляли пришлые рабочие из южных провинций. Большая часть артелей вернулась на юг, но некоторые, как после разгрома Желтугинской республики, подались на север.



© РБГ, 2011

**Рис. 2.6.** Река Улага в уезде Синьчин после рекультивации



© РБГ, 2005

**Рис. 2.7.** Китайская импортная драга на р. Березовой в ЕАО

В результате зачистки приисков на реке Цзяин (приток Амура напротив р. Помпеевка в Хинганском ущелье) и иных рек префектуры Хэган к 2005 году в Еврейскую автономную область переместилось два золотодобывающих китайских предприятия. ООО «Синда» осело на некогда лососевой реке Туловчиха, второе — ООО «Синь-Линь» — на далекой таежной реке Березовка. Китайские фирмы выиграли аукцион, получили горный отвод и лицензию на разработку золоторудных месторождений и завезли свое оборудование — около 30 малолитражных драг. Это те самые драги, которые превратили в лунный ландшафт правобережные притоки Амура и были запрещены как «экологически опасные орудия» в КНР<sup>11</sup>.

В это же время на китайском берегу местное население методом народной стройки завершило биологическую рекультивацию долины реки Тайпингоу, некогда больше всего пострадавшей от золотодобычи. В искусственно завезенной почве высажены молодые кедр, а в бывших отстойниках прииска разводят лягушек. У селения Тайпингоу в 2001 году создан на 20 гектарах тематический парк, где туристам рассказывают историю золотодобычи, курения опиума, азартных игр и иных пороков прошлого. Население же Октябрьского района с 2005 по 2009 год отчаянными усилиями при поддержке трех природоохранных служб выживало непрошенных гостей из глухой тайги, а ФСБ вылавливало «несунов», переправляющих нелегальное золото через Амур.



**Рис. 2.8.** Наказание проитрафившегося старателя. Парк Тайпингоу

Меж тем китайское государство с 1998 года начало выделять существенные средства на «рекультивацию», понимаемую как возвращение золотым пустошам растительного покрова и каких-либо полезных функций. Так нам известно что в уезде Синьчин затраты на три локальных проекта рекультивации составили 24, 7 и 3 млн юаней (1 юань — 4,5 рубля). Всего же на начало 2011 года в Синьчин рекультивировано 59 км<sup>2</sup> (из 90 км<sup>2</sup> нарушенных золотодобычей) земель. Финансирующие агентства предписывают жесткие стандарты проведения рекультивации, часто далекие от оптимальных с экологической точки зрения подходов. В основном территория бывшего прииска выравнивается бульдозером, а на образо-

вавшейся поверхности после соответствующей подготовки высаживаются либо сельскохозяйственные культуры, либо быстрорастущие деревья и кустарники, иногда не местного происхождения. При визите в рекультивированный участок долины р. Улага нас приятно удивили продуктивные соевые поля и сильно разочаровали попытки восстановить «естественную лесную растительность» на месте дражной добычи. Таким образом, масштабные проекты рекультивации хорошо обеспечивают занятость местного населения, могут способствовать сельхозосвоению территории, но обычно не ведут к восстановлению полноценных водно-болотных и лесных экосистем в покалеченных долинах рек.

<sup>11</sup> <http://www.novayagazeta.ru/data/2007/81/17.html>



**Рис. 2.9.** Соевое поле на месте добычи россыпного золота. Уезд Синьчин

К 2008–2009 годам вооруженная полиция выгнала из лесов практически все последние нелегальные артели, изъяла и сдала в утиль оборудование. Последним оплотом масштабной нелегальной золотодобычи оставался лесхоз Вума на самом севере большого Хингана (Внутренняя Монголия), граничащий с Забайкальским краем. Эта новая «Желтугинская республика» возникла в результате практического отсутствия в районе населения и органов местной власти, тогда как лесохозяйственным чиновникам было выгодно получать долю прибыли хунаньских и гуансийских золотодобывающих бандформирований. Но тут кому-то из лесников пришло в голову предложить создать здесь национальный природный резерват для охраны «нетронутых лесов», а государственная оценочная комиссия отказала ввиду «деградации ландшафта в результате варварской золотодобычи». Так проблема получила огласку, и на подавление последних вольных приисков были направлены военные.

В 2009 году Гослесслужба КНР издала «Указание об усилении контроля за горными работами на лесных землях в северо-восточном Китае»<sup>12</sup>, в котором обосновывался отказ в выдаче разрешений на любую геологоразведку и добычу полезных ископаемых «в природных резерватах, лесных парках, территориях с уязвимыми природными комплексами и иных ценных природных территориях». Указание также описывало правила рекультивации силами горнодобывающих фирм на любых других лесных территориях. Таким

образом закономерно поставлен вопрос о разумном ограничении на природных территориях и других типов горной добычи и геологоразведочных работ. В последние три года в КНР также остро стоит вопрос о должном контроле за добычей рудного золота, так как рудники и обогащательные фабрики все чаще становятся источниками токсичного загрязнения.

### **Запрет окончателен, обжалованию не подлежит?**

Интересная особенность описываемой политики – отсутствие жестких запретов и исчерпывающего списка нарушений. Она скорее описывает желаемый результат и оставляет властям на местах большую свободу интерпретации, какие воздействия наиболее губительны для экосистем лесных районов и какие нарушения должны пресекаться. Помимо россыпной золотодобычи в фокусе новой лесоохранной политики, разумеется, оказались такие более очевидные нарушения, как незаконные рубки леса, застройка лесных земель, распашка новых земель и др. Но именно россыпная золотодобыча первой не выдержала анализа плюсов и минусов и была практически полностью искоренена в течение 10 лет. Почему?

**Во-первых**, добыча россыпного золота с применением тяжелой техники стала к концу XX века одним из самых разрушительных видов природопользования в горно-лесных районах. Она радикально нару-

<sup>12</sup> 国家林业局关于加强勘査、开采矿藏占用东北、内蒙古重点国有林区林地审核监督管理的通知2009.4.3  
林资发〔2009〕82号

шает как водные, так и наземные экосистемы, а также негативно воздействует на всю речную сеть. Восстановление экосистем идет медленно и часто полный возврат в естественное состояние невозможен в связи с изменениями геоморфологии долины. По мере использования наиболее богатых россыпей на единицу площади разрушенных экосистем добывается все меньше золотого песка.

**Во-вторых,** именно этому разрушительному виду деятельности имелась очевидная альтернатива: половину добычи давала разработка рудного золота, и ее объемы росли (в 2011 году общая добыча в КНР достигла 360 т). Остановить золотодобычу было проще, чем покончить с рубками леса или незаконной распашкой лугов. При всех потенциальных опасностях, связанных с разработкой рудного золота, она, безусловно, занимает несравнимо меньшие площади и лучше поддается управлению и контролю.

**В-третьих,** местные жители горных районов в основном не любят золотодобытчиков, хотя многие сами из золотодобытчиков в третьем и в четвертом поколениях. Развороченные бульдозерами долины – крайне некомфортная среда обитания, мутные реки не утоляют жажды и бедны рыбой, а шныряющие по окрестностям отряды старателей-чужаков вызывают опасения за жизнь и имущество. Добыча россыпного золота стала социально неприемлемым видом деятельности.

**В-четвертых,** политика китайского государства в целом направлена на инновационное «зеленое» развитие лесных районов. Это предполагает изменение и диверсификацию всей структуры производства, переориентацию усилий с добычи сырья на производство конечных продуктов (мебели, лекарств или продуктов питания), услуг (туризма) и воспроизводство важнейших экосистемных функций. На это, собственно и направлена новая десятилетняя программа «Охрана природы и модернизация экономики лесных районов Большого и Малого Хингана 2010–2020»<sup>13</sup>. Добыча россыпного золота рассматривается в ней в одном-единственном ракурсе: «скорейшее восстановление растительности на пустошах, оставшихся от добычи россыпного золота». Законодательно ее никто не запрещал, но она уже не рассматривается как желательный и даже допустимый вид деятельности в обозримом будущем.

По нашим оценкам, в будущем маловероятны, но все же возможны мелкомасштабные рецидивы добычи россыпного золота самостоятельными старателями на далеких ручьях в малонаселенной местности, но в случае возникновения таких приисков они неизбежно вызовут негативную реакцию общества и властей и будут ликвидированы. Кажется, китайское общество в целом решило для себя вопрос о том, что ему дороже – здоровые реки или россыпное золото, ими приносимое.

<sup>13</sup> «黑龙江省人民政府兴安岭林区生态保护与经济转型规划 (2010–2020年) 的若干意见 (黑政发〔2011〕64号)»

# ЗОЛОТО ИЛИ РЕКА? (В ЗАЩИТУ ЗАЛЕСОВСКОГО ЗАКАЗНИКА)

**А. В. Грибков,**

АКОО «Геблеровское экологическое общество»,  
Барнаул, Россия,  
gribkov2005@list.ru

**А. В. Щур,**

АКОО «Геблеровское экологическое общество»,  
Барнаул, Россия,  
gribkov2005@list.ru

**Ю. Р. Широков,**

Межрегиональный общественный экологический фонд  
«ИСАР-Сибирь»,  
Новосибирск, Россия,  
isarsib@gmail.com

# GOLD OR RIVER? (IN SUPPORT OF ZALESOVSKY WILDLIFE RESERVE)

**A. V. Gribkov,**

Altai Regional Public Organization "Gebler Ecological Society",  
Barnaul, Russia,  
gribkov2005@list.ru

**A. V. Shur,**

Altai Regional Public Organization "Gebler Ecological Society",  
Barnaul, Russia,  
gribkov2005@list.ru

**Yu. R. Shirokov,**

2ISAR-Sibir Interregional Public Environmental Fund,  
Novosibirsk, Russia,  
isarsib@gmail.com

Государственный природный комплексный (ландшафтный) заказник краевого значения «Залесовский» расположен в Залесовском районе Алтайского края, в 40 км на северо-восток от районного центра – села Залесово. Особо охраняемая природная территория (ООПТ) включает в себя правобережье реки Бердь в пределах Залесовского района, а также реку Бердь с водоохранной зоной шириной 200 м. Заказник создан без изъятия земель и предназначен для сохранения природного комплекса черневых лесов Салаира. Целями и задачами объявления природной территории заказником являются: сохранение природных экосистем Салаира в верховьях реки Бердь; сохранение мест естественного обитания и размножения охотничье-промысловых видов животных, а также редких видов животных и растений; пополнение смежных с заказником охотугодий района охотничье-промысловыми видами животных; воспроизводство и сохранение лесов, расположенных в водоохранных зонах; сохранение биологического и ландшафтного разнообразия; сохранение лесов темнохвойных пород.

В заказнике произрастает 7 видов растений, включенных в Красную книгу Алтайского края, в том числе 2 вида из Красной книги РФ; обитает 27 видов животных, включенных в региональную, и 10 видов, включенных в федеральную Красную книгу. Значительная часть видов животных приурочена к водотокам и предпочитает наличие старовозрастных, крупных, с

мощной кроной деревьев, к числу которых относятся пихта, ель, сосны. Протяженность реки Бердь в пределах заказника около 65 км, протяженность водотоков реки с наиболее крупными притоками (реки Сычиха, Таловка, Гусиха, Павловка) – около 150 км. Речная сеть Залесовского заказника характеризуется как очень густая (коэффициент густоты 1,5–2,0), что обуславливает экологическую ценность природной территории.

Сегодня Залесовский заказник стал своеобразным символом борьбы за сохранение дикой природы в Алтайском крае, его проблемы известны далеко за пределами региона. Несмотря на особый режим охраны и хозяйственного использования природной территории, заказник «Залесовский» не раз становился объектом посягательств со стороны не только «черных» лесорубов, но и лесозаготовителей – арендаторов лесного фонда. Так, в 2009 году часть заказника была сдана Управлением лесами Алтайского края в аренду фирме ООО «Бирч» под заготовку древесины сплошными рубками, что полностью противоречит российскому природоохранному законодательству и целям охраняемой территории. Сплошные рубки в заказнике, помимо других нарушений, привели к уничтожению краснокнижных растений и мест их обитания.

Сотрудники АКОО «Геблеровское экологическое общество» неоднократно обращались в профильные ведомства различных уровней и прокуратуру по данному факту с требованием пресечь нарушения законодательства. Однако ни прокуратура, ни органы исполнительной власти не усмотрели существенных нарушений закона в хозяйственной деятельности ООО «Бирч» на территории заказника. В декабре 2009 г. Геблеровское общество подало иск в Залесовский районный суд с требованием признать договор аренды лесного участка в заказнике «Залесовский» незаконным. Во время судебного процесса администрацией Алтайского края осуществлялось давление на общественную организацию, выражавшееся во всевозможных проверках. Судебный процесс затянулся почти на год. Все это время в заказнике проводились вырубki леса, тем самым продолжалось уничтожение мест обитания краснокнижных животных и растений.

В итоге решениями двух судебных инстанций (Залесовского районного суда и Алтайского краевого суда) договор и проводимые на его основании в заказнике рубки леса были признаны незаконными и прекращены. В дальнейшем следственными органами Следственного комитета России по Алтайскому краю по данному факту было возбуждено уголовное дело в отношении начальника Управления лесами Алтайского края М. В. Ключникова. Чиновник подозревается в злоупотреблении служебным положением и превышении должностных полномочий, выразившихся в незаконной передаче лесного участка в аренду и причинении вреда объектам охраны заказника. Однако он не был даже временно отстранен от занимаемой должности.

В ноябре 2011 года в СМИ появились публикации о подготовке к проведению государственной экологической экспертизы (далее – ГЭЭ) по объекту – «Внесение изменений в положение о государственном природном комплексном заказнике краевого значения «Залесовский» – Управлением природных ресурсов и охраны окружающей среды Алтайского края. Внесение изменений было обусловлено необходимостью приведения положений о краевых заказниках в соответствие с действующим законодательством. Параллельно ГЭЭ Геблеровским экологическим обществом была зарегистрирована общественная экологическая экспертиза по тому же объекту.

В процессе ГЭЭ на экспертизу в виде предложений были представлены письма с «рекомендациями» от Управления по недропользованию по Алтайскому краю (далее – Алтайнедра) и Управления лесами Алтайского края. Также предложения в части разведки и добычи полезных ископаемых по согласованию с Алтайнедрами были представлены компанией ООО «Недра». Управление лесами предлагало разрешить на территории заказника рубки леса в целях заготовки древесины, а Алтайнедра – разведку и добычу полезных ископаемых (что запрещено действующим Положением о заказнике). В итоге в проект нового (измененного) положения о заказнике, представленный на экспертизу, были включены предложения Управления лесами, Алтайнедр и ООО «Недра».

Заключение экспертной комиссии ГЭЭ в первоначальном составе было отрицательным (3 из 5 экспертов, включая председателя экспертной комиссии, дали отрицательные заключения). После чего в состав экспертной комиссии были введены еще 4 эксперта (два специалиста в области лесного хозяйства и два геолога). В итоге решением большинства экспертная комиссия ГЭЭ вынесла положительное заключение по объекту экспертизы, а Управление природных ресурсов утвердило его соответствующим приказом. Позиции трех экспертов ГЭЭ (специалистов в области биологии, экологии и ландшафтоведения), не согласных с решением комиссии, были приложены к заключению в виде особых мнений.

Даже для неспециалиста очевидно, что добыча полезных ископаемых (а в заказнике собираются добывать россыпное золото, бокситы и цементное сырье) будет пагубно воздействовать на все объекты охраны Залесовского заказника, приведет к уничтожению растений, мест обитания животных (в том числе занесенных в красные книги), станет мощным фактором беспокойства. Добыча россыпного золота в истоках реки Бердь (являющейся одним из крупных притоков Оби) просто уничтожит реку, помимо прочего, имеющую большое рыбохозяйственное значение. А последствия добычи золота скажутся на всех природных объектах и состоянии окружающей среды ниже по течению реки.

Для иллюстрации приведем некоторые выдержки из предложений ООО «Недра». «Отработка россыпей будет осуществляться открытым способом – полигонами, снизу вверх по течению реки» (с. 14, 15). «При заполне-

нии первичных отстойников при разработке золотоносных россыпей будут приниматься меры по ограждению отстойников от попадания в них рыбы. По завершении работ и рекультивации участка планируется создание системы водоемов, связанных с рекой» (с. 34).

Воздействия на окружающую среду:

- привнесение вредных веществ в окружающую среду при эксплуатации техники;
- изъятие полезного компонента из недр;
- изменение естественного рельефа и создание его техногенных форм (с. 49);
- загрязнение атмосферы (с. 50);
- изменение гидрологических характеристик рек;
- техногенное загрязнение поверхностных вод;
- ландшафт территории будет нарушен карьерной выемкой и отвалами (с. 61);
- вырубка деревьев (с. 63);
- образование, складирование и захоронение отходов (вскрышные породы, технологические отходы, бытовые отходы (с. 65).

Планируемые охранные мероприятия:

- орошение поверхности отвалов для предотвращения пыления;
- установка улавливающих фильтров на автомобили;
- создание станции очистки сточных вод;
- отбор проб воды;
- частичное выравнивание поверхности и отсыпка плодородным слоем почвы;
- восстановление древесной растительности;
- работы по пересаживанию редких растений;
- создание форм рельефа и ландшафтов, благоприятных для жизнеобитания животных и растительности (с. 64).

«Ущерб, наносимый горными работами охотничьему хозяйству, будет возмещен в начале освоения месторождений. Места обитания представителей фауны, предположительно, затронуты не будут. Тем не менее, планируется принимать меры по отпугиванию животных и, при необходимости, вынуждению их к переселению» (с. 46).

В итоге Положение о заказнике, получившее положительное заключение ГЭЭ, допускает проведение на охраняемой территории различных видов рубок леса (в том числе сплошных), геологоразведку и добычу полезных ископаемых. Одобренные краевым управлением природных ресурсов и охраны окружающей среды изменения Положения о Залесовском заказнике противоречат российскому законодательству. Помимо нарушения права граждан на благоприятную окружающую среду (ст. 42 Конституции РФ), они противоречат федеральным законам «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ (ст. 24), «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (ст. 60), «О животном мире» от 24.04.1995 г. № 52-ФЗ (ст. 24), Лесному кодексу РФ от 4.12.2006 г. № 200-ФЗ (ст. 59).

Помимо этого, в составе экспертной комиссии ГЭЭ находился С. В. Троицкий, являющийся одновременно владельцем ООО «Недра», которое представило предложения по изменению режима заказника и, таким образом, выступило одним из разработчиков материалов, подлежащих экспертизе. Это является прямым нарушением Федерального закона «Об экологической экспертизе» (ст. 16, п. 2). Разумеется, что С. В. Троицкий активно поддерживал разрешение геологоразведки и разработки недр в заказнике.

Заключение экспертной комиссии общественной экологической экспертизы, представленное на рассмотрение экспертам ГЭЭ, было отрицательным и в итоге не было учтено. Также не было учтено мнение 803 жителей Залесовского района, обратившихся с требованием не допускать разрешения рубок леса, разведки и добычи полезных ископаемых на территории заказника. В заключении ГЭЭ не отражены последствия воздействия намечаемой деятельности на природные комплексы заказника (в том числе на редкие и исчезающие виды живых организмов).

Факты нарушений процедуры проведения ГЭЭ подтверждены актом проверки управления Росприроднадзора по СФО, проведенной по обращению Геблеровского общества. Межрайонной природоохранной прокуратурой Алтайского края направлены представления об устранении выявленных нарушений в адрес управления природных ресурсов и охраны окружающей среды Алтайского края.

ГЭЭ проводилась с многочисленными нарушениями, которые отражены в заявлении Геблеровского экологического общества об обжаловании решения управления природных ресурсов и охраны окружающей среды в Центральный районный суд г. Барнаула. Несмотря на все изложенные факты, Центральный суд отказал в удовлетворении заявления общественной организации. Геблеровским экологическим обществом подана апелляция в Алтайский краевой суд на решение Центрального районного суда.

Поражает цинизм управления лесами Алтайского края, которое еще во время данного судебного процесса снова сдало в аренду Залесовский заказник под заготовку древесины фирме «Сиббиоресурс» из Маслянинского района Новосибирской области. Притом, что решение Залесовского районного суда о запрете рубок в заказнике находится в силе до сих пор. Однако впоследствии фирма сама отказалась от аренды и рубок леса в заказнике.

После решения Центрального районного суда экологи организовали в Алтайском крае и сопредельных областях сбор подписей за сохранение заказника «Залесовский». Губернатору Алтайского края были переданы более 20 000 подписей от граждан и почти 1 000 подписей от ученых и природоохранных организаций с требованием не допустить уничтожения Залесовского заказника. Во время проведения подписной кампании в краевых СМИ развернулась настоящая информационная война против экологов. Управление лесами и холдинг «Алтайлес» обвиняют Геблеровское экологическое

общество в «шпионаже» и попытках «подрыва экономики» края.

В то же время управление лесами Алтайского края и лесная холдинговая компания «Алтайлес» (монополист в сфере лесного хозяйства края) организовали сбор подписей за закрытие всех лесных заказников в регионе. Через предприятия, входящие в холдинг, рассылается типовое обращение от «жителей лесного поселка» к губернатору А. Б. Карлину. В этой бумаге говорится, что люди «...стали настоящими заложниками заказников», надо «...определиться с необходимостью существования сегодня заказников» и подумать об их ликвидации. Причем работников лесных предприятий иногда принуждают подписываться даже под угрозой увольнения. На сайте холдинга «Алтайлес» (публикация от 17 мая) сообщается, что «жители лесных поселков» Алтайского края собрали более 20 тыс. подписей.

Все особо охраняемые природные территории вместе взятые составляют всего около 4,5% от территории Алтайского края (общая доля заказников в регионе – 4,2%). Это очень низкий показатель. Для сравнения: в Республике Алтай – 25%, в Кемеровской области – 15%. И эти последние уголки дикой природы ставятся чиновниками и лесным бизнесом под угрозу полного уничтожения!

Переходя к выводам, мы должны иметь в виду, что «вольное» обращение с ООПТ и игнорирование мнения общественности наблюдается не только в Алтайском крае, проблемы имеют общероссийский характер.

Управление лесами Алтайского края считается одним из лучших в стране, ставится в пример другим регионам. В 2009 году Рослесхоз назвал край «лучшим субъектом РФ в области лесных отношений». Тем не менее региональное лесное ведомство не только в упомянутом Залесовском заказнике, но и в других краевых ООПТ допускает грубые нарушения природоохранного законодательства, организует преследование экологических организаций, осуществляющих общественный контроль, и использует административный ресурс для манипулирования мнением населения.

Исходя из вышеизложенного, мы имеем право сделать следующие выводы:

1. Действующая в России система управления лесами и недропользования не может обеспечить сохранение региональных особо охраняемых природных территорий и должна быть изменена;
2. В России, и в Сибирском федеральном округе в частности, не отработаны механизмы согласования интересов разных регионов и учета мнения населения при решении экологических вопросов, затрагивающих два и более региона. Негативные последствия рубок леса и добычи полезных ископаемых в Залесовском заказнике в большей степени скажутся на территории соседней Новосибирской области, а ее представители никак не включены в процесс принятия решений по заказнику;

3. Многими региональными руководителями культивируется закрытый, авторитарный стиль руководства. Часто они не умеют и не желают сотрудничать с общественностью, не видят в ней равноправного партнера и даже пытаются преследовать за требования соблюдать действующее законодательство и критические высказывания;
4. В России нет наработанных методик, позволяющих рассчитывать долгосрочные экономические потери от тех или иных неоправданных хозяйственных решений. От рубок леса или добычи ископаемых в заказнике выигрывают коррумпированные чиновники и аффилированный бизнес, зато огромный ущерб несут все остальные;
5. Несмотря на то что ситуация с ООПТ в регионе является одним из критериев оценки эффективности работы губернаторов, серьезного внимания вопросам территориальной охраны природы в регионах не уделяется. Руководители не подотчетны общественности и населению, и их карьерный рост никак не увязан с общественной оценкой результатов их работы в сфере охраны окружающей среды.

### Предложения в резолюцию:

Рекомендовать администрации Алтайского края:

1. Обратить внимание на критическую ситуацию в сфере территориальной охраны природы в регионе;
2. Не допустить ликвидации Залесовского заказника либо заготовки древесины и добычи полезных ископаемых на его территории, так как это приведет к уничтожению охраняемых природных комплексов, негативно скажется на состоянии реки Бердь и повлечет нарушение прав жителей Алтайского края и Новосибирской области на благоприятную окружающую среду;
3. Не допустить закрытия региональных лесных заказников и прекратить на охраняемых территориях хозяйственную деятельность, приводящую к разрушению природных объектов и комплексов и противоречащую целям и задачам ООПТ.

Обратиться в Правительство РФ с предложениями:

1. Восстановить в полном объеме институт государственной экологической экспертизы;
2. При разработке национальной лесной политики учесть вопросы, связанные с защитой особо охраняемых природных территорий регионального значения, мест обитания редких видов растений и животных;
3. При оценке эффективности работы губернаторов уделять должное внимание качеству региональных систем ООПТ;
4. Разработать механизм учета мнения населения при реализации экологически опасных проектов, негативное воздействие которых может сказаться на качестве окружающей среды в соседних регионах.

## Литература

1. Положение о государственном природном комплексном заказнике краевого значения «Залесовский».: постановление администрации Алтайского края от 26.06.2007 г. № 278 «Об утверждении положений о государственных природных комплексных заказниках краевого значения».
2. Кассационное определение Алтайского краевого суда на решение Залесовского районного суда от 11.08.10 г. <http://altaigeo.ru/kassacionnoe-opredelenie-altajskogo-kraevogo-suda-na-reshenie-zalesovskogo-rajonного-suda-11-08-10g>
3. Сообщение о возбуждении уголовного дела на сайте Следственного комитета РФ. <http://www.sledcom.ru/news/85802.html>
4. Сообщение о подготовке материалов по внесению изменений в положение о Залесовском заказнике для направления на государственную экологическую экспертизу. [http://ecoregion22.ru/show\\_new.php?id\\_new=633](http://ecoregion22.ru/show_new.php?id_new=633)
5. ООО «Недра». Предложения об изменении положения о государственном природном комплексном заказнике краевого значения «Залесовский» в Залесовском районе Алтайского края. <http://www.sibecocenter.ru/berd.htm>
6. Заключение экспертной комиссии общественной экологической экспертизы по объекту «Внесение изменений в Положение о государственном природном комплексном заказнике краевого значения «Залесовский»». <http://altaigeo.ru/informaciya-onachale-obshhestvennoj-ekologicheskoy-ekspertizy-2>
7. Заключение экспертной комиссии Государственной экологической экспертизы № 4 от 28.12.2011 г. по объекту «Внесение изменений в Положение о государственном природном комплексном заказнике краевого значения «Залесовский». Особые мнения экспертов Андреевой И. В., Безматерных Д. М., Зарубиной Е. Ю. <http://www.sibecocenter.ru/berd.htm>
8. Обращение к Президенту РФ Д. А. Медведеву «О ситуации с охраной природы в Алтайском крае». <http://altaigeo.ru/obrashhenie-k-prezidentu>
9. Сообщение о передаче подписей в защиту Залесовского заказника губернатору Алтайского края А. Б. Карлину. <http://altaigeo.ru/peredacha-podpisej-po-zalesovskomu-zakazniku>
10. Общая информация об особо охраняемых природных территориях регионального (краевого) значения. [http://ecoregion22.ru/?id\\_razd=47](http://ecoregion22.ru/?id_razd=47)

**З. А. Алтухова,**

*Общественный экологический центр Республика Саха (Якутия),  
Институт геологии алмаза и благородных металлов  
СО РАН, Якутск, Россия,  
altukhova2003@mail.ru*

## DIAMONDS AND RIVERS OF YAKUTIA

**Z. A. Altukhova,**

*Public Ecological Center of the Sakha Republic (Yakutia),  
Institute of Geology of diamond and noble metals,  
Russian Academy of Science, Siberian branch, Yakutsk, Russia,  
altukhova2003@mail.ru*

Большая часть территории Якутии относится к субарктической и арктической зонам, с особым природно-ресурсным потенциалом, главной особенностью которого является многокомпонентность образующих его природных ресурсов. Растительный и животный мир северных экосистем имеет большую эстетическую и хозяйственную ценность. Но при этом Природа Севера крайне чувствительна к любому вмешательству, поэтому промышленное освоение территории нуждается в особой заботе и пристальном внимании.

Западно-Якутская алмазоносная провинция занимает четвертую часть республики площадью более 800 тыс. км<sup>2</sup> (рис. 2.10). С 1954 года здесь открыто более 900 кимберлитовых тел, сгруппированных в 24 кимберлитовых поля, образующих 8 алмазоносных районов (Мало-Ботуобинский, Далдыно-Алаkitский, Анабарский, Средне-Мархинский, Приленский, Муно-Тюнгский, Нижне-Оленекский и Моркокинский). Государственным балансом полезных ископаемых по Республике Саха (Якутия) учитываются 45 месторождений, в том числе 15 месторождений коренных алмазов, 30 – россыпных. В потенциале алмазоносности республики приоритетное положение занимают коренные месторождения, запасы которых составляют 93%. Наиболее крупными являются кимберлитовые трубки Удачная, Юбилейная, Айхал, Нюрбинская, Мир, Интернациональная, Ботуобинская, а также россыпи Анабарского и Приленского алмазоносных районов. Провинция охватывает территории 8 районов с населением около 250 тыс. человек, проживающих в четырех городах, восьми крупных поселках городского типа и более чем в 150 сельских наслеге. Добычу алмаза осуществляют: АК «АЛРОСА» (ЗАО), (Анабарский, Мирнинский, Нюрбинский улусы), ОАО «Нижне-Ленское» (Анабарский, Булунский улусы), ОАО «Алмазы Анабара» (Анабарский, Оленекский улусы), Мирный.

### НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДОБЫЧИ АЛМАЗА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В развитии алмазодобывающий промышленности условно выделяют три периода: становление

промышленности, ее освоение и современный период. В начальный период (1955–1969) были построены прииски: «Мирный» (см. рис. 2.11), Ирелях с перевалочной базой в пос. Ленск. В 1961 был открыт рудник «Айхал». Начиналось комплексное освоение территории.

### Вилуйская ГЭС

Для осуществления процесса добычи алмаза потребовалось огромное количество электроэнергии. С этой целью началось строительства Вилуйской ГЭС (первая очередь – 1967). Работы проходили в авральном режиме. Затоплен был пос. Туой-Хая, большие площади лесов и сельскохозяйственных угодий. Под воду ушла тайга, стали гнить деревья, отравляя при этом отравлять все живое (повышенное содержание фенола по всей береговой части реки Вилуй). Ниже плотины изменился гидрологический режим реки, захирело судоходство. Видовому разнообразию и количеству ценных рыб реки Вилуй был нанесен большой ущерб. Исчезли нельма, таймень, осетр, чир и сиг.

Безрадостное Вилуйское море согнало с исконных мест проживания эвенков, якутов. Климатические и гидрологические нарушения стали причиной неведомых раньше заболеваний коренного населения (живущие вдоль реки стали болеть в два раза чаще). Редкостью стали в этой местности лось и медведь, соболь и горноста́й [1, 9].

В период развития с 1970 по 1989 происходило наращивание производственных мощностей, появились крупные ГОКи – Удачныйский, Айхальский, прииск Анабар. Реализация алмазов проходила в рамках торговых соглашений с ТНК «Де-Бирс». Были открыты новые алмазоносные трубки: Интернациональная, Юбилейная и россыпь «Эбелях». Эти периоды характеризуются административно-командным подходом управления без учета экологических и социальных проблем.

### Подземные ядерные взрывы

В 1970–80-е годы «в интересах народного хозяйства» в условиях секретности были произведены двенадцать подземных ядерных взрывов, два из них с аварийными выбросами радионуклидов на поверхность. О них стало известно в 1989 году в связи с перестройкой социально-экономического уклада бывшего Союза и рассекречиванием многих материалов по экологии (см. рис. 2.12, табл. 2.4).

Первый подземный ядерный взрыв («Кристалл», 1974) в 2,5 км от Удачного и в 40 км к востоку от Айхал – для создания плотины хвостохранилища обогащательной фабрики. Проектом предусматривалось проведение 8 таких взрывов, но уже первый взрыв вынудил исполнителей покинуть объект, а заказчиков отказать от своих замыслов.

Второй аварийный подземный взрыв («Кратон», 1978) – для сейсмического зондирования земной коры.

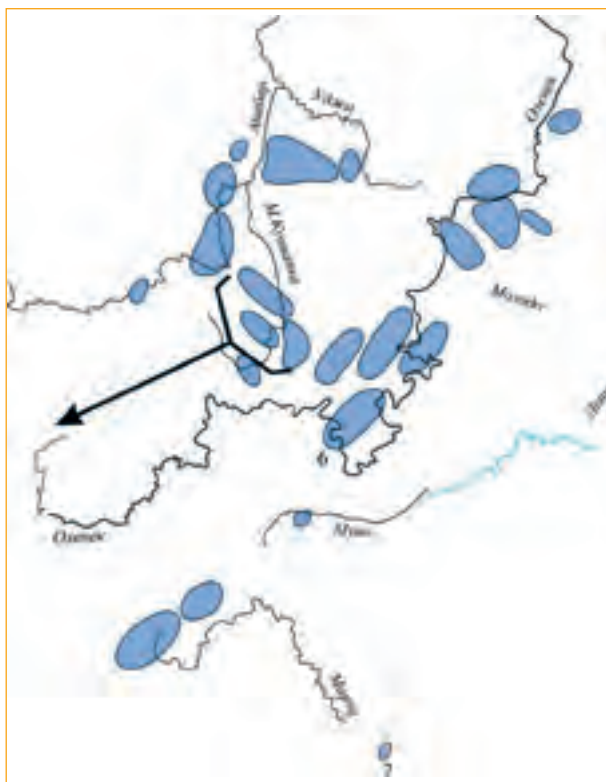


Рис. 2.10. Схема распределения кимберлитовых полей на территории Якутской кимберлитовой провинции



Рис. 2.11. Карьер трубки «Мир»



Рис. 2.12. Река Марха и площадка взрыва. Вид с вертолета

**Таблица 2.4.** Подземные ядерные взрывы на территории алмазоносной провинции

| № п/п | Год  | Привязка к местности      | Мощность в кг | Глубина в метрах | Для каких целей                                         |
|-------|------|---------------------------|---------------|------------------|---------------------------------------------------------|
| 1     | 1974 | в 2,5 км от пос. Удачный  | 1,7           | 98               | создание плотины хвостохранилища обогатительной фабрики |
| 2     | 1975 | в 20 км от пос. Кюсюр     | 7,8           | 483              | сейсмические исследования                               |
| 3     | 1976 | в 38 км от с. Таас-Юрях   | 11            | 1 520            | поиски газа и нефти                                     |
| 4     | 1978 | в 38 км пос. Айхал        | 19            | 577              |                                                         |
| 5     | 1978 | в 12 км от оз. Ниджили    | 22            | 567              | сейсмическое зондирование                               |
| 6     | 1978 | в 26 км от с. Таас-Юрях   | 16            | 1 550            |                                                         |
| 7     | 1979 | в 27 км от с. Туобуйа     | 6             | 1 986            |                                                         |
| 8     | 1979 | в 7,2 км от Таас-Юрях     | 15            | 1 540            |                                                         |
| 9     | 1982 | в 1,5 км от с. Таас-Юрях  | 16            | 1 510            |                                                         |
| 10    | 1982 | в 31,5 км от с. Таас-Юрях | 16            | 1 510            |                                                         |
| 11    | 1987 | в 42,3 км от с. Таас-Юрях | 13            | 1 515            |                                                         |
| 12    | 1987 | в 40,5 км от с. Таас-Юрях | 13            | 15,25            |                                                         |

В 1992 году в пробах, взятых по следу аварийного выброса взрыва «Кратон»-3, специалисты радиевого института им. Хлопина (Санкт-Петербург) впервые обнаружили изотопы плутония с содержанием, превышающем фоновые концентрации от 6 до 55 000 раз [1]. После полевых наблюдений в 2008 году исследователи делают заключение, что, несмотря на проведенные реабилитационные работы, с территории «мертвого» леса и могильника миграция радионуклидов в речную систему продолжается. Анализы проб, отобранные в 2011 году, выполненные аккредитованной испытательной лабораторией Центра гигиены и эпидемиологии (Якутск) и лаборатории кафедры радиохимии МГУ (Москва) подтверждают миграцию радионуклидов. Цезий-137 присутствует во всех канавах с цеолитами, находящихся выше и ниже могильника, т. е. миграция идет как со стороны «мертвого» леса, так и со стороны могильника вниз [2]. Проба цеолита М-93, взятая из ямы за все эти годы, накопила цезия-137 с активностью 1014 Бк/кг. МЭД на этой точке – 173 мкР/ч. Начиная с 1990-х годов происходит истощение запасов месторождений алмаза, доступных для открытой разработки, начинаются работы по реконструкции предприятий в связи с переходом на подземные работы (трубки «Мир», «Интернациональная», «Айхал», осуществляются разработки трубок «Нюрбинская», «Зарница», «Комсомольская», создаются, новые ГОКи: Мирнинский, Нюрбинский Анабарский, а также частные предприятия на россыпных месторождениях в Анабарском улусе – ООО «Алмазы Анабара», ОАО «Нижне-Ленское» (участок Биллях в Анабарском и участок «Молодо» в Булунском улусе).

С 1992 года акционерная компания закрытого типа «Алмазы России – Саха» (АЛРОСА), контролирует весь цикл от добычи алмазов до их реализации через свое внешнеторговое объединение «Алмазэкспорт».

## КОРЕННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АЛМАЗА. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### Промышленные стоки

Промышленные стоки обогатительных фабрик, несущие отвальные хвосты основных обогатительных процессов, пенной и липкостной сепараций, прошедших локальную очистку, поступают в хвостохранилище, откуда оборотная вода после отстоя и воздействия флокулянта (полиакриламида) возвращается в технологический процесс. Анализы продуктов обогащения и сточных вод обогатительных фабрик, которые поступают из хвостохранилищ в водоемы, ручьи и реки, питающие реку Вилюй, показывают, что оборотная вода, поступающая в технологический процесс, по многим показателями не соответствует ПДК.

### Подземные рассолы

На алмазных месторождениях при достижении глубины карьера 200 м вскрываются горизонты высокоминерализованных подземных вод, при дальнейшем углублении вскрываются нижележащие подземные горизонты, приток воды увеличивается. Эти воды содержат токсичные элементы, наличие которых в питьевой воде недопустимо (В, Br, Sr). Высокое содержание в них сероводорода определяет загрязнение воздушного бассейна г. Мирного. Поэтому с 1985 года применяют способ подземного захоронения рассолов в мерзлой толще. Однако с его применением началась новая стадия горнопромышленного воздействия на геологическую среду и природно-экологическую ситуацию. В результате интенсификации алмазодобывающей промышленности происходит не только нарушение ландшафтной оболочки окружающей среды, но и естественного состояния глубоких горизонтов,

т. е. начинается подземное загрязнение гидрогеологической среды. Ее опасность – незаметность, медленность и необратимость процессов. Последствия подземного загрязнения среди многолетнемерзлотных горных пород сложны и не изучены [5].

## **Почвы**

В районах производства геолого-разведочных и горно-обогатительных работ с развитой инфраструктурой, таких как Мирнинский, где действуют Мирнинский, Удачинский, Айхальский горно-обогатительные комбинаты, отмечены площадные механические нарушения и химические загрязнения почвенного покрова. Состояние почвенного покрова Мирнинского улуса оценивается как сильно деградированное. Помимо механического нарушения почвенного покрова отмечается тенденция к накоплению до 5-ти значений геофона в поверхностных горизонтах Pb, Zn, Ni, Cr, B, Mo и Sn. Зафиксированы локальные точки, относящиеся, как правило, к участкам, граничащим с отвалами и хвостохранилищами, где превышение регионального фона от 10-ти до 50-ти раз в содержании Ni, Cr, Zn, Mn, Cu и Co. И, как следствие этого, ухудшаются физико-химические свойства почв, понижается активность почвенной биоты. Оценка химического загрязнения почв на территории города Мирного показала, что на значительной ее части экологическое состояние почв отвечает параметрам чрезвычайной экологической ситуации. Вредные вещества вместе с водами попадают в реки. Наибольшую тревогу вызывает высокая концентрация мышьяка – на уровне экологического бедствия – в почвах города. Источники поступления этого токсичного элемента, пути миграции и районы концентрации нуждаются в изучении [6].

## **ВОДНЫЕ СИСТЕМЫ**

### **Вилуйское водохранилище**

Качество воды в Вилуйском водохранилище за все годы существования оценивается как «очень загрязненная» вода. Загрязняющими веществами являются трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа и фенолы, среднегодовые концентрации которых составили соответственно 1,9 ПДК, 1 ПДК, 5,1 ПДК. Максимальные концентрации этих веществ достигали 3,4 ПДК, 2,8 ПДК, 8 ПДК. Соответственно, нарушение норматива фиксировано в 71–94%. Загрязненность воды водохранилища соединениями меди 3,4 ПДК из устойчивой перешла в характерную (повторяемость случаев превышения увеличилась с 44 до 83%). Максимальная концентрация ее возросла до 29 ПДК [8].

## **Реки**

Произошло интенсивное загрязнение рек Ирелях, Малая Ботуобия, Вилуй, Далдын, Марха. Для рек Ирелях и Малая Ботуобия экологически опасными остаются драга № 201 и отработанный карьер трубки имени XXIII съезда КПСС, в котором накоплено около

3 млн м<sup>3</sup> хозяйственно-бытовых, сточных, шахтных вод и захоронено около 900 тонн токсичных химических веществ. В настоящее время не обеспечена безопасность ряда гидротехнических сооружений. В частности, возможно переполнение емкости хвостохранилища III очереди обогатительной фабрики № 3 Мирнинского ГОКа. В предаварийной ситуации Сытыканское водохранилище. Неудовлетворительно фильтрационное состояние Иреляхского гидроузла. Проблемно освещение оборотной воды в хвостохранилище ОФ № 14 [6, 7].

### **Ирелях**

В этой реке еще в июне 1989 года минерализация превышала ПДК в 3 раза. Постепенно она была превращена в сточную канаву и теперь является естественным буфером и компенсатором очистки водосбросов хвостохранилищ обогатительных фабрик. Кроме того, в устье этой речки содержание нефтепродуктов в несколько раз превышает ПДК. Все вредные примеси реки Ирелях, попадая в реку Вилуй, стали причиной ее высокого загрязнения.

### **Ботуобия**

В реке Ботуобия с 1979 по 1988 годы сброшено 56,5 млн м<sup>3</sup> высокоминерализованных стоков, сброс рассолов достигал 2,25 м<sup>3</sup>/с (при расходе воды в реке 3–4 м<sup>3</sup>/с). Минерализация в 20 км от устья составляла 80 г/л, что выше предела выживаемости рыб (7–8 г/л). В реке наблюдалась массовая гибель тайменя, ленка, окуня, ельца и налима, была уничтожена кормовая база рыбного населения. Массовое негативное влияние добычи алмаза на реки, рыбу, здоровье населения подтвердили медико-биологические исследования [4]. В стоках обогатительных фабрик и карьеров содержались сероводород и высокотоксичные соли таллия, стронция, мышьяка и ртути, концентрация последней в воде составляла 0,00002 мг/л. В водотоке снизилась биомасса (в 21 раз) и численность (в 15 раз) бентосных организмов. В 1994 году у рыб отмечено превышение ПДК по хрому в 4, никелю в 1,4 и меди в 2 раза. Повторными исследованиями [5] выявлено превышение допустимой концентрации в мышцах окуня, плотвы, сига, щуки и ельца по Co в 1,5–6,6 раз; щуки, плотвы, сига, ельца и язя по Cd в 9,4–10,0 раз и сибирского осетра, налима, окуня и щуки по Cr – в 2,1–4,5 раза. У рыб снизился темп роста, отмечены аномалии во внешнем и внутреннем строении. Аналитические исследования воды в 2010 году показали высокие концентрации соединений меди (12 ПДК), железа (3,3 ПДК), нитритного азота (6,2 ПДК).

### **Вилуй**

«Алмазодобытчики, разместившиеся в его верховье, сбрасывали в год до 60 миллионов кубометров высокоминерализованных подземных вод и рассолов, перед которыми воды библейского Мертвого моря кажутся водой дистиллированной», – экс-президент Республики Саха [3]. Негативное влияние добычи алмаза на экологическое состояние рек, рыбу, здоровье население подтвердили медико-биологические иссле-

дования [1, 11]. Произошли необратимые изменения во всей экосистеме Вилуя. По итогам 2005 года уровень загрязнения воды реки Вилуей оценивается по классам качества как «очень загрязненная» и «грязная». В воде, в донных осадках, пойменных почвах, растительности, тканях рыб, в крови и волосах человека зафиксированы высокие содержания марганца, алюминия, никеля, титана, хрома, стронция. В 2009 и 2010 годах вода в реке Вилуей по комплексу показателей отнесена к категории «очень загрязненная» [7, 8]. Характерные загрязнители являются трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа и фенолы (превышение допустимых норм отмечалось в 71–100% проб). В районе пос. Чернышевский соединения цинка превышают ПДК в 1,5 раза, легкоокисляемые органические вещества в 2,8 ПДК. В воде реки около пос. Сюльдюкар зарегистрировано увеличение среднегодовых (максимальных) концентраций соединений меди (5,2 ПДК) и фенолов (6,2 ПДК). Очень загрязненная вода в реке около пос. Сунтар. В 2010 году среднегодовая концентрация меди возросла до 5–6 ПДК, повышение органических соединений – в пределах 2 ПДК. Максимальные концентрации этих веществ по створам соответственно достигали 9–10 ПДК и 3–3,5 ПДК. В окрестностях г. Вилуйск в течение 2007–2010 годов вода в реке Вилуей также соответствует 3-му классу качества – «очень загрязненная». К характерным загрязняющим веществам, также, как и на других участках, отнесены трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, фенолы. В 2010 году загрязненность воды соединениями меди, повторяемость случаев превышения ПДК увеличилась до 57%. Периодичность превышения ПДК по фенолам составляет 100%. Значения среднегодовых и максимальных концентраций по створам контроля достигала 6,2 ПДК и 4,8 ПДК.

### **Марха**

В верховьях реки Марха находится обогатительная фабрика Айхало-Удачинского региона. На начальной стадии разработки месторождения (2003 год) отмечено повышение концентрации металлов в органах рыб. Чаще лидировали Fe, Zn, Cu и Mn, а в мышцах щуки и плотвы – Hg, в жабрах плотвы – Pb. Содержание Pb и Hg у щуки больше в мышцах, у сига и плотвы – в печени. В 2010 году вода в реке (с. Малыкай) по качеству качества характеризовалась как «загрязненная». В 2,7 раза (до 2,2 ПДК) увеличилась среднегодовая концентрация соединений меди (максимальная концентрация достигала 4,7 ПДК), содержание фенолов составило 12 ПДК. По результатам системных исследований на объекте, выполненных НИИРГ МЗ РФ (Санкт-Петербург), НПО «Радиовый институт им. В. Г. Хлопина» (Санкт-Петербург, Росатом РФ), «Институт динамики геосфер» (Москва, РАН), ЯГУ, МОП РС(Я), ЯУГМС (Якутск), Институт проблем нефти и газа СО РАН (Якутск), радиационная обстановка на объекте «Кратон» опасна для окружающей среды и рек. В донных отложениях р. Марха, в 93 км от объекта, зафиксирован цезий-137 до 16 Бк/кг, что в 32 раза превышает фон. Установле-

но загрязнение цезием-137 и стронцием-90 поймы р. Марха в 500 км ниже по течению от скважины взрыва. Повышенное содержание данных элементов отмечено в голубике, в мясе лосося. В одной пробе голубики содержание стронция-90 составляет 112,2 Бк/кг, что в два с лишним раза превышает санитарную норму. Оценка текущих и реконструкция накопленных доз облучения населения, проживающего на берегах р. Марха в 2001 году (спустя 23 года после аварии), показали, что средние дозы внутреннего облучения людей от цезия-137 и стронция-90 за счет потребления местных продуктов в 3–4 раза выше, чем в среднем по Якутии.

### **Анабар и притоки**

В начале шестидесятых годов открыты уникальные кайнозойские россыпи в Анабарском алмазном районе. В это же время россыпные месторождения и проявления алмазов стали известны в Приленском, Куонапском, Оленекском и Приморском алмазоносных районах. В последующем в этих районах были открыты древние россыпи каменноугольного, пермского, триасового, юрского, мелового и неоген-нижнечетвертичного возраста. В результате север Якутской алмазоносной провинции по запасам россыпных алмазов выделился в разряд уникальных россыпных районов мира. Алмазами «заражены» разновозрастные осадки на громадной территории: на севере ограничивается морем Лаптевых, на юге – широтным отрезком р. Оленек, на западе – р. Попигай, а на востоке – западными склонами Верхоянья.

Добыча алмазов в бассейне реки Анабар и ее притоках отрицательно влияет на почвы и водную экосистему.

Почвы на территории Анабарского улуса (Северо-Западная Якутия) – криоземы, мерзлотные горно-тундровые и мерзлотные органические переувлажненные. Они гидроморфные с маломощным почвенным профилем, тяжелым гранулометрическим составом, слабо кислой или нейтральной реакцией среды, высоким содержанием грубоперегнойной органики и, как следствие, высокой сорбционной способностью. Устойчивость этих почв к геохимическому и геодинамическому воздействию низкая. В связи с разработкой на территории улуса россыпных месторождений алмазов площадь нарушенных земель увеличилась за 2001–2005 годы в 6,5 раз.

В бассейне реки Анабар и ее притоков происходит нарушение структуры и функционирования водных экосистем, снижается биоразнообразие населяющих водоемы гидробионтов, их численность и биомасса. При разработке россыпных месторождений алмазов в водную среду попадают погребенные в аллювиальных отложениях элементы, увеличивая в воде и, соответственно, в рыбе концентрации тяжелых металлов. С каждым годом увеличивается количество рыб с патологией, но основой рациона питания населения бассейна Анабара остается рыба. В 2010 году в бассейне реки Анабар, у села Сыскылах отмечено ухудшение качества воды с 3-го разряда «б» на 4-й разряд «а» – «грязная» вода. Увеличилось в 2 раза (до 2,6 ПДК) содержание в

воде марганца, фенолов до 4 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) до 1,8 ПДК, соединений меди до 2,2 ПДК. В качестве критического показателя загрязненности воды выделялись соединения ртути, среднегодовая концентрация которых увеличилась по сравнению с 2009 годом от значений менее 1 ПДК до 1,7 ПДК (максимальная величина достигала 2,6 ПДК). Максимальная концентрация фенолов превышала норматив в 8 раз, соединений меди и железа в 5 раз, марганца – в 4,2 раза, органических веществ (по ХПК) в 3,5 раза.

### **Хара-Мас, Майт**

В воде рек Хара-Мас, Майт в 2004 году [3] возросло содержание взвешенных веществ, азота аммонийного и нитритов, повысилось содержание взвешенных частиц (до 61 ПДК<sub>рыб-хоз</sub>), железа (59 ПДК<sub>рыб-хоз</sub>), нитритов (7,5 ПДК<sub>рыб-хоз</sub>), аммонийного азота (10,5 ПДК<sub>рыб-хоз</sub>), кремния, фосфатов. В результате численность планктонных организмов в реке Хара-Мас снизилась в 5 раз, биомасса в 15 раз, в реке Майт биомасса бентосных в 21 раз и планктонных – в 33 раза. Вода (по биотическому индексу Майера) на фоновом участке характеризовалась как умеренно-загрязненная (11 и менее баллов). До начала разработки месторождения содержание металлов (мкг/г) в мышцах хариуса было незначительным: кадмий – 0,0029; марганец – 0,218; медь – 0,72; хром и свинец – менее 0,1. В мышцах окуня и ерша, выловленных в зоне влияния промышленной разработки алмазов на р. Майт, установлено превышение допустимой концентрации по кобальту в 1,68 раза, в мышцах хариуса выявлено изменение содержания ряда металлов по зонам (зоны воздействия > рассеяния > фон). Изучение рыб р. Хара-Мас на начальном этапе разработки алмазного месторождения показало, что ртуть в мышцах сига вошла в четверку металлов-лидеров, содержание титана и ванадия в жабрах у сига и хариуса оказалось заметно выше, чем в других органах.

### **Биллях**

В бассейне руч. Биллях после прорыва дамбы в 2005 году образовался шлейф повышенной мутности протяженностью около 20 км, в результате у рыб наблюдалось ослизнение и бледность жабр, из биоценоза выпали личинки хирономид и жуков, пиявки и ручейники. Зона химического загрязнения пойменных почв, прилегающих к производственным участкам, отмечается на удалении до 800 м вниз по течению от участка «Биллях» и на 500 м вниз по течению ручья от участка «Тиглики».

### **Оленек**

В бассейне реки Оленек по данным аналитических исследований в 2010 году произошло ухудшение качества воды. В окрестности с. Оленек качество воды понизилось на один разряд, оценка качества воды – «очень загрязненная». Наиболее характерными загрязнителями так же, как и в других реках,

являются трудноокисляемые органические вещества (ХПК), фенолы с повторяемостью случаев превышения ПДК – 83%. Нарушение нормативов соединений меди и легкоокисляемых органических веществ возросло до 50–67%. Среднегодовая концентрация фенолов составляет 3,5 ПДК, максимальная достигала 7 ПДК, остальных загрязняющих веществ – 3 ПДК. Вблизи п. ст. Тюмети вода р. Оленек также оценивается как «очень загрязненная». Максимальная концентрация фенолов, соединений меди и марганца составляет 3 ПДК.

## **Положение населения**

Люди искони стремились заселять территории у воды. Это требовало меньших усилий и затрат на обеспечение и поддержание необходимых условий для своей жизнедеятельности. Отраслью традиционного хозяйствования коренных жителей района (долганы, эвены и якуты) на территории всех северных улусов Якутии является оленеводство. И при активном промышленном освоении основное воздействие приходится именно на территории оленьих пастбищ, которые занимают обширную площадь в Арктической зоне – 26% от общей площади республики. В этих условиях сокращение поголовья оленей и площади оленьих пастбищ еще более ухудшило социально-экономические условия жизни коренного населения Крайнего Севера. В Анабарском районе за последние пять лет интенсивной добычи алмазов вода в реках бассейна р. Анабар стала сильно загрязненной тяжелыми металлами (это ощущается на вкус), а рыба стала больной. Количество рыб с патологией с каждым годом увеличивается, но, несмотря на это, основой рациона питания анабарцев по-прежнему остается рыба. В результате ее потребления и негативного влияния качества воды, воздуха увеличилась заболеваемость среди населения, возрастной порог смертности существенно снизился. Больные, которых направляют в Якутск, из-за отсутствия денег не могут вовремя прилететь. Добравшиеся до Якутска находятся уже в критическом состоянии. 14 мая 2007 года депутаты районного собрания выступили с обращением к Президенту Республики Саха (Якутия) о состоянии здоровья населения. Согласно их данным, мужчины стали умирать в 48–55 лет от саркомы легких, рака крови, дети в 13 лет. Хотя в былые времена анабарцы славились долголетием, как и ныне здравствующая Варвара Константиновна Семенникова, которая в свои 117 лет проживает в районном центре Саскылахе.

## **Предложения населения**

1. Прекратить добычу алмазов в бассейне реки Анабар до строительства в с. Юрюнг-Хая очистных сооружений для питьевой воды;
2. Выдавать ежегодно каждому жителю района рентные платежи от алмазодобычи: тогда жители сами смогут решать, когда и где лечиться, как организовывать отдых своих детей;

3. Необходимо направить в район комплексную медицинскую бригаду для диспансеризации населения и организовать в городе Якутске для тяжелобольных бесплатный проезд и лечение населения республики, где добывается одна четвертая часть всех алмазов мира;
4. Провести оздоровительную и профилактическую работу среди детей. Организовать летний отдых детей в лагеря с большим охватом летнего времени.

## Выводы

Приведенный фактический материал показывает, что территория алмазоносной провинции Якутии является зоной экологического бедствия. Презумпция экологической опасности любой хозяйственной деятельности, положенная в основу действующего федерального законодательства в сфере природопользования, до сих пор не является для хозяйствующих субъектов руководством при проектировании, выборе технологии и реализации планов развития территорий, особенно северных, арктических и субарктических, где, как известно, потенциал самовосстановления, во многом определяемый коротким годовым вегетативным периодом, крайне мал.

Акционерной компании «АЛРОСА» необходимо:

1. Активизировать работы по реабилитации аварийных подземных ядерных взрывов «Кристалл» и «Кратон-3»;
2. Проводить рекультивацию нарушенных земель в надлежащих объемах, включая хвостохранилища;
3. Приступить к реконструкции компенсационного рыбоводного завода и канализационных очистных сооружений в п. Чернышевский;
4. Недопустимо проводить сверхнормативный сброс в речную сеть загрязняющих веществ с дражных полигонов;
5. Ужесточить контроль за выполнением требований действующего законодательства, условий лицензионных соглашений в части соблюдения природоохранного законодательства и обязательного присутствия блока социально-экономических вопросов, в том числе пунктов, касающихся квоты трудоустройства и обеспечения занятости коренного населения;
6. Разработать механизмы, обеспечивающие целевые поступления компенсационных выплат в ре-

гиональные бюджеты, которые будут направлены на решение экологических вопросов региона реализации проекта.

## Литература

1. Боль и трагедия седого Вилюя. Общественный экологический комитет «Вилюй». Якутск, 1997.
2. *Брахфогель Ф. Ф.* Геологические аспекты кимберлитового магматизма северо-востока Сибирской платформы. Якутск, 1984.
3. *Бурцев И. С.* «Проблемы реабилитации территорий аварийных подземных ядерных взрывов Якутии») – Международный Форум – Диалог «Атомная энергия, общество, безопасность». Санкт-Петербург, 2010.
4. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 1995 году. Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия). Якутск, 1996.
5. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2003 году. Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия). Якутск, 2004.
6. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2006 году. Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия). Якутск, 2007.
7. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2009 году. Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия) в 2009 году. Якутск, 2010.
8. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2010 году. Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия). Якутск, 2011.
9. Проблемы и перспективы комплексного освоения месторождений полезных ископаемых криолитзоны // Труды Международной научно-практической конференции. Якутск, 2005.
10. Экологическая безопасность при разработке россыпных месторождений алмазов. Сборник научных трудов // ОАО «Нижне-Ленское, институт биологических проблем криолитзоны СО РАН, институт прикладной экологии севера АН РС (Я). Якутск, 2004.
11. Экология бассейна реки Вилюй: промышленное загрязнение. Якутский научный центр СО РАН. Якутск, 1992.

# НЕФТЕПРОВОДЫ И МАЛЫЕ РЕКИ (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ БАЛТА В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ)

**Ю. Р. Широков,**  
Межрегиональный общественный экологический фонд  
«ИСАР-Сибирь», Новосибирск, Россия,  
isarsib@gmail.com

**В. В. Однокурцев,**  
РЭНЭ, Новосибирское отделение,  
Новосибирск, Россия,  
owadim@yahoo.de

## OIL PIPELINES AND SMALL RIVERS (RIVER BALTA IN NOVOSIBIRSK REGION CASE STUDY)

**Yu. R. Shirokov,**  
ISAR-Sibir Interregional Public Environmental Fund,  
Novosibirsk, Russia,  
isarsib@gmail.com

**V. V. Odnokurtsev,**  
isarsib@gmail.com  
Russian Independent Ecological Expertise,  
Novosibirsk Branch, Novosibirsk, Russia,  
owadim@yahoo.de

В середине апреля (в акте об обнаружении загрязнения указаны даты 14–15 апреля) 2008 года в Новосибирской области на только что освободившихся ото льда реках Балта\* и Ояш рыбаки и садоводы обнаружили в больших количествах нефтепродукты. По их сигналу отвечающий за экологические вопросы главный специалист администрации Мошковского района С. И. Степанов в течение нескольких дней обследовал берега рек, чтобы найти причину попадания в них нефтепродуктов.

Источник загрязнения был найден на 742-м километре нефтепровода «Омск-Иркутск», в месте пересечения им реки Балта. Об этом 24 апреля С. И. Степанов информировал собственника нефтепровода – ОАО «Транссибнефть» (дочка ОАО «Транснефть»).

Только 5 мая на место прибыла аварийная бригада, а 6 мая (по показаниям очевидцев) на поврежденный участок трубы была наварена обжимная муфта и начата зачистка территории от нефтяного загрязнения, продолжавшаяся потом еще в течение шести месяцев.

До настоящего времени так и остается невыясненным, сколько нефти попало в водные объекты за все это время, почему сама компания своевременно не обнаружила утечку и почему так долго занималась устранением последствий.

Одной из причин несвоевременного реагирования может быть низкая чувствительность систем обнаружения утечек, используемых ОАО «Транссибнефть».

---

\* Река Балта протекает по территории Мошковского и Болотнинского районов Новосибирской области. Имеет длину 35 км, впадает в р. Ояш на расстоянии 52 км от устья последней. У реки Балта есть три притока длиной более 10 км и девять притоков меньшей длины.

Большинство установленных на российских магистральных нефтепроводах и нефтепродуктопроводах систем обнаружения утечек (СОУ) работает на принципе измерения расхода и давления или регистрации волн давления. Такие системы обнаруживают утечки с интенсивностью около 1% и более от производительности трубопровода, развивающиеся за относительно короткое время (несколько секунд). Для магистрального нефтепровода с производительностью 10 000 м³/час этот предел чувствительности составляет 100 м³/час, или 2 400 тыс. л в сутки (40 железнодорожных цистерн) [1].

Утечка из магистрального нефтепровода в России на реках с интенсивностью ниже порога чувствительности может привести к катастрофическим последствиям, поскольку такая утечка будет обнаружена случайно и через неопределенное время.

Несмотря на такую угрозу, и сегодня строящиеся и действующие нефтепроводы (трубопроводная система «Восточная Сибирь – Тихий океан» (ВСТО), Балтийская трубопроводная система – 2 (БТС-2) и другие) на участках общей протяженностью около 10 тыс. км продолжают оснащаться неэффективными системами обнаружения утечек. В частности, как сообщалось на сайте компании ОАО «АК «Транснефть», «Магистральный нефтепровод ВСТО оснащается комбини-

рованной системой обнаружения утечек». Чувствительность таких систем – 109 м³/час [1].

С момента обнаружения утечки нефти (14 апреля) до устранения причин аварии (6 мая) прошло 22 дня. Таким образом, за указанный период в реку Балта могло попасть более 57 000 м³ нефти.

Тем не менее ОАО «Транссибнефть» каким-то образом удалось убедить контролирующие службы, что превышения концентраций нефтепродуктов в водном объекте не были связаны с разгерметизацией трубы, а стали «возможны в результате просачивания через почву остатков нефти из старого амбара», о наличии которого до того момента никто почему-то не знал.

В акте проверки № 295/1 от 26 сентября 2008 года Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Новосибирской области по поводу амбара говорится, что «никаких разрешительных документов на размещение амбара в водоохранной зоне реки Балта не представлено».

В этом документе также приведены данные замеров количества нефтепродуктов в донных отложениях и воде реки Балта, показывающие значительные превышения допустимых концентраций (табл. 2.5). Пробы отобраны 9 сентября 2008 года (после аварии прошло более четырех месяцев!).

**Таблица 2.5.** Содержание нефтепродуктов в донных отложениях и в воде р. Балта

| Место отбора              | Донные отложения, мг/дм³ | Вода, мг/дм³ | ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения |
|---------------------------|--------------------------|--------------|------------------------------------------------|
| Ниже нефтепровода         | 395,66                   | 0,32         | 0,05                                           |
| Выход пруда № 1           | 475,63                   | 0,51         | 0,05                                           |
| Пруд № 1                  | 1258,3                   | 0,70         | 0,05                                           |
| Пруд № 2 (с. о. «Восход») | 1294,45                  | 0,40         | 0,05                                           |

Компания отделалась штрафом в 30 000 рублей, а отдельные ее руководители привлечены к административной ответственности и оштрафованы на суммы от 2 000 до 3 000 рублей.

В декабре 2008 года на этом же месте произошел повторный выход нефти. Линейно-эксплуатационной службой не был закрыт (или, по версии компании, не до конца закрыт из-за того, что туда попал лед) вантуз для спуска воздуха, и нефть несколько часов фонтаном заливала реку Балта и каскад прудов садовых обществ. «Хлестало выше берез», – вспоминает садовод – очевидец аварии [4].

Вантуз не закрыли после ремонта нефтепровода, причиной которого, со слов свидетелей (компания не признает факта повреждения трубы), была замена участка трубы с наваренной обжимной муфтой.

На ликвидацию последствий аварии были подтянуты масштабные силы: прибыли бригады со всех подразделений компании, был выстроен целый городок из вагончиков для рабочих.

Ликвидируя последствия аварии, нефтяники не особо церемонились (по свидетельствам очевидцев) с рекой и прибрежной растительностью. Перекопали русло и пустили воду по обводному каналу. Разлитую нефть собра-

ли в два амбара глубиной порядка 4–4,5 м (сколько позволял ковш экскаватора). Вырыли их в водоохранной зоне, буквально в десяти метрах от реки. То, что смогли, закачали обратно в нефтепровод, остатки выжгли, потом старое русло и амбары присыпали слоем земли.

#### Какое количество нефти вылилось в этот раз?

О порядках величин можно судить по характеристикам нефтепровода. Диаметр трубы нефтепровода составляет 720 мм, длина трубы, отсекаемая задвижками, 4 км, давление (38 МПа) 37,5 атмосфер (на момент закачки около 10 атмосфер). Задвижку не могли закрыть, пока не упало давление. К ней из-за фонтанирующей нефти просто не могли приблизиться.

По оценкам независимой экологической экспертизы, тогда в каскад прудов и реку Балта вылилось более 2 тыс. т сырой нефти, а ущерб для окружающей среды составил несколько миллиардов рублей.

Арифметика от компании скромнее: 7 кубов (ровно столько, чтобы считать произошедшее инцидентом, а не аварией) нефти вылилось, 6 кубов закачали обратно в нефтепровод.

При этом чтобы собрать эти 6 кубов нефти, почему-то потребовалось почти на три километра перекопать

русло реки. Площадь рекультивации по актам составила 12 га. Как зимой, при минусовых температурах 7 кубометров нефти могли растечься на такие расстояния? Не говоря уже о том, что 6 кубометров способен был вывезти в места разлива один бензовоз и никакого обратного закачивания в магистральный нефтепровод не было бы нужно. Не соответствуют данным компании и масштабы проводимых работ по устранению последствий аварии. Свидетели говорят о целом лагере рабочих (более 100 человек), об облете загрязненной территории вертолетами, о выставлении на речке боновых ограждений и долгих работах по сорбентированию территории.

Тем не менее, контролирующие службы поверили компании, а не независимым экспертам. На обращения местных жителей, садоводов, экологов, депутатов всех уровней Прокуратура НСО, Генеральная прокуратура РФ, Администрация Президента РФ в своих ответах дружно повторили пресс-релиз Трансисибнефти.

С компании было взыскано 4 269 000 рублей, из них только 1,35 млн рублей попало в бюджет района, остальная сумма была зачтена в счет погашения затрат компании на ликвидацию последствий аварии.

Можно было бы дело и закрыть, но нефти на месте аварии, видимо, осталось еще очень много, потому что после дождей или при таянии снега она выдавливается водой и ручьями течет в реку. По оценкам экспертов, в сибирских условиях природе потребуется не менее 30 лет, чтобы справиться с загрязнением.

Все четыре года, прошедшие после аварии, общественные организации пытаются привлечь внимание контролирующих служб к этой проблеме. Обращались во все инстанции.

Для выявления масштабов и степени загрязнения грунта нефтепродуктами района разлива нефти было проведено несколько исследований с отборами проб донных отложений и определением наличия кислорода и нефтепродуктов в воде реки Балта разными аккредитованными лабораториями. Благодаря публикациям СМИ и популярных блогеров (Навальный, Гудков) проблема получила широкий общественный резонанс.

Местными экологами и гражданскими активистами собрано много доказательств, подтверждающих факт занижения и замалчивания масштабов загрязнения со стороны компании, надзорных органов и местных властей.

Общественными организациями было написано более 50 различных обращений в органы власти различного уровня и во все надзорные организации.

Прошли десятки совещаний, пресс-конференций, круглых столов, на которых обсуждалась ситуация на реке Балта. Представители компании не появились ни на одном из этих мероприятий. Вышли десятки публикаций и репортажей в СМИ, в том числе федеральных.

За эти четыре года с момента аварии:

- за взятки был арестован глава Ростехнадзора по СФО Л. В. Бакицкий, получивший по приговору суда 8,5 лет лишения свободы. Ростехнадзор – организация, которая первой начала расследование аварий на реке Балта;

- был арестован за взятки заместитель главного инженера ОАО «Трансисибнефть» К. М. Чуйков, при обыске в его квартире нашли 40 млн рублей;
- ушли из жизни два главных свидетеля аварии. Садовод Дорофеев сгорел в своем дачном домике. Эколог района Степанов, первый свидетель аварии, погиб в автомобильной катастрофе.

Огромное давление [2] оказывается на Н. И. Кузнецова – лидера активистов, занимающихся расследованием последствий аварии на нефтепроводе. Он потерял работу, лишился корпоративной пенсии, компания возбудила против него несколько встречных судебных дел, ему разбили машину, угрожали по телефону и т. д.

В конце 2010 года под давлением общественности прокуратура Мошковского района все же подала иск в суд на виновников аварии. В первой инстанции дело было проиграно, но суд второй инстанции вернул дело на дополнительное рассмотрение.

### **Расследование продолжается**

К сожалению, описанная ситуация достаточно типична для России. Нефтепроводы ОАО «Транснефть» пересекают территорию всей страны с востока на запад. «Транснефть» – компания-монополист с огромными возможностями для лоббирования своих интересов в самых разных инстанциях. Государственные службы, призванные контролировать компанию, смотрят на ее деятельность сквозь пальцы и в случае споров между нефтяным монополистом и населением, как правило, встают на сторону компании.

Тем временем, по данным Гринпис, в России количество прорывов нефтепроводов увеличивается. Официальные цифры на 2010 год – 28 тыс. прорывов нефтепроводов в год, 2011 год (по оценочным данным) – 26 тыс. прорывов. Количество нефти, вытекающей северными реками в Ледовитый океан, по данным многолетних наблюдений Росгидромета, – 0,5 млн т каждый год.

Всего Россия теряет около 5 млн т нефти в результате разливов. Ростехнадзор признает около 20 000 прорывов ежегодно, по оценкам экспертов, их в 2 раза больше. Большинство разрывов имеют кубатуру потерь как раз в 7 метров.

### **Какие можно сделать выводы из изложенного?**

В России неэффективная система предотвращения разливов нефти как внутри компаний, так и на государственном уровне. Контролирующих ведомств много, но нефтяники легко скрывают и занижают размеры негативного воздействия на окружающую среду в результате аварий на своих объектах. Недостатки государственного контроля мог бы компенсировать общественный. Но у общественных организаций мало ресурсов, благотворительность не поощряется, а государство практически не оказывает поддержку независимым экологическим организациям.

В России несправедливая и неэффективная система компенсации негативных экологических последствий от аварий на нефтепроводах. Плата за ущерб

растворяется в районных бюджетах, а пострадавшие жители остаются один на один с грязной рекой и вытоптанной землей.

### **Активная гражданская позиция в России не защищена!**

Пример ОАО «Транснефть» показывает, что факт получения международного сертификата не гарантирует ответственной экологической политики. Компания не умеет и не желает сотрудничать с общественностью, не видит в ней равноправного партнера, оказывает давление и преследует тех, кто пытается расследовать негативные последствия ее деятельности.

В России не отработаны и слабо применяются дистанционные методы мониторинга за нефтепроводами и за разливами нефти.

В России нет утвержденных методик по расчету ущерба от загрязнения почв нефтепродуктами.

Мы имеем несправедливую судебную систему, которая не принимает результаты лабораторных исследований независимых организаций, чем технично пользуются госкорпорации в своих целях.

### **Предложения в резолюцию конференции**

Учитывая огромный общественный резонанс вокруг аварии на реке Балта, рекомендовать:

1. Прокуратуре РФ обратить внимание на серьезные несоответствия масштабов работ по устранению последствий аварии с заявленными компанией объемами утечки нефти. Провести дополнительные следственные мероприятия по этому делу, дать оценку действий должностных лиц;
2. МПР России провести с привлечением независимых экспертов и общественности, использованием космических снимков изучение всех обстоя-

тельств аварий и их экологических последствий, определить масштаб нанесенного ущерба окружающей среде. Добиться от виновника аварии устранения всех ее негативных последствий для природной среды. Провести внутреннее расследование и дать оценку деятельности сотрудников, расследовавших последствия аварии;

3. Губернатору Новосибирской области организовать с привлечением независимых экспертов и общественности дополнительное глубокое исследование причин и последствий аварии;
4. ОАО «Транснефть» провести внутреннее расследование происшедшего и представить результаты общественности. Устранить последствия аварии. Прекратить преследовать активистов осуществляющих расследование последствий аварии. Изменить стиль общения с общественностью, проводить более ответственную экологическую и социальную политику.

### **Литература:**

1. Безопасность эксплуатации трубопроводов в 2010 г. <http://www.torinsk.ru/publication/29-bt2010.html>
2. Идти против течения <http://ecodelo.org/node/1034>
3. В томском суде Транснефть попытается высудить у Николая Кузнецова 500 000 рублей <http://ecodelo.org/node/2640>
4. Показания свидетелей аварии [http://www.youtube.com/watch?v=u6lGYcgCF8Y&feature=mfu\\_in\\_order&list=UL](http://www.youtube.com/watch?v=u6lGYcgCF8Y&feature=mfu_in_order&list=UL)
5. Разлив нефти в Новосибирской области в 2008: очередная попытка поставить точку <http://ecodelo.org/node/9911>
6. Разлив нефти в Мошково: Транссибнефть проиграла и в томском суде <http://ecodelo.org/node/2731>

# ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ КРАСНОЯРСКОГО АЛЮМИНИЕВОГО ЗАВОДА НА КАЧЕСТВО ВОДЫ Р. ЧЕРЕМУШКА

*В. Ф. Дурнев, И. В. Космаков,  
Научно-исследовательская лаборатория по экологии  
природных систем (НИЛ «ЭПРИС»), Красноярск, Россия,  
epris@inbox.ru*

## ASSESSMENT OF KRASNOYARSK ALUMINUM SMELTER IMPACT ON WATER QUALITY IN CHEREMUSHKA RIVER

*V. F. Durnev, I. V. Kosmakov,  
Scientific Research Laboratory for  
Natural Resources Ecology, Krasnoyarsk, Russia,  
epris@inbox.ru*

Река Черемушка является притоком р. Енисей. Ее водосбор вытянут с северо-запада на юго-восток на 16,8 км. Длина притоков небольшая, от 2 до 3 км (наибольшая длина 7,5 км). Площадь водосбора 106 км<sup>2</sup>. Долина реки в нижнем течении заболочена, переходит в пойму Енисея. По характеру водного режима относится к рекам с весенним половодьем и паводками в теплый период года. Максимум стока наблюдается в апреле. В годы с затяжными веснами – в начале мая. Исследуемый район в гидрологическом отношении не изучен. В бассейне реки наблюдения за водным режимом в настоящее время не ведутся. Основным источником питания являются зимние осадки, которые формируют 75% годового стока. Участие дождевых вод составляет в среднем 20% от годового стока, грунтовых – 5%. Притоки с площадью водосбора менее 5 км<sup>2</sup> постоянно пересыхают или перемерзают. Расчетная величина среднегомноголетнего годового стока составляет 0,196 м<sup>3</sup>/с.

Преобразование водосбора в результате сплошной вырубки лесов и распашки территории, неорганизованные свалки бытового и промышленного мусора, частичная канализация русла реки, сельскохозяйственные, индустриальные и хозяйственные прямые сбросы, неорганизованные стоки привели к изменению геохимических циклов элементов в системе водосбор – водоем, появлению токсичных компонентов в водной среде, что в конечном счете привело к деградации водной экосистемы.

Ситуация усугубляется выпадением в бассейне загрязняющих веществ, содержащихся в атмосфере. Здесь располагаются несколько промышленных предприятий, осуществляющих многотоннажные атмосферные выбросы: ОАО «Красноярский завод ЖБИ», ОАО «РУСАЛ Красноярск» и Красноярская ТЭЦ-3 ОАО «Красноярская генерация». Возникновение поверхностного стока в результате таяния снега или выпадения дождей приводит к выносу вещества с водосбора и поступлению в реки и водоемы. Основную техногенную нагрузку в исследуемом районе почвенно-растительный покров испытывает в результате выбросов фтористых соединений в процессе деятельности КрАЗа.

Проведенный в работе [1] анализ показал значительную неоднородность распределения валового и растворимого фтора в почвах сформировавшейся здесь геохимической аномалии, что связано с расстоянием от источника выбросов, генетическими особенностями почв и их положением в системе элементарных ландшафтов. Была показана высокая миграционная способность фтористых соединений в водосборе р. Черемушки, что делает поступление содержащихся в загрязненной атмосфере веществ одним из определяющих факторов в формировании гидрохимии вод реки.

Для оценки качества речной воды была спроектирована сеть наблюдений, включающая в себя пять створов, характеризующих четыре участка реки, в которых проводилось определение гидрологических показателей (расход воды, м<sup>3</sup>/с, скорость течения, м/с) и отбор проб воды для определения гидрохимических показателей. Отбор проб воды проводился с учетом времени добегания водных масс в пределах отдельных участков, с учетом рекомендаций, содержащихся в работе [2]. В каждом створе ежемесячно отбиралась интегральная проба воды из 5–9 точек по сечению (на 2-х вертикалях). Количественный химический анализ проб выполнялся в лаборатории по мониторингу загрязнения поверхностных вод суши ГУ «Красноярский ЦГМС-Р».

В створах гидрологических наблюдений проводился отбор проб донных отложений для анализа на загрязненность с учетом требований [3] и отбор проб зообентоса. Количественный химический анализ проб донных отложений выполнялся центральной лабораторией филиала ОАО «Красноярскгеология».

На станциях, где производился отбор проб, грунт, формирующий ложе реки, включает: станция № 1 – галька, камень; станция № 2 – ил, листья; станция № 3 – ил, гравий; станция № 4 – ил, галька, песок; станция № 5 – ил, гравий. Мощность иловых отложений составляет от 120 см на станции № 2 до 40 см на станции № 5. Сильно заиленный грунт свидетельствует о боль-

шом количестве органических веществ, которые река не в состоянии переработать.

На участке реки между створами 1–2 стоки промышленных предприятий отсутствуют. По результатам обследования здесь выявлен сток в русло реки отходов подсобного свиноводческого хозяйства ИК ГУИН 288/27 и свалка отходов лесопиления. На протяжении 2 км ниже по течению от с. Старцево на берегах встречаются стихийные свалки бытового мусора. Фекальные отходы жизнедеятельности животных с территории свиноводческого комплекса «Шуваевский» в виде залповых сбросов поступают в реку по искусственно прорытой канаве.

Створы 2–3 выделяют второй участок русла реки, проходящий по территории ОАО «Красноярский завод ЖБИ». На расстоянии от 250 до 500 м от левого берега расположен полигон промышленных отходов.

В пределах третьего участка между створами 3–4, в районе прудов отстойников шламовых полей ОАО «РУСАЛ Красноярск», река проходит по искусственному руслу. На этом участке она принимает сточные воды ООО «КраМЗЭнерго».

И, наконец, участок реки в границах створов 4–5 на протяжении 1,7 км представляет собой обводной канал, проходящий в восточной части золоотвала Красноярской ТЭЦ-3. В пробах воды определялись ее физические свойства и химический состав: температура, величина pH, содержание растворенного кислорода, главные ионы, биогенные вещества, величина БПК<sub>5</sub>, а также содержание взвешенных веществ, анионных СПАВ, нефтепродуктов, фенолов, тяжелых металлов. В пробах донных отложений – тяжелые металлы.

Согласно данным Енисейского БВУ, список водопользователей, осуществлявших сброс сточных вод в р. Черемушка, в 2010 году включает одно предприятие – общество с ограниченной ответственностью «КраМЗЭнерго». Перечень и масса загрязняющих веществ, поступающих со сточными водами предприятия, приведены в таблице 2.6.

**Таблица 2.6.** Загрязняющие вещества, поступающие со сточными водами предприятия

| СПАВ | Сульфат-анион | Сухой остаток | Хлориды | ХПК   | Цинк | Азот аммонийный | Азот общий | БПК полный | Взвешенные вещества | Железо (все растворимые формы) | Марганец | Медь |
|------|---------------|---------------|---------|-------|------|-----------------|------------|------------|---------------------|--------------------------------|----------|------|
| 1,31 | 150           | 1700          | 30      | 436,8 | 1,4  | 10              | 10         | 60         | 230                 | 2,04                           | 0,09     | 0,04 |

В районе карты шламовых полей ОАО «РУСАЛ Красноярск» река канализирована. На Красноярской ТЭЦ-3 произведен отвод русла по искусственному спрямленному каналу в обход золоотвала. Поступления техногенного фильтрата из золоотвала в реку не наблюдается. Сведений о взаимосвязи поверхностных вод реки и подземных вод гидротехнических сооружений ОАО «РУСАЛ Красноярск» и Красноярской ТЭЦ-3 ОАО «Красноярская генерация» не имеется.

По результатам обследования выявлен поверхностный сток в русло реки отходов подсобного свиноводческого хозяйства ИК ГУИН 288/27 и склади-

рование отходов лесопиления. Фекальные отходы жизнедеятельности животных с территории свиноводческого комплекса «Шуваевский» в виде залповых сбросов поступают в реку по искусственно прорытой канаве. С этого момента вода приобретает сильный и резкий навозный запах.

Литературные данные о стоке с водосбора других загрязняющих веществ авторам неизвестны. Вместе с тем при рассмотрении поверхностного стока как источника загрязнения р. Черемушка следует учитывать присутствие в снежном покрове и сухих выпадениях из атмосферы таких ингредиентов, как нефтепродук-

ты, фенолы, тяжелые металлы. Эти же ингредиенты содержатся и в почвенном покрове, куда они постоянно поступают из атмосферы [4].

На всем протяжении вода в р. Черемушка по классификации О. А. Алекина относится к гидрокарбонатному классу и отличается на выделенных участках по принадлежности к группам и типам. В верхнем течении вода относится к кальциевой группе второго типа, в среднем – к магниевой и нижнем течении к натриевой группе вод первого типа.

**Таблица 2.7.** Относительное содержание биогенных элементов фенолов и нефтепродуктов в воде р. Черемушка

| Вещество        | Станции отбора проб      |      |       |        |       |       |
|-----------------|--------------------------|------|-------|--------|-------|-------|
|                 | ПДК <sub>рыб-хоз</sub>   | 1    | 2     | 3      | 4     | 5     |
| Фосфаты         | 0,2 мг/дм <sup>3</sup>   | 0,43 | 34,75 | 39,37  | 31,66 | 16,64 |
| Азот аммонийный | 0,4 мг/дм <sup>3</sup>   | 3,56 | 96,57 | 120,06 | 91,39 | 79,03 |
| Азот нитритный  | 0,02 мг/дм <sup>3</sup>  | 0,81 | 24,96 | 9,33   | 2,62  | 6,39  |
| Азот нитратный  | 9,1 мг/дм <sup>3</sup>   | 0,03 | 0,08  | 0,15   | 0,17  | 0,02  |
| Фенолы          | 0,001 мг/дм <sup>3</sup> | 7,8  | 102,5 | 98,2   | 48,2  | 54,9  |
| Нефтепродукты   | 0,05 мг/дм <sup>3</sup>  | 1,5  | 2,5   | 1,9    | 1,3   | 2,3   |

Зоны экстремально высокого (ЭВЗ) и высокого загрязнения (ВЗ) воды содержат большое количество легко разлагающихся органических веществ и почти полностью лишены кислорода.

На расстоянии 300 м от истока реки начинается зона экстремально высокого (>50 ПДК<sub>рыб-хоз</sub>) загрязнения воды легкоокисляемыми органическими веществами, аммонийным азотом, фенолами. В отдельных пробах кратность превышения ПДК<sub>рыб-хоз</sub> по аммонийному азоту на станциях 1, 2 составляла 325–362, по фенолу 290–270 ПДК<sub>рыб-хоз</sub>. В зоне ЭВЗ наблюдается дефицит кислорода, его максимальные концентрации – 3,56 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> – были отмечены на

Специфической особенностью состава воды в реке является доминирующее содержание органических (по показателю БПК<sub>5</sub>), а также биогенных веществ (соединения азота и фосфаты). В результате биохимического распада и трансформации органических веществ наблюдается экстремально высокое содержание фенолов. Относительное содержание биогенных элементов фенолов и нефтепродуктов (по кратности превышения ПДК<sub>рыб-хоз</sub>) в воде р. Черемушка показано в таблице 2.7.

третьем участке, ниже места сброса вод из пруда отстойника КраЗа.

В пределах этой зоны на участках I, II, III прослеживается зона высокого (>20 ПДК<sub>рыб-хоз</sub>) загрязнения воды фосфатами, максимальные концентрации которых на станциях 1, 2 превышают экстремально высокие значения и составляют 60–80 ПДК<sub>рыб-хоз</sub>.

Отдельные участки реки являются зонами высокого загрязнения металлами. Зона ВЗ соединения медью включает участки II, III, марганцем – участки I, II, III.

Ниже представлены данные о распространении зон экстремально высокого и высокого загрязнения воды р. Черемушка (табл. 2.8).

**Таблица 2.8.** Распространение экстремально высокого и высокого загрязнения воды р. Черемушка

| Вещество        | Участки реки |     |     |     |
|-----------------|--------------|-----|-----|-----|
|                 | I            | II  | III | IV  |
| ЛОВ             | ЭВЗ          | ЭВЗ | ЭВЗ | ЭВЗ |
| Фосфаты         | ЭВЗ          | ЭВЗ | ЭВЗ |     |
| Азот аммонийный | ЭВЗ          | ЭВЗ | ЭВЗ | ЭВЗ |
| Азот нитритный  | ВЗ           | ВЗ  |     |     |
| Медь            |              | ВЗ  | ВЗ  |     |
| Марганец        | ВЗ           | ВЗ  | ВЗ  |     |

По показателям состава и свойств вода в р. Черемушка не соответствует общим требованиям [5] к составу и свойствам воды водных объектов рыбохозяйственного значения по всем измеряемым параметрам.

Совместный анализ характера и состава загрязняющих веществ воды и донных отложений позволяет считать, что основным источником воздействия на

экосистему реки являются животноводческие комплексы, осуществляющие сброс неочищенных вод в ее русло. Сточные воды животноводческих комплексов состоят из жидкого навоза, производственных, хозяйственно-бытовых вод и силосного стока. Как правило, они содержат в повышенных концентрациях Cu, Mn, Zn, Fe и другие элементы. Употребление

в качестве кормовых добавок фосфатов, которые составляют до 1,5% общего веса комбикормов, обусловило их накопление в поверхностных водах.

На этом фоне воздействие промышленных предприятий на состояние воды в реке едва различимо и проявляется, как это видно из представленных данных,

**Таблица 2.9.** Увеличение содержания фторидов

| Станции отбора проб     |     |     |     |     |     |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| ПДК <sub>рыб-хоз</sub>  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
| 0,75 мг/дм <sup>3</sup> | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 4,6 | 4,1 |

В динамике величин плотности зообентоса зарегистрировано снижение численности и биомассы по направлению от станции № 1 к станции № 3 в 16–52 раза соответственно.

Качество воды по индексу сапробности и Вудивиса, оцененное по донным беспозвоночным на станции № 1, соответствовало IV классу качества, вода «загрязненная». Со станции № 2 и по станцию № 5 зарегистрировано ухудшение состояния воды до IV–V классов, вода «загрязненная» – «грязная».

Несмотря на отдельные успехи и достижения, экологическая ситуация в Красноярске продолжает ухудшаться, что ведет к росту озабоченности населения качеством окружающей среды и усилению социальной напряженности. Многочисленные общественные движения рассматривает КРАЗ как основной источник загрязнения р. Черемушка.

Результаты выполненного исследования свидетельствуют об ошибочности существующих представлений и показывают, что воздействие КраЗа на изменение химического состава вод р. Черемушка не является определяющим.

в увеличении содержания фторидов, поступающих в реку с прудов-отстойников КраЗа (табл. 2.9).

В пространственной динамике распределения видового состава зообентоса по реке зарегистрировано резкое снижение видового разнообразия бентофауны от станции № 1 (27 видов) к станции № 5 (6 видов).

## Литература

1. Кремленкова Н. П., Гапонюк Э. И., Кабалина Л. Н. Особенности распределения техногенного фтора в почвах Красноярской лесостепи. Труды ИЭМ. вып. 20(153). М., 1991. С. 110-122.
2. Р 52.24.309-2004. Рекомендации. Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Росгидромета.
3. ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.
4. Отчет о научно-технической работе «Комплексное обследование природной среды и промвыбросов в г. Красноярске (промежуточный)». Тема V.30.08 плана НИР и ОКР Госкомгидромета на 1986-1990 гг. М., 1988. 228 с.
5. Методические указания по разработке нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. Утверждены Приказом Росрыболовства от 04.08.2009 № 695. Зарегистрировано в Минюсте РФ 3 сентября 2009 г. № 14702. 124 с.

# ВОЗДЕЙСТВИЕ ОСВОЕНИЯ ГОРНО-ТАЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ СЕВЕРНОГО СИХОТЭ-АЛИНЯ

*С. Д. Шлотгауэр,  
Институт водных и экологических проблем  
Дальневосточного отделения РАН,  
Хабаровск, Россия*

## IMPACT OF MOUNTAIN TAIGA TERRITORY DEVELOPMENT ON MINOR STREAMS IN NORTHERN SIKHOTE-ALIN

*S. D. Schlotgauer,  
Institute of Water and Ecological Problems  
of FEB RAS,  
Khabarovsk, Russia*

This paper considers the impact of forestry development on the hydrological regime of small streams of Northern Sikhote-Alin.

Растительный покров оказывает огромное влияние на гидрологический режим водных объектов. Он трансформирует поверхностный сток во внутрипочвенный, а часть осадков задерживает в кронах и лесной подстилке. Большая часть осадков расходуется растениями на транспирацию, а остальная часть, проникая в грунтовые воды, стекает в водотоки. Растительность оказывает влияние на перераспределение осадков и гидрологический режим малых рек. Водный баланс в лесной зоне Приамурья в связи со спецификой природных условий характеризуется резко выраженной неустойчивостью по сезонам года. По данным М. Р. Широковой [4], это определяется рядом факторов: неравномерным распределением муссонных осадков, наибольшее количество которых (до 85% годовой суммы) выпадает в вегетационный период – с апреля по октябрь; преобладанием горного рельефа, что способствует быстрому продвижению поверхностных вод и интенсифицирует уровень подъема воды после муссонных дождей; спецификой гидрографической сети, для которой характерно увеличение густоты речной сети от 0,7–1,0 км/км<sup>2</sup> на равнинах; промерзанием малых и средних рек, низким стоком в период зимней межени; характером облесенности бассейнов малых рек и структурой лесной растительности территории водосбора [3]. Влияние лесов на гидрологический режим малых рек определяется возрастным составом древостоя, который зависит от степени антропогенного воздействия, в частности рубок главного пользования.

Исследования влияния рубок на гидрологический режим, и прежде всего на условия формирования стока малых рек, проводились на экспериментальных и эталонных водосборах бассейнов рек Анюй и Тумнин [3]. Многолетние исследования показали, что вырубка даже 20% лесной территории на площади водосбора приводит к заметным изменениям гидрологического режима. При этом прежде всего нарушается состояние поверхности водосбора: происходит уплотнение

верхнего слоя почвы, разрушение мохового покрова, уничтожение травяно-кустарничкового и кустарникового ярусов. В результате изменяется тепловой режим почвогрунтов. Их оттаивание увеличивается на различных участках от 1,5 до 2 раз, объемный вес поверхностного слоя возрастает в 3–4 раза, а коэффициент инфильтрации уменьшается на 20–30%.

Ослабление инфильтрационных свойств поверхностного слоя и развитие густой ручейковой сети приводит к появлению поверхностного склонового стока, который поступает в основное русло малого водотока быстрее, чем в естественных условиях. При этом идет возрастание величин максимальных расходов дождевых осадков и, естественно, среднемесячных модулей стока за теплый период года, снижаются показатели минимального стока за этот период.

Двадцатилетний период наблюдения сибирскими учеными на полигонах БАМа показал, что наибольшие различия в стоке между эталонным и экспериментальным водотоками наблюдаются в «сухие» десятилетия, в многоводные десятилетия это различие нивелируется [1].

Изменение ярусности, уничтожение древесной растительности со средообразующей функцией приводят к усилению воздействия прямой и отраженной радиации. На 40–80% нарастает поглощение лучистой энергии земной поверхностью. Эта разница в показаниях определяется экспозицией и близостью залегания коренных пород, которая свойственна горному рельефу. В связи с уничтожением лесных кулис идет нарастание реконструкции гидротермического режима и физико-химических режимов деятельной поверхности почвогрунтов.

В летнее время, особенно в период муссонных дождей, осадки, ранее задерживавшиеся надземными частями деревьев (17–58%), попадают непосредственно на деятельный слой [4]. Идет интенсивное развитие ручейковой эрозии, которая увеличивает густоту первичной ручейковой сети в несколько раз по сравнению с естественной, что создает условия для более высоких и скоротечных паводков, разрушения горных почв, смыва почвенных частиц и увеличения содержания взвешенных частиц в более крупных водотоках.

Анализ многолетних рядов стандартных данных о стоке малых рек (площадью 2,0–2,5 тыс. км<sup>2</sup>) Гобили, Куптурку, Аты на Северном Сихотэ-Алине показал снижение водорегулирующей способности этих бассейнов при проведении рубок главного пользования. Эти наблюдения подтверждают исследования, проведенные ранее в южной части Сихотэ-Алиня, которые показали, что сокращение лесистости бассейнов малых горных рек с площадью водосбора до 30 км<sup>2</sup> и особенно до 10 км<sup>2</sup>, приводят к значительному возрастанию максимального летнего и зимнего стоков [2].

В настоящее время актуальность проблемы влияния вырубki лесов на гидрологический режим в Приамурье приобретает особенное значение. Ежегодно исчезают сотни тысяч гектаров леса. Рубки в горах повышают интенсивность эрозионных процессов. При этом общий многолетний сток может не изменяться, в то же время наблюдается перераспределение стока во времени и пространстве, фиксируется исчезновение сотен малых водотоков, иссякает водность нерестовых притоков Тумнина, Аноя, Амгуни, Хора и других водных артерий.

Вероятность эрозии почвогрунтов Северного Сихотэ-Алиня очень велика. Этому способствуют три основных фактора. Первый – значительная крутизна склонов, обусловленная большой густотой расчленения рельефа. Густота речной сети рек Хуту, Аты, Шумная (бассейн р. Тумнин) составляет 1,4–1,0 км при средней крутизне 15–200 [3].

Вторым фактором является высокая глинистость грунтов вследствие интенсивного проявления процессов химического выветривания. Доля суглинистого материала верхних горизонтов склоновых отложений достигает 20%, поэтому при продолжительных июльских дождях или ливневом характере осадков он не способен дренировать в короткий срок всю поступающую на поверхность влагу, что приводит к увеличению поверхностного стока. В качестве третьего фактора выступает большое количество атмосферных осадков. Их годовой объем составляет 700–900 мм, при этом более 80% выпадает в теплое время года.

На восточном макросклоне, обращенном к морю, осадков выпадает на 30–40% больше, чем на склонах противоположной ориентации.

В естественном состоянии экосистем эрозионные процессы развиваются незначительно в связи с высоким проективным покрытием древостоя, а при его уничтожении за несколько лет возникают овраги глубиной до 2–2,5 метров.

Влияние пожаров на гидрологический режим природных комплексов проявляется особенно значительно, если при оценке брать не отдельные годы или участки тайги, а длительный период формирования и функционирования растительности в пределах ландшафта. Эти оценки свидетельствуют, что вследствие рубок и последовавших за ними катастрофических пожаров 1998–2001 годов в бассейнах крупных притоков Амура произошла смена экологически высокоэффективных хвойных лесов на вторичные производные мелколиственные леса, кустарники и пустоши, экологическая роль которых характеризуется низким потенциалом [5]. Длительное постепенное накопление в экосистеме Сихотэ-Алиня площадей гарей и необлесившихся участков обусловило ухудшение гидрологического режима крупных водотоков.

## Литература

1. Доброумов Б. М., Соколов Б. А., Журавкин С. А. и др. Влияние хозяйственной деятельности на водный режим, водные ресурсы и качество природных вод // Рациональное использование природных ресурсов и проблемы охраны среды в зоне БАМ. Новосибирск, 1984. С. 66-68.
2. Опритова Р. В. Водоохранная роль лесов южного Сихотэ-Алиня. М., 1978. 95 с.
3. Шамов В. В. Изменение водного баланса бассейнов малых рек муссонной области под влиянием хозяйственной деятельности: Отчет фонду К. и Дж. Макару (грант № 95-110.9AFSU)/ Хабаровск, 1977. 36 с.
4. Широкова М. Р. Влияние физико-географических факторов и облесенности на водный баланс рек Хабаровского края // Использование и воспроизводство лесных ресурсов Дальнего Востока: тезисы доклада Всесоюзн. конф. Хабаровск, 1972. Сб. 2. С. 67-69.
5. Шлотгауэр С. Д. Экологическая роль растительного покрова в Приамурье // Факторы формирования качества воды на Нижнем Амуре. Владивосток, 2008. С. 35-80.

**Раздел 3. ВОПРОСЫ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ.  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ.  
УЧАСТИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЧНЫХ СИСТЕМ**

**Chapter 3. ISSUES RELATED TO NORMATIVE LEGAL REGULATION OF  
WATER RESOURCES UTILIZATION. USING OF CROSS-BORDER  
WATER RESOURCES. PUBLIC PARTICIPATION IN DECISIONS  
RELATED TO RIVER SYSTEMS USAGE**



# РАЗРАБОТКА РОССИЙСКО-КИТАЙСКОГО МЕХАНИЗМА ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ТРАНСГРАНИЧНОМ АСПЕКТЕ

**В. В. Бардюк,**  
Министерство природных ресурсов Хабаровского края,  
Хабаровск, Россия

## DEVELOPMENT OF RUSSIAN-CHINESE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT MECHANISM IN TRANS-BORDER PERSPECTIVE

**V. V. Bardjuk,**  
Ministry of Natural Resources for Khabarovsk Territory,  
Khabarovsk, Russia

Превентивный экологический контроль в форме оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду (ОВОС) имеет большое значение для минимизации и предотвращения негативных последствий реализации различных проектов, планов и программ на окружающую среду и здоровье населения. При этом особенно важна оценка трансграничного воздействия на окружающую среду проектов, осуществляемых на сопредельных территориях.

Россия и Китай имеют большую протяженность совместной границы, более 4 тыс. км, в основном по рекам Аргунь, Амур и Уссури. Осуществление хозяйственной деятельности сторонами неизбежно в той или иной степени оказывает влияние на состояние водных, биологических ресурсов, атмосферного воздуха и других компонентов окружающей среды. Озабоченность российской стороны вызывают китайские проекты по забору воды из трансграничных водотоков: канал Хайлар-Далайнор, ирригационные системы в районе с. Нагибово на Среднем Амуре, Шереметьево на Уссури и другие. Наибольшую остроту данная проблема приобрела в западной части бассейна Амура в связи с естественной вододефицитностью данного района, но и проекты в других частях бассейна также требуют внимания. Так, водозабор строящейся ирригационной системы оросительного района Усучжень на р. Уссури имеет производительность 107,7 м<sup>3</sup>/с (3 км<sup>3</sup>/год), что составляет около одной десятой расхода воды р. Уссури в устьевой части. Помимо изъятия водных ресурсов целесообразно также рассмотреть воздействие сельхозпредприятий, для которых они строятся. К другим проектам, нуждающимся в настоящее время в процедуре ОВОС, относятся планы строительства метеорологического (доплеровского) лоатора на о. Б. Уссурийский, электромагнитное излучение которого требует установления санитарно-защитной зоны (по российским нормативам расчетно для главного лепестка излучения – в 2 400 м) и изучения возможных помех для аналогичных устройств в г. Хабаровске и др. Китайская сторона заинтересована

в оценке воздействия Зейской и Бурейской ГЭС, проекта берегоукрепительных работ в г. Благовещенск, приграничного комплекса по хранению, транспортировке, переработке нефтепродуктов «Амур-Хэйхэ» и др.

При этом российско-китайский механизм ОВОС не установлен, и его разработка, несмотря на дружественные и добрососедские отношения между РФ и КНР, является достаточно долговременным и щепетильным процессом в связи с различиями национальных процедур ОВОС, неприсоединением КНР к Конвенции по оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Эспо, 25 февраля 1991 года), ориентацией сторон исключительно на двусторонний формат сотрудничества.

Такая работа ведется в рамках Подкомиссии по сотрудничеству в области охраны окружающей среды Российско-китайской комиссии по подготовке регулярных встреч глав правительств и ее рабочей группы по предотвращению загрязнения окружающей среды и взаимосвязям при чрезвычайных ситуациях экологического характера. На заседании подкомиссии в июне 2008 года стороны договорились о разработке порядка обмена информацией по оценке влияния на окружающую среду проектов, способных оказать трансграничное воздействие, в июне 2011 года – о составлении так называемой дорожной карты в целях обеспечения условий для планомерной и последовательной работы по созданию механизма обмена информацией по ОВОС. В декабре 2011 года произошел обмен проектами дорожных карт, а в апреле 2012 года на заседании рабочей группы была согласована основа «дорожной карты». Стороны договорились осуществлять работу в 3 этапа:

- 1-й этап – обсуждение и обмен информацией по пробным (пилотным) проектам;
- 2-й этап – определение и изучение ключевых проблем;
- 3-й этап – консультации по разработке документов по сотрудничеству.

На примере пробных проектов планируется посредством обменов выявить различия в регулировании процедуры ОВОС, которые затрудняют обмен информацией, с последующим нивелированием таких различий.

Представляется, что стороны должны быть приглашены к участию в национальных процедурах ОВОС, проводимых в странах реализации «пробных» проектов. В России эти процедуры проводятся в рамках государственной экологической экспертизы по объектам, определенным статьями 11 и 12 Федерального закона от 30.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе», и публичных слушаний по вопросу предоставления разрешения на условно разрешенный вид использования территориальной зоны, в границах которой расположен земельный участок или объект капитального строительства, применительно к которым запрашивается разрешение, в соответствии с Градостроительным кодексом РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ.

В КНР также предусмотрена оценка воздействия различных проектов, в частности гидроэнергетических, которая включает общественные слушания, создание дискуссионных комиссий с привлечением независимых экспертов.

Замечания приглашенной стороны, высказанные в рамках национальной процедуры и не в полной мере учтенные, могут быть урегулированы посредством трансграничных экспертных консультаций в рамках существующих структур: подкомиссии и рабочей группы – с внесением соответствующих изменений в Положение о рабочей группе, а также в ее название. Впоследствии при утверждении порядка взаимного обмена информацией для реализации данного организационного механизма целесообразно создать на постоянной основе межправительственную структуру – международную комиссию по бассейну р. Амур, по аналогии с существующими комиссиями по р. Меконг в Юго-Восточной Азии (Mekong River Commission), Великим озерам (US-Canada International Joint Commission и Great Lakes Commission).

Необходимо также определить список проектов, в отношении которых проводится уведомление об обсуждении. К ним возможно отнести опасные промышленные объекты, нефтепроводы, плотины и водохранилища, забор воды в случае, если ее годовой объем составляет более 100 млн м<sup>3</sup>.

Желательно также распространить механизм трансграничных консультаций на обсуждение отраслевых и территориальных программ, таких как Схема комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО).

Данный механизм применим к новым проектам и не имеет ретроспективного характера. В отношении существующих объектов оценка воздействия на окружающую среду тесно связана с мониторингом состояния этой среды, в том числе послепроектным мониторингом объектов. Созданная в 2002–2012 годах система российско-китайского мониторинга достаточно эффективна, имеет обратную связь и систему контроля качества и применима для интеграции в систему ОВОС.

Основным препятствием для адекватной оценки состояния водных объектов является различие ПДК загрязняющих веществ, по некоторым величинам – в сотни раз.

В целях совершенствования системы российско-китайского мониторинга должен быть составлен единый перечень нормативов ПДК загрязняющих веществ для оценки результатов мониторинга, и соответственно, унифицированы методики пробоподготовки и количественного химического анализа.

Третья составляющая ОВОС – воздействие в результате чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Механизм обмена такой информацией урегулирован Меморандумом о создании механизма оперативного оповещения и обмена информацией при трансграничных чрезвычайных ситуациях экологического характера между Минприроды России и Министерством охраны окружающей среды КНР от 12.11.2008.

По предложению российской стороны в настоящее время, учитывая общественный резонанс в отношении техногенных аварий на территории сопредельных государств, возможно, и не оказывающих влияние на территорию соседнего государства, ведется работа по расширению случаев оповещения, включения случаев аварий, не отнесенных к чрезвычайным ситуациям экологического характера.

Целесообразно также расширить перечень информации о фактах задымления населенных пунктов в результате лесных и травяных пожаров на сопредель-

ных территориях, ввести обмен сведениями о принятых мерах по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Таким образом, обмен информацией и ОВОС в отношении проектируемых и существующих объектов хозяйственной деятельности, аварий и чрезвычайных ситуаций природного и экологического характера имеет чрезвычайно важное значение для сохранения и оздоровления экосистемы Приамурья и требует дальнейшего развития механизмов российско-китайского сотрудничества в области охраны окружающей среды.

# РОССИЙСКО-КИТАЙСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ПО ГИДРОЛОГИИ, А ТАКЖЕ ПРИ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

**И. О. Дугина,**

*Департамент Росгидромета по Дальневосточному  
федеральному округу, Хабаровск, Россия,  
duginai@mail.ru*

## RUSSIAN-CHINESE COOPERATION IN HYDROLOGY AND TRANS-BORDER ENVIRONMENTAL EMERGENCIES

**I. O. Dugina,**

*Far Eastern Management Center of the Federal  
Hydrometeorology and Environmental  
Monitoring Service, Khabarovsk, Russia,  
dugina@dvugms.khv.ru*

Transboundary rivers' runoff (Amur, Argun, Ussuri) is formed on the territory of Russia and China. Both countries are interested in the hydrological cooperation. In 1986, the documents were signed between the Committee for Hydrometeorology and Environmental Monitoring of the USSR and the Ministry of Water Resources of China. Since then, Russia and China share daily information with each other. According to the Agreement on the rational use and protection of transboundary waters signed in January 29, 2008, two sides cooperate in order to prevent and reduce the impact of floods in transboundary basins.

Memorandum on the establishment of communication mechanisms and information exchange in hydrology and trans-border environmental emergencies was signed by the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation and the Ministry of Environmental protection of the People's Republic of China in November 2008. According to Article 1 of the Memorandum sides have to inform each other if threat appears to come to the neighbor's area.

### **Российско-китайское сотрудничество по гидрологии**

Сначала несколько слов об истории взаимодействия организаций Росгидромета и Министерства водного хозяйства КНР.

По рр. Амур, Аргунь, Уссури, оз. Ханка проходит государственная граница России и Китая. Общая протяженность этих пограничных участков более 3 000 км. Сток пограничных рек формируется как на территории России, так и на территории Китая, отсюда вза-

имная заинтересованность в обмене гидрологическими данными. Так, в створе Амура у Хабаровска лишь немного меньше половины водосбора находится в Китае. Вклад основных притоков в сток Амура иллюстрирует *таблица 3.1*.

Наше сотрудничество с Китаем началось в 1950-е годы – с началом в Приамурье сильных наводнений.

В 1956 году впервые по предложению СССР на уровне академий наук с КНР было заключено соглашение о совместном проведении исследований в бассейне Амура для изучения природных ресурсов и перспектив развития производительных сил. С этого же года начался взаимный обмен: из Хабаровска в КНР направлялись уровни (расходы) воды с основных при-

**Таблица 3.1.** Характеристика основных притоков и водосборных участков р. Амур в естественных условиях

| Река                         | Площадь водосбора, км <sup>2</sup> | % от Амура / % от Амура у Хабаровска | Расход среднегодовой, м <sup>3</sup> /с | % от Амура / % от Амура у Хабаровска |
|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| Амур<br>Амур –Хабаровск      | 1 850 000<br>1 630 000             |                                      | (11 100)<br>8 400                       |                                      |
| Зея                          | 233 000                            | 12,6/14,3                            | 1 750                                   | 15,8/20,1                            |
| Зея (участок выше плотины)   | 82 400                             | 4,5/5,1                              | 750                                     | 6,7/8,9                              |
| Бурея                        | 70 000                             | 3,8/4,3                              | 900                                     | 8,1/10,7                             |
| Бурея (участок выше плотины) | 65 200                             | 3,5/4,0                              | 882                                     | 7,9/10,5                             |
| Сунгари                      | 544 800                            | 29,4/33,4                            | (2 110)                                 | 19,0/25,1                            |
| Уссури                       | 193 000                            | 10,4/11,8                            | 1 070                                   | 9,6/12,7                             |
| Верхний Амур                 | 493 000                            | 26,7/30,2                            | 1 520                                   | 13,7/18,1                            |

токов Амура на территории СССР, из КНР, соответственно, данные бассейна р. Сунгари.

В годы сильных наводнений второй половины 1950-х годов этот обмен был исключительно полезен. В эти же годы на Верхнем и Среднем Амуре на шести створах специалисты наших стран измеряли расходы воды.

С 1967 года сотрудничество прекратилось почти на 20 лет: не было обмена информацией, не измерялись расходы воды.

Сильные наводнения, сформировавшиеся в 1984 году на территории СССР, а в 1985 году – КНР, вновь подтвердили необходимость возобновления обмена данными.

В марте 1986 года при встрече экспертов СССР и КНР в Пекине вопрос сотрудничества в области гидрологии был успешно решен, состоялось подписание соответствующих документов между Госкомгидрометом и Министерством водного хозяйства КНР. В соответствии с этими договоренностями и по сегодняшний день производится взаимный обмен информацией о ежедневных уровнях воды, осадках по 14 постам, расходах воды и ледовых явлениях по 4 постам на притоках, при угрозе формирования опасных паводков – прогнозами уровней воды. Обмен информацией осуществляется по международным кодам КН-16 (FM 67-VI HYDRA и КП-57 (FM-68-VI HYFOR) (см. *табл. 3.2*).

Кроме того, стороны обменивались гидрологическими ежегодниками за период по 1987 год.

Очень ценным было возобновление после 20-летнего перерыва, в 1987–1989 годах, измерений расходов воды на Верхнем и Среднем Амуре.

Впоследствии встречи экспертов проводились ежегодно до 1990 года.

Весьма полезной стала программа сотрудничества, принятая в июне 1990 года в Пекине на 5-й встрече экспертов. С этого же года начались рабочие встречи и семинары специалистов Росгидромета Дальнего Востока и провинции Хэйлунцзян. На них рассматривались вопросы гидрологических прогнозов, в том числе совместных, производился обмен режимно-справочными материалами, а также опытом по вопросам оборудования постов, производства наблюдений, обработки данных и т. д.

Пользу этого сотрудничества трудно переоценить. Примером может служить 1998 год, когда на р. Сунгари сформировалось катастрофическое наводнение.

Лето 1998 года характеризовалось устойчивым антициклоном сначала над Охотским морем, а затем над северными и центральными районами Хабаровского края. Этот антициклон играл блокирующую роль. Ситуация во второй половине лета усугублялась и лесными пожарами над обширной территорией края.

Циклонические системы, смещавшиеся с запада, таким образом, останавливались над Забайкальем и верховьями р. Нонни – основного притока р. Сунгари – в северо-западной части провинции Хэйлунцзян в Китае.

Следовательно, на реках Читинской области и в бассейне р. Сунгари были созданы предпосылки для опасных паводков.

Смещение верхнеамурского паводка на Среднем Амуре в Еврейской автономной области не вызывало опасений и проходило выше впадения р. Сунгари, даже без выхода воды на пойму.

Но в начале августа произошло катастрофическое наводнение в верховьях р. Нонни в Китае. Паводок (по описанию специалистов Управления провинции Хэйлунцзян по гидрологии и изысканию водных ресурсов) превзошел все показатели за последние 300 лет.

**Таблица 3.2.** Состав данных обмена гидрологической информацией между РФ и КНР

| Река                     | Пункт       | Индекс | Уровни<br>в 8 ч<br>местного<br>времени<br>1.06 - 30.09 | Расходы<br>(1.06-<br>30.09)<br>(ЕРВ) | Осадки<br>за предше-<br>ствующие<br>сутки | Ледовые явления<br>и уровни воды<br>(1.04 - до ледохода<br>+ 3 дня чисто,<br>1.10 - до ледостава) | Прогноз<br>и учащенная<br>инфильтрация<br>при достижении<br>отметки (см) |
|--------------------------|-------------|--------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Территория КНР</b>    |             |        |                                                        |                                      |                                           |                                                                                                   |                                                                          |
| Хайлар                   | Пахао       | 8229   | +                                                      |                                      | +                                         | +                                                                                                 |                                                                          |
| Хумахе                   | Хумацзяо    | 8305   | +                                                      | +                                    | +                                         | +                                                                                                 |                                                                          |
| Вторая<br>Сунгари        | Гирин       | 8303   | +                                                      | +                                    | +                                         |                                                                                                   | 1 080                                                                    |
|                          | Фуюй        | 8016   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
| Нонни                    | Тунмон      | 8007   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
|                          | Цицикар     | 8008   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
|                          | Цзянцзяо    | 8010   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   | 980                                                                      |
|                          | Далай       | 8015   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
| Сунгари                  | Харбин      | 8106   | +                                                      | +                                    | +                                         | +                                                                                                 | 900                                                                      |
|                          | Илань       | 8120   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
|                          | Цзямусы     | 8123   | +                                                      | +                                    | +                                         | +                                                                                                 | 930                                                                      |
|                          | Фугдин      | 8125   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
| Суйфуйхе                 | Дунин       | 7805   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
| Наолихе                  | Цайцзуйцза  | 7405   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
| <b>Территория России</b> |             |        |                                                        |                                      |                                           |                                                                                                   |                                                                          |
| Аргунь                   | Олоча       | 6040   | +                                                      |                                      | +                                         | +                                                                                                 |                                                                          |
| Шилка                    | Сретенск    | 6067   | +                                                      | +                                    | +                                         | +                                                                                                 |                                                                          |
| Амур                     | Покровка    | 6001   | +                                                      |                                      | +                                         | +                                                                                                 | 800                                                                      |
|                          | Черняево    | 6010   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
| Зея                      | Заречная    | 6275   | +                                                      | +                                    | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
|                          | Слобода     |        |                                                        |                                      |                                           |                                                                                                   |                                                                          |
|                          | Чагоян      | 6283   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
|                          | Белогорье   | 6291   | +                                                      | +                                    | +                                         | +                                                                                                 | 700                                                                      |
| Селемджа                 | Норск       | 6369   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
| Бурея                    | Чекунда     | 6461   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
|                          | Малиновка   | 6473   | +                                                      | +                                    | +                                         |                                                                                                   | 650                                                                      |
| Большая<br>Уссурка       | Вагутон     | 5254   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
| Хор                      | Хор         | 5347   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
| Бикин                    | Звеньевой   | 5311   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   |                                                                          |
| Уссури                   | Лесозаводск | 5108   | +                                                      |                                      | +                                         |                                                                                                   | 600                                                                      |

В результате на р. Сунгари у г. Харбин 22 августа был отмечен уровень воды, превысивший самый высокий за весь период наблюдений (150 лет). Соответственно, совмещение верхнеамурского и сунгарийского паводков должно было вызвать наводнение и на Амуре. Благодаря полученной оперативной информации в соответствии с нашими договоренностями появилась возможность дать предупреждение об опасном паводке на Амуре ниже впадения р. Сунгари заблаговременно – за 10 суток для Ленинского района и около двух недель – для г. Хабаровск.

Как и предполагалось, наибольшему затоплению подвергался густонаселенный Ленинский район, где населенные пункты в основном расположены в пойме реки.

После предупреждения во всех возможных местах прорыва были проведены работы по подсыпке и укреплению дамб. Благодаря принятым мерам по защите от наводнения населенные пункты не подвергались затоплению и подтоплению.

Заготовленное сено было вывезено в незатопляемые места, проводились работы по спасению урожая, выводу скота с затопляемых пастбищ и животноводческих лагерей, вывозу техники.

В Хабаровске наибольший ущерб мог быть нанесен садово-огородным участкам на левом берегу Амура, урожай с которых благодаря предупреждениям был собран и вывезен. В городе были приняты меры по выводу строительной техники с пойменных участков строительства автозакады и подъездных путей к мосту через Амур.

В случае, если бы не поступила информация из КНР, заблаговременность предупреждения для районов Еврейской автономной области была бы не более суток, для Хабаровска – около 3–4 суток.

Встречи экспертов Росгидромета и Минводхоза КНР в начале 90-х годов прошлого века прекратились. Сегодня мы работаем с китайской стороной, участвуя в заседаниях совместной Российско-китайской комиссии по рациональному использованию и охране трансграничных вод и ее рабочих групп.

Эта комиссия создана в рамках соглашения между правительствами Российской Федерации и Китайской Народной Республики о рациональном использовании и охране трансграничных вод от 29 января 2008 года. В соответствии с этим соглашением стороны в числе прочих сфер действия:

- осуществляют сотрудничество в сфере гидрологии, предупреждения и сокращения последствий паводков на трансграничных водах;
- разрабатывают и осуществляют совместные действия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и реагированию на них.

### **Российско-китайское сотрудничество при чрезвычайных ситуациях экологического характера**

В ноябре 2008 года наши страны подписали очень важный документ – 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 (далее – Меморандум). Согласно статье 1 Меморандума при возникновении трансграничной чрезвычайной ситуации экологического характера стороны должны оперативно уведомлять о ней друг друга в согласованном формате, если угроза соответствует установленным критериям и может распространиться на сопредельное государство.

Надо отметить, что на территории России контроль за промышленными и техногенными авариями, которые чаще всего являются источниками ЧС экологического характера, ведут целый ряд организаций и служб. Поэтому в апреле 2009 года в Хабаровске было подписано российское соглашение о порядке взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, их территориальных органов, органов власти субъектов Российской Федерации в целях выполнения

обязательств Российской Федерации, вытекающих из Меморандума. Целью данного соглашения является своевременное информирование о возможной угрозе ЧС на территории РФ российского контактного лица для дальнейшей передачи китайской стороне. В случае угрозы ЧС с китайской стороны контактное лицо извещает всех участников соглашения для принятия мер по уменьшению возможного ущерба. Соглашение подписано 14 федеральными ведомствами, всеми пятью приграничными субъектами России.

Необходимо отметить, что за прошедшее с момента подписания Меморандума время промышленных аварий как на территории России, так и Китая, которые могли бы привести к серьезной ЧС экологического характера на сопредельной стороне, зафиксировано не было. Хотя отмечался ряд локальных инцидентов. Мы благодарны китайской стороне за быстрые и полные ответы на наши запросы о таких происшествиях.

Для проверки работоспособности схемы информационного оповещения стороны ежегодно проводят обмен учебными сообщениями, которые подтверждают ее надежность.

Этот механизм актуален и при загрязнении трансграничных вод. В случае, если бы его имели в 2005 году, когда в результате аварии на территории КНР в воды р. Сунгари попали вредные химические соединения, оценка степени загрязнения была бы более оперативной и точной. Хотя именно этот случай показал высокую степень реагирования китайской стороны на аварийную ситуацию и быстрое доведение до компетентных органов РФ нужной информации.

Предметом обсуждения на последнем заседании группы экспертов по взаимосвязям при чрезвычайных ситуациях экологического характера было уточнение перечня аварийных ситуаций, требующих обязательного взаимного оповещения.

В заключение нельзя не отметить, что наводнения, заторы льда на трансграничных водотоках приносят бедствия как российской, так и китайской стороне, поэтому взаимные интересы велики, и сотрудничество в области гидрологии должно продолжаться и обязательно развиваться. Кроме того, совместное изучение гидрологического режима необходимо для рационального использования водных ресурсов, для охраны водных объектов от загрязнения.

Также практика показывает, что должен совершенствоваться и созданный механизм взаимодействия при чрезвычайных ситуациях экологического характера.

# МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЕ И МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ В КОНТЕКСТЕ КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫМИ РЕЧНЫМИ БАССЕЙНАМИ

---

**Н. С. Кочнева,**

*Министерство природных ресурсов и экологии  
Забайкальского края, Россия;  
Институт природных ресурсов, экологии и криологии  
Сибирского отделения Российской академии наук, Россия*

**Н. А. Харченко,**

*Министерство природных ресурсов и экологии  
Забайкальского края, Россия*

## RUSSIAN-CHINESE COOPERATION IN HYDROLOGY AND TRANS-BORDER ENVIRONMENTAL EMERGENCIES

---

**N. S. Kochneva,**

*Ministry of natural resources and ecology  
of Zabaikalsky krai, Russian Federation;  
Institute of natural resources, ecology and cryology,  
Russian Academy of Sciences, Siberian branch,  
Russian Federation*

**N. A. Kharchenko,**

*Ministry of natural resources and ecology  
of Zabaikalsky krai, Russian Federation*

This paper describes the international and inter-regional cooperation with Chita and Mongolia in environmental protection activities and rational use of transboundary waters.

Забайкальский край расположен в пределах трансграничных пресноводных бассейнов – Амурского и Байкальского, где сопряжены национальные интересы России, Китая и Монголии в сфере совместного использования и охраны трансграничных водных ресурсов и уникальных трансграничных экосистем. Амурскому пресноводному бассейну (вместе с бессточным Ульдза-Торейским) принадлежит 56,6% территории Забайкальского края, а трансграничному бассейну озера Байкал – 13%.

Российская Федерация имеет давнюю историю партнерских отношений в сфере охраны окружающей среды с Китайской Народной Республикой и Монголией. Современное состояние российско-китайских и российско-монгольских отношений характеризуется высокой интенсивностью контактов. Представители государственных структур и иных организаций Забайкальского края принимают активное участие в международном природоохранном сотрудничестве. Стремление Забайкальского края к тесному природоохранному сотрудничеству с соседними регионами Монголии и Китайской Народной Республики обусловлено географической общностью приграничных

регионов, а также желанием преодолеть имеющуюся до сих пор несогласованность в действиях по использованию ресурсов трансграничных природных комплексов.

Администрация Читинской области (ныне – Забайкальский край) в 2000 году начала переговоры с народным правительством автономного района Внутренняя Монголия Китая по вопросу качества вод реки Аргунь. В 2003 году была создана постоянно действующая российско-китайская рабочая группа по охране экологического состояния вод реки Аргунь. Стороны договорились проводить совместные исследования качества вод на утвержденных пунктах наблюдений, а также расширять сеть охраняемых природных территорий в бассейне реки Аргунь. Можно утверждать, что администрации Читинской области удалось инициировать совместный российско-китайский мониторинг трансграничных водных объектов бассейна реки Амур, поскольку именно она первой среди субъектов Российской Федерации, расположенных в бассейне реки Амур, организовала совместные с китайской стороной наблюдения.

В 2006 году было подписано соглашение между администрацией Читинской области и народным правительством автономного района Внутренняя Монголия о сотрудничестве в области охраны качества вод и экологического состояния реки Аргунь.

С 2008 года начались работы в рамках Меморандума о взаимопонимании между Министерством природных ресурсов России и Государственной администрацией по охране окружающей среды Китая по вопросам совместного мониторинга качества вод трансграничных водных объектов.

Ключевым документом российско-китайского природоохранного взаимодействия стало Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в области охраны и использования трансграничных вод, которое было подписано 29 января 2008 года в г. Пекин. Соглашение направлено на эффективное решение управленческих задач, в частности таких, как совместное реагирование на чрезвычайные ситуации экологического характера, оценка воздействия проектов хозяйственной деятельности на трансграничные экосистемы, комплексное управление трансграничными системами, сохранение биологического разнообразия трансграничных экологических регионов. Соглашение предусматривает разработку единых нормативов и целевых показателей качества трансграничных вод; содействие применению современных технологий рационального использования и охраны трансграничных вод; информирование сторон об осуществляемых и планируемых мероприятиях, способных привести к значительному трансграничному воздействию, предотвращение таких воздействий. В развитие соглашения подписан Меморандум между Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Министерством охраны окружающей среды Китайской Народной Республики о создании механизма опове-

щения и обмена информацией при трансграничных чрезвычайных ситуациях экологического характера.

Руководство двусторонней работой в рамках соглашения осуществляет подкомиссия по сотрудничеству в области охраны окружающей среды Российско-китайской комиссии по подготовке регулярных встреч глав правительств. Для реализации положений соглашения созданы и действуют российско-китайские рабочие группы: по предотвращению загрязнения окружающей среды и взаимосвязям при чрезвычайных ситуациях экологического характера; по вопросам трансграничных особо охраняемых природных территорий и сохранения биологического разнообразия; по мониторингу качества вод трансграничных водных объектов и их охране. Также созданы российско-китайская экспертная группа по экстренному реагированию при чрезвычайных ситуациях экологического характера; российско-китайская экспертная группа по вопросам взаимного обмена информацией об оценке воздействия на окружающую среду проектов, способных оказать трансграничное воздействие; российско-китайская координационная группа по совместному мониторингу трансграничных водных объектов; российско-китайская экспертная группа по особо охраняемым природным территориям и биологическому разнообразию. Кроме этого, создана совместная Российско-китайская комиссия по рациональному использованию и охране трансграничных вод, в рамках которой действуют рабочие группы по управлению водными ресурсами и по мониторингу качества и охране трансграничных вод. Представители органов государственной власти и иных организаций Забайкальского края принимают участие в работе всех перечисленных органов соглашения. Следует отметить, что большое количество рабочих органов, образованных для реализации положений российско-китайского соглашения, приводит к дублированию их функций, с одной стороны, и усложнению принятия и реализации управленческих решений, с другой.

В рамках двустороннего российско-китайского природоохранного сотрудничества изначально большое внимание уделено вопросам совместного мониторинга качества трансграничных поверхностных вод. Со стороны Забайкальского края совместный мониторинг трансграничной реки Аргунь осуществляет Забайкальское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета. Мониторинг на реке Аргунь проводится в трех створах: с. Молоканка – с. Агуруту, с. Кути – с. Хэйшаньтоу, с. Олочи – с. Шивей. Можно утверждать, что ключевым направлением двусторонней природоохранной работы по-прежнему остается мониторинг качества вод трансграничных водотоков. Стороны обмениваются данными мониторинга, но при этом целевые показатели качества вод в России и Китае отличаются и вопрос разработки единых нормативов качества трансграничных вод остается открытым. Приходится констатировать, что действия совместной Российско-китайской комиссии по рациональному использованию и охране трансграничных вод, в рамках которой

создана рабочая группа по управлению водными ресурсами, пока не привели к выработке единых подходов в управлении природопользованием в Амурском трансграничном бассейне.

Главы субъектов Российской Федерации, расположенных в бассейне реки Амур, в 2003 году приняли ключевое решение об объединении природоохранных усилий, подписав Меморандум о совместных действиях по сохранению экосистем и обеспечению устойчивого развития регионов бассейна реки Амур. Для реализации своих намерений главы приамурских субъектов образовали в составе ассоциации экономического взаимодействия субъектов Российской Федерации «Дальний Восток и Забайкалье» Координационный комитет по устойчивому развитию бассейна реки Амур, руководство которым осуществляют заместители руководителей регионов на ротационной основе. Так, в период 2009–2011 годов Координационный комитет работал под руководством Забайкальского края, с 2012 года руководство им перешло правительству Хабаровского края.

Функции Координационного комитета заключаются в выработке региональных планов действий в рамках единой стратегии экологической безопасности в регионе, общекосейных рекомендаций для субъектов Российской Федерации, расположенных в бассейне реки Амур, по наиболее эффективному выполнению мероприятий в области природопользования, охраны окружающей среды и улучшения экологического состояния в бассейне реки Амур, разработке межрегиональных программ по охране окружающей среды и природопользованию. Координационный комитет принимает активное участие в межгосударственных переговорах по решению трансграничных проблем в области природопользования и охраны окружающей среды в бассейне реки Амур, в частности, ему принадлежит одна из ведущих ролей в развитии механизма трансграничного сотрудничества с Китаем. При активной позиции Координационного комитета по Амуру рассматриваются вопросы разработки федеральной целевой программы по бассейну реки Амур, проекта российско-китайского соглашения «Об охране перелетных птиц и их местообитаний», Схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Амур (СКИОВО), а также проблемы строительства крупных водохозяйственных объектов.

Сотрудничество России и Монголии в вопросах охраны и использования трансграничных вод регламентируется соглашением между Правительством Российской Федерации и Правительством Монголии по охране и использованию трансграничных вод,

которое было подписано 11 февраля 1995 года. В соответствии с соглашением стороны обязались принимать меры по предотвращению, ограничению и сокращению негативных воздействий на трансграничные воды при проведении водохозяйственных и иных мероприятий на своей территории. За время действия российско-монгольского соглашения по охране и использованию трансграничных вод установлен порядок обмена информацией по контролю их качества, согласованы пункты мониторинга трансграничных вод, а также нормативы качества воды и порядок обмена информацией об особо опасных явлениях и аварийных ситуациях, приняты перечни контролируемых показателей загрязняющих веществ и методы их определения.

Межгосударственное сотрудничество России и Монголии в сфере охраны трансграничных природных ресурсов строится на комплексном подходе к решению проблем. Повышенный интерес мирового сообщества к вопросу охраны озера Байкал – участка Всемирного природного наследия ЮНЕСКО – заставляет страны использовать самые современные стратегические подходы к решению трансграничных вопросов. К ним относятся проекты комплексного устойчивого управления целостными водными бассейнами, разрабатываемые совместно соседствующими государствами. В 2011 году запускается международный проект ГЭФ и ПРООН «Комплексное управление природными ресурсами трансграничной экосистемы бассейна озера Байкал». По ряду причин так и не была реализована подобная природоохранная инициатива для комплексного управления бассейном реки Амур (Хэйлонг).

Решение трансграничных проблем природопользования может быть результатом только совместной системной работы России, Китая, Монголии, реализуемой на всех уровнях государственной власти и гражданского общества. Административным территориальным образованиям приграничья трех стран должна быть отведена ведущая роль в выработке единых подходов в управлении природопользованием в трансграничных природных комплексах. Очевидно, что настал момент перехода к новому этапу развития российско-китайского сотрудничества, который должен заключаться в разработке единых нормативов качества вод трансграничных речных бассейнов и определении источников загрязнения. Данное направление позволит в большей мере реализовать усилия двух стран, направленные на стабилизацию и последовательное улучшение экологического состояния трансграничных водных объектов в бассейне реки Амур.

# ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ ПО ОХРАНЕ РЫБНЫХ РЕСУРСОВ

*И. А. Лютаев,*

*Некоммерческое партнерство «Центр организации работ и услуг природоохранного назначения»,  
Томск, Россия*

## OPTIONAL VERSIONS OF FISHERY RESOURCES CONSERVATION AUTHORITIES' PERFORMANCE ASSESSMENT

*I. A. Lyutayev,*

*Non-commercial Partnership "Center of Environmental Works and Services",  
Tomsk, Russia*

Каждый год общественные природоохранные организации сталкиваются с проблемой охраны рыбных запасов на открытых водоемах Сибири, количественные показатели которых снижаются из-за роста браконьерства. А ведь существуют специально уполномоченные органы, ответственные не только за охрану рыбных запасов, но и за их воспроизводство. Каковы же причины того, что рыбы в наших реках и озерах становится все меньше, а случаев браконьерства все больше? Недофинансирование специально уполномоченных органов? Отсутствие возможности организации рейдовых мероприятий? Неэффективность мер по охране рыбных запасов?

Регулярно проводимые томскими общественными организациями природоохранные рейды постоянно фиксируют большое количество случаев браконьерства на реках Томской области. За разъяснениями «общественники» не раз обращались к рыбоохране. Ответ следующий: «Работа ведется, несмотря на скудный бюджет, количество составленных протоколов в этом году больше, чем тот же период прошлого года». Но уровень браконьерства из года в год не снижается, а даже наоборот – растет. Помощь со стороны томских экологов в деле охраны рыбных ресурсов не находит поддержки у Верхнеобского бассейнового управления по охране, воспроизводству, рыбных запасов и регулированию рыболовства. В лучшем случае государственный орган отмахивается от деятельности общественников. В худшем жалуется в прокуратуру на якобы «незаконные» рейды томских экологов.

За зимний период 2011–2012 годов количество выявленных томскими общественниками случаев браконьерства только в одном Кривошеинском районе Томской области составило более 30. Был прекращен лов на 35 самоловных крючковых снастях. Стоит отметить, что годом ранее на данной территории томскими экологами было обнаружено и изъято из обращения более 100 самоловов.

Так в чем же истинная причина роста числа случаев браконьерства на реках сибирского региона? Долгое



время томские экологи не могли найти ответ на этот вопрос, пока при проверке очередного браконьера, ставившего самоловные крючковые снасти, нарушитель не предъявил квитанцию об уплате штрафа. И не только предъявил, а заявил, что добровольно явился к инспектору рыбоохраны и попросил выписать ему постановление о штрафе. Теперь он, оплативший штраф «рыболов», имеет полное право рыбачить запрещенными орудиями лова. Становится понятным, откуда берутся протоколы и высокая отчетность контролирующих органов по охране рыбных ресурсов.

А что же руководство рыбоохраны в Москве? Неужели не замечает, что из года в год, по данным все той же рыбоохраны, количество фиксируемых случаев браконьерства неумолимо растет. Вопреки всем здравым смыслам. Показателем эффективности работы рыбоохраны является рост числа браконьеров. Опять российский парадокс? Видимо, сложившаяся ситуация устраивает все уровни государственной структуры по охране рыбы. Если есть работа, значит, должен быть от нее эффект.

Мы считаем, что давно пора менять критерии оценки эффективности работы государственных структур по охране природы. Протоколы превратились в «узаконенную лицензию» на браконьерство. Подписал протокол – нарушай спокойно. Основным критерием оценки уровня работы контролирующих органов по охране природы должно являться снижение уровня браконьерства и, как следствие, рост поголовья водных биологических ресурсов.

В настоящее время сложилась ситуация, когда необходимо менять сложившуюся планово-протокольную практику отчетности на дифференцированную и сба-

лансированную, составленную из показателей экономической выгоды от воспроизводства, охраны водных биологических ресурсов, чистоты водоемов и их берегов.

Не все государственные чиновники придерживаются протокольной системы отчетности. В некоторых муниципальных структурах определяющим фактором при оценке работы является не наличие, а, наоборот, отсутствие фиксируемых случаев браконьерства на закрепленной за инспектором территории. На состоявшемся в марте 2012 года заседании томских экологов совместно с государственными органами было решено предложить органам рыбоохраны при оценке эффективности работы учитывать следующие критерии:

- 1) уровень воспроизводства водных биологических ресурсов на подведомственной территории;
- 2) динамика численности рыбных запасов за несколько лет;
- 3) динамика зафиксированных нарушений правил рыболовства на закрепленном участке за несколько лет. На первый план должно выходить не количество составленных протоколов, а снижение уровня браконьерства;
- 4) количество проведенных природоохранных мероприятий (рейдов, выпусков в воду мальков рыб, очистки берегов рек, озер от мусора и пр.);
- 5) динамика чистоты уровня загрязнения воды в водоемах.

Вопрос о необходимости принятия единой методики исчисления предотвращенного ущерба запасам водных биологических ресурсов должен быть поставлен и решен на самом высшем уровне.

# РОССИЙСКИЙ ДАЛЬНИЙ ВОСТОК В АТР: ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ПРОБЛЕМЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

*Л. В. Горбатенко,  
Тихоокеанский институт географии ДВО РАН,  
Владивосток, Россия*

## RUSSIAN FAR EAST IN ASIA PACIFIC REGION: WATER RESOURCES AND WATER USE PROBLEMS

*L. V. Gorbatenko,  
Pacific Geographical Institute, FEB RAS,  
Vladivostok, Russia*

Opportunities for economic growth are determined by water availability. The RFE in the Asian part of the Asia Pacific Region plays a leading role in water resource potential (in absolute and relative indexes). What is the role of water resources in the RFE under the conditions of their predicting deficit in the APR? In case of further development of the RFE and implementation of the planned projects in various industries, there are the prospects for export of water-intensive products from the territory of the RFE; this production is in demand on the fast-growing Asian markets.

АТР, под которым мы понимаем азиатскую часть Тихоокеанского бассейна, быстроразвивающийся регион, локомотив будущего роста мировой экономики. Возможности этого роста как для отдельных стран, так и для всего региона определяет обеспеченность в т. ч. водными ресурсами. Наличие водных ресурсов – важнейший фактор развития водоемких промышленных производств, сельского хозяйства – основных их потребителей в регионе.

Большая часть региона, кроме Монголии, запада и северо-запада КНР и севера РДВ, расположена в зоне муссонного климата, где среднегодовое количество осадков, определяющее объемы поверхностного стока, превышает, и часто значительно, 1 000 мм, достигая, например, на территории Брунея, Индонезии, Малайзии, Филиппин, Сингапура 2 500–2 800 мм. Наибольший сток, соотнесенный с размером территории страны, имеют Вьетнам, Камбоджа, Малайзия, Филиппины, Бруней (1 470–2 670 м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>). Удельная водообеспеченность на 1 человека распределена неравномерно и составляет от 130 м<sup>3</sup> в год в Сингапуре до более чем 53 тыс. м<sup>3</sup> в Лаосе и 286 тыс. м<sup>3</sup> на РДВ (табл. 3.3). Удельная водообеспеченность РДВ – самая высокая в регионе. Наиболее водообеспеченными на душу населения являются также Камбоджа, Малайзия и Мьянма.

Средняя водообеспеченность в мире по разным данным [1, 2] составляет от 6 280 до 8 560 м<sup>3</sup>/год на

1 чел. При этом удельная водообеспеченность 1 000–1 700 м³/год на человека считается недостаточной, а менее 1 000 м³/год – экстремально низкой [3].

Критический уровень водообеспеченности сегодня имеет место в Сингапуре (130 м³/год), Республике Корея (1 447 м³/год), а к 2025 году будет достигнут в КНР [4]. На территории северного Китая, где удельная водообеспеченность составляет 828 м³/год на 1 чел., уже сейчас напряженная ситуация. По данным национального Агентства водных ресурсов Филиппин [5], объем воды в стране в 1907 м³ на душу населения является одним из самых низких среди стран ЮВА.

По данным ФАО, нагрузка на водные ресурсы считается высокой, если изъятие ресурса превышает 25% общего объема возобновляемых водных ресурсов: этот порог уже превышен на Тайване, в Сингапуре, Республике Корея – 32, 33 и 27% соответственно. Такие страны, как Китай, Япония, Таиланд, КНДР, также имеют высокие значения показателя нагрузки (18–21%) (см. табл. 3.3). Камбоджа, Бруней, Монголия и Лаос используют около 1% своих водных ресурсов.

Самые высокие абсолютные значения объемов использования водных ресурсов в КНР, Японии, Таиланде и Индонезии (579, 88, 87 и 83 км³). Самые вы-

сокие удельные величины (на душу населения) – в Таиланде, Мьянме, Японии (1 429, 699 и 696 м³/чел. соответственно) (см. табл. 3.3).

Таким образом, страны региона имеют различные условия формирования стока и, соответственно, различную обеспеченность водными ресурсами, а также различный уровень их использования. Большинство из них имеют национальные проблемы, связанные с водными ресурсами и водопользованием, при этом основная проблема – несоответствие количества и качества водных ресурсов потребностям быстро растущего населения. Большое значение в регионе имеют также проблемы трансграничного водопользования. Вызываемые противоречивыми и конкурирующими интересами стран-соседей, они являются предметом конфликтов и требуют урегулирования. Сегодня существует конфликтность в сфере водопользования между РФ и КНР в бассейне р. Амур; КНР, Лаосом, Вьетнамом и Камбоджей в бассейне р. Меконг; КНДР и Республикой Корея в бассейне р. Хан. У КНР на западной границе есть спорные вопросы по водопользованию практически со всеми граничными странами, но это уже за пределами АТР.

Поскольку размеры бассейнов, степень и типы нагрузки на ресурс различны, конфликты имеют разную

**Таблица 3.3.** Характеристики ресурсов стран АТР<sup>14</sup> [5–10]

| Страна             | Водные ресурсы*                  |                         |                         | Водопотребление, км³ 2000 г. | Водопотребление, % от водных ресурсов (всего) | Технически доступный гидроэлектр. потенциал, ТВт/год |
|--------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                    | Всего / в т. ч. местные, км³/год | Всего на 1 чел., м³/год | Всего на 1 км², тыс. м³ |                              |                                               |                                                      |
| РДВ                | 1 848                            | 286 068                 | 300                     | 2                            | 0,1                                           | 618                                                  |
| Новая Гвинея       | 801                              | 121 788                 | 1 731                   | 0,08                         | 0,01                                          | 53                                                   |
| Н. Зеландия        | 327                              | 77 305                  | 1 221                   | 2,1                          | 1                                             | 77                                                   |
| Лаос               | 333,5/190,4                      | 53 747                  | 1 408                   | 3                            | 1                                             | 63                                                   |
| Камбоджа           | 476,1/120,6                      | 32 695                  | 2 630                   | 4,1                          | 1                                             | 34                                                   |
| Мьянма             | 1 168/1 003                      | 23 566                  | 1 726                   | 33,2                         | 3                                             | 139                                                  |
| Австралия          | 492                              | 23 346                  | 64                      | 23,9                         | 5                                             | 100                                                  |
| Бруней             | 8,5                              | 21 684                  | 1 473                   | 0,1                          | 1                                             | н/д                                                  |
| Малайзия           | 580                              | 21 470                  | 1 753                   | 9                            | 2                                             | 123                                                  |
| Монголия           | 34,8                             | 13 177                  | 22                      | 0,44                         | 1                                             | 9                                                    |
| Вьетнам            | 884,1/359,4                      | 10 151                  | 2 669                   | 71,4                         | 8                                             | 123                                                  |
| Индонезия          | 2 019                            | 8 881                   | 1 060                   | 82,8                         | 4                                             | 402                                                  |
| Таиланд            | 438,6/224,5                      | 6 509                   | 855                     | 87,1                         | 20                                            | 16                                                   |
| Япония             | 430                              | 3 378                   | 1 138                   | 88,4                         | 21                                            | 136                                                  |
| КНДР               | 77,2/67                          | 3 238                   | 640                     | 14,2                         | 18                                            | н/д                                                  |
| Тайвань            | 61,3                             | 2 665                   | 1 710                   | 19,7                         | 32                                            | 20                                                   |
| КНР                | 2 840/2 813                      | 2 112                   | 296                     | 579                          | 20                                            | 2 474                                                |
| Филиппины          | 479                              | 1 907                   | 1 597                   | 28,5                         | 6                                             | 20                                                   |
| Республика Корея   | 69,7/64,8                        | 1 447                   | 699                     | 18,6                         | 27                                            | 26                                                   |
| Сингапур           | 0,6                              | 130                     | 85                      | 0,2                          | 33                                            | н/д                                                  |
| <b>Мир в целом</b> | <b>55 273</b>                    | <b>8 250</b>            | <b>371</b>              | <b>3 802</b>                 | <b>7</b>                                      | <b>15 955</b>                                        |

\* Общий поверхностный сток

14 В порядке убывания значений удельной водообеспеченности, м³/чел. в год

степень остроты. Для региона в целом наиболее сложны трансграничные проблемы водопользования в бассейне р. Меконг с населением около 60 млн человек, о чем косвенно свидетельствует достигнутая на сегодня эффективность сотрудничества в сфере их урегулирования. Для РФ же в отношении проблем трансграничного водопользования наиболее важна река Амур, проекты по гидроэнергетическому освоению главного русла которой планирует осуществить КНР.

В этой ситуации полезен и показателен опыт эффективной работы Комиссии по реке Меконг (КрМ), которая теоретически может служить примером и ориентиром для решения трансграничных проблем водопользования в других странах, в частности при взаимоотношениях между РФ и КНР в вопросах совместного водопользования на р. Амур. Основным предметом конфликтности водопользования для стран бассейна р. Меконг наряду с загрязнением – строительство дамб на национальных частях бассейна, меняющих режим и водность рек в странах, расположенных ниже по течению. Это именно те проблемы, которые возникнут между РФ и КНР в случае реализации последних планов по гидроэнергетическому освоению главного русла р. Амур.

КрМ является межправительственным директивным органом, решения которого обязательны для стран-членов. Успешная деятельность КрМ стала возможной прежде всего благодаря желанию стран сотрудничать и, что немаловажно, финансовой поддержке ООН и стран-доноров. Степень плодотворности и реальной эффективности сотрудничества иллюстрирует содержание отдельных статей Договора о сотрудничестве по устойчивому развитию бассейна реки Меконг. Так, договором предусмотрено урегулирование таких конкретных вопросов, как переброска стока в бассейне: во время сезона дождей для внутрибассейновой переброски требуется уведомление объединенного Комитета (ОК) КрМ; межбассейновой – консультации с целью получения согласия ОК. Согласование переброски во время сухого сезона еще строже – требуются согласие ОК или утверждение конкретного проекта.

На основании Договора разработаны и действуют: Программа по использованию водных ресурсов (с 1999); Процедуры для сбора и распространения данных и информации, и ответственности за информационную систему КрМ (2001 и 2002); Правила для наблюдения за водопользованием (2003); Процедуры уведомления, предварительных консультаций и согласия (2003); Правила по поддержанию расходов в главном русле (2005) и др.

К 2030 году часть стран Азии, согласно прогнозам, столкнется с острой нехваткой воды, так как будут продолжаться: рост потребления воды на хозяйственные, в т. ч. с/х нужды, процессы аридизации, рост качества жизни, что неразрывно связано с увеличением потребления воды. Нет оснований считать, что в масштабах АТР в ближайшие десятилетия водный кризис будет полностью решен путем внедрения водосберегающих технологий.

При этом РДВ в азиатской части АТР занимает лидирующие позиции по водноресурсному потенциалу

(в абсолютных и относительных показателях). Какова же роль РФ, в частности РДВ и его водных ресурсов, которые используются в настоящее время менее чем на 1%, в сложившейся ситуации с водопользованием в азиатской части АТР?

Убедительно показано, что экспорт воды как ресурса в значительных объемах экономически неоправдан [9]. Но дискуссии по этому поводу периодически возникают, например, недавняя дискуссия по поводу экспорта воды из оз. Байкал по водоводу длиной 1 750 км в китайский г. Эрлян на территории Внутренней Монголии. Итог спора на сегодня – озвученная МПР РФ позиция о том, что строительство водовода нанесет необратимый ущерб экосистемам и нарушит Конвенцию ООН «О сохранении объектов Всемирного наследия», а также мнение Научного совета СО РАН (май 2011), согласно которому наиболее приемлемый вариант экспорта байкальской воды – в бутилированном виде.

Заменой экспорта воды как ресурса может быть экспорт водоемкой продукции (электроэнергии, продукции металлургической, химической и нефтехимической, целлюлозно-бумажной, с/х отраслей). В настоящее время из водоемких производств на РДВ функционируют: электроэнергетическое, металлургическое (ОАО «Амурметалл», в 2010 г. было произведено 740 тыс. т стали, в т. ч. на экспорт – 483 тыс. т; с/х (производство риса в небольших объемах).

Что касается экспорта электроэнергии, то специалистами доказано, что в настоящее время в ОЭС Востока нет избыточных энергетических мощностей, а экспорт электроэнергии, например, осуществлялся в 1992–2007 годах с территории Амурской области в близлежащие населенные пункты провинции Хэйлунцзян в объеме всего 400–500 млн кВт·ч за весь период [11].

Территория РДВ, наряду с Сибирским ФО, в будущем рассматривается как приоритетный регион для размещения новых крупных водоемких производств. Принято решение о строительстве Приморского нефтехимического завода («Роснефть»), где предполагается выпуск полимеров (полиэтилена и полипропилена), бензола, олефинов и ряда других продуктов нефтехимии. Мощности первой очереди проекта составят 3,4 млн т сырья в год. Продукция нефтехимии востребована на рынке АТР, так, например, КНР импортирует до 45% потребляемого этилена.

Существуют проекты в цветной металлургии: строительство алюминиевого завода на 1 200 тыс. т в год в Хабаровском крае (ООО «ГидроОГК»), в Амурской области (ОАО «Суал») – мощностью до 500 тыс. т алюминия в год.

Возможно возрождение целлюлозно-бумажного производства, но не на базе ликвидировавшегося Амурского ЦКК, выпускавшего целлюлозу, картон, кормовые дрожжи и др., а на вновь созданном предприятии.

На РДВ возможно увеличение производства риса, а наш ближайший сосед – КНР – его импортирует. В 1999 году Китай импортировал рис из Таиланда в

объеме 166 тыс. т, в 2000 г. – 237 тыс. т. [12], в 2009 и 2010 годах из Вьетнама – 309 и 500 тыс. т соответственно. Возможности РДВ по производству риса выглядят, на первый взгляд, скромными. Максимальный размер посевных площадей под рисом, например в Приморском крае, составлял 49 тыс. га (1981–1985), а максимальное среднегодовое производство – 95,3 тыс. т. Но потенциально пригодные для рисосеяния площади на юге РДВ в целом составляют 490 тыс. га, что в 10 раз больше, чем в годы расцвета отрасли.

Таким образом, при дальнейшем развитии региона и реализации запланированных проектов в различных промышленных отраслях перспективы экспорта с территории РДВ водоемкой продукции определены, спрос на быстро растущих азиатских рынках существует.

В заключение хотелось бы отметить, что понятие «водоемкие отрасли» довольно условно. Самым водоемким является производство электроэнергии. В структуре водопотребления в 2010 году, по данным Амурского БВУ, электроэнергетика занимала 90,9% в Приморском крае, 91,9% в Хабаровском, 26,8% в Амурской области и 32,5% в ЕАО. Большое значение имеет уровень технологий водопользования, например, при химической переработке древесины Амурский ЦКК в период своего существования в 1967–94 годах, не имея системы оборотного водоснабжения, расходовал 250–500 м<sup>3</sup> воды на 1 т продукции. При ее наличии водопотребление на 1 т выпускаемой целлюлозы может снижаться в несколько раз.

## Литература

1. <http://asiafoundation.org/>.
2. <http://www.fao.org/>.
3. <http://www.worldbank.org/>.
4. [www.mwr.gov.cn/english/](http://www.mwr.gov.cn/english/).
5. <http://www.nwrb.gov.ph/>.
6. <http://www.fao.org/nr/water/aquastat>.
7. <http://www.worldwaterforum5.org/>.
8. <http://www.worldenergy.org/>.
9. Данилов-Данильян В. И. Водные ресурсы мира и перспективы водохозяйственного комплекса России. / Институт устойчивого развития; Центр экологической политики России. М., 2009. 88 с.
10. <http://www.voda.mnr.ru/>.
11. Татценко К. В. К анализу перспектив экономического взаимодействия Дальнего Востока России и Северо-Востока Китая в области электроэнергетики // Экологические риски российско-китайского трансграничного сотрудничества: от «коричневых» планов к «зеленой» стратегии». WWF. М., 2010. с.78-84.
12. The China Market for Rice: Current Status, Recent Trends, and Projections, with Emphasis on the Potential for Imports from the United States and Potential for External Competition with U.S. Rice. 2001. ([http://iis-db.stanford.edu/pubs/21695/rice\\_report\\_2001\\_final\\_report\\_1of2.pdf](http://iis-db.stanford.edu/pubs/21695/rice_report_2001_final_report_1of2.pdf))

# РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ ПО АМУРСКОЙ ПРОГРАММЕ

---

**Ю. А. Дарман,**  
Амурский филиал WWF России,  
Владивосток, Россия,  
YDarman@wwf.ru

В настоящем обзоре приводятся итоги деятельности Амурской коалиции в рамках научно-общественного совета (НОС) Координационного комитета по устойчивому развитию в бассейне Амура за период с апреля 2010 по май 2012 года в соответствии с планом работ, принятым на заседании НОС в Хабаровске 26–27 апреля 2010 года.

## THE RESULTS OF THE AMUR PROGRAMME

---

**Yu. A. Darman,**  
WWF Russia, Amur Branch,  
Vladivostok, Russia,  
YDarman@wwf.ru

### **Организационное обеспечение Амурской программы**

Предыдущее отчетно-выборное совещание НОС состоялось 26–27 апреля 2010 года. Из приглашенных 26 НПО в нем приняли участие представители 21 общественной организации. Были рассмотрены отчеты 19 участников Амурской коалиции за 2008–2010 годы и обсужден план работ на 2011–2012 годы. С. И. Титова доложила об итогах массовых кампаний в рамках «Дней Амура». Было признано, что все участники Амурской коалиции внесли значительный вклад в выполнение природоохранного плана действий. В рамках НОС была обеспечена координация действий большинства НПО, а совместные массовые кампании привлекли к проблемам Амура внимание российской и международной общественности. Сопредседателем НОС на очередной срок был переизбран Ю. А. Дарман, а в региональную рабочую группу рекомендовано включить Н. Н. Ефимова. Итоги отчетно-выборного совещания НОС были доложены на заседании Координационного комитета 4 июня 2010 года и опубликованы во втором выпуске Амурского бюллетеня (2011).

За отчетный период было проведено 2 заседания Координационного комитета по Амуру. 4 июня 2010 года в Хабаровске были подведены итоги организации российско-китайского мониторинга качества воды и утвержден план работ комитета на 2010–2011 годы. В результате проведенного конкурса официальной эмблемой «Дней Амура» признана работа И. И. Дунского, преподавателя детской художественной школы города Амура. Эта эмблема стала также символом международной конференции «Амур-2011», решение о проведении которой также принял комитет (затем его утвердили решением Российско-китайской подкомиссии по переговорам на высшем уровне). На следующем заседании комитета (9 сентября 2011 г.) планировалось рассмотрение документов для ФЦП «Амур», но предложения представило толь-

ко правительство Хабаровского края. В результате важная инициатива оказалась не реализована, как в целом и большинство пунктов плана работ комитета. В связи с отказом Приморского края от своей очереди председательствовать в комитете на очередной двухлетний срок его согласился возглавить Василий Михайлович Шихалев, заместитель губернатора, министр природных ресурсов Хабаровского края. На заседании также был заслушан доклад Ю. А. Дармана о строительстве Транссибирской ГЭС на р. Шилка компанией Еп+/*«ЕвроСибЭнерго»*. Обращение о недопустимости этого строительства от имени комитета направлено губернатору Забайкальского края, в Правительство РФ и в адрес компании.

Восьмилетний опыт работы Координационного комитета по устойчивому развитию в бассейне Амура показал его невысокую эффективность. Единственным общим мероприятием стала организация Дней Амура во всех 5 субъектах РФ. Согласно новым уставным документам, комитет подотчетен совету межрегиональной ассоциации «Дальний Восток и Забайкалье», в составе которой появился координатор, но ежегодные взносы от субъектов пока не выплачиваются. А главное, не функционирует рабочая группа, без которой нереальна подготовка решений и координация деятельности в период между заседаниями комитета.

Параллельно, согласно новому законодательству, активизировалась деятельность Бассейнового совета Амурского бассейнового округа, в который от НПО вошли Ю. А. Дарман и П. Е. Осипов, а участие принимали Е. А. Симонов и Г. В. Илларионов. Н. Н. Ефимов в связи с переходом на постоянную работу в АБВУ не может больше представлять Амурскую коалицию, но остался заместителем председателя президиума бассейнового совета. За отчетный период состоялось 4 заседания совета. 15 марта 2011 г. были рассмотрены итоги подготовленного РосНИИВХ (Н. Н. Бортин) по заказу АБВУ проекта «Схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейна р. Амур» (русская часть). К сожалению, реального сотрудничества при подготовке СКИОВО не получилось, не были привлечены ведущие эксперты по этой теме, не использован международный опыт. Подробный анализ проекта подготовлен Е. А. Симоновым. В результате было признано необходимым доработать проект с учетом рекомендаций и замечаний, с обязательным последующим внешним рецензированием. Поэтому не были организованы ни общественные слушания проекта, ни его экологическая экспертиза. На заседании Амурского бассейнового совета 6 сентября 2011 года были доложены предварительные итоги исследования воздействий китайской водохозяйственной деятельности на бассейн р. Аргунь (Географический факультет МГУ под руководством профессора Н. И. Алексеевского). Но предложение Ю. А. Дармана о принятии обращения против строительства ГЭС на р. Шилке было отклонено с решением вернуться к более подробному рассмотрению данного вопроса позднее. 7 декабря 2011 года заседание совета было посвя-

щено отчету РосНИИВХ по первому и второму этапу подготовки норм допустимого воздействия (НДВ) на водохозяйственные участки бассейна реки Амур. П. Е. Осипов также отметил невключение экологических попусков в подготавливаемые ПИВР Зейской и Бурейской ГЭС. 25 апреля 2012 года Совет рассмотрел СКИОВО рек Японского бассейна, а в мае при активном участии НПО «Живая вода» начались общественные слушания по рассмотрению НДВ Япономорского бассейна.

Деятельность созданного Общественного совета Росприроднадзора по ДВФО, в состав которого входят 8 экспертов от научных и общественных организаций, также не отмечена за отчетный период какими-то большими успехами. Было проведено два заседания, посвященных мониторингу ВСТО и проблемам нефтяного загрязнения.

Таким образом, члены Амурской коалиции старались представлять интересы НПО во всех межрегиональных структурах и в собственных субъектах РФ. В связи с отсутствием официальных запросов от Координационного комитета и рабочей группы финансирование осуществлялось на основе двусторонних соглашений со всеми краями и областями в бассейне Амура, а также с Департаментом Росприроднадзора по ДФО и Амурским БВУ. Всемирный фонд дикой природы в рамках программы «Амур» работал в тесном взаимодействии с Амурским социально-экологическим союзом, коалицией «Реки без границ», НПО «Живая вода», центром «Даурия», фондом «Феникс», WCS, центром охраны природы «Зов тайги», БРОК, «Хранители Хингана», «Ханкайская рать», «Живая тайга», «Амурский тигр», дружинами по охране природы «Барс», «Беркут», Нижнеамурской инспекцией по охране природы, Координационным советом директоров заповедников и национальных парков юга Дальнего Востока. По мере возможности им оказывалась финансовая и организационная помощь в виде целевых грантов.

Всемирный фонд дикой природы (WWF) активно поддержал создание международной организации «Реки без границ» (РБГ), имеющей своих координаторов в Монголии, Китае и России, а 18 октября 2011 года получившей и официальную регистрацию в Улан-Баторе. Усилиями Е. А. Симонова РБГ регулярно публикует оперативные и аналитические материалы на 3 языках на 3 сайтах, выступает с инициативными проектами. Базовую поддержку получает и АмурСоЭС, заместитель директора которого П. Е. Осипов занял ключевые позиции в Амурской области, возглавив экспертный экологический совет в Общественной палате Амурской области, войдя в состав Амурского бассейнового совета и в Общественный совет Росприроднадзора по ДФО.

Для активизации работы в Хабаровском крае и Еврейской автономной области WWF открыл обособленное подразделение в г. Хабаровск, которое возглавил Г. В. Илларионов, имеющий большой опыт работы в Законодательном Собрании Амурской области и в АмурСоЭС. Таким образом, для реализации программы «Амур» сформировалась целая команда,

в состав которой также вошли П. Е. Осипов, Е. Г. Егидарев, Е. А. Симонов, а в Москве – А. Ю. Книжников и О. И. Никитина. Огромную поддержку мы получили от недавно созданного в Забайкальском крае клуба экологических журналистов «Берлога» (И. В. Трофимова). В хабаровском офисе будут еще два сотрудника, занимающиеся лесной программой и ООПТ.

### **Экологическая оценка и мониторинг крупных строек**

Первой совместной работой стало участие в разработке СКИОВО (Схемы комплексного использования и охраны водных объектов Амура), НДВ (Нормативов допустимого воздействия) и ПИВР (Правил использования водных ресурсов) Зейского и Бурейского водохранилищ. Хотя механизмы взаимодействия изначально согласовывались с заказчиком (АБВУ) и исполнителем (РосНИИВХ), сотрудничества с экспертами НПО и НИИ не получилось. В документах не нашли отражения такие важные вопросы, как оценка экологического стока, учет интересов сохранения водно-болотных угодий и ООПТ в водных балансах, необходимость экологических попусков в режимах ГЭС. После рассмотрения на заседаниях НТС и Амурского бассейнового совета проект СКИОВО был направлен на доработку – для этого создана рабочая группа с участием членов Амурской коалиции. Наша общая задача – до 2014 года добиться, чтобы этот документ реально обеспечивал сохранение живого Амура, охрану его водных экосистем и биологических ресурсов, а также позволял АБВУ организовать контроль загрязнения, рациональное водохозяйственное пользование и оперативное управление водными ресурсами. В любом случае подготовленное СКИОВО исключает из рассмотрения возможность строительства плотин на главном русле, что является нашим общим вкладом в Свободно Текущий Амур.

Е. Г. Егидарев и Е. А. Симонов разработали методику экспресс-оценки кумулятивного влияния дамб и вынесли ее на широкое обсуждение российских и международных экспертов (на сайте Белой книги России, на сайте Всемирного водного форума). Она была успешно апробирована при анализе вариантов строительства новых ГЭС на Амуре и его притоках. Собранные данные опубликованы в специальном сборнике под редакцией В. И. Готванского (2012). Новая методика пригодилась в оценке неожиданно всплывшего проекта Транссибирской ГЭС – по сути реанимированной Шилкинской ГЭС, отвергнутой специалистами еще в 1996 году как имеющую низкую эффективность при наибольшем ущербе природе и местному сельскому хозяйству.

В ноябре 2010 года ОАО «ЕвроСибЭнерго» (входит в En+ Group О. Дерипаски) сообщило о подписании Соглашения с китайской государственной компанией «China Yangtze Power» о строительстве ГЭС и ТЭС суммарной мощностью около 10 ГВт для экспорта энергии из России в энергодефицитные северо-восточные провинции Китая. В числе первоочередных объектов обозначена Транссибирская ГЭС на р. Шилка, по кото-

рой проектировщики начали согласование с властями Забайкальского края и Могочинского района. Шилка является, по сути, продолжением главного русла Амура, и строительство плотины на ней недопустимо по экологическим показателям.

После посещения dna будущего водохранилища Е. А. Симонов подготовил репортаж с оценкой не только экологических, но и социально-экономических последствий строительства Шилкинской ГЭС. Члены Амурской коалиции активно поддерживали его. В рамках «Недели в защиту Шилки» круглые столы и пресс-конференции прошли во всех субъектах РФ в бассейне Амура, проблема освещалась не только во всех региональных СМИ, но и в «Новой газете» и «Природно-ресурсных ведомостях». Обращения о недопустимости начала проектирования Транссибирской ГЭС были направлены в Правительство России и губернатору Забайкальского края от имени научно-общественного совета Координационного комитета по устойчивому развитию в бассейне Амура и отдельных членов Амурской коалиции, от ученых академических институтов (ИПРЭК, ИВЭП) и от Сосновской коалиции неправительственных организаций. Официальная поддержка была получена от губернатора Амурской области, от Совета профсоюзов Хабаровского края, а Минприроды России и Минэнерго России подтвердили, что строительство Транссибирской ГЭС никакими правительственными планами и схемами не предусмотрено. Важными вехами были участие в Совете по правам человека, работа Сосновки с государственными ведомствами, обращение к финансовым институтам и операторам бирж в связи с планами компании «ЕвроСибЭнерго» по привлечению инвесторов. Встречи с En+ на двух круглых столах в Красноярске и переговоры с WWF в Москве закончились соглашением о приостановке проектирования Транссибирской ГЭС до проведения совместной комплексной оценки всех возможностей для строительства генерирующих мощностей в Сибири и на Дальнем Востоке.

Важнейшей задачей отчетного периода было участие общественности в мониторинге строительства двух гигантских объектов – ВСТО-2 с ответвлением в Джалинду и газопровода Сахалин – Владивосток. При поддержке WWF и Global Green Grants были проведены 9 обучающих семинаров с инициативными группами в 3 субъектах РФ (более 150 участников), на которых Т. С. Вшивкова («Живая вода») обучала биомониторингу пресных вод, а В. И. Дмитриева («Эйгэ») разъясняла возможности общественного контроля за реализацией промышленных проектов. В помощь общественным инспекторам были изданы специальные пособия (Вшивкова, 2012; Дмитриева, 2012).

Инициативные группы (АмурСоЭС, «Живая вода», «Эхо», «Первоцвет», ВООП, WWF) при поддержке местных органов власти и инспекторов Росприроднадзора осмотрели более 300 км трассы газо-, нефтепроводов, включая переход через Амур ниже Хабаровска. Весной 2011 года две экспедиции центра «Живая вода» под руководством Т. С. Вшивковой отобрали биомониторинговые пробы на 20 реках в 6 районах на участках

траншейных переходов. Главные нарушения – проведение работ без надлежащего оформления документов, превышение допустимых норм взвешенных частиц в водотоках, эрозия склонов, нарушение полосы отвода при расчистке просек. Сообщения о вскрытых нарушениях переданы в органы Росприроднадзора и прокуратуры, по двум из них приняты меры. Опыт этих проверок, так же как и работы по оценке нефтяных загрязнений, дважды докладывался на Общественном совете Росприроднадзора по ДФО с участием его территориальных органов. Безусловно, это капля в море, но и силы общественности совершенно недостаточны и не подкрепляются заинтересованностью ответственных государственных органов. По итогам двух лет деятельности Т. С. Вшивкова провела круглый стол по рассмотрению предложений к плану действий по реализации Водной стратегии Приморского края.

Новым важным направлением работы стал проект оценки распространения и влияния на речные экосистемы открытых разработок россыпных месторождений золота, инициированный Е. А. Симоновым. Е. Егидарев и Ю. Калашникова обработали космоснимки всего бассейна Амура и закартировали «лунные ландшафты», оставленные драгами и гидромониторами золотодобытчиков. Полученные данные сведены в сборник «Золотые реки» (2012) с анализом экономической эффективности и экологических последствий разработок россыпного и рудного золота. В монгольской части бассейна Амура НПО добились крупных побед в принятии специального закона и прекращении уничтожения рек, в Китае государство запретило эти устаревшие технологии, но их теперь импортирует Россия. Не закончена пока эпопея борьбы с артелью «Бальджа» в Забайкалье, которая отравляет трансграничные реки, питающие в Монголии национальный парк «Онон-Бальж».

В рамках Второй международной оценки Конвенции по охране трансграничных водотоков опубликован специальный доклад по рекам бассейна Охотского и Японского моря, включая характеристику Амура (Second Assessment, 2011). Проведенные исследования по мониторингу изменений экосистем верхнего течения бассейна Амура легли в основу отчета по пилотному проекту. Доклад по Даурии был хорошо встречен на очередном заседании конвенции, и появилась возможность добиться его финансирования. Итоги будут опубликованы отдельной монографией.

### **Эконет (создание системы охраняемых природных территорий)**

Продолжалось продвижение концепции Зеленого пояса Амура (Симонов и Дарман, 2004), в первую очередь через развитие сотрудничества трансграничных ООПТ России, Китая и Монголии. После долгого рассмотрения наконец-то на уровне министров России и Китая была утверждена Российско-китайская стратегия создания трансграничной сети ООПТ бассейна реки Амур (протокол 6-го заседания подкомиссии по сотрудничеству в области охраны окружающей среды

Российско-китайской комиссии по подготовке регулярных встреч глав правительства, 2 июня 2011 г., Харбин). Безусловно, ключевая роль в появлении этого документа принадлежит нашему эксперту Е. А. Симонову.

Наиболее значимым успехом стало создание национального парка «Земля леопарда» на базе федерального заказника «Леопардовый» с расширением его площади до 261 869 га и официальная передача через МИД России в МИД КНР проекта соглашения о создании российско-китайского трансграничного резервата «Земля леопарда». На китайской стороне в дополнение к резервату Хунчунь удалось поддержать создание заказников Ванцин (67 434 га) и Суйян (71 278 га), поэтому общая площадь объединенной ООПТ может превысить полмиллиона гектаров. Кроме этого, подготовлено научное обоснование, проведены общественные слушания и получено позитивное решение экспертизы по заказнику краевого значения «Средне-Уссурийский» (72 700 га), половина территории которого обеспечивает коридор для миграций тигров в Вандашань, а другая половина служит уникальным местом гнездования дальневосточных аистов и журавлей. Здесь также ведутся переговоры по созданию российско-китайского трансграничного резервата.

Активно развивалось международное сотрудничество в верхней части бассейна Амура. В рамках взаимодействия Сохондинского заповедника и нацпарка Онон-Бальж организованы совместные учеты, два обменных визита, молодежный эколагерь. Была подготовлена документация на создание охранной зоны площадью 319 тыс. га, которая позволит соединить эти ООПТ, и тогда можно будет завершить создание российско-китайского трансграничного резервата «Истоки Амура». Для продвижения этой идеи издана брошюра «Истоки Амура» (В. И. Яшнов, Е. Малков) на русском, английском и монгольском языках, а также набор настенных календарей. Огромную роль в развитии идей сохранения природы и борьбы с опустыниванием в Даурском экорегионе сыграл фильм Василия Солкина «Истоки Амура» (ЦОДП «Живая тайга»). Фильм занял II место на всероссийском конкурсе, получил главный приз Международного конкурса «Золотой рыцарь», многократно демонстрировался по забайкальскому телевидению, широко разошелся по Интернету и в копиях на DVD.

Российско-китайско-монгольскому трансграничному заповеднику «Даурия» оказана поддержка в проведении 5 совместных экспедиций в Монголию и одной – в КНР. На базе Даурского заповедника завершается создание международной орнитологической станции, а на очередном, пятом, заседании смешанной комиссии принято решение готовить «Даурию» на номинацию в список Всемирного природного наследия. Благодаря многолетним усилиям В. Е. Кирилюка удалось присоединить к Даурскому заповеднику специально созданный федеральный заказник «Долина дзеренов» (213 838 га). WWF финансировал патрулирование этой территории и затем оказал стартовую поддержку созданной ООПТ. Кроме этого, в Забайкалье наконец-то удалось создать краевые за-

казники «Реликтовые дубы» (30 400 га) и «Семеновский» (47 615 га), которые также получили стартовую поддержку. Таким образом, после десятилетнего перерыва система ООПТ в верхней части бассейна Амура увеличилась на 27%, хотя этот показатель и остается самым низким (5,6% территории амурского бассейна в Забайкальском крае). Но в июле 2011 года утверждена Программа развития краевых ООПТ до 2021 года с намерением увеличить их долю с 3 до 6% площади Забайкалья. Большую роль в разработке программы и создании новых ООПТ сыграли специалисты ИПРЭК СО РАН, Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета, Даурского и Сохондинского заповедников. Предложения по расширению этих заповедников также вошли в утвержденную В. В. Путиным Программу развития федеральных ООПТ до 2020 года.

К сожалению, за два года так и не удалось провести очередное заседание смешанной комиссии по российско-китайскому трансграничному заповеднику «Озеро Ханка». В рамках выполнения плана сотрудничества были организованы экспедиции российских ихтиологов и орнитологов в Китай для проведения учетных работ. Издан также буклет о трансграничном заповеднике и выпущен фильм о Ханкайском заповеднике.

Губернатор Амурской области О. Н. Кожемяко успешно завершил реализацию Подарка Планете Земля созданием заказников Токинский становик (251 000 га), Нижне-Норский (30 280 га), Верхне-Амурский (50 700 га) и расширением заказников Усть-Тыгдинский (78 350 га), Желундинский (52 636 га), Андреевский (15 747 га), Воскресеновский (7 410 га), Симоновский (40 550 га). Последний стал объектом договора между Амурской областью и округом Хэйхэ провинции Хейлунцзян по созданию российско-китайского трансграничного резервата на Корсаковском кривуе р. Амур. А всего за 15 лет площадь ООПТ в Амурской области расширена на 2,2 млн га и достигла 11,5% территории региона. Таким образом, программа развития ООПТ, разработанная Ю. А. Дарманом со специалистами Амурского научного центра ДВО РАН, Госкомэкологии и Управления охотничьего хозяйства Амурской области, практически полностью выполнена. WWF финансировал не только подготовку обоснования, но и оказывал стартовую поддержку каждой из создаваемых ООПТ (13 УАЗов, трактор, вездеход, снегоход, 3 моторные лодки, противопожарное оборудование).

В Еврейской автономной области за 2 года удалось только завершить придание Забеловскому областному заказнику статуса заповедного кластера (35 323 га) ГПЗ «Бастак». В переходный период организовано 88 рейдов для патрулирования территории. Кроме этого, подготовлено обоснование по созданию охранной зоны на Петровских марях (26 926 га). Очередной неудачей закончилась попытка создания ООПТ в Хинганском ущелье (бассейн р. Помпеевка), при этом Управление лесами ЕАО даже изменило Лесной план области, выведя территорию проектируемой ООПТ из состава резервируемых защитных лесов.

В Хабаровском крае совместно с ИВЭП ДВО РАН подготовлено научное обоснование, проведены общественные слушания и получено положительное заключение экспертизы по созданию водно-болотного угодья краевого значения «Озеро Мухтель» (49 454 га). Проведено также обследование Иркутского озера для создания здесь природного парка. Кроме этого, завершено создание Копшинского рыбохозяйственного заказника (38 032 га), документацию для него подготовил Хабаровский фонд диких животных (А. Н. Куликов) по заявке правительства края.

Таким образом, за отчетный период охраняемые природные территории в Амурском экорегионе увеличились на 1 153 750 га (14 ООПТ), еще на 5 ООПТ (472 тыс. га) подготовлены обоснования и проведены согласования. Чрезвычайно важно, что удалось передать 8 федеральных заказников (1 млн га) под управление ближайшим заповедникам, при этом Минприроды России выделило каждому из них ежегодное финансирование по 5 млн руб. Только Ботчинский заповедник отказался забрать Тумнинский заказник, и он остается по сути бесхозным. Ежегодно проводились встречи и семинары для Координационного совета заповедников юга ДВ и дирекций региональных ООПТ, оказана финансовая помощь федеральным (11 млн руб.) и региональным ООПТ (5 млн руб.).

Были опубликованы обзоры по ООПТ Дальнего Востока (Дарман и др., 2011), Забайкальского края (Кириллюк О. К., 2011), Еврейской автономии (Метелов, 2010), монография по озеру Мухтель (Махинов и др., 2010), брошюра по Анюйскому нацпарку (2011) и «Истокам Амура» (Малков и Яшнов, 2011). Подготовлены карта ООПТ Еврейской автономной области и атлас ООПТ бассейна Амура (Егидарев, 2010). Оказано содействие в проведении 9-й Дальневосточной конференции по заповедному делу (Владивосток, 20–22 октября 2010 г.).

### Сохранение редких видов

Продолжалась работа в составе официальной российской делегации в рабочей группе по сохранению биоразнообразия и трансграничных ООПТ Российско-китайской подкомиссии по подготовке регулярных встреч на правительственном уровне (Хабаровск, 2010 и Сиян, 2011), во время которых было завершено согласование Стратегии развития сети трансграничных ООПТ в бассейне Амура и подготовка Российско-китайской конвенции по охране перелетных птиц, утверждены План работ на 2010–2011 годы и программы сотрудничества трансграничных заповедников Ханка и Даурия. С российской стороны экспертную группу по редким видам координирует Ю. А. Дарман (WWF), а группу по трансграничным ООПТ – Е. А. Симонов (РБГ).

Работа по формированию базы данных гнезд дальневосточного аиста была завершена при поддержке заповедников Болоньский, Хинганский, Бастак и дирекции ООПТ Амурской области, опубли-

кован кадастр, включающий 732 позиции, а также статьи по биологии и распространению птиц (Состояние дальневосточного аиста..., 2011). Стратегия сохранения дальневосточного аиста в России второй год находится в Минприроды России, рассмотрение ее откладывалось в связи с более срочными задачами по крупным кошкам. Тем не менее российские специалисты (В. А. Андронов и Е. А. Симонов) приняли участие в международном совещании по дальневосточному аисту на местах его зимовок (10–14.12.2010, Анхой, КНР). Принято решение о разработке российско-китайской программы и плана действий. В целом ситуация с дальневосточным аистом улучшилась – на зимовках учтено более 3 тыс. птиц, а число гнезд на модельных площадках (Амурский, Березовский и Муравьевский заказники) за 2 года увеличилось на 14% (с 27 до 31). По итогам анализа А. Сасина всего в Амурской области (без Архаринской низменности) к 2011 году Численность аиста по сравнению с 1999 годом удвоилась (с 530 до 1 150 птиц). Это произошло во многом благодаря тому, что площадь охраняемых гнездовых увеличилась в 2,4 раза (с 3 411 до 8 061 км<sup>2</sup>) и на ООПТ гнездится 93–115 пар (70% всех гнезд в области). В то же время число жилых гнезд на Архаринской низменности осталось ниже уровня 1999 года. Снижение численности отмечалось в последние годы и в Еврейской автономной области. В Болонском заповеднике и на Приханкайской равнине число птиц оставалось стабильным. В недавно созданном Аистином заказнике в 2011 году учтено 10 жилых гнезд, при этом здесь в рамках компенсационных мероприятий Газпром и Транснефть профинансировали установку 20 искусственных гнездовых платформ.

Совместная программа WWF, АмурСОЭС, дружины «Барс» и дирекции ООПТ Амурской области по улучшению гнездопригодных условий принесла свой результат: ежегодная противопожарная обработка 20–30 гнездовых деревьев продлила их использование птицами в среднем на 3–5 лет; 20% новых гнезд аистов были построены на деревьях с искусственно обработанными кронами (22% от обработанных деревьев); из 16 искусственных гнездовых платформ аисты заселили 6 (успешность 38%). Около 120 учеников из 5 школ участвовали в программе «Хранители гнезд». К сожалению, это движение заглохло на Архаринской низменности и в Еврейской автономии.

В январе 2011 года губернатор Хабаровского края В. И. Шпорт заявил в СМИ об открытии коммерческого вылова осетровых в низовьях Амура. Участники Амурской коалиции организовали массовую кампанию и добились отмены этого решения. Более того, на заседании комиссии по Красной книге Хабаровского края (12 мая 2011 г.) было поддержано предложение WWF и ведущих ихтиологов о включении калуги и амурского осетра в региональную Красную книгу. Против выступают ТИНРО и Комитет по рыболовству, поэтому решение до сих пор остается неутвержденным.

## Информационное обеспечение программы

Для информационного обеспечения деятельности НПО совместно с АБВУ и ТИГИС продолжалось наполнение баз данных амурского информационного портала <http://amur-heilong.net/aic/ru/>. За 2 года сведена в единую систему информация по ООПТ бассейна Амура (каталог с индивидуальными страницами для каждой ООПТ, включающими необходимую информацию и карту масштаба 1:200 000). На основе космоснимков (Google Earth, Aster) создан ГИС-слой по размещению полигонов отработки россыпных месторождений золота, систематизирована и размещена на сайте Белой книги России информация по существующим и проектируемым гидроэлектростанциям: <http://russiandams.ru/reviews/ecologicheskaya-otsenka-ges/otsenka-amurskih-ges.php>. Создана специальная платформа, где собрана информация по всем арендаторам леса Приморья и Хабаровского края, выделенным лесам высокой природоохранной ценности и международным цепочкам торговли древесиной. Огромную помощь ГИС-центр оказал при подготовке картографического материала для обоснования необходимости создания Средне-Уссурийского заказника и национального парка «Земля леопарда».

Продолжена публикация базовых материалов по бассейну Амура. Вышел атлас лесов высокой природоохранной ценности Еврейской автономной области и юга Хабаровского края (Смирнов и др., 2011), электронный атлас ООПТ бассейна Амура на 65 листах (Егидарев, 2011), коллективная монография «Экологические риски российско-китайского сотрудничества» (Симонов, Шварц, Прогунова, 2010 и 2011), «Природное наследие Приамурья: озеро Мухтеля» (Махинов, 2010), справочник по ООПТ ЕАО (Метелев, 2011), «Истоки Амура» (Малков и Яшнов, 2011), «Этнологическая экспертиза для удэгейцев р. Бикин» (Звиденная и др., 2010). Подготовлен также ряд научных отчетов, включая обоснование включения Бикина во Всемирное наследие, а также создания нацпарка «Земля леопарда» и заказников «Средне-Уссурийский» и «Озеро Мухтеля». Е. А. Симоновым подготовлен целый ряд обзоров по проблемам гидроэнергетики и золотодобычи, а также дайджесты новостей по китайской части бассейна Амура. Все материалы распространялись на конференциях и через Интернет, рассылались в соответствующие органы власти.

На ряде международных встреч организовано освещение проблем Амура. По приглашению Службы управления ресурсами рыб, диких животных и растений США (USFWS), Управления по охране окружающей среды США (USEPA) и Инженерного корпуса армии США (USACE) участники Амурской коалиции смогли представить итоги работ по Амуру на третьем международном симпозиуме «Экология и биоразнообразие больших рек северо-восточной Азии и северной Америки» (Мемфис, США, 20–24 сентября 2010 г.). Было чрезвычайно важно познакомиться на месте с технологическим подходом американцев, где инженерный

корпус на все вызовы природы отвечает усилением обвалования берегов и спрямлением русла. Итоги этого подхода были продемонстрированы в 2011 году, когда река Миссисипи в очередной раз прорвала все эти дамбы и доказала, что лучше приспосабливаться к нраву реки, чем пытаться его обуздать. Е. А. Симонов принял участие в 13-м Международном речном симпозиуме (11–14.10.2010, Перт, Австралия), где поднял трансграничные вопросы управления бассейном Амура.

Важное значение придавалось процессу участия в Конвенции ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Конвенция по трансграничным водным ресурсам). Т. Н. Минаева участвовала в международном совещании по конвенции (12–14.10.2010, Астана, Казахстан), Н. С. Кочнева презентовала итоги по Даурии на первом заседании Центральной группы пилотных проектов по адаптации к изменению климата в трансграничных бассейнах (15–16.03.2011, Женева). Е. А. Симонов сделал доклад на Международной конференции «Евразийское сотрудничество по трансграничным водам» (15–16.12.2011, Женева), а также принял участие во втором (12–13.04.2011) и третьем рабочих семинарах (25–26.04.2012). В итоге Амур вошел во все информационные материалы, во вторую оценку трансграничных водотоков, а пилотный проект по Даурии рекомендован к финансированию программами Евросоюза.

Вопросы сохранения биоразнообразия бассейна Амура поднимались также на конференциях Сосновской коалиции НПО в Красноярске (13–18.10.2010) и на Алтае (2011.28.09–03.10.2011), на IX Дальневосточной конференции по заповедному делу (25–27.10.2010, Владивосток), на VI международной конференции «Реки Сибири» (22–24.03.2011, Красноярск). 6–9 сентября 2011 года Минприроды России и Минэкологии Китая совместно с правительством Хабаровского края провели международную конференцию «Амур-2011» (126 участников, включая 41 представителя КНР), на трех секциях которой было организовано обсуждение проблем загрязнения и мониторинга вод, трансграничного использования реки Амур и сохранения биоразнообразия.

### **Коммуникационное обеспечение Амурской программы**

Основой коммуникационной программы Амурской коалиции НПО в отчетный период являлась кампания «Дни Амура», провозглашенная Координационным комитетом по устойчивому развитию в бассейне Амура. Под ее эгидой (и эмблемой) участвовали в работе 6 НПО, 2 студенческие бригады, 10 заповедников и нацпарков, две дирекции региональных ООПТ – были вовлечены более 20 тыс. человек. Кампания стартовала в Международный день водно-болотных угодий, отметив его пресс-конференциями и круглыми столами в 4 провинциях. Были организованы конкурсы детского творчества «Птицы над Амуром» с передвижной выставкой победителей и «Птичья весна» (для школьников Монголии и России),

студенты участвовали в программе «Сохрани лес – спаси болота», в фестивале авторской песни, конкурсе школьных стенгазет. Всего в жюри поступили 1 878 произведений и 389 литературных работ. Был снят фильм о заказнике «Чурки» в ЕАО, а фильм «Истоки Амура», подготовленный В. А. Солкиным и ЦОДП «Зов тайги», получил главный приз международного кинематографического конкурса «Золотой рыцарь».

Постоянная поддержка оказывалась пресс-клубам экологических журналистов, в рамках которой выделялись средства для организации пресс-трипов и тематических круглых столов. В конкурсах журналистов «Живая тайга» как в 2010, так и в 2011 годах отдельная номинация была посвящена проблемам Амура, а ее победители принимали участие в ежегодном обучающем семинаре. Особенно хочется отметить новый пресс-клуб журналистов Забайкальского края «Берлога», объединившихся вокруг своего лидера Трофимовой, которые активно заявили о себе серией кампаний в СМИ против уничтожения рек Шилкинской ГЭС.

### **Финансовое обеспечение Амурской программы**

Общая сумма средств, привлеченных WWF на выполнение мероприятий программы «Амур» в 2010–2012 годах, составила около 15 млн рублей. На специальном совещании Амурского экорегионального совета в апреле 2011 года в Москве был рассмотрен и получил одобрение план работ на очередные три года, который включает стабильное финансирование блока по пресноводным экосистемам (18,5 млн рублей на период с июля 2011 по июнь 2014 года) от ведущих стран-доноров (Германия, Нидерланды, США, Великобритания, Япония и Швеция). Для реализации программы подписано экорегиональное соглашение между всеми ведущими донорами и исполнительными офисами в России, Китае и Монголии. По-прежнему не финансируются проекты по контролю и мониторингу загрязнения, по городской экологии. Не удалась предпринятая попытка запустить крупный проект по климатическим адаптациям пресноводных экосистем в рамках Российско-германской климатической инициативы. Пока все средства пошли на сохранение кедрово-широколиственных лесов. WWF участвует в софинансировании проекта UNDP/GEF MSP «Степи Евразии», позволившего привлечь через Даурский заповедник финансирование в объеме около миллиона долларов. Подошли к успешному финалу переговоры с секретариатом Международной конвенции по трансграничным водотокам (Брюссель), и появился реальный шанс получить до 300 тыс. долл. на разработку стратегии адаптации к климатическим изменениям в Даурском экорегионе.

Оказывалось содействие местным НПО и инициативным группам в подготовке небольших заявок на гранты для поддержки инициатив в приоритетных пресноводных районах Амура. Такие проекты передавались также в администрации субъектов РФ, расположенных вдоль Амура, для финансирования совместных акций.

# ТРАНСГРАНИЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ПО ПРОБЛЕМАМ ВОДЫ И ЗДОРОВЬЯ В БАСЕЙНЕ РЕКИ ДНЕСТР

**Т. С. Синяева,**

*Международная экологическая ассоциация хранителей реки “Еco-TIRAS”,  
координатор молдавско-украинской межправительственной рабочей группы  
по санитарно-гигиеническому наблюдению качества трансграничных вод  
(проект ОБСЕ и ЕЭК ООН),  
Кишинев, Молдова,  
ecotiras@mail.ru*

## TRANSBOUNDARY COOPERATION IN THE DNIESTER RIVER BASIN ON THE ISSUE OF WATER AND HEALTH

**T. S. Siniaeva,**  
*Eco-TIRAS International  
Environmental Association  
of River Keepers,  
Chisinau, Moldova,  
ecotiras@mail.ru*

The article describes the cooperation established between the sanitary-epidemiological services of Moldova, including Pridnestrovie, and Ukraine on the sanitary-hygienic control of the transboundary Dniester River waters. Thanks to created joint working group both countries monitor the water quality, exchange with the data which permit to prevent emergency situations dealing with potable water quality.

Днестр, одна из самых крупных рек Европы, является основным источником питьевой воды для значительной части Молдовы и Украины. Протяженность реки составляет 1 380 км, Украине принадлежат верхняя и приустьевая части, составляющие 629 км, Молдове – 475 км, а отрезок длиной 225 км является смежным для двух стран. Небольшой участок бассейна принадлежит Польше. Прессинг на качество и количество вод реки оказывают семь областей Украины (62 города и 95 поселков городского типа), 2 муниципия и 41 населенный пункт Молдовы, включая Приднестровье. На территории бассейна проживает около 8 млн человек. Средняя плотность населения в регионе – более 100 чел./км<sup>2</sup>, что увеличивает риск заболеваний, связанных с водой. Негативно влияют на Днестр такие факторы, как распашка земель до уреза воды, выборка песка и гравия со дна реки, вырубка лесов, несанкционированные свалки в бассейне, неправильная утилизация отходов, сбросы неочищенных коммунальных стоков, небезопасные методы удаления химических веществ, в том числе пестицидов, агрессивная по отношению к окружающей среде работа ГЭС, несогласованное строительство объектов в водоохранной зоне на Украине. В результате наблюдается снижение эффективности самоочистки воды, оскудение водного биоразнообразия, высокий потенциальный риск для здоровья человека. До 1991 года бассейн реки Днестр управлялся как единая система, но после распада Союза каждая страна начала управлять своим участком самостоятельно. Соглашение между правительствами Молдовы и Украины о совместном использовании

и охране пограничных вод (1994) [1] предусматривает участие в принятии решений лишь водных ведомств, а другие заинтересованные лица отстранены от процесса управления, так же, как и общественность. Это касается и служб санитарно-эпидемиологического надзора, что ставит под угрозу здоровье и жизнь людей, проживающих в бассейне Днестра.

На территории Молдовы и Украины в бассейне Днестра расположены несколько крупных водозаборов питьевого водоснабжения и много лет подряд наши страны обвиняют друг друга в том, что именно страна-сосед загрязняет реку, а заболевания, связанные с водой, результат плохого управления со стороны соседнего государства.

Не секрет, что реки могут как соединять, так и разъединять соседей, становясь нередко причиной серьезных конфликтов. Основу для рационального и справедливого управления водами дает Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992) [2]. Страны, по территории которых протекает река, должны договориться между собой о том, как они будут управлять ею, чтобы избежать конфликтов и сохранить бассейн в хорошем состоянии, в т. ч. в отношении санитарного качества воды. Согласно Водной рамочной директиве Евросоюза (2000) [3], вся вода в рамках речного бассейна должна соответствовать стандарту качества, а поскольку Европа – это огромная территория с трансграничными водными ресурсами и многие страны получают более 50% воды с территорий соседних государств, то эти страны должны разработать совместный план управления бассейном, согласно которому государства, расположенные в верховьях бассейна, несут ответственность за качество воды, поступающей вниз по течению. Молдова и Украина не являются исключением. Наши страны подписали и ратифицировали Протокол по проблемам воды и здоровья (1999) [4], и поэтому обязаны выполнять его требования. Согласно ст. 13 Протокола, «когда какие-либо Стороны граничат с одними и теми же трансграничными водами, они, ... сотрудничают и при необходимости оказывают друг другу помощь в предотвращении, ограничении и сокращении трансграничных последствий заболеваний, связанных с водой».

Такая совместная деятельность в пользу здравоохранения могла бы осуществляться в рамках нового бассейнового соглашения между Молдовой и Украиной. На необходимости подписания такого соглашения и участия санитарных служб в управлении трансграничными водами много лет настаивают неправительственные экологические организации Молдовы и Украины. Они требуют принятия нового институционального механизма, основанного на принципах интегрированного управления водными ресурсами, предусматривающего интегрированный бассейновый подход. Свою позицию НПО продвигают с 1997 года, информируя власти о необходимости нового подхода к управлению бассейном.

С начала 2009 по 2011 год при поддержке ОБСЕ и ЕЭК ООН выполнялась третья фаза молдавско-украинского проекта «Трансграничное сотрудни-

чество и устойчивое управление в бассейне реки Днестр» (Днестр III) [5]. На этой фазе проекта серьезное место было отведено разработке модели участия санитарных служб региона в управлении трансграничными водами. Такой моделью стала деятельность совместной молдавско-украинской рабочей группы по санитарно-гигиеническому наблюдению за трансграничными водами бассейна Днестра.

Целью данного компонента проекта было объединить усилия санитарно-эпидемиологических служб бассейна для контроля качества трансграничных вод и предотвращения заболеваний, передающихся с водой. Для этого нужно было решить следующую задачу – создать платформу для эффективного участия санитарных служб бассейна в составе будущей речной комиссии. На решение этой задачи и была направлена деятельность рабочей группы в период с 2009 по 2011 год. В результате в рамках проекта был разработан «Регламент сотрудничества по санитарно-гигиеническому наблюдению качества вод на трансграничных молдавско-украинских участках бассейна реки Днестр» [5], призванный стать официальным механизмом взаимодействия санитарных служб бассейна. Выполнение положений такого регламента дает хорошую возможность совместными усилиями улучшить мониторинг, а также предотвращать негативное влияние качества вод на здоровье человека. С этой целью создана совместная молдавско-украинская рабочая группа по разработке проекта межгосударственного регламента, координатором которой по обоюдному согласию стран стал представитель общественной экологической организации.

В деятельности рабочей группы задействованы санитарные врачи из разных санитарно-эпидемиологических служб бассейна: Кишинева, Одесской области, Винницы, Черновцов, а также Тирасполя (Приднестровье), что говорит о соблюдении принципов комплексного подхода к разработке общих и эффективных документов и моделей совместной работы. Деятельность такой рабочей группы – это модель эффективного участия санитарных врачей, которая в период с 2009 по 2011 год прошла хорошую практику сотрудничества и внедрения. Проект регламента основан на ст. 6 соглашения 1994 года [1], Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер и Протоколе по проблемам воды и здоровья. Целью регламента явилось определение основных критериев санитарно-гигиенической оценки качества трансграничных вод в бассейне реки Днестр, чтобы получить сопоставимые данные измерений, на основании которых можно совместно оценивать качество трансграничных вод.

В перспективе наблюдение за качеством трансграничных вод и обмен информацией в этой сфере будут осуществлять компетентные органы Молдовы и Украины. Отбор проб будет проводиться соответствующими компетентными органами сторон одновременно по согласованным графикам. При расхождениях в результатах измерений выше допускаемых погрешностей методик и приборов по предложению экспертов будут

проводиться совместные параллельные измерения в лабораториях сторон или по взаимному соглашению – третьей стороной. С каждой стороны для выполнения данного регламента будут созданы рабочие группы по санитарно-гигиеническому мониторингу поверхностных трансграничных вод, утверждаемые на совещании уполномоченными правительств Украины и Республики Молдова, а в перспективе – речной комиссией. Предполагается, что каждый компетентный орган, осуществляющий наблюдения за санитарно-гигиеническим качеством трансграничных водных объектов, должен ежеквартально передавать компетентному органу другой стороны бюллетени проведенных измерений электронной почтой или с помощью других средств связи. При совместном отборе проб воды представители компетентных органов обязаны обмениваться бюллетенями предыдущих отборов.

При возникновении чрезвычайных загрязнений трансграничных вод рабочая группа должна обеспечить проведение дополнительных отборов проб воды и измерение показателей ее качества, а также обмен оперативной информацией об объемах сброса загрязняющих веществ, своевременно предоставляя информацию об изменении санитарно-гигиенического качества трансграничных вод. Данный регламент после его доработки должен вступить в действие с момента его утверждения уполномоченными обеими сторонами. Регламент должен быть подписан уполномоченными правительствами в сфере совместного использования и охраны пограничных вод. Такой продукт совместного творчества должен стать эффективным инструментом включения вопросов, связанных напрямую со здоровьем населения, в планы управления и использования речных бассейнов, что обеспечит контроль и профилактику различных заболеваний, связанных с водными ресурсами. Рабочая группа продемонстрировала эффективную модель сотрудничества, которая может быть использована в будущем соглашении между Молдовой и Украиной в рамках деятельности речной комиссии.

В обязанности группы входила не только разработка Регламента по санитарно-гигиеническому мониторингу трансграничных вод, но и внедрение его положений в практику. Так, проводился ежеквартальный отбор проб воды из трансграничных точек бассейна. Пробы отбирали одновременно и из одной емкости. Затем анализировали в лабораториях Кишинева, Одессы, Черновца, Винницы и Тирасполя по показателям санитарной химии, бактериологии, вирусологии, паразитологии и токсикологии. Исследования осуществляли именно по тем показателям, которые были установлены в регламенте. Следующий этап – обмен полученными результатами. В случае несоответствия в результатах исследований выяснялись причины. Сложность заключалась в том, что Молдова и Украина используют различные нормативные оценки результатов исследований.

Для сопоставимости результатов было принято решение сделать оценку по советским нормативам, что позволило прийти к следующему выводу: качество воды

в реке Днестр не отвечало гигиеническим требованиям по санитарно-химическим показателям. В будущем желательно прийти к общей оценке результатов исследований и использовать европейские нормативы, которые сегодня начинают внедряться на территории Молдовы и согласно которым вода Днестра отвечает требованиям II–III класса европейской классификации [3] и может быть использована для нужд водоснабжения при соответствующей водоподготовке и для рекреации.

Работа санитарной группы показала, что сотрудничество необходимо, незатруднительно и эффективно. Совместные выезды специалистов дают возможность определить источники загрязнения, место их нахождения, а в результате – решить проблему, если таковая имеется, либо исключить необоснованные обвинения в адрес другой стороны в отношении качества воды. Такое межгосударственное сотрудничество, внедренное при активном содействии неправительственных экологических организаций, является хорошим примером трансграничного водного партнерства.

## Выводы

1. Разработан официальный механизм взаимодействия санитарно-эпидемиологических служб бассейна реки – «Регламент сотрудничества по санитарно-гигиеническому наблюдению качества вод на трансграничных молдавско-украинских участках бассейна реки Днестр».
2. Внедрена в практику модель трансграничного сотрудничества служб санитарно-эпидемиологического надзора в бассейне Днестра, которая обеспечивает наблюдение за качеством трансграничных вод, тем самым позволяя предупреждать связанные с качеством воды заболевания, а также необоснованные претензии прибрежных государств друг к другу.
3. Неправительственные экологические организации могут инициировать трансграничное сотрудничество в сфере воды и здоровья и содействовать внедрению статьи 13 Протокола по проблемам воды и здоровья.

## Литература

1. <http://dniester.org/ru/legislation/moldavsko-ukrainskoe-moldovan-ukrainian>
2. <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/pdf/waterconr.pdf>
3. [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html)
4. <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2000/wat/mp.wat.2000.1.r.pdf>
5. [www.dniester.org](http://www.dniester.org)

# ВОВЛЕЧЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ В УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫМ РЕЧНЫМ БАСЕЙНОМ — ДЕЛО САМОЙ ОБЩЕСТВЕННОСТИ (ПРИМЕР СООБЩЕСТВА НПО БАСЕЙНА ДНЕСТРА)

**И. Д. Тромбичский,**  
Международная экологическая ассоциация  
хранителей реки Eco-TIRAS,  
Кишинев, Молдова,  
ilyatrom@mail.ru

## IMPLICATION OF PUBLIC IN TRANSBOUNDARY RIVER BASIN MANAGEMENT — THE DUTY OF PUBLIC ITSELF (ON THE EXAMPLE OF DNIESTER BASIN NGOS)

**I. D. Trombitsky,**  
Eco-TIRAS International  
Environmental Association of River Keepers,  
Chisinau, Moldova,  
ilyatrom@mail.ru

The article describes experience of the NGO community of the transboundary Dniester River basin, shared by Moldova and Ukraine, in establishing of the river basin association of NGOs and its 12-years activities in favour of the integrated river basin management and advice of NGOs given to the riparian countries in modernization of their relations. It demonstrates the efficiency of the model for other river basins, especially in NIS region.

Река Днестр является трансграничным водотоком длиной 1 380 км с годовым водостоком около 10 км<sup>3</sup>, берущим начало в украинских Карпатах, пересекающим Молдову и втекающим в Черное море вновь на украинской территории с населением около 8 млн человек при средней плотности более 100 чел./км<sup>2</sup>. Днестр испытывает растущий прессинг разнообразных воздействий, главными из которых являются гидроэнергетика (три плотины), деградация лесов и эрозия почв в бассейне, коммунальное и химическое загрязнение. Экосистемы в значительной степени подорваны связанным с гидростроительством термическим загрязнением и нарушением гидрологического режима, браконьерством и неэффективным двусторонним сотрудничеством.

До распада СССР Днестр управлялся как единая система, но с 1991 года Молдова и Украина стали управлять рекой каждая на своей части бассейна. Внедрение принципов интегрированного управления на уровне бассейна является крайне желательным.

В 1994 году Молдова и Украина подписали двустороннее соглашение по управлению пограничными водами [1], которое было характерным для подобных соглашений стран СНГ того периода: ответственными с каждой стороны являются уполномоченные, представляющие водные ведомства, остальные заинтересованные лица не допускаются к принятию решений,

а участие общественности вообще не предусмотрено. Кроме того, сотрудничество затрагивало лишь пограничные участки реки, а не весь ее бассейн. Таким образом, это соглашение оказалось морально устаревшим уже на момент подписания, поскольку уже существовала Хельсинкская водная конвенция [2], предусматривавшая бассейновый подход.

Поняв, что добиться изменений к лучшему можно, лишь реконструировав законодательные и институциональные рамки трансграничного сотрудничества, Экологическое общество «Биотика» разработало первый проект современного бассейнового соглашения для Днестра (Днестровскую конвенцию). В 1997 году по инициативе «Биотики» молдавский парламент принял постановление об инициировании переговоров с Украиной о новом бассейновом соглашении. Однако украинские власти не проявили интереса к этой инициативе, поскольку, во-первых, для Киева Днестр не являлся рекой первостепенной важности, а во-вторых, Украина опасалась использования Молдовой такого документа для предъявления претензий по трансграничному негативному воздействию Новоднестровского гидроэнергокомплекса на экосистемы нижнего Днестра.

В 1998 и 1999 годах «Биотика» организовала две международные конференции, посвященные оценке и мерам по улучшению экологического состояния бассейна Днестра. Во время второй конференции, воодушевившись опытом хранителей рек из США, представленным профессором Джоном Бонайном (John Bonine) из Школы экологического права (Юджин, Орегон), НПО-участники решили учредить бассейновую ассоциацию экологических НПО [3]. Ее целью явилось улучшение экологического состояния в бассейне реки Днестр, сохранение и рациональное использование его природных ресурсов. Учредителями выступили 6 молдавских и 5 украинских НПО. Цель ассоциации Есо-TIRAS (Тирас – древнегреческое название Днестра) достигается путем решения следующих задач:

- развитие регионального сотрудничества в области сохранения окружающей среды в бассейне реки Днестр в интересах населения государств региона, устойчивого использования природных и ландшафтных ресурсов и сохранения биоразнообразия на Земле;
- сбор, накопление, обработка и систематизация научной информации, полученной от членов Ассоциации по вопросам экологического состояния бассейна Днестра;
- информирование населения региона об экологических проблемах, состоянии окружающей среды;
- лоббирование в органах власти решений, направленных на ее оздоровление в бассейне Днестра;
- внедрение принципов интегрированного управления водными и другими природными ресурсами, устойчивого развития и участия общественности в принятии экологически значимых решений;

- обеспечение координации деятельности неправительственных экологических организаций в бассейне Днестра и их сотрудничества между собой, с органами власти и управления, с научным сообществом и населением в целом.

Концепция бассейновой ассоциации оказалась привлекательной, и к 2012 году число ее членов возросло до 60. В состав Координационного совета входят 3 представителя Молдовы, 3 – Приднестровья и 3 – Украины. Каждый регион выбирает их самостоятельно.

Понимая, что самим заставить Украину подписать бассейновое соглашение не удастся, Есо-TIRAS обратилась к международным организациям и нашла там поддержку. Европейская экономическая комиссия и ОБСЕ инициировали проект, направленный на модернизацию управления Днестром. Главной задачей стали создание межправительственной рабочей группы, куда вошли и НПО, разработка и подписание бассейнового соглашения. Попутно было решено множество других задач, таких как совершенствование мониторинга, создание бассейновой ГИС, разработка приложений к Соглашению в области водного биоразнообразия, мониторинга, наводнений, и др. Общественность настояла на создании совместного веб-сайта бассейна Днестра [www.dniester.org](http://www.dniester.org), который управляется в соответствии с «Регламентом по управлению совместным веб-сайтом бассейна реки Днестр». Кроме того, приняты регламенты по защите от наводнений на пограничных водотоках и внутренних водах; по водно-экологическому мониторингу и контролю качества вод, о мероприятиях, предпринимаемых при опасных и чрезвычайных загрязнениях пограничных рек, которых невозможно избежать; по обеспечению участия заинтересованных лиц в деятельности института уполномоченных в рамках Соглашения между правительством Республики Молдова и правительством Украины о совместном использовании и охране пограничных вод.

Само соглашение 1994 года можно признать морально устаревшим уже на момент его подписания. К сожалению, такая ситуация характерна для многих трансграничных рек региона СНГ [4].

Разумеется, такая многоплановая и с участием многих заинтересованных лиц работа стала возможной только в условиях международного проекта и при международной поддержке. Само бассейновое соглашение, хотя уже подготовлено, но еще не подписано, а подписание ожидается в ближайшее время. Дело в том, что Молдова на переговорах по настоянию НПО поставила условие, что другие двусторонние с Украиной документы, особенно соглашение о функционировании пограничного Новоднестровского гидроэнергокомплекса, создающего в нижнем течении множество проблем экологического характера, может быть подписано только при наличии современного бассейнового соглашения. В то же время Украина крайне заинтересована в подписании соглашения по гидроузлу, поэтому мы ожидаем, что вскоре ее сопротивлению придет конец.

Это стало возможным благодаря многолетней кампании в газетах и на ТВ по проблемам Днестра, о которых поэтому теперь знают все. Благодаря постоянной координации у НПО Молдовы и Украины сформированы абсолютно одинаковые взгляды и подходы к проблемам Днестра, что связано с хорошо отлаженным обменом информацией по веб-листу Есо-TIRAS и периодически организуемым международным конференциям по проблемам Днестра (1998, 1999, 2004, 2008, 2009, 2010) [5]. Широкая многолетняя просветительская кампания привела к тому, что даже чиновники из непрофильных министерств (экономики, иностранных дел) знакомы с проблемой, вынуждены учитывать экологическую составляющую при принятии решений и при переговорах. Определенная помощь в защите интересов Днестра поступала и из Одесской области, которая, находясь, как и Молдова, в нижнем течении реки, испытывает те же негативные воздействия. Особенно страдают днестровские плавни, являющиеся водно-болотными угодьями международного значения. Неэффективное управление гидроэнергетическими объектами вызывает отсутствие паводков либо значительное смещение их характеристик.

В ходе молдавско-украинского сотрудничества возникли проблемы в отношении того, какие нормативы качества воды следует принимать во внимание. Оба государства провозгласили в качестве приоритета европейскую интеграцию. Поэтому Молдова использует нормативы Евросоюза. Украина пока на них не перешла.

Деятельность ассоциации и входящих в нее НПО включает самые разнообразные мероприятия: очистку берегов рек, притоков и источников, восстановление лесополос и водоохраных зон, мониторинг состояния реки, притоков и компонентов экосистем, подготовку предложений по созданию и управлению охраняемых природных территорий, кампании против экологически ущербных решений и инициатив и др.

Особое внимание занимают меры по защите реки. Для сохранения днестровских плавней в 2001 году была организована кампания против строительства насыпной дороги, пересекающей водно-болотные угодья международного значения, на украинской территории для обхода территории Молдовы. Благодаря веб-листу организации были быстро собраны подписи, и НПО предложили президентам двух стран альтернативное решение, которое предусматривало обмен территориями без ущерба для природы, что и было в дальнейшем принято. Также была проведена кампания против узаконивания добычи песка и гравия из русла реки, позволившая сохранить седименты, процесс восстановления которых в реке нарушен гидростроительством.

Особое место занимают ежегодные днестровские молодежные летние школы, в которых принимает участие по 70 молодых людей (16–22 лет) с обоих берегов Днестра (Молдова – 35 и Приднестровье – 35 человек). Кандидатов предлагают НПО, члены Есо-TIRAS на основе их вклада в деятельность орга-

низаций. Летние школы проводятся на берегу реки, разнообразны по тематике (география, экология, разрешение конфликтов, краеведческие экскурсии, развитие гражданского общества и создание неправительственных организаций) и в значительной мере определяют дальнейшую профессиональную и жизненную ориентацию участников. Преподавателями и тренерами выступают руководители НПО и преподаватели вузов Кишинева и Тирасполя, а также Академии наук Молдовы. Эта многолетняя практика вызывает удивление всех новичков, привыкших воспринимать приднестровский конфликт как что-то закостенелое и неразрешимое. Летние школы показывают: между молодежью двух берегов никаких конфликтов не возникает, а после школы она регулярно ездит друг к другу на встречи и общается на сайте молодежного крыла Есо-TIRAS – [www.eco-tiras-youth.org](http://www.eco-tiras-youth.org). Каждая молодежная летняя школа заканчивается Фестивалем Днестра. Это повод для жителей обоих берегов отметить роль реки в их жизни.

В июле–августе проходят днестровские экспедиции на байдарках. Будучи сначала чисто туристическим мероприятием, они стали важными для познания реки. Участниками являются как молодежь, так и НПО, университетские и школьные преподаватели.

## Выводы

1. Создание и деятельность в течение 12 лет бассейновой ассоциации НПО на трансграничной реке по модели, используемой хранителями реки США, демонстрирует эффективность такого подхода для продвижения современных методов управления бассейном трансграничной реки в регионе СНГ при условии достаточного уровня профессионализма, и этот опыт может быть перенят общественностью в бассейнах других водотоков.
2. Опора на поддержку и опыт профильных международных организаций позволяет преодолеть сопротивление чиновничьего аппарата на пути продвижения требований международных обязательств в области трансграничных водных отношений в пользу гармоничного учета потребностей разных водопользователей и экосистем.
3. Усилия трансграничной бассейновой ассоциации должны быть направлены на защиту бассейна в целом, для недопущения внутренних конфликтов не выступать в качестве конкурента организаций-членов и направлять значительную часть усилий на подготовку молодой смены.
4. Значительная часть усилий должна быть направлена на информирование всех заинтересованных лиц о принципах интегрированного управления речным бассейном и создания возможностей для их общения, в т. ч. на трансграничном уровне.

## **Литература**

1. <http://dniester.org/ru/legislation/moldavsko-ukrainskoe-moldovan-ukrainian>
2. <http://dniester.org/ru/legislation/international>
3. [http://eco-tiras.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=98&Itemid=49](http://eco-tiras.org/index.php?option=com_content&task=view&id=98&Itemid=49)
4. <http://www.unece.org/index.php?id=11599>
5. [www.eco-tiras.org](http://www.eco-tiras.org) [Publications]
6. Судходство и окружающая среда. Кишинев, 2010.- 96 с.

# ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ И ЗАДАЧИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

**Ю. Р. Широков,**  
Межрегиональный общественный экологический фонд  
«ИСАР-Сибирь», Альянс «Экодело»,  
Новосибирск, Россия,  
isarsib@gmail.com

## ECOLOGICAL MOVEMENT AND SIBERIA AND THE FAR EAST SUSTAINABLE DEVELOPMENT OBJECTIVES

**Yu. R. Shirokov,**  
ISAR-Sibir Interregional Public  
Environmental Fund,  
Novosibirsk, Russia,  
isarsib@gmail.com

В последнее время на разных уровнях довольно много было сказано о смене парадигмы развития страны, о необходимости ухода от сырьевой зависимости в экономике, о модернизации, о приоритетном подходе к восточным регионам.

Но почему-то применительно к Сибири и Дальнему Востоку сценарии [1] с советских времен качественно практически не меняются. Добыча ископаемых, строительство плотин, продажа электроэнергии и сырья в Китай [5] и другие страны АТР – таково основное наполнение практически всех стратегических документов, разработанных для региона в последние годы. Других альтернатив наша политическая и бизнес-элита не видят.

Государство планирует развивать здесь экономику путем создания крупной корпорации, бесконтрольно (от местного населения и властей) распоряжающейся недрами и лесными ресурсами региона.

При существующем уровне коррупции, пассивности общества и неэффективности госуправления нетрудно предположить, что будет с природой и людьми, если такие подходы возобладают.

Деньги прямиком уйдут в Москву или в офшоры, а на местах останутся грязные производства и истерзанная природа.

Вместо четырех «И» (Институты, Инфраструктура, Инновации, Инвестиции) Д. Медведева и трех «Э» [2] В. Толоконского (Энергичность, Эффективность, Экологичность) для Сибири останутся три «К» (Корпорация, Коррупция, Китай).

Обречены ли Сибирь с Дальним Востоком на участь сырьевой колонии?

Альтернативой сырьевого пути является экомодернизация.

Ученые выделяют **пять «кластеров» экомодернизации** [3] (Яницкий О. Н., <http://ecodelo.org/node/10799>):

(1) Изменяющаяся роль **науки и технологий**. Вместо традиционной роли «помощи и исправления»

уже нарушенной природы – предотвращение негативных изменений в ней посредством социальных и технических методов, начиная с процесса проектирования технологических и организационных инноваций;

- (2) Возрастание роли рыночной динамики и ее агентов;
- (3) Изменение роли **государства**. Более децентрализованный, менее «директивный», более адаптивный и консенсусный стиль регулирования;
- (4) Изменение позиции, роли и идеологии **социальных движений**. Больше их вовлечение в процессы принятия решений. От радикализма к реформизму;
- (5) Новые повестки и новые **идеологии**.

Как видно, заметное место здесь принадлежит гражданскому обществу.

Насколько наше общественное движение готово стать заметным фактором модернизационных процессов?

В состоянии ли оно (других игроков на этом поле пока не наблюдается) артикулировать и продвигать новые подходы и идеологии?

Каков на данный момент потенциал экологически ориентированной части гражданского общества?

Несмотря на то что суммарный экономический вклад общественного сектора в стране давно сопоставим с валовым региональным продуктом отдельных субъектов Федерации, разговоры о том, есть ли у нас гражданское общество, прекратились относительно недавно. Точку в спорах поставили грандиозные массовые акции «За честные выборы», не утихающие с декабря 2011 года.

За спокойные «нулевые» численность среднего класса выросла (по разным исследованиям) с 10 до 25–30% – в сумме это десятки миллионов людей (как правило, с хорошим образованием и мозгами), научившихся жить без участия государства, самостоятельно принимать решения и зарабатывать на жизнь себе и своим семьям.

Государственные же институты все эти годы, наоборот, костенели и деградировали. Дистанцирование от общества, игнорирование его запросов, безответственность, безнаказанность, безнравственность, лоббирование частных интересов, коррупция, ложь и манипулирование общественным сознанием стали нормой для российской властной вертикали. И с этим российское общество больше мириться не захотело, стало самоорганизовываться, консолидироваться и действовать.

Экологические движения и экологические лидеры не оставались в стороне и играли заметную роль в этих процессах.

Если посмотреть на структуру экодвижения, то сейчас оно представлено разными по типу организациями.

Основой движения и самой массовой его составляющей являются небольшие организации и группы активистов, позиционирующие себя исключительно как региональных игроков и нацеленные преимущественно на решение локальных задач (сохранение какой-то реки, парка, сквера, просветительская рабо-

та с детьми и т. д.). Тем не менее, у нас уже достаточно много примеров, когда, координируясь и кооперируясь с единомышленниками, таким организациям удается добиться серьезных успехов в решении больших межрегиональных проблем.

Взросшая социальная активность приводит к формированию движений по особо чувствительным для сообщества проблемам. Наиболее распространены движения против вредных производств, в защиту лесов, парков и скверов («Защитим лес Академгородка», «Комитет по Усинскому марганцу» и др.).

Современные технологии легко позволяют объединяться по интересам. Как следствие, в последнее время возникло много социальных сетей, сфокусированных на решении экологических проблем («Мусора Больше Нет», «Экодело» и др.).

Практически в каждом крупном сибирском и дальневосточном городе есть две-три (иногда и больше) сильные, профессиональные общественные экологические организации (Байкальская Экологическая Волна, Экологическая вахта Сахалина, Сибирский экологический центр и др.). Многие из них обладают уникальным опытом природоохранной деятельности, и их роль чрезвычайно важна для всего движения. Экологические проблемы носят комплексный характер, поэтому вольно или невольно эти организации выходят за рамки чисто природоохранной деятельности и становятся пропагандистами и носителями новых подходов и идей для социально-экономического развития.

Кроме того, эти организации имеют налаженные связи и партнерские контакты с организациями из других регионов, входят в различные сети и коалиции («Сосновская коалиция», «Сеть Сибирских Рек», коалиция «Сохраним Укок» и др.).

По данным социологов, центры гражданской активности в последние годы смещаются от общественных организаций к движениям и социальным сетям (на трибуне Болотной площади Е. Чирикова, а не руководители Гринпис или WWF).

Есть в нашем обществе и запрос на зеленое политическое движение, стоящее вне действующих сейчас политических партий, есть бизнес-структуры, готовые финансово поддержать «зеленую» партию. Но пока этот запрос имеет слабый отклик в экологическом сообществе.

Действовать общественникам, как и в предыдущие годы, приходится в неблагоприятных условиях: под зорким оком контрольных служб, с большой нагрузкой по всякой бюрократической отчетности, при равнодушии, а то и при противодействии надзорных, судебных и специально уполномоченных органов, в отсутствие доступных ресурсов и поддержки со стороны государственных институтов.

## Проблемы экодвижения

- **Недружественная среда** (законодательство, бюрократический, налоговый и др. пресс). Слабые механизмы участия общественности в формировании политики и принятии решений;

- **Недостаточное гражданское пространство** (мало активных сторонников среди населения);
- **Финансирование** (если в странах Восточной Европы доля государственных денег в финансировании некоммерческого сектора составляет до 40%, то в России – лишь 1,2%). Недостаток помещений и других ресурсов;
- **Разрозненность** (каждый занят своими проблемами, «вскапывает свой огороδικ» и мало сил и ресурсов может (а иногда и хочет) потратить на решение общих вопросов, для работы на федеральном и международном уровне);
- **Кадровые и управленческие проблемы** (мало молодежи, несменяемые лидеры, слабый менеджмент).

### Что делать?

Чтобы идеи устойчивого развития возобладали, у них должно быть достаточное количество сторонников в обществе.

Достаточное – это сколько?

Современное общество – это в каком-то смысле огромная социальная сеть, в которой люди обмениваются впечатлениями, знаниями, опытом, идеями, слухами и другой информацией.

Американские ученые из политехнического института Ренсселара (Rensselaer Polytechnic Institute, штат Нью-Йорк, США – старейший национальный технический университет) в рамках цикла работ по исследованию социально-когнитивных сетей, выполненных на грант Пентагона, пришли к такому выводу [6]: «Если у идеи или концепции в социальной сети меньше 10% убежденных сторонников, эта идея или концепция никогда не станет в этой сети доминирующей. Но как только таких убежденных сторонников станет более 10%, идея начнет лавинообразное распространение до тех пор, пока не захватит большинство участников сети».

Если вы занимаетесь развитием, то ваша первая задача «на месте» – создать себе союзников. «2,5% активного меньшинства есть в любом городе, наше неумение их отыскать – это наша проблема», – считает В. Глазычев (<http://rusrep.ru/article/2012/06/13/glazichev>).

Несколько процентов – не такой уж и неподъемный ориентир.

Что нужно сделать, чтобы выйти на такой уровень?

### Задачи на будущее:

- **Консолидироваться** (есть «Сосновка», «Сеть Сибирских Рек», коалиция «Спасем Укок» и др. Задача – расширить и усилить существующие объединения и сформировать новые);
- **«Идти в народ»** (расширение гражданского пространства);
- **Мобилизовать дополнительные ресурсы, диверсифицировать источники пополнения бюджета;**

- **Формировать и продвигать новые подходы и идеологии** (не только защита и борьба «против», но и движение «за». Новые идеологии, к примеру, антипотребление);
- **Информировать, расширять площадки для диалога** (круглые столы, конференции и т. д.), использовать новые медиа (гражданская журналистика, web 2.0, социальные сети и др.);
- **Учить, учиться и обмениваться опытом.**

Устойчивое финансирование – одна из серьезнейших проблем для российских экологических организаций. Традиции благотворительности в стране только развиваются. Государственные программы поддержки слабы и охватывают преимущественно лояльные властям организации, расположенные в крупных городах. Крупный бизнес, располагающий свободными средствами, в большинстве своем ориентирован на добычу сырья и по этическим соображениям не может рассматриваться экологическими организациями в качестве источника поддержки.

Многие международные фонды свернули свою деятельность в России.

Чтобы общественное экологическое движение развивалось, необходимо срочно выстраивать систему поддержки, ориентированную на российские источники (богатые люди, представители среднего класса, региональные администрации, малый и средний бизнес).

Научиться работать со средним классом, предложить удобные и прозрачные схемы поддержки и вхождения в движение, найти другие местные ресурсы – актуальная задача для многих общественных организаций.

Положительные предпосылки для этого в нашем обществе уже формируются.

Для примера можно привести данные социологического опроса, озвученные ректором ВШЭ Ярославом Кузьминовым на прошедшем в январе международном экономическом форуме «Россия и мир: 2012–2020» ([http://slon.ru/economics/translyatsiya\\_s\\_gaydarovskogo\\_foruma\\_den\\_tretiy\\_golikova\\_i\\_fursenko\\_obsudyat\\_novuyu\\_sotsialnuyu\\_poli-732469.xhtml](http://slon.ru/economics/translyatsiya_s_gaydarovskogo_foruma_den_tretiy_golikova_i_fursenko_obsudyat_novuyu_sotsialnuyu_poli-732469.xhtml)).

В ходе этого опроса ученые опросили граждан, на что бы они потратили 10 000 руб. Данные распределились следующим образом:

Первая цифра: сколько процентов граждане готовы потратить на эту статью бюджета, а цифра в скобках – сколько сейчас тратит бюджет:

- Образование – 9,2% (4%)
- Здравоохранение – 7,11% (3,5%)
- Пенсии – 6% (12%)
- ЖКХ – 2% (2%)
- Наука – 1,9% (1%)
- Создание парков и зон отдыха – 1,75% (0%)
- Транспорт – 1,75% (сейчас – в 3–4 раза меньше).  
Причем, если посмотреть доходы опрошенных

людей, то выяснится, что за улучшение общественного транспорта готовы платить только те, кто им не пользуется, – самый богатый слой населения, у которого 1–2 машины в семье.

- Физкультура и спорт – 1,27% (2%)
- Культура – 1,22% (сейчас примерно столько же)
- Правоохрана – 1% (2%)
- Некоммерческие организации – 1% (0%)

Большим открытием для участников форума (а там были и члены правительства) стало желание наших граждан финансировать создание зеленых зон и серьезно поддерживать НКО (на уровне бюджета полиции). Сейчас в российском бюджете на эти цели средства не запланированы.

Экодвижение развивается, показывает хорошие результаты (потому граждане и готовы его поддерживать). Сейчас даже начинающим группам чуть проще найти какие-то средства на поддержку своей деятельности на месте (конечно, это в основном касается детских, молодежных непротестных проектов).

Нужно далее наращивать успехи, извлекать уроки из поражений, консолидироваться, искать новые

точки развития, множить союзников (в том числе и во власти) и результаты придут.

## Литература

1. Широков Ю. П. Сценарии падения [http://ecodelo.org/10329-stsenarii\\_padeniya-strategii\\_razvitiya](http://ecodelo.org/10329-stsenarii_padeniya-strategii_razvitiya)
2. Три «Э» от полпреда по Сибири [http://ecodelo.org/11170-tri\\_e\\_ot\\_polpreda\\_po\\_sibiri-politika](http://ecodelo.org/11170-tri_e_ot_polpreda_po_sibiri-politika)
3. Яницкий О. Н. Экомодернизация России: теория, практика, перспектива. М., 2011.
4. Пизанова О. В., Широков Ю. П., Чубыкина Н. Л. Концепция экологической стратегии для Обь-Иртышского бассейна [http://ecoclub.nsu.ru/isar/rekisib2005/p8\\_13.pdf](http://ecoclub.nsu.ru/isar/rekisib2005/p8_13.pdf)
5. Два взгляда на развитие Сибири (Чего хотят сибиряки и чего Дерипаска) [http://ecodelo.org/2909-dva\\_vzglyada\\_na\\_razvitie\\_sibiri\\_chego\\_khotyat\\_sibiryaki\\_i\\_chego\\_deripaska-strategii\\_razvitiya](http://ecodelo.org/2909-dva_vzglyada_na_razvitie_sibiri_chego_khotyat_sibiryaki_i_chego_deripaska-strategii_razvitiya)
6. J. Xie, S. Sreenivasan, G. Korniss, W. Zhang, C. Lim, B. K. Szymanski «Social consensus through the influence of committed minorities» [http://arxiv.org/PS\\_cache/arxiv/pdf/1102/1102.3931v2.pdf](http://arxiv.org/PS_cache/arxiv/pdf/1102/1102.3931v2.pdf)

# ТУРИЗМ КАК ФАКТОР АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

**О. Д. Лукашевич,**

Томское региональное отделение «Центр  
экологической политики и информации», ТГАСУ,  
Томск, Россия

## IMPACT OF TOURISM AS ANTHROPOGENIC FACTOR ON WATER BODIES

**O. D. Lukashevich,**

*“Center of ecological politics  
and information” Regional department,  
Tomsk, Russia*

On the one side, tourism is necessary and gives some benefits to tourists and touristic business. On the other side, tourism generate some threats, for example, not extinguished fires. The author recommends readers to protect nature, being tourists.

В настоящее время все большее беспокойство общественности в связи с угрозой для здоровья населения и состояния природных экосистем вызывает загрязнение водных объектов Обского бассейна (твердыми бытовыми отходами, химическое, радиационное, сельскохозяйственное, тепловое загрязнение от промышленных предприятий). Большую лепту сюда вносит туризм, причем как организованный, так и самостоятельный (рис. 3.1). В результате неправильного поведения на водоемах, нарушений в водоохранных зонах, применения варварских способов добычи рыбы, роста несанкционированных свалок на прибрежных территориях, загрязнения воды ГСМ, попадающими в реки и озера при мытье автотранспортных средств, деградируют водные экосистемы, снижается биоразнообразие.

Вызывает серьезные опасения призыв к россиянам отдыхать не на зарубежных курортах, а обратиться к своим родным просторам и активно их осваивать. В условиях несовершенного законодательства в области экологического права, дремлющего ока полиции, огромных сибирских расстояний, отсутствия экологической культуры у населения, извечной нехватки финансирования, бездушия и высокой коррумпированности большей части чиновников, нацеленности предпринимателей только на прибыль любой ценой, а также социальной апатии общества большой поток туристов способен за короткий срок сделать неблагополучными и даже кризисными условия на водных объектах с их хрупким экологическим равновесием. Кто вычислял размер рекреационной нагрузки, которую способны выдерживать наши водоемы и водотоки? Кто проводил здесь экологический аудит? Паломничество желающих заняться самолечением растет с каждым годом, ведь многим недоступно наше бесплатное медицинское обслуживание. Толпы страждущих с заболеваниями кожи, ЛОР, опорно-двигательного аппарата каждое лето устремляются на Алтай, в Хакасию, в Тыву.

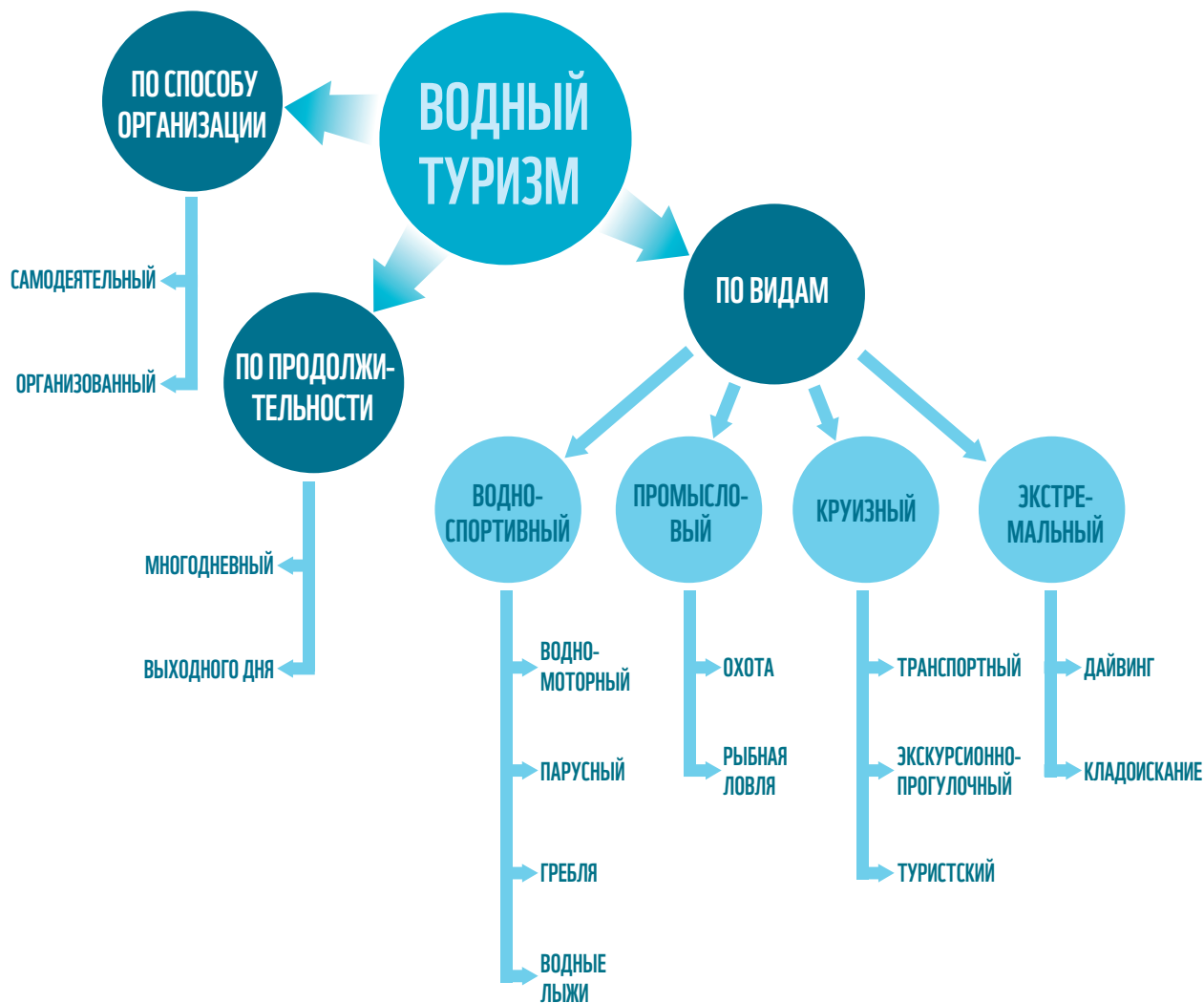


**Рис. 3.1.** Классификация существующих и перспективных видов водного туризма

Здоровье любой ценой – их лозунг. В результате дикость не только при неумеренном (чрезмерном по времени и температуре) использовании рапы и грязей, но и в поведении на берегах. «Забываясь» о своем здоровье, люди равнодушны к здоровью озер, дарящих им радость. Сколько туристов реально может принять маленькое горное озеро Ая в Горном Алтае, окруженное десятками турбаз и получившее широкую известность благодаря хорошему менеджменту? Каков экологический потенциал известных соленых озер Алтайского края – Большого и Малого Ярового, Завьяловских, Гуселетовских и других?

Улучшение экологической обстановки на берегах рек и озер Обского бассейна невозможно без установления порядка в туристическом секторе водопользования.

Туристы и отдыхающие, приезжая на соленые и грязевые озера, на берега рек и водохранилищ, вытаптывают растительный покров, оставляют пищевые отходы, стекло, пластик, рубят деревья... Задумываются ли они о последствиях своей антиприродной деятельности, отдыхая «на природе» и желая делать это еще не раз?

Излюбленными местами туристских биваков часто бывают берега рек. Будучи уже изрезанными

оврагами, они получают дополнительную антропогенную нагрузку. Уничтожение растительности, разрушение дерна, язвы кострищ – все это на легких почвах, слабозакрепленных берегах приводит к эрозии почвенного покрова. Разрушение дернины кострищами, лагерными площадками, наконец, просто играми на склонах приводит к разрушению и смыву почвы в овраги, увеличению площади бросовых земель. Трудно выделить долю участия туристов в ежегодном образовании на территории страны 50 000 га оврагов и промоин, но нельзя сомневаться, что она велика.

Есть достоверные данные о разрушении в последнее время земель, связанном с ростом популярности горнолыжного туризма, хотя, казалось бы, от прямого воздействия лыж земля защищена снежным покровом. Это объясняется тем, что на склонах, где не размечены рекомендованные трассы и спуск производится произвольно среди кустарников и подроста, лыжники часто повреждают растительность, которая могла бы укрепить почву. Оголенные, склоны с весны начинают размываться, разъедаться оврагами, и земля, если не принять защитных мер, постепенно теряет свою ценность даже как лыжный склон.

Загрязнение воды оказывает серьезное влияние на развитие туризма (все хотят отдыхать на чистых

берегах), но одновременно именно крупный турбизнес наносит самый серьезный урон используемому водному объекту. Плавучие гостиницы, каковыми фактически являются круизные лайнеры, сбрасывают свои отходы напрямую в воду. Как правило, туристские базы, пансионаты, кемпинги расположены за пределами зон, охватываемых сетями городского водоснабжения, и для предотвращения загрязнения рек и водохранилищ им необходимо осуществлять дорогостоящее строительство собственных очистных сооружений. Зачастую очистка сточных вод производится недостаточно или отсутствует вообще. В то же время синтетические моющие средства (средства для стирки, мытья) на основе СПАВ – синтетических поверхностно-активных веществ – относятся к опасным приоритетным загрязнителям водной среды. Они отрицательно влияют как на санитарное состояние гидробиоценозов (изменяют физические, химические, органолептические свойства воды), так и на биологический состав водоемов и жизнедеятельность гидробионтов. Токсичность растворов СПАВ определяется суммарным воздействием на живые организмы как самих веществ, так и продуктов их распада в результате последующих физико-химических превращений. Из литературных данных известно, что ПАВ, входящие в состав СМС, имеют неодинаковую стабильность в воде. На нее влияют как характеристики компонентов СМС, так и содержание в воде кислорода, ее прозрачность для ультрафиолета, присутствие микрофлоры и другие факторы. Адсорбция токсичных веществ микроорганизмами и взвешенными веществами в биохимических процессах вод может явиться причиной нарушения развития самих микроорганизмов и блокирования распада ряда органических загрязнителей.

Особенно печально, когда опасности подвергаются крупнейшие и наиболее перспективные районы водного туризма и отдыха, которые являются уникальными памятниками природы и подлежат строгой охране. Это напрямую касается Телецкого озера и многих других водных объектов Сибири. Ав-

тотуристы, мототуристы и туристы-водомоторники зачастую не соблюдают здесь элементарных правил эко-этикета. Если согласиться с утверждением, что природа – наш дом, то и поведение должно быть соответствующим! Нужно использовать для своих маршрутов только места, разрешенные для проезда моторного транспорта; не спускать в реки, озера, на травяной покров отходы масла, топлива; не мыть в местах отдыха и купания свои машины и лодки. Нужно избегать устройства массовых слетов, праздников, соревнований на тех участках местности, где это может серьезно повредить растительный покров, чрезмерно уплотнить почву, испортить берега водоема, обеднить природу. Даже шум – серьезное физическое загрязнение окружающей среды.

Казалось бы, очевидны правила для туриста: не засоряйте туристские маршруты, бивачные площадки и другие места загородного отдыха; покидая привал, уничтожьте или возьмите с собой мусор, обрывки бумаги (брошенная бумага лежит, не сгнивая, два года); консервные банки обожгите на костре и вместе с несгораемыми отбросами закопайте в укромном месте; не разбивайте бутылки или другую стеклянную посуду (осколок бутылки или консервная банка могут поранить ногу даже через сорок лет); подумайте о тех, кто придет сюда после вас! Почему мы стали так слепы и глухи к стонам природы?

В данном материале больше вопросов, чем ответов. Автору хотелось хотя бы в первом приближении обозначить тему «Турист! Приди к природе другом!», найти единомышленников среди участников конференции «Реки Сибири» и совместно выработать план действий, направленных на воспитание туриста – пока еще врага, а не друга природы.

В Томской области 2012 год объявлен Годом охраны рек и озер, и как было бы хорошо, если бы соседи по региону тоже подключились к деятельности по спасению наших рек и речушек, озер и озерков, родников, а где-то – и прудов. Представляется, что со стороны общественности должны последовать реальные практические действия в защиту водных объектов.

# ОТВЕТ РОССИИ МИРУ. БАСЕЙНОВОЕ УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ — ЗЕЛЕНАЯ ГЛОБАЛИЗАЦИЯ

**В. В. Лагутов,**  
ЭАНО «Зеленый Дон»,  
Новочеркасск, Россия

## RUSSIAN ANSWER TO THE WORLD. RIVER BASINS' SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND GREEN GLOBALIZATION

**V. V. Lagutov,**  
“Green Don”,  
Novocherkassk, Russia

### 1. Устойчивое развитие как генеральная задача деградирующей цивилизации по ее спасению

Недавно, в конце февраля 2011 года, в Москве состоялся Глобал Форум 2045 с очень интересной тематикой – не от мира сего в полном смысле слова. В нем участвовало порядка тысячи человек самых передовых направлений из разных стран. Задача была им поставлена одна – создать нового Аватара, т. е. не бороться за спасение природы, не лечить плоть человеческую, а, пользуясь достижениями современности, оцифровать душу человека – его мозги и, засунув в биоодежду и железный коробок, отправить скитаться по космосу в поисках планет обетованных. Кого там только не было из научных и лженаучных светил, от философов до попов и будд. Причем в основном молодежь нагло обещала богатым старикам найти бессмертие и упокой их душ. Над входом незримо витала надпись: «Мы вас всех похороним». Это движение, с нашей точки зрения, подобно суевериям крыс на тонущем корабле. С одним отличием: не крысы виноваты в том, что корабль получил пробоину. Но Москва есть Москва.

В соответствии с теорией катастроф ничего случайного в этом мире не бывает и все предначертано, и на исправление ситуации необходимо затратить энергию в несколько раз большую, чем было потрачено на системное уничтожение чего бы то ни было. Особое место в этой теории занимает понятие точки невозврата, неизбежное прохождение которой предопределяет гибель процесса и скатывание к хаосу.

Эти понятия как нельзя лучше определяют историю цивилизации на Земле и ее, может быть, предсмертный вздох в виде международного процесса так называемого **устойчивого развития (УР)**. Принятая международным сообществом доктрина УР, основанная на приоритете трех категорий: экологии, экономики и социума, – благополучно скончалась в течение 10 лет Процесса РИО+10 и была похоронена в 2002 году в Иоханнесбурге.

Вместо мертворожденной, изначально основанной на монетарном представлении доктрины появилась

новая – бассейновая концепция устойчивого развития, отличающаяся от предшествующей химеры ООН тем, что исходит из примата не денег, как в РИО-92, а живого, т. е. возможности сосуществования всепожирающего социума и уничтожаемой им природы, без экономики как самоцели. В Библии это образ менял во храме.

Любой реальный процесс должен быть чем-либо измерен и определяться реальностью. Так и процесс УР в новой постановке имеет два основных параметра измерения его состояния, а именно во времени – количеством существующих видов живого – и в пространстве – бассейнами рек как основными элементами биосферы Земли. Таким образом, устойчивое развитие может быть только в случае сохранения уже имеющихся живых видов, включая и человека. В реальности же мы имеем деградирующую на глазах с разными скоростями в разных бассейнах среду обитания, и остановить эту деградацию или хотя бы уменьшить ее скорость и есть главная задача современной цивилизации, условие ее жизни в дальнейшем. Задача восстановления экосистем уже поставлена в ряде стран и международным сообществом в качестве рабочей, но дальше выморочных проектов дело пока не идет, так как наталкивается на отсутствие целевой международной правовой базы.

Особая роль в этой концепции принадлежит евразийскому пространству в связи с его спецификой, можно сказать, уникальностью: в пределах одной России расположена большая часть бассейнов великих рек. Можно сопоставить ее с Европой, где множество стран ютятся в пределах двух бассейнов – Рейна и Дуная. Но скудоумие властей РФ привело к усложнению задачи создания единых правил игры, на фоне интеграции Европы – та же Водная директива – с отсутствием составляющей биоразнообразия в России имеем процесс активной дезинтеграции. Хотя были в наличии все составляющие задолго до Европы: водные, рыбные и иные бассейновые правила хозяйствования, уникальный исторический опыт рационального природопользования коренного населения – казачьи войска в поймах великих рек от Дуная до Амура.

## **2. Основа бассейновой концепции – сохранение биоразнообразия, где рыба является главным элементом устойчивого развития**

Создание нового пути решения проблемы устойчивого развития после крушения трехголовой монетарной химеры ООН стало возможным благодаря созданию нового научного направления в реконструкции рек и изучения исторического опыта традиционного природопользования казачества. В итоге апробации новых технических и научных предложений в Отечестве они получили поддержку всех возможных научных и общественных уровней. Ни один специалист не высказался открыто против новой техники, за отсутствием негативного опыта ее эксплуатации. Но все

топится в молчании и недееспособности руководства субъектов на Дону, на Урале и в Москве.

Ситуация хорошо просматривается на гибели самого богатого по продуктивности моря в мире – Азовского – и, стало быть, Донского бассейна, уничтоженного на протяжении жизни двух последних поколений. Во-первых, из-за того, что она была создана на Дону, а во-вторых, в связи с тем, что мы пока имеем уникальный биоиндикатор зонтичного типа, под которым ходят все остальные живые виды в воде, пойме и в бассейне – осетровых.

Исторически мы имеем богатейший опыт традиционного природопользования коренного населения Дона. Казачий уклад жизни является не только основой демократической модели современности во всем мире, кроме РФ, конечно, но и примером сохранения среды обитания на религиозном уровне. Священное отношение к реке всегда было доминирующим по сравнению с остальными сторонами жизни. Именно поэтому и возникла проблема взаимоотношений казаков с иногородним населением, не считавшим природу за дар живым и уже тогда несущим смерть всему живому от неудержимого потребления. Пока были казаки и сохраняли рыбу, река всегда выручала народ в годы лихолетий, голода и войн.

Проблемы жизни на Дону возникли с появлением чужой, опять-таки враждебного уклада жизни, т. е. неустойчивой монетарной и интернациональной идеологии. Первыми были уничтожены сами казаки, так как основным законом Донской республики в годы революционной смуты оказался запрет на рост дороговизны и спекуляцию, что было и есть основа жизни социальных паразитов. Свидетельством этой порочной политики сегодня является выделение беспроцентных вливаний в банковскую сеть для последующего обирания ими населения.

Потом невежественным комсоставом красной профессуры был взят курс на уничтожение не только уклада жизни народа, но и его ресурсной основы – самой реки Дон, ее поймы, пашни, рыбы. Все началось с создания самой бессмысленной в мире Цимлянской плотины, проходящей по этому параметру в числе достижений книги Гиннеса. Только рыбы было уничтожено столько, сколько не дают суммарно все ведомства, эксплуатирующие этот «шедевр человеческого скудоумия». Окончательная гибель Дона и Азова обусловлена уже расширением Ростовской АЭС за пределами возможностей водообеспечения ресурсами реки Дон. Кстати, энергетика и есть основная причина теплового заражения и паразитирования на водных ресурсах рек, включая последовательно вытекающую проблему изменения климата.

Титанические усилия Советской власти по уничтожению биосферы –строительству плотин, рыбозащитных и рыбопропускных сооружений достаточно хорошо расписаны в книге автора под простым названием «Механизм уничтожения рыбных запасов Юга России и путь их спасения», Новочеркасск, 2002 год, где строго по официальным данным и документам Минрыбхоза и других министерств было доказа-

но, кто, как и когда приложил руку в осуществлении технической политики уничтожения стратегических рыбных запасов как в советское время, так и в новые смутные годы воровства и лихоимства.

Основные выводы ее базируются не только на неопровержимых документах, но и на уже очевидных всем фактах. Например, об абсолютной неэффективности работы рыбзаводов по искусственному разведению осетровых – за полвека их работы и после выпуска десятков миллионов осетрят в Азовское море ни один осетр второй свежести так и не вошел в реку Дон на нерест. Или другой факт, не менее криминальный, – по заходу осетров на нерест в Дон: в 1980-е годы заходило по несколько тысяч ежегодно, в 1990-е по несколько сот, в 2000-е годы по несколько особей.

### **3. Создание универсальной системы бассейнового экологического права для реального Глобального управления**

Предлагается новая доктрина, основанная на исторической памяти стертого с лица земли народа о рациональном укладе жизни, построенном на самоуправлении и особенностях жизненного цикла рыб ценных пород. В результате реформирования общественно-социального устройства в пределах специальных резерватов внутри РФ достигается сразу ряд целей:

1. Бассейны в экологическом отношении стабилизируются и контролируются по всему водосбору силами местного населения как наиболее эффективными силами быстрого реагирования.
2. В международном аспекте комплексно решаются задачи обеспечения устойчивого развития региона, сохранения биоразнообразия, восстановления традиционного уклада жизни коренного населения, а также трансграничные задачи на одном водосборе и бассейне.
3. Обеспечивается активной занятостью и государственной общественно-полезной службой наиболее активная и дестабилизирующая часть населения.
4. Создаются предпосылки для реконструкции гражданского общества на примере реального местного самоуправления при решении самых экологически тяжелых мест бассейна. Повышается роль общества и возрождается уклад жизни, основанный на рациональном природопользовании.
5. Казачеству определяется государственная ниша и благородная миссия спасителя родной земли от ее уничтожения ведомствами. Выводится из тупика и получает рациональное разрешение и основная часть статей Федерального закона «О реабилитации репрессированных народов» за счет возрождения в новом качестве первого репрессированного народа – казаков, с новой исторической миссией спасителя Отечества.
6. Появляется возможность целенаправленной работы в достижении целей, поставленных в Рио-92 по бассейновым планам стратегических действий.
7. Появляется реальная возможность проведения социально-природного эксперимента и широкое поле для правовой деятельности на уровне отдельных субъектов РФ.
8. Для правового закрепления найденного социально-природного решения проблемы охраны и восстановления рыбных запасов требуется корректировка федеральных законов «О казачестве», «Об экспериментальных экологических территориях», «О рыболовстве» и иных в части определения природных границ этно-природных территорий и режима реального самоуправления в них.
9. Предлагаемая концепция позволяет создать отдельный федеральный закон, основанный на данном уникальном этно-социальном явлении без привязки к региону, что крайне важно для международной практики трансграничных территорий разных стран и их взаимодействия.
10. Разработана бассейновая концепция устойчивого развития, продвинутая в качестве основы решений форумов разных уровней. В частности, для решения проблемы гармонизации законодательства и спасения осетровых Азовского и Каспийского морей.
11. Была осуществлена попытка структурирования зеленых организаций по естественным географическим, т. е. экологическим, критериям, по бассейнам. Это сразу отсекает внешние факторы, и все вопросы о жизни своей экосистемы решало бы местное сообщество. Это касалось жизни зеленых, которые и были самые передовые НПО, и местных самоуправлений. В частности, была осуществлена попытка построения сети НПО российских рек. Однако вместо создания бассейновых советов с приоритетом местного сообщества руководство этой программы пошло на поводу у существующих администраций и изгнало все бассейновые построения из своей работы. В самих стратегиях разных уровней не нашлось места бассейновым категориям, что привело к утрате стратегической инициативы и выхолащиванию самой сути процесса устойчивого развития Евразии.
12. Была осуществлена и попытка использования существующего правового поля при строительстве «зеленой» партии по бассейновому признаку в виде экстерриториальной организации. С точки зрения Глобального управления это единственная возможность наднационального строительства в реализации процесса устойчивого развития. Но сами «зеленые» в РФ оказались неспособными даже понять преимущества создания Евразийской зеленой партии, и московские лидеры панически утекли от наиболее реальной и продуктивной схемы работы, превратив все «зеленые» принципы (Яблоков и К) в имитацию партийной деятельности с «зеленой» идеологией. Хотя всем было понятно, что никакую независимую, тем более «зеленую», по бассейнам построенную партию (Донская, Волжская, Окская и пр.) власть не пустит на правовое поле.

13. Именно бассейновые водные факторы определяют не только механизмы изменения климата, но и стратегическую позицию НПО в выработке требований к энергетической экспансии корпораций в уничтожении экосистем рек и Байкала.
14. Система бассейновых советов рек разных уровней на основе бассейновой концепции УР позволяет создать строгую наднациональную Глобальную систему управления планетой через Совет Хранителей Великих рек. Данная Глобальная политическая система управления находится вся вне юрисдикции существующих и ни на что полезное не способных режимов в деле спасения будущего планеты. Мировое правительство уже несколько лет не может найти альтернативного решения предложенной нами концепции и вынуждено будет пойти по этому пути.
15. Разработанные концептуальные основы новых правил Глобального управления на базе бассейновой концепции устойчивого развития спасения осетровых позволяют предотвратить прохожде-ние точки невозврата цивилизации и остановить деградацию природы. Институт государства как универсальный механизм жизнеустройства человечества более не отвечает вызовам современности и должен быть демонтирован на бассейновое экологическое управление. Только примат бассейнового экологического права позволяет найти решение основной задачи современности по достижению устойчивого развития – сохранению взаимосвязи общества и природы.
16. В настоящее время точка и время невозврата строго локализованы Уральским бассейном как последней рекой с естественным воспроизводством осетровых, зонтичным биоиндикатором устойчивого развития. Достижение поставленной цели обеспечивается созданием осетровых международных парков в поймах великих рек на указанных выше режимах природопользования и абсолютных экологических требованиях по длине и ширине территорий, например Уральский или Донской, которые и реализуются в настоящее время для спасения генофонда естественного воспроизводства осетровых.
17. Рыбная декларация 2008 года, созданная НПО для восстановления рыбных промыслов России и основанная на бассейновой концепции УР, предотвращающая уничтожение экосистем рек энергетиками (ГЭС и АЭС) была поддержана Федеральным Собранием РФ – Советом Федерации (С. Миронов) и Государственной Думой (Н. Комарова) и может служить основой для новых наднациональных и национальных политик в области устойчивого развития, куда входят и рыбная, энергетическая, водная, сельскохозяйственная и прочие составляющие. Рыбная декларация 2008 года как основа рыбохозяйственной политики страны была создана на основе предложений по формированию федеральной и региональной рыбной программы в аспекте восстановле-

ния рыбных запасов Дона 2007 года. Очередная ФЦП не выдерживает критики как с точки зрения общества, так и самой рыбы, являясь очередным сводом правил для воровства бюджетных средств.

18. Впервые за четверть века паразитирования на проблеме Роскомрыболовство РФ поддержало идею создания международных и трансграничных Донского и Уральского осетровых парков как этно-природных территорий, дело осталось за малым, за чинушами из МПР и местными губернаторами, развращенными существующим режимом безответственности и коррупции.

#### **4. Система бассейновых советов как основа Глобального Зеленого управления**

Зеленая Глобализация – ответ на вызовы времени. Неудивительно, что после появления этой концепции все силы власти были брошены на уничтожение всех зеленых и казачьих организаций, которые в свои уставные документы вносили хоть в малой степени контроль над природными ресурсами. Данная концепция была заявлена и опубликована в середине 1990-х годов. К 2010 году со всей системой экологического контроля в РФ было покончено, государственная была разрушена до основания, а общественная запрещена. Само казачество было превращено в сословие ряженных паразитов, без дела и государственного заказа слоняющихся по базарам и парадам.

Но из этого чертополоха выросло удивительное дерево Зеленой Глобализации – стройной системы власти бассейновых советов как ответ воровской корпоративно-бюрократической глобализации. С очень простой начинкой – каждая река имеет только одного своего представителя (смотритель реки) в более высшем совете, т. е. в Глобальном Совете Великих рек есть по одному представителю от каждой Великой реки. У России таких рек – от Днепра до Амура – добрый десяток из полусотни великих рек Земли. Каждая великая река состоит из массы притоков первого уровня, потом второго и так далее до каждой малой Родины каждого человека. А вот социум для эффективного решения в пределах каждого минимального бассейна должен, по примеру Франции (Закон о питьевой воде) иметь свой совет из трех составляющих частей: всегда более половины от общества, всегда менее половины от госструктур и предпринимателей. И во главе каждого такого совета всегда один смотритель данной реки с правом вето на любую вредную деятельность. Хотите жить, рыбу ловить, воду пить? Так слушайте, что вам говорят во имя сохранения жизни на планете Земля. И иного пути нет.

#### **Резюме**

1. В результате подведения итогов хозяйствования на то уполномоченных ведомств – от рыбного и природоресурсного до энергетики и Академии наук – следует с горечью признать, что государ-

ство как инструмент управления не способно управлять обществом и территорией.

2. В итоге поиска лиц, ответственных за сохранение естественных воспроизводств возобновляемых природных ресурсов, – от специально на то уполномоченных ведомств до ЦК КПСС, Совета Безопасности, Гаранта Конституции, Правительства и Генеральной прокуратуры РФ – приходится с печалью констатировать тотальное отсутствие руководителей с государственным мышлением на всех высших должностях по всему постсоветскому пространству.
3. Неспособность к принятию решений ответственными лицами привела к имитации деятельности природоохранным ведомством, его отдельными представителями и федеральными целевыми программами в течение десятков лет.
4. Тотальная гражданская и профессиональная деградация кадрового состава управленцев на просторах бывшего СССР привела к экологической катастрофе на территории всей Евразии: разрушению экосистем и утрате биоразнообразия.
5. Необратимость процесса деградации природных экосистем характерна только для Евразии и при разумном подходе вполне преодолима, чему есть примеры в мире.
6. Рецепт восстановления экосистем рек заключается в изменении государственной политики на экосистемный приоритет и его реализации в виде государственных программ и стратегий на основе бассейновой концепции устойчивого развития.
7. Реальные сдвиги в лучшую сторону могут быть только в случае реконструкции речных экосистем путем восстановления миграционных путей проходных рыб через плотины и проточности водохранилищ до порога чувствительности рыб, что позволит восстановить жизнь на Дону и Волге в первую очередь.
8. Для реализации рационального природопользования и достижения устойчивого развития общества – природы требуется помимо технических достижений в гидротехнике и классических бас-

сейновых категорий использование трех основных инструментов для реформирования общества, а именно административного бассейнового управления, экономического регулирования и правового принуждения.

9. Вся система социального переустройства должна базироваться на реальном самоуправлении в бассейновой взаимосвязи и заинтересованности членами сообщества в охране возобновляемых природных ресурсов в качестве их собственников.

## Литература

1. *Лагутов В. В.* Механизм уничтожения рыбных запасов Юга России и путь их спасения. Вып. 5, Новочеркасск, 2002. 238 с.
2. *Лагутов В. В.* Устойчивое развитие и рыба. Новочеркасск, 2002. 434 с.
3. Труды Азовского бассейнового семинара. Новочеркасск, 2002. 118 с
4. Труды Уральского бассейнового семинара, 2007 (в печати).
5. *V.V. Lagutov* "Rescue of Sturgeon Species in the Ural River Basin", Springer Science, Series C: Environmental Security, 2008, 333 с.
6. *Лагутов В. В.* Книга КУ (казачье самоуправление), 2008 (в печати).
7. *V.V. Lagutov* IV ECRR River Restoration 2008, Venice, San Servolo 16-19 iune,
8. *Лагутов В. В.* Гибель Азова (пособие для прокурора). Новочеркасск, 2010. 215 с.
9. *Лагутов В. В.* Осетровая грамота. Новочеркасск, 2010. 98 с.
10. *V. V. Lagutov* «Environmental Security in Watersheds: the Sea of Azov», Springer Science, Series C: Environmental Security 2011, 253 с.
11. <http://www.uralbas.ru>,
12. <http://www.azovcenter.ru>
13. <http://www.proza.ru/ataman40>

## Раздел 4. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕЧНЫХ ЭКОСИСТЕМ

## Chapter 4. ECOLOGICAL STATE OF RIVER ECOSYSTEMS



# К ПРОБЛЕМЕ СОХРАНЕНИЯ РЕКИ АМУР

---

**М. Н. Гусев,**  
*Институт геологии и природопользования ДВО РАН,  
gusevm@list.ru*

Установлено, что хозяйствование в долине р. Амур носит резко выраженный асимметричный характер. Одностороннее – на правом берегу инженерное берегообустройство привело к интенсификации русловых процессов и активизации русловых деформаций. Проявляется это в ускоренном размыве левобережных откосов и миграции фарватера реки к левому берегу. Для выработки мер по сохранению р. Амур предлагается хозяйствование на приречных территориях привести в соответствие со своеобразием развития днища долины реки на основе межгосударственной программы его совместного освоения.

## TO THE PROBLEM OF THE AMUR RIVER CONSERVATION

---

**M. N. Gusev,**  
*Institute of Geology and Nature Management  
Far East Branch of Russian Academy of Sciences,  
gusevm@list.ru*

It is established that economic activity in the Amur river valley is of sharp asymmetric character. Unilateral (on the right bank) engineering bank transformation resulted in the intensification of channel processes and the revitalization of channel deformations. It is manifested in an accelerated erosion of the left-bank slopes and migration of the river channel. To work out measures for the conservation of the Amur River it is suggested to put in accordance the economic activity in the river side areas and the peculiarities of its bottom development basing on the Sino-Russian programme.

Река Амур – один из немногих крупнейших водотоков мира, который функционирует пока еще в сравнительно слабо измененных человеком природных условиях, не критичных для выполнения им основной функции – устойчивого транспорта бассейнового вещества. В целом река не утратила способности восстанавливать свое состояние, изменение ее водного режима не достигло предельных значений. Это означает: у природы Приамурья еще сохраняется механизм самовосстановления, что позволяет надеяться на оптимистический сценарий развития ее в будущем. Однако существующий характер и режим природопользования в бассейне и долине реки, интенсивность трансформации геосистем Приамурья все чаще инициируют негативные процессы и явления, что существенно ухудшает

условия жизнедеятельности. С учетом этого становится очевидной необходимость поддержания и сохранения р. Амур, ее ресурсов, а также важность и значимость изучения экологического состояния и функционирования реки в условиях активного освоения все новых территорий в ее бассейне, и особенно – в ее долине.

Истощительное природопользование, порождающее прогрессирующий рост экологической напряженности в Приамурье, во многом обусловлено сложившимися геополитическими условиями. Выполняя функцию государственной границы (не свойственную подавляющему большинству рек мира), Амур на протяжении своего верхнего и среднего течения (включая 1 250 км в пределах Амурской области) дренирует территории с различным социально-экономическим и политическим устройством и, главное, характером природопользования. Эти различия препятствуют выработке обществом единой стратегии и тактики ведения адаптированного к данным условиям хозяйствования в бассейне, объединяющем части территорий трех государств. Они мешают и проведению необходимых специализированных геоэкологических исследований [1], результаты которых легли бы в основу научной концепции природопользования в Приамурье. Устранение этого препятствия – чрезвычайно трудная проблема. Решить ее окончательно и быстро в масштабе всего бассейна на современном этапе вряд ли возможно. Однако в рамках приречных территорий (в границах дна долины р. Амур) организация рационального хозяйствования вполне осуществима и в существующих трансграничных условиях. Для этого требуется, прежде всего, политическая договоренность соседствующих государств в отношении совместного использования ресурсов исследуемой территории. Решение этой проблемы позволит существенно снизить проявления негативных процессов и риски хозяйствования в долине Амура, а значит, сохранить будущим поколениям геосистему Приамурья в относительно благоприятном экологическом состоянии.

Цель работы – рассмотреть современный характер освоения приречных территорий р. Амур с точки зрения развития геоморфосистемы «Днище речной долины» (ДРД), место этой геоморфосистемы в решении вопросов рационального природопользования, выявленных в ее пределах экологических проблем и на этой основе наметить стратегию действий по сохранению главного водотока Приамурья.

Среди всего многообразия выполняемых реками функций одна из основных состоит в интеграции различных территорий посредством непрерывной работы по сбору вещества и его направленному транспорту. Для реализации этой функции водные потоки формируют строго определенный набор русловых форм (русло, острова, пойменные массивы, береговые откосы), объединенных морфологически, генетически, динамически и функционально в единое природное образование – геоморфосистему «Днище речной долины» [2]. ДРД – не просто пространственная «сумма» русла и пойменных массивов, не только их комплекс, а самостоятельная геоморфосистема. Развитие какого-то

одного из элементов ДРД без других более-менее продолжительное время на сколько-нибудь протяженном участке реки невозможно. Водный поток не может функционировать без всего комплекса русловых образований, присущих ДРД. Это доказывается практикой эксплуатации гидротехнических сооружений. Все искусственно созданные гидропроводы не могут выполнять отведенную для них роль сколько-нибудь длительное время. Для поддержания их работы затрачиваются определенные усилия (дополнительная энергия).

При решении экологических задач вообще и сохранения рек в частности вопросам развития и состояния ДРД уделяется незаслуженно мало внимания. Между тем благодаря своим свойствам и выполняемым функциям ДРД достойно самого пристального к себе внимания и всестороннего изучения. Действительно, обеспечивая непрерывное взаимодействие различных участков суши, ДРД обладает свойством собирать и распространять информацию, т. е. это система также и информационная, относительно быстро реагирующая на все изменения природы, прямо или косвенно изменяющие сток. Последствия такого реагирования проявляются, прежде всего, в морфологических изменениях, на что затрачивается энергия (в соответствии с величиной импульса извне), т. е. ДРД – система динамическая, способная к перераспределению энергии, генерируемой той или иной территорией. Обладая энергией, ДРД непрерывно производит работу по переносу воды и минерального вещества (в твердом и растворенном виде), т. е. это система функциональная, обеспечивающая перераспределение бассейнового ресурса – вещества (в т. ч. и загрязняющего); в этом качестве она превосходит все другие геосистемы.

Таким образом, ДРД выполняет чрезвычайно важные для развития всей природы функции, обеспечивая устойчивое развитие ее надсистемы «Речной бассейн» (РБ), в частности дренаж всего бассейнового пространства, а также текущий транспорт бассейнового ресурса (вещества, энергии, информации), или энергомассоперенос. В этом смысле ДРД исполняет и роль механизма, с помощью которого природа регулирует функционирование поверхностной составляющей глобального круговорота суши: в общепланетарном масштабе отражает подавляющую часть [3] его расходной составляющей. Эта функциональная особенность ДРД, отличающая ее от других форм рельефа, позволяет отнести данный объект к категории узловых в пределах всего бассейна, наиболее информативных как в отношении установления состояния всей бассейновой геосистемы, так и с точки зрения разработки мероприятий по защите их от деградации в изменяющихся природных условиях.

В предыдущих работах [3–5] было показано, что такие мощные водотоки, как Амур, весьма чутко реагируют на трансформации природных условий, вызванных деятельностью человека, через изменения в характере выделяемой энергии в пределах ДРД. Наиболее заметно эта реакция проявляется через морфодинамические и морфологические, в отличие от гидрологических, показатели элементов геоморфосистемы ДРД. Их следует

рассматривать в качестве основных индикаторов характера поверхностного массоэнергопереноса в пределах дренируемой территории, в том числе и в условиях техногенных нагрузок. Как проявляют себя последствия деятельности человека в морфодинамике днища долины р. Амур, и в частности ее русла, в сложившихся условиях трансграничного хозяйствования?

Систематические наблюдения за динамикой р. Амур на протяжении более 20 лет позволили выявить своеобразие русловых переформирований на протяжении верхнего и среднего течения реки, установить те виды хозяйственной деятельности, которые оказывают негативное влияние на развитие русла и приречных территорий [4, 5]. В данной работе представлены результаты исследований влияния одностороннего берегообустройства на характер русловых процессов и их экологические последствия.

В силу сложившихся природных условий и особенностей руслоформирования береговые откосы правобережья р. Амур (по сравнению с откосами левобережья) на большей части среднего и отчасти верхнего течения отличаются меньшей устойчивостью. Это обусловлено общей направленностью развития долины р. Амур. На протяжении всей истории формирования река испытывает преимущественное правостороннее смещение. Эта тенденция сохраняется и в наше время, образуя естественный тренд в развитии ее русла. Именно поэтому доля потенциально неустойчивых берегов на правобережье гораздо выше, чем на левобережье [4].

Повышенная динамичность берегов правобережья, а также частое затопление прилегающих к руслу пойменных массивов стали основанием к развитию на его территории инфраструктуры, обеспечивающей безопасную жизнедеятельность. Начиная с середины 80-х годов XX века вдоль всего правобережья р. Амур стали укреплять откосы потенциально неустойчивых берегов и возводить дамбы обвалования. К настоящему времени береговые откосы практически вдоль всех населенных пунктов, независимо от их морфодинамического состояния, укреплены. Их доля от всей совокупности берегов правобережья в пределах верхнего и среднего течения составляет, соответственно, 9,4% и 30,4%. Наиболее активно укреплялись береговые откосы в 90-е годы XX века. В настоящее время среднегодовые темпы строительства береговых укреплений также сохраняются высокими: от 1–2 км/год – на Верхнем Амуре, до 4–5 км/год – на Среднем Амуре (в границах Амурской области). В последние годы укрепляют берега не только в населенных пунктах, но и на значительном удалении от них и даже – на некоторых островах.

При обустройстве правобережья используются современные инженерные технологии, материалы и передовая техника. Это, а также масштабы проводимых работ свидетельствуют о том, что обустройство прибрежных территорий все эти годы осуществляется в рамках государственной программы модернизации всей инфраструктуры приграничья, принятой в связи с необходимостью социально-экономического и политического развития северо-восточной окраины Китая. Об этом свидетельствуют и факты широкомасштабных ра-

бот по ускоренной реконструкции большинства населенных пунктов правобережья. Некоторые из них полностью перестраиваются, превращаясь в современные города. Активное строительство современных дорог с твердым покрытием и мостов через долины притоков Амура призвано соединить все населенные пункты побережья в единую транспортную систему, устойчиво работающую в любое время года. Для прокладки дорог по пойме сооружаются высокие насыпи, которые в периоды паводков, так же, как и польдеры, сужают живое сечение водотока, усиливая его размывающую способность ниже по реке.

В ходе создания прибрежной инфраструктуры значительные площади правобережных пойменных массивов выведены из затопления паводками. В периоды высокой воды огромные ее массы, которые в естественных условиях были бы равномерно распределены по днищу долины, теперь концентрируются в русле и в пределах левобережной поймы. При этом живая мощь реки существенно возросла. Этому дополнительно способствует и недостаток обломочного материала в потоке, который обусловлен укреплением правобережных откосов. Недогруженный наносами водоток восстанавливает баланс за счет интенсивного перемыва обломочного материала, слагающего ложе водотока, и динамически неустойчивых береговых откосов левобережья. В результате значительная часть левобережья с экологической точки зрения – зона повышенной эколого-геоморфологической напряженности. Расположенные здесь населенные пункты подвергаются опасности быть снесенными в паводки. Такая ситуация характерна в большей степени для среднего течения Амура (размыв территорий населенных пунктов Орловка, Новопетровка, Красноорловка уже идет буквально на глазах). Вызывает опасения и ситуация в населенных пунктах Ушаково, Нововоскресеновка, Сергеевка, Марково на Верхнем Амуре.

Наибольшая опасность интенсивных плановых изменений русла отмечается в пределах Нижне-Константиновского переката на Среднем Амуре. Особенности его развития обусловили существенные переформирования русла и миграцию фарватера к левому берегу. В их ходе чрезвычайно интенсивно размывается левый берег у с. Орловка. За последние 5–6 лет береговой откос отступил в глубь российской территории на расстояние 50–100 м. За этот период интенсивность его размыва изменялась в среднем от 8 до 17 м/год. Длина фронта размыва составила около 3,5–4,0 км. В результате размыва уже уничтожено около 0,5 км<sup>2</sup> российской территории с находящимися на ней постройками, в т. ч. жилым домом; возникла реальная угроза разрушения других зданий и хозяйственных построек населенного пункта. Интенсивные размывы берега в районе с. Орловка последовали вслед за укреплением берегов правобережья, на которых выше села (по реке) возведена протяженная (более 30 км) берегозащитная и противопаводковая система инженерных сооружений. В настоящее время все откосы правобережья, которые до этих мероприятий активно снабжали водоток обломочным материалом, вышли из зоны размыва.

В результате транспортирующая способность потока (и без того высокая) возросла еще больше, что активизировало переформирования в русле, интенсифицировало сток наносов и, как следствие, ускорило смещение переката и связанный с ним интенсивный размыв российского берега.

Активизации русловых переформирований во многом благоприятствует и отказ российской стороны от выполнения инженерных работ в русле Амура, призванных поддерживать в стабильном состоянии судовой ход, а с ним и фарватер реки. Если в 80-х годах прошлого века для обеспечения благоприятных условий судоходства по реке ежегодные объемы землечерпательных работ в русле среднего течения (в границах Амурской области) достигали более 1,5 млн м<sup>3</sup> грунта, то сейчас эти работы практически свернуты. Это не только осложняет условия судоходства на реке, но и провоцирует новые негативные проявления русловых процессов в условиях одностороннего берегообустройства.

Таким образом, хозяйствование в пределах днища долины р. Амур носит ярко выраженный несбалансированный характер, обусловленный асимметричным обустройством ее берегов и прилегающих к ним территорий. Односторонние мероприятия по укреплению береговых откосов и защите пойменных массивов от затопления на правом берегу пограничной реки активизировали русловые процессы, что провоцирует миграцию динамической оси потока и фарватера реки (а с ними – государственной границы) [6], интенсифицирует размывы левобережных откосов. Сохранение подобных условий увеличивает риск хозяйствования в пределах приречной территории РФ, угрожает порождением новых и обострением имеющихся проблем в использовании ресурсов р. Амур, служит источником геополитических проблем, связанных с широко трактуемыми в КНР т. н. «спорными территориями». В этой связи предотвращение развития нежелательных последствий сложившейся ситуации, сохранение условий для устойчивого выполнения р. Амур своих основных функций – чрезвычайно важная межгосударственная задача и приоритетная задача безопасности РФ как государства. Ее решение возможно только на основе глубоких и всесторонних знаний о реке, особенностях ее водного и руслового режимов, своеобразия строения и специфики формирования флювиального рельефа, характера хозяйствования вдоль побережий. В этой связи для выработки эффективных мер по дальнейшему сохранению р. Амур предлагается хозяйствование на ее приречных территориях привести в соответствие с направленностью и особенностями развития геоморфосистемы ДРД, созданной водотоком для устойчивого направленного массоэнергопереноса в пределах

речного бассейна. Это диктует необходимость рассматривать **ДРД и как объект с особым режимом природопользования**, который предполагает согласованное (между государствами) ведение щадящего (по отношению к реке) хозяйствования на территории, непосредственно примыкающей к руслу р. Амур. Щадящее хозяйствование означает такое обустройство ее побережий, которое не нарушает условий устойчивого функционирования реки, деятельности водотока по транспорту бассейнового вещества и не ухудшает в этой связи условий жизнедеятельности. Практика показывает, что природообустройство приречных территорий, реализованное без должного учета своеобразия развития ДРД, не способствует рациональному использованию речных ресурсов, ведет к росту экологической напряженности и увеличивает риски хозяйствования в речных долинах. Продолжение такой практики ведения хозяйствования на приречных территориях чревато усилением старых и порождением новых проблем, а эффективное решение задачи сохранения р. Амур станет вряд ли возможным.

### Литература

1. Ликутев Е. Ю. Особенности строения и формирования бассейна р. Амур как обоснования первоочередной необходимости организации узла экологических исследований мирового значения // Эколого-географические исследования в речных бассейнах: материалы третьей междунар. научн.-практ. конф. / [ред. кол.; В.И. Шмыков (отв. ред.)] Воронеж, 2009. С. 295–299.
2. Гусев М. Н. Морфодинамика днища долины Верхнего Амура. Владивосток, 2002. 231 с.
3. Гусев М. Н., Помигуев Ю. В. Геоэкология: крупные реки Амурской области (современное геоэкологическое состояние и динамика развития, проблемы природопользования и возможные пути их решения) // Инженерная экология. 2005. № 5. С. 46–61.
4. Гусев М. Н., Помигуев Ю. В. Русловая деятельность магистральных рек Амурской области в условиях современного хозяйствования // География и природные ресурсы. 2008. № 2. С. 45–50.
5. Гусев М. Н., Завадский А. С., Иванов В. В., Махинов А. Н., Чалов Р. С. Современные антропогенные трансформации руслового режима Амура и рек его бассейна // Эрозионные и русловые процессы: сб. трудов / Под ред. Р. С. Чалова М., 2010. Вып. 5. С. 179–195.
6. Гусев М. Н. Геоморфологический аспект проблемы закрепления государственной границы на р. Амур // Матлы XIV Сопещения географов Сибири и ДВ (Владивосток, 14–16 сентября 2011). Владивосток, 2011. С. 149–152.

**А. Ф. Мандыч,**  
Институт географии РАН,  
Москва, Россия,  
a.mandych@hotmail.com

## PRESENT PRECONDITIONS OF THE AMUR RIVER'S FUTURE

---

**A. F. Mandych,**  
Institute of Geography, Russian  
Academy of Sciences,  
Moscow, Russia,  
a.mandych@hotmail.com

Amur River with its basin is a non-equilibrium system of the enormous complexity. A human society with all attributes of social organization is an the integral part of the system. Continuous multidirectional changes non-uniformly scaled over time and space characterize its features. The quest of the socio-economic part of the system for not limited use of natural resources is in principal contradiction with a natural functioning mode of the system, when the part tends to change the whole system. Two potential ways exist in overcoming the contradiction. The first one is a highest possible satisfy of the society's demands in natural resources without considering of ecological restrictions. The second way is oriented on thorough reconciliation of socio-economic development with natural mode of the River's basin system. At present the situation evolves by the first way. The radical alterations of Amur River's basin can be its final result that will be followed by tremendous ecologic and socio-economic damage.

В последние годы население и хозяйство российского Приамурья все более ощутимо испытывает негативные последствия преобразований Амура. Изменяются сток воды и наносов, ухудшается качество речных вод, сокращаются запасы рыбных ресурсов, и река теряет свою способность поддерживать социально-экономическое развитие в ее бассейне. Причины этих изменений многообразны, но для нас важно понять, какие из них необходимо и можно устранить, а к влиянию каких мы должны приспосабливаться.

Природные системы, такие, например, как река Амур со своим бассейном – это неравновесные иерархические системы огромной сложности. Человек, общество со всеми атрибутами своей организации входит в состав таких систем, называемых еще социально-экологическими [1]. Состояния равновесия или устойчивости для них большая редкость,

и они чаще всего проявляются локально или как кратковременные эпизоды. Непрерывные, разнонаправленные и разномасштабные по времени и пространству изменения – их характерное и неперенное свойство.

С другой стороны неизменность условий существования как постулат заложены в менталитет людей и из этого исходит практика текущей и планирование будущей хозяйственной деятельности. Населению и хозяйству необходимы постоянные, мало и плавно меняющиеся свойства окружающей среды, возможность непрерывного и достаточного потребления природных ресурсов, отсутствие угроз катастрофического воздействия. Действительность совсем другая. И на протяжении всей истории человеческой цивилизации огромный объем усилий и ресурсов были потрачены и продолжает тратиться людьми на то, чтобы изменить это положение, сделать социально-экологические системы мало меняющимися. Другими словами, существует фундаментальное противоречие между стремлением части изменить поведение целого.

Сказанное выше в полной мере надо учитывать при рассмотрении проблем Амура с его бассейном.

Бассейн Амура представляет собой заметную часть биосферы Земли, активно участвующую в геосферно-биосферных взаимодействиях (рис. 4.1). Происходящие на его территории процессы, например, такие как формирование водного стока, транспорт наносов и растворенных веществ, внутригодовая динамика гидрологических и сопутствующих природных процессов, напрямую воздействуют на состояние акваторий и экосистем окраинных морей северо-западной части Тихого океана. В частности большое содержание соединений железа в водах Амура способствует формированию исключительно высокой первичной продукции в морских и океанских водах этого сектора Тихого океана [2], что имеет значение для благополучия населения ряда стран. Регулярные челночные перемещения анадромных рыб между рекой и океаном, дальние ежегодные миграции авиафауны также подтверждают, что амурский бассейн это только часть более крупной субглобальной системы, включающей акватории северо-западной Пацифики, ландшафтные угодья Аляски и Японии, юго-восточной Азии и северной Австралии. Поэтому изменения Амура, объема и качественного состава его стока будут иметь последствия не только, внутри его бассейна, но и далеко за его пределами.



Рис. 4.1. Амур в системе глобально-региональных взаимодействий

Амур и его бассейн испытывают воздействие факторов субглобального и глобального уровней. Река, водные и сухопутные экосистемы на ее водосборной территории находятся под постоянным влиянием климата, а многие черты их структуры, функционирования, биогеохимических превращений и миграции вещества предопределены фундаментальными законами строения земной биосферы.

Главной функцией Амура и его бассейна, с точки зрения человека, является обеспечение ими широкого спектра экосистемных ресурсов и услуг (рис. 4.1). Здесь

следует подчеркнуть, что богатство экосистемных услуг амурского бассейна, жизненно важных для благополучия населения, есть результат непрерывного функционирования его громадной речной системы, способствующей формированию высокого разнообразия видов, экосистем и способов их функционирования. Изменение работы речной «машины» неизбежно повлечет за собой утрату ряда экосистемных ресурсов и негативные преобразование природной среды.

Экосистемные ресурсы и услуги в бассейне Амура потребляются не только на его территории, но и

населением других регионов Земли. Таким образом воздействие человека на Амур и его бассейн представляется влиянием разномасштабных факторов. Часть из них действует в глобальном масштабе, влияя на условия формирования глобальных климата и биогеохимических циклов. Другая группа антропогенных факторов действует на территории речного бассейна в масштабах от локального до почти субглобального. Это порождает сложнейшую картину сочетаний природных и антропогенных причин неблагоприятных изменений Амура, его речной сети и связанных с ним экосистем.

В общих чертах причины современных неблагоприятных изменений Амура и его экосистем можно объяснить действием двух групп факторов – внешних или косвенных и непосредственных (рис. 4.2). Их влияние усиливается действием фактора трансграничности, особенно активного на границе между Россией и Китаем.

На рис. 4.2 показано, как потребности людей в ресурсах и услугах Амура и его экосистем (блок 1) через две группы внешних (блок 2) и непосредственных (блок 3) факторов преломляются в желаемые (блок 5) и не планируемые (стрелки 6 и 7) результаты и послед-

ствия природопользования. Важно подчеркнуть, что именно внешние факторы порождают непосредственные воздействия человека на природу, а в рассматриваемом случае на Амур и его бассейн. Так стремительный рост населения в китайском Приамурье является одной из причин быстрого увеличения объемов использования водных ресурсов. Аридизация климата усиливает здесь потребности в воде для сельского хозяйства, а устаревшие технологии водопользования способствуют загрязнению речных и подземных вод.

Преобразования российского Приамурья в ближайшие десятилетия вплоть до 2050 г. будут определяться характером социально-экономического развития в китайской и российской частях амурского бассейна. Их особенности отражены в соответствующих национальных планах развития Китая и России.

Возрождение Северо-Восточного Китая, по существу китайского Приамурья, ориентировано на достижение экономических целей национального масштаба [4]. На основе технологий XXI века здесь должны быть созданы новые отрасли по производству оборудования, новых материалов, зерна и другой сельскохозяйственной продукции, энергообеспечению, развитию технологий и внедрению инноваций.



Рис. 4.2. Факторы преобразования Амура и его экосистем (по [3] с изменениями)

Осуществление плана в ближайшие годы и десятилетия вызовет усиление нагрузки на природную среду китайского Приамурья.

Одним из ключевых ресурсов развития современного Китая является вода, потребности в которой в стране к 2030 г. увеличатся примерно на 60 км<sup>3</sup> в год или, примерно, на 11% в сравнении с современным уровнем [5]. В китайском Приамурье водопотребление растет быстрее, чем в целом в Китае. К 2020 г. его объем в бассейне Сунгари увеличится на 46% в сравнении с 2005 г. и достигнет почти 55% годового стока реки. Дефицит водных ресурсов вызовет значитель-

ный рост изъятия вод Амура и будет ведущим фактором кардинальных изменений природы на Нижнем Амуре. По своему воздействию и тяжести последствий этот фактор превзойдет влияние дальнейшего зарегулирования речного стока в результате строительства ГЭС.

Стратегические перспективы развития Дальнего Востока и Забайкальского края российским руководством рассматриваются как продолжение современных трендов развития. Как и раньше, движущим мотивом развития считается наращивание добычи минерально-сырьевых ресурсов и их вывоз за рубеж

[6]. Из имеющихся в российском Приамурье конкурентных преимуществ развития никак не используется обширная и относительно экологически благополучная его территория. Это преимущество могло бы быть положено в основу развития этого региона России.

В ближайшие десятилетия населению и хозяйству российского Приамурья придется жить в условиях утраты значительной части природно-ресурсного потенциала Амура. По существу такое время уже наступило. Поэтому необходимо сформировать стратегию развития региона в новых условиях, основываясь на все еще богатых природных возможностях его территории.

## Литература

1. *Holling, C. S.* 2001. Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. *Ecosystems* 4: 390–405, DOI: 10.1007/s10021-001-0101-5.
2. *Nishioka, J., et al.* 2007. Iron Supply to the Western Subarctic Pacific: Importance of Iron Export from the Sea of Okhotsk, *J. Geophys. Res.*, 112, C10012, DOI: 10.1029/2006 JC004055.
3. *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment.* 2003. Island Press, Washington, DC, 245 pp.
4. «Plan of Revitalizing Northeast China» by National Development and Reform Commission, Office of the Leading Group for Revitalizing Northeast China and Other Old Industrial Bases of the State Council People's Republic of China. [www.chinaneast.gov.cn](http://www.chinaneast.gov.cn) 2007/12/19. 29 p.
5. *Yongxiang, Lu (ed.)* 2010. Science & Technology in China: A Roadmap to 2050. Strategic General Report of the Chinese Academy of Sciences. Science Press Beijing and Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 157 p.
6. План реализации Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года: [http://archive.minregion.ru/OpenFile.ashx/sb\\_plan0912.doc?AttachID=3533](http://archive.minregion.ru/OpenFile.ashx/sb_plan0912.doc?AttachID=3533). 29.06.2010.

# ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЙОНИРОВАНИЯ БАСЕЙНА РЕКИ АМУР (РОССИЙСКАЯ ЧАСТЬ)

**В. Г. Крюков,**

*Институт тектоники и геофизики им. Ю. А. Косыгина  
Дальневосточного отделения Российской академии наук,  
Хабаровск, Россия,  
kryukov-vg@mail.ru*

## ENVIRONMENTAL AND GEOLOGICAL ASPECTS OF AMUR RIVER BASIN (RUSSIAN PART) ZONING

**V. G. Kryukov,**

*Institute of Structural Geology and Geophysics FEB RAS,  
Khabarovsk, Russia,  
kryukov-vg@mail.ru*

The Amur River basin is divided into three areas: Upper-, Middle- and Lower-Amur. Territorial-production centers are distinguished within the areas: four, five and nine, respectively. In terms of nature conservation, the following areas are important for the Russian side of the basin: “the ancient crown of Asia” in the Transbaikalian region, the Ussuri taiga, the Khanka Lake complex, and also the Amur River proper, which joins different nature systems.

Бассейн реки Амур относится к числу крупнейших регионов мира. В его пределах располагаются территории четырех государств: Российской Федерации, Китайской Народной Республики, Монгольской Народной Республики, Корейской Народно-Демократической Республики. Российская часть бассейна представлена Забайкальским, Приморским, Хабаровским краями, Еврейской автономной и Амурской областями. Доля России составляет 1 004 км<sup>2</sup>, или 54% Амурского бассейна. Население полиэтническое, насчитывается более тридцати этносов. Экономика связана с природопользованием, энергетикой, машиностроением, транспортом, сельским хозяйством.

Районирование, согласно В. Б. Сочавы [5, 6], сводится к классификации территории или земного пространства, к выделению целостных природно-территориальных систем, которые сформировались в процессе исторического развития географической оболочки. При этом природно-территориальные системы рассматриваются им как геосистемы в рамках следующих таксонов: область, зона и подзона, провинция, округ [5]. В рамках бассейна реки Амур В. Б. Сочава выделяет 3 зоны, 1 подзону и 16 провинций. Существуют и другие подходы к районированию характеризуемого региона [1, 2, 4].

Решение проблем выделения геосистем возможно при анализе генетических связей между их элементами [3]. В наиболее простом варианте к числу последних стоит относить субстрат, сами сообщества живых

организмов центральной, промежуточной и периферийной сфер геосистемы, видимую или условную границу между геосистемами, ингибиторы и протекторы элементов системы. Особенная роль придается субстрату, в котором выделяются две ипостаси. С одной стороны это материнская система с процессами становления, метаморфизма и разрушения горных пород. С другой стороны субстрат вмещает биогенные формы жизнедеятельности.

В значительной мере состав сообществ геосистемы, масштабность и устойчивость их проявления находятся в зависимости от строения субстрата. Локальные геосистемы имеют основанием почву мощностью сантиметры – первые десятки сантиметров и весьма тесные связи с населением почвы. Для территориальных геосистем «подложка» представлена дезинтегрированными, окисленными породами, мощностью от первых метров до первых десятков, иногда первых сотен метров, с определенным набором микроорганизмов и трещиннопластовыми или пластовыми водами со своим набором организмов. Региональные геосистемы, базирующиеся на крупных геологических структурах, вовлекают в орбиту своего функционирования палеобассейны, региональные разломы, магмовыводящие каналы и т. п. Вертикальная составляющая региональных геосистем в земной коре достигает первых километров.

Методически районирование бассейна реки Амур осуществляется на общесейновом (региональном), территориальном и локальном уровнях. Первый уровень зависит от рельефообразующих факторов, второй – от природных условий, обуславливающих особенности природопользования – ведущего вида хозяйственной деятельности на ближайшую перспективу. Для регионального и территориального районирования не существует общепринятых стандартов и поэтому анализ размещения производств и условий сохранения природы в значительной мере представляет исследовательскую работу [2, 3].

На общесейновом уровне выделяются три области: Верхне-, Средне- и Нижнеамурская. Граница первых двух областей обоснована В. В. Никольской [4] по хребту Большой Хинган (Китай) на основании особенностей климата, морфоскульптур, расчлененности территорий. Северное ее продолжение может быть прослежено по водоразделу рек Амуэрхэ – Хумахэ, устью р. Амуэрхэ, водоразделам рек Ольдой и Невер, Б. Ольдой – Геткан, Б. Ларба – Сигикта, Ларба – Тимптон и Чульман. Граница между Среднеамурской и Нижнеамурской областями до настоящего времени не имеет столь четкой определенности. Ее устанавливают на участках впадения рек Сунгари в Амур, или Усури в Амур, или Горина в Амур, либо на переходе Хинганской горной страны в Среднеамурскую низменность [1, 4, 5 и др.].

Автор предлагает проводить границу по осевым частям «растущих» достаточно протяженных хребтов, в геотектоническом отношении приурочивающихся к долгоживущим крупным разломам земной коры. С учетом этого, Среднеамурская и Нижнеамурская области отделяются друг от друга хребтами: на юге –

Чжангуанцайлин, в центре – Малый Хинган, устье р. Цзяньхэ (Китай) с выходом на Помпеевский, Буреинский, Дуссе-Алиньский, Ям-Алиньский и Тайканский хребты.

Верхнеамурская область относится к горной стране с четко выраженными плоскогорьями. В административном отношении она представляет Забайкальский край и часть Амурской области (западную часть Сковородинского и Тындинского районов). Уместно подчеркнуть зональное распределение природных комплексов. Центром является Даурская степь – «древнее тая Азии», сменяемая в промежуточной зоне лесостепными системами и по периферии – горнотаяжными образованиями. Для области характерен горнодобывающий, транспортный и энергетический профиль экономики. Лесной комплекс по масштабам уступает аналогичному производству в других областях бассейна. Сельское хозяйство, особенно его животноводческая составляющая, типично для Агинского Бурятского автономного округа. Уникальным объектом мирового значения является Даурская степь.

Среднеамурская область – это преимущественно равнинная страна, причем наиболее крупной структурой является Амуро-Зейская впадина. Административно таксон включает Амурскую область и часть Еврейской автономной области (западные части Октябрьского и Облученского районов). Область также характеризуется зональным проявлением ландшафтных обстановок: в центре фиксируются лесостепные комплексы с уникальными для региона черноземами, формирующими приамурскую равнину. Промежуточная и периферийная зоны представлены соответственно равнинно-болотным и горнотаяжными геосистемами. В экономике основную роль играет горный комплекс, но по занятости его превосходит аграрный сектор. Довольно существенное значение имеет лесной комплекс. Наиболее важные в природоохранном отношении объекты тяготеют непосредственно к реке Амур.

Нижнеамурская область характеризуется некоторым преобладанием горных систем над равнинами. В ее состав включаются части Хабаровского и Приморского краев, Еврейской автономной области. Она выделяется, прежде всего, более развитой промышленностью. Зональный рисунок природных ассоциаций более сложный в сравнении с другими областями. Выделяется два центра: южный – степь Приханкайской низменности; северный – Киселевско-Циммермановский «очаг» с теплолюбивой флорой. Для южного центра промежуточной зоной является горно-таяжная система Усурийской тайги, для северного – равнинно-болотные образования Удыльско-Кизинской низменности. Специфична прибрежно-морская природная система, фиксируемая по северо-восточной периферии области. Горный комплекс, занимающий лидирующее положение в природопользовании, уступает по эффективности такому же производству Среднеамурской области. Значительную роль, особенно по занятости населения, играет лесной комплекс. В бассейнах рек Амур, Хор, Бира и Усури превалирует аграрный сек-

тор. На Нижнем Амуре и прилегающем шельфе развито рыболовство. К разряду уникальных природных объектов относится Уссурийская тайга.

Наиболее уязвимыми для антропогенного воздействия являются центральные части зонально-построенных областей, река Амур, Уссурийская тайга. Негативное влияние на геосистемы оказывают интенсивное природопользование, промышленность и энергетика, лесной комплекс. Эффективность природоохранных мероприятий обуславливается спецификой зонально организованных областей.

На региональном уровне членения, в рамках Амурского бассейна, выделяется восемнадцать территориально-производственных узлов (ТПУ) со специфичным производством в каждом из них. Для этого уровня не характерна бассейновая, соответствующего масштаба, приуроченность выделяемых территорий. Последние обособляются на основании ареалов распространения объектов ведущего типа природопользования. В большинстве случаев это месторождения полезных ископаемых, а также действующие и прогнозируемые горнодобывающие предприятия. Границы узлов корректируются распространенностью промышленно ценных лесных насаждений. Своеобразны ТПУ с аграрным профилем производства, границами которых являются почвенные и климатические факторы. Наименования узлам присваиваются с учетом социального и экономического данных по базовым поселениям, являющимися центрами роста.

Распределение узлов неравномерное: в Верхнеамурской области выделяется четыре, в Среднеамурской – пять и в Нижнеамурской – девять ТПУ. Узлы, в качестве центров которых выступают столицы субъектов Российской Федерации, отличаются от остальных ТПУ достаточно высокой насыщенностью промышленными предприятиями, информационными и институциональными организациями, научными и образовательными учреждениями. В остальных ТПУ в центрах может быть реализован определенный потенциал социального и экономического развития при условии действенной помощи со стороны государства.

В части наполнения ТПУ отмечается не только существующая, но и прогнозная ситуация, позволяющая планировать развитие производства и обеспечивать устойчивость жизнедеятельности предприятий и населения. При этом пространственная составляющая ТПУ также вступает в производственные отношения, поскольку освоение недр, лесных и других биологических ресурсов основывается на предоставлении земельных участков. Особое место в планировании ТПУ занимает анализ мест концентрации флоры и фауны и возможности их сохранения. Южные районы и сам Амур уже в настоящее время испытывают максимальную антропогенную нагрузку.

В качестве примеров регионального районирования приводятся материалы по Нижнему Приамурью, в частности, по Николаевскому территориально-производственному узлу. Специализация узла определялась на основании экономических параметров

жизнедеятельности территории. Определяющим оказался горный комплекс, перспективы развития которого, определялись освоением запасов золота на период до 2025 года. Границы узла уточнялись по результатам анализа распределенного лесного фонда. Пик добычи драгоценных металлов, при существующих планах Правительства Хабаровского края, прогнозируется на 2018–2019 годы в объеме 13 тонн металла. При этом антропогенная нагрузка на экосистемы позволяет существенно увеличить объемы горного производства в целом по территории при условии ограничения деятельности в рамках Удиль-Кизинской впадины.

Для устойчивого социально-экономического развития территории была проанализирована минерально-сырьевая база, включающая месторождения и рудопроявления золота, меди, алюминия, свинца и цинка, вольфрама и других полезных ископаемых. Итоги районирования Николаевского ТПУ сводятся к предложениям планомерного геологического изучения недр территории на рудные полезные ископаемые и углеводородное сырье, комплексного освоения месторождений золота и цветных металлов, увеличению производства драгоценных металлов в 2,4 раза. При этом прогнозируется рост занятости населения Николаевского, Ульчского, им. П. Осипенко и Комсомольского районов.

В современных условиях концепция устойчивого развития бассейна, как система взглядов на процесс адаптации хозяйственного комплекса к рыночным нормам, может базироваться на следующих основных принципах:

- государственное управление природопользованием;
- сбалансированность природопользования (то есть адекватные вложения в освоение природных ресурсов и в охрану окружающей среды);
- технологическая завершенность природопользования;
- сохранение ресурсов.

Локальный уровень наиболее полно обеспечивает территориальным планированием. Он достаточно хорошо определен во многих градостроительных документах. Согласно Градостроительному кодексу Российской Федерации «Территориальное планирование – планирование развития территорий» (часть 1, ст. 1), в том числе для установления функциональных зон, определения планируемого размещения объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения. «Территориальное планирование» (часть 1, ст. 9) направлено на определение в документах территориального планирования назначения территорий исходя из совокупности социальных, экономических, экологических и иных факторов в целях обеспечения устойчивого развития территорий, развития инженерной, транспортной и социальной инфраструктур, обеспечения учета интересов граждан и их объединений, Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований».

## Литература

1. Водно-экологические проблемы бассейна реки Амур. Владивосток: ДВО РАН, 2003. 187 с.
2. Крюков В. Возможность устойчивого развития бассейна реки Амур с экологических позиций (российская часть)//Energy and environment in Slavic Eurasia: toward the establishment of the network of environmental studies in the Pan-Okhotsk region. 4. Environmental protection – East Asia/ I Title, Part 2/ edited by Tabata Shinichiro. Sapporo: Slavic Research Center, Hokkaido University, 2008. s. 127-156.
3. Крюков В. Г., Крюкова Г. В. Методологические подходы к моделированию экосистем./ Регионы нового освоения: стратегия развития. Мат. Междунар. науч. конф., Хабаровск, 15-17 сентября 2004 г. – Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2004. с. 113-117.
4. Никольская В. В. Морфоскульптура бассейна Амура. Изд-во «Наука», М.,1972, 295 с.
5. Сочава В. Б. Теоретическая и прикладная география. Новосибирск: Наука, 2005. 288 с.
6. Сочава В. Б. Учение о геосистемах (Материалы к VI съезду географического общества СССР). Изд-во «Наука», СО, Новосибирск, 1975, 39 с

# ИТОГИ СОВМЕСТНОГО РОССИЙСКО-КИТАЙСКОГО МОНИТОРИНГА Р. АМУР И Р. УССУРИ ЗА 2011 ГОД

*Е. Г. Иванова,  
ФГБУ «Хабаровский ЦГМС–РСМЦ»,  
Хабаровск, Россия*

## RESULTS OF RUSSIAN-CHINESE MONITORING OF WATER QUALITY IN AMUR AND USSURY FOR 2011

*E. G. Ivanova,  
Khabarovsk Environmental Monitoring Center,  
Khabarovsk, Russia*

В соответствии с «Программой мероприятий по осуществлению совместного российско-китайского мониторинга качества вод трансграничных водных объектов в 2011 году» совместный российско-китайский мониторинг осуществлялся на р. Амур в двух створах в районе с. Амурзет и с. Нижнеленинское, расположенных на территории Еврейской автономной области, и р. Уссури в створе 7 км выше с. Казакевичево на территории Хабаровского края в феврале, мае, июне и августе 2011 года.

Пробы воды отбирались по всей ширине рек по 3 вертикалям с 2 горизонтов – поверхностного (0,3–0,5 м) и придонного (0,5 м от дна) слоев.

Всего отобраны и проанализированы 72 пробы воды и 4 пробы донных отложений.

Все они отбирались на определение 40 показателей. Дополнительно к ним проводились исследования на присутствие в речной воде, кроме дибутилфталата, других соединений фталатов и пентахлорфенола.

На основании результатов исследований можно сделать следующие выводы.

Гидрологический режим остается одним из основных факторов, определяющих уровень загрязнения трансграничных водных объектов. Степень загрязнения воды р. Амур в створе ниже впадения р. Сунгари (контрольный створ) как по химическим, так и по микробным показателям определяется соотношением стока р. Амур и загрязненного правобережного притока. В 2011 году доля вклада водности р. Сунгари в общий сток р. Амур в различные сезоны года составляла от 15% (март) до 53% (июнь).

Концентрации растворенных соединений металлов в большинстве случаев находятся в пределах регионального фона. Причина высокого содержания ртути в отдельных пробах воды остается пока не выясненной. Для окончательных выводов о загрязнении речной воды ртутью необходима информация за более длительный период наблюдений.

Для оценки содержания органических веществ используется отношение перманганатной окисляемости

к бихроматной. В случае преобладания окрашенных гумусовых соединений эта величина превышает 40%. Если органическое вещество состоит главным образом из свежееобразованных соединений, это отношение обычно меньше 40%.

По итогам наблюдений за 2011 год, используя соотношение этих показателей, можно сделать вывод, что у левого берега р. Амур в фоновом створе преобладали органические вещества естественного происхождения. Наибольшие величины отмечены в августе (0,61–0,72) в период прохождения дождевого паводка. В мае–июне наблюдались наименьшие значения ПО/ХПК (0,27–0,37) (минимум у правого берега), которые свидетельствуют о появлении органических соединений техногенного характера.

В створе у с. Нижнеленинское значения ПО/ХПК в среднем за год составили 0,33–0,39. Наименьшие показатели также отмечены у правого берега в мае–июне (0,16–0,21), что связано со стоками со стороны р. Сунгари. Наибольшие значения ПО/ХПК (0,53–0,67) наблюдались в период дождевого паводка (август), что указывает на поступление в воду гумусовых соединений.

Из определяемых 12 веществ, относящихся к стойким органическим загрязнителям (ПХБ, дибутилфталат, хлороформ, хлорфенолы, ХОП, ацетохлор, атразин и 2,4-Д), наибольшее количество (10 веществ) выявлено в контрольном створе р. Амур, наименьшее (4 вещества) – в р. Уссури.

Чаще всего в речной воде встречались соединения ПХБ, группы фталатов и хлороформ.

Максимальное содержание ПХБ – 0,000063 мг/дм<sup>3</sup> зафиксировано в фоновом створе р. Амур, в р. Уссури – 0,00009 мг/дм<sup>3</sup>. Внутрисезонная изменчивость характеризуется отсутствием соединений ПХБ в период ледостава и наибольшим содержанием в период дождевого паводка, прошедшего в первой половине лета (июнь). В данную фазу гидрологического режима отмечались максимальные значения концентраций и наибольшее число случаев присутствия ПХБ в каждом створе наблюдений на р. Амур и р. Уссури. Следует отметить, что присутствие ПХБ в речной воде в период открытого русла, возможно, в некоторой степени

обусловлено повышенным содержанием гуминовых и фульвокислот, особенно в р. Амур.

Во всех створах наблюдений было выявлено присутствие нормируемого показателя группы фталатов – дибутилфталата. Наибольшее значение при максимальном содержании достигало 10 ПДК в пробе воды, отобранной в мае в придонном слое на середине р. Уссури. В период весеннего половодья были также зафиксированы максимальные концентрации дибутилфталата в воде р. Амур в фоновом створе – до 5 ПДК, в то время как в контрольном – до 3 ПДК. Кроме того, в фоновом створе было выявлено присутствие дибутилфталата в зимнюю межень в количестве, носящем следовый характер. В остальные периоды (в июне и августе) содержание нормируемого показателя было ниже предела детектирования.

Актуальной проблемой остается микробное загрязнение.

В 2011 году параметры качества воды рек Амур и Уссури по уровням содержания загрязняющих веществ не являлись критическими и находились в пределах многолетних фоновых значений, характерных для данных водных объектов.

Анализ динамики качества воды р. Амур за период с 2007 по 2011 год показал, что уровень загрязнения воды в контрольном створе снизился.

Значительного влияния на химический состав воды р. Амур в фоновом створе г. Хабаровска и фоновом створе на Амурской протоке соответствующие притоки (р. Сунгари и р. Уссури) не оказывают.

В образцах донных отложений определяемые показатели имеют наибольшие значения в р. Амур, в пробах, отобранных у правого берега (КНР), и в р. Уссури – у левого берега (КНР).

Содержание кадмия от 0,10 до 0,43 мг/кг в донных отложениях р. Амур и р. Уссури во всех пробах, а также ртути (0,043 мг/кг) в р. Уссури у берега КНР превышает критерии фоновых величин (для кадмия 0,086 мг/кг, ртути – 0,037 мг/кг) элементов почвы провинции Хэйлунцзян.

Содержание свинца, хрома и мышьяка не превышает фоновые значения.

**Л. М. Кондратьева,**  
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
Хабаровск, Россия,  
kondrlm@rambler.ru

## LARGE TRIBUTARY STREAMS IMPACT ON WATER QUALITY IN AMUR RIVER

**L. M. Kondratyeva,**  
Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS,  
Khabarovsk, Russia,  
kondrlm@rambler.ru

On a flooding example in pool of the Songhua river in the summer 2010 the expediency of new approaches to forecasting of their influence for quality of water in the Amur river is discussed. Preconditions of pollution of the rivers Bureya and the Amur by mercury after creation of the Bureysky reservoir are considered. It is offered to a thicket to carry out interdisciplinary researches in a zone of influence of large inflows for forecasting and modeling of socially-ecological risks.

Экологические проблемы, связанные с качеством воды в реках в масштабах всей планеты в настоящее время представляют собой комплексный феномен, который обусловлен множеством факторов:

- природных (изменение климата, динамика русловых процессов, биогеохимические процессы в депонирующих компонентах экосистем, самоочищающая способность и др.);
- социальных (экологическое образование и мировоззрение; культура природопользования; уровень квалификации специалистов, занимающихся водным хозяйством; урбанизация, сопровождаемая локальным прессингом на речные экосистемы и др.);
- технологических (устаревшие технологии производства с большим количеством сбрасываемых сточных вод; строительство гидротехнических сооружений; несовершенные методы водозабора и водоподготовки и др.);
- экономических (низкие капиталовложения в строительство очистных сооружений на предприятиях и обустройство водоохраных зон; отсутствие финансирования крупных междисциплинарных экологических проектов, направленных на научное прогнозирование и др.).

Решение экологических проблем и обеспечение экологической безопасности, связанное с качеством водных ресурсов, требует комплексного подхода. Особое место должно быть отведено междисциплинарным (международным) проектам, основанным на современной методологии мониторинга (бассейновый и экосистемный подходы), информационном обеспечении научного прогнозирования технологических и

экологических рисков и моделировании экстремальных ситуаций.

Бассейновый подход к оценке и прогнозированию возможных негативных последствий для реки Амур, приобретенный опыт, связанный с паводками 1998 года и последствиями техногенной аварии в 2005 году в бассейне р. Сунгари, определяют целесообразность сценарного прогнозирования времени прихода загрязненных водных масс на основании точных гидрологических расчетов. Так, в 2005 году после техногенной аварии на нефтеперерабатывающем комбинате в г. Цзилинь все внимание было сосредоточено на нитробензоле, корректировка прихода загрязненных водных масс происходила многократно.

Спустя 5 лет, летом 2010 года, ситуация повторилась в связи с интенсивными паводками в Китае. Первые сообщения в средствах массовой информации о начавшихся в Китае катастрофических наводнениях появились в третьей декаде июня. Они были охарактеризованы как самые сильные за 100 последних лет ([www.epochtimes.ru](http://www.epochtimes.ru)). Однако только один факт был замечен официальными службами российского Приамурья, когда в конце июля появилась информация о сильном наводнении в провинции Цзилинь. На нескольких местных водохранилищах прорвало дамбы, бурные потоки воды разрушали расположенные на берегах промышленные предприятия, сельскохозяйственные комплексы, в том числе хранилища с химическими веществами. С паводковыми водами в приток Сунгари были смыты 7 тыс. бочек с триметилхлорсиланом и гексаметилдисилазаном. По заявлению китайской стороны часть бочек были пустыми, но три тысячи – наполнены ядохимикатами. Все внимание было сосредоточено на этих «синих бочках», обсуждалась их герметизация, сколько выловлено пустых и наполненных. Время поступления загрязненных водных масс постоянно уточнялось и переносилось. Согласно первым прогнозам, «воды китайской реки Сунгари, загрязненной химикатами, достигнут российской границы уже через несколько дней, а именно – 4 августа». По уточненным расчетам специалистов Дальневосточного УГМС «вода реки Сунгари с возможным остаточным загрязнением с места происшествия достигнет российской границы 12–13 августа, Хабаровска – 15–16 августа».

По данным центра оперативного расследования экологических происшествий министерства по окружающей среде КНР, после вылова всех бочек появилась информация, что «изменений в качестве состояния реки в настоящее время не выявлено». Однако, без сомнения, в р. Сунгари попали различные загрязняющие вещества, поступившие с территории водосбора с паводковыми водами. Смыты сотни тысяч гектаров полей, разрушены животноводческие комплексы и дамбы на водохранилищах.

В информационных сообщениях нет главного, по какому показателю качество воды не изменилось, только по отсутствию в воде триметилхлорсилана и гексаметилдисилазана. Хотя даже такой интегральный показатель, как содержание взвешенных ве-

ществ, несомненно, существенно изменился с начала паводков. По данным ежедневного мониторинга окружающей среды, проводимого службами Росгидромета и Роспотребнадзора, «отклонений от нормы содержания вредных веществ в воде в течение нескольких суток на территории Амурской и Еврейской автономной областей, Хабаровского края не обнаружено...; организован дополнительный круглосуточный мониторинг состояния воды в Амуре».

Возникают два естественных вопроса: первый о целесообразности круглосуточного мониторинга без предварительного корректного расчета времени прихода загрязненных водных масс; второй, по каким показателям оценивалось изменение качества воды, насколько эффективно были защищены водозаборы питьевой воды населенных пунктов.

Поэтому одной из актуальных проблем Приамурья до сих пор остается своевременная организация экстренного мониторинга после техногенных аварий и наводнений в бассейнах крупных притоков. Неотъемлемой составляющей прогнозирования развития событий в обоих случаях является правильный расчет времени поступления загрязненных водных масс к водозаборах крупных населенных пунктов и адекватный выбор критериев оценки качества воды.

В 2010–2011 годах было зарегистрировано повышенное содержание ртути в р. Амур, которое не было связано с трансграничным загрязнением. Дискуссия по поводу высоких концентраций ртути сводилась к обсуждению методик ее определения. Однако к выявлению причинно-следственных связей до настоящего времени не приступали, несмотря на существующий ряд предпосылок. Так, еще летом 2005 года при исследовании загрязнения донных отложений р. Амур тяжелыми металлами в зоне влияния крупных притоков (реки Зея, Бурея и Сунгари) максимальные концентрации трех приоритетных токсичных элементов (ртуть, свинец, кадмий) были выявлены ниже устья р. Бурея [2]. Например, содержание ртути в донных отложениях, отобранных на этом участке реки, составляло 0,070 мг/кг сухого веса, тогда как в устьевых зонах рек Зея и Сунгари ее концентрация была в пределах 0,040–0,044 мг/кг сухого веса.

В июле 2006 года при выполнении проекта «Оценка состояния гидробионтов реки Амур после техногенной аварии в бассейне реки Сунгари» по заданию МПР Хабаровского края было проведено определение содержания тяжелых металлов в донных наносах (ДН), поступающих со стоком различных притоков в р. Амур. Наибольшие концентрации всех исследованных тяжелых металлов были характерны для наносов, поступающих с водами р. Бурея. На участке от устья р. Бурея до г. Хабаровск содержание свинца в ДН уменьшалось с 14,6 до 8,2 мг/кг. Ниже устья р. Сунгари содержание этого элемента в наносах у правого и левого берега было практически одинаковым: 11,3 и 11,5 мг/кг соответственно. Поведение ртути и кадмия оказалось более сложным. Так, на участке от устья р. Бурея до устья р. Сунгари их концентрация в ДН уменьшалась: ртути с 0,14 до 0,032 мг/кг и кадмия с

0,5 до 0,1 мг/кг. Ниже устья р. Сунгари содержание ртути в наносах у правого берега заметно превышало соответствующий показатель для наносов, отобранных у левого берега (0,075 мг/кг и 0,032 мг/кг соответственно). Содержание ртути в ДН сохранялось на достаточно высоком уровне (0,075–0,077 мг/кг) фактически до г. Хабаровска.

Дополнительные сведения о ртутном загрязнении донных отложений р. Амур были получены в 2009 году при исследовании устойчивости бентосных микроорганизмов к различным ионам тяжелых металлов [3]. Используемые в эксперименте концентрации кадмия (0,001–0,002 мг/л) были значительно ниже тех, которые вызывают экологический стресс у рыб (0,01 мг/л) и кадмиевую интоксикацию у некоторых моллюсков (0,05 мг/л). Однако численность сульфатредуцирующих бактерий в зоне влияния р. Сунгари сокращалась при выбранных концентрациях в 4 и 10 раз соответственно. Менее чувствительными к выбранным концентрациям кадмия оказались сульфатредуцирующие бактерии ниже устьев рек Буря и Зея. Исследование ответных реакций бактериобентоса из различных местообитаний показало, что повышенной адаптационной способностью к загрязнению ионами ртути в концентрации 0,0005 мг/л отличались бактерии из донных отложений, отобранных ниже стока рек Буря и Сунгари. Увеличение концентрации ртути в 2 раза приводило к более существенному сокращению численности сульфатредуцирующих бактерий из донных отложений отобранных ниже устья р. Сунгари, тогда как бактериобентос в зоне влияния р. Буря оказался более устойчивым к выбранному диапазону концентраций ртути. Это может быть связано с хроническим загрязнением их местообитаний ртутью и кадмием.

Известно, что ртуть присутствует в затопляемых почвах, растительности и оседающем взвешенном материале водохранилищ. В результате биогеохимических процессов, включающих микробиологическую деструкцию растительных остатков и гуминовых веществ почв, ртуть переходит в более токсичную метилированную форму (метилртуть). Это резко увеличивает ее миграционную способность, поступление в толщу воды и накопление гидробионтами [5]. Феномен повышенного содержания ртути в донных отложениях и рыбе в недавно созданных водохранилищах является их универсальным свойством. Накопление ртути в донных отложениях и рыбе формирующихся

экосистем новых водохранилищ и в зоне их влияния ниже плотин может происходить при ее низком фоновом содержании в воде [7].

Существенные различия в содержании гумусовых веществ в устьевых зонах рек Зея и Буря обусловлены преобладанием в бурейской воде водорастворимых фракций почвенного гумуса и миграцией гуминовых веществ в составе органоминеральных комплексов [6]. В лесном опаде до 70% ртути находится в связанном состоянии. Например, в верхнем горизонте почв (А) общая концентрация ртути может достигать до 0,23 мг/кг [4]. В связи с разложением органических веществ, сопровождающимся процессами метилирования, подвижность ртути существенно увеличивается. Поэтому Бурейское водохранилище выступает потенциальным источником поступления ртути в реки Буря и Амур. Несмотря на проводимый социально-экологический мониторинг зоны влияния крупных гидроэлектростанций на р. Амур [1], официальных данных о содержании ртути в воде и донных отложениях Зейского и Бурейского водохранилищ пока нет.

Первостепенной на настоящий момент задачей является создание доступной информационной базы многолетних наблюдений за состоянием водных объектов Приамурья и обобщение этих данных в рамках интеграционных междисциплинарных проектов с участием ученых разных специальностей (экологов, биологов, геоморфологов, гидрологов и математиков). Обеспечение экологической безопасности в бассейнах крупных рек должно основываться на сценарном прогнозировании возможных изменений качества водных ресурсов с учетом известных тенденций в освоении природных ресурсов стран Азиатско-Тихоокеанского региона, прежде всего на Дальнем Востоке России и в Китае. В значительной степени это касается продолжения гидроэнергетического строительства, газо-, нефтедобывающих комплексов и промышленной вырубки леса в бассейнах крупных притоков. Сценарное прогнозирование предусматривает оценку поведения водных экосистем в ответ на трансформацию ландшафтов и поступление загрязняющих веществ при различных гидрологических режимах, с учетом сезонных факторов и внутриводоемных процессов. Защита поверхностных и подземных вод от загрязнения является чрезвычайно актуальной стратегической задачей для устойчивого социально-экономического развития ДФО России.

## Литература

1. Гидроэкологический мониторинг зоны влияния Бурейского гидроузла. Хабаровск, 2007. 273 с.
2. Кондратьева Л. М., Канцыбер В. С., Зазулина В. Е., Боковенко Л. С. Влияние крупных притоков на содержание тяжелых металлов в воде и донных отложениях р. Амур // Тихоокеанская геология, 2006. Т. 25. № 6. С.103–114.
3. Кондратьева Л. М., Шунькова Н. Н., Андреева Д. В. Влияние ионов тяжелых металлов на структуру бактериобентоса из различных местообитаний в реке Амур // Чтения памяти В. Я. Леванидова (21–23 марта, 2011 г.). Вып. 5. Владивосток, 2011. С. 239–246.
4. Кот Ф. С., Матюшкина Л. А., Рапопорт В. Л., Дугина И. О. К формам ртути в природных и городских почвах Среднего Амура // Биогеохимические и гидро-экологические особенности экосистем бассейна реки Амур. Вып. 11. Владивосток, 2001. С. 119–130.
5. Кузубова Л. И., Шуваева О. В., Аношин Г. Н. Метилртуть в окружающей среде (распространение, образование в природе, методы определения). Аналитический обзор. Новосибирск, 2000. 82 с.
6. Матюшкина Л. А., Левшина С. И. О влиянии геохимической подвижности органического вещества почв на состав речных вод в бассейне Среднего и Нижнего Амура // Биогеохимические и геоэкологические процессы в экосистемах. Вып. 15. Владивосток, 2005. С. 209–218.
7. Сухенко С. А. Ртуть в водохранилищах: новый аспект антропогенного загрязнения биосферы. Аналитический обзор. Сер. «Экология». Новосибирск: СО РАН, 1995. 59 с.

# ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ФОРМ АЗОТА В ВОДЕ СРЕДНЕГО АМУРА В ЗИМНЮЮ МЕЖЕНЬ

**В. П. Шестеркин, Н. М. Шестеркина,**  
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
Хабаровск, Россия,  
shesterkin@ivep.as.khb.ru

## CHANGES IN MINERAL NITROGEN CONTENT IN WATER OF MIDDLE AMUR DURING WINTER LOW-WATER PERIOD

**V. P. Shesterkin, N. M. Shesterkina,**  
Institute for Water and Ecology Problems,  
Russian Academy of Sciences, Far East Branch,  
Khabarovsk, Russia,  
shesterkin@ivep.as.khb.ru

Multiyear dynamics of the content of mineral forms of nitrogen in Amur water near Khabarovsk in winter low water is described. Compared to 1975–1988 ammonia nitrogen concentrations decreased 2.1 times and nitrate nitrogen concentrations increased 1.9 times. This fact indicates water quality improvement. In recent years nitrate nitrogen forms are found to dominate in the nitrogen flux.

Река Амур – крупнейшая трансграничная река Евразии, сток которой составляет более половины общего стока всех рек Охотского побережья. Поэтому значительные экономические преобразования в последние годы в бассейне Амура, прежде всего в китайской его части (рост численности населения, развитие химической и нефтехимической промышленности и т. д.) не могли не оказать влияния на вынос растворенных веществ в Охотское море. Среди этих элементов особое место занимает азот, концентрации минеральных форм которого лимитируют качество поверхностных вод.

Целью настоящего исследования является изучение многолетней динамики содержания минеральных форм азота в воде среднего Амура в период ледостава, когда при низкой водности рек проблема загрязнения их вод становится наиболее актуальной.

Гидрохимические исследования осуществлялись в 1996–2012 годах в зимнюю межень (декабрь–март) на р. Амур у г. Хабаровск. Образцы воды отбирались с поверхности на пяти равномерно распределенных по ширине реки станциях 1–2 раза в месяц. Пробы анализировались в аккредитованном Межрегиональном центре экологического мониторинга гидроузлов (аттестат аккредитации № ROCC RU 0001 515988) при ИВЭП ДВО РАН.

Повышенные концентрации аммонийного азота в амурской воде в зимнюю межень стали отмечаться Росгидрометом с самого начала мониторинга в 1975 г. Троекратное превышение рыбохозяйственного значения ПДК (0,39 мгN/л) этого вещества наблюдалось в 1977, 1984, 1987 годах [2]. Максимальная концентрация

аммонийного азота достигала 2,26 мгN/л в 1984 году, а нитратного – 0,70 мгN/л в 1986 году [3]. Преобладание аммонийной формы азота в стоке его минеральных форм зимой наблюдалось во все годы, за исключением 1982 и 1986. Средняя многолетняя концентрация аммонийного азота в период ледостава в 1975–1988 годах составляла 0,84 мгN/л, нитратного – 0,20 мгN/л, что соответствовало стоку 70,8 и 16,8 т в сутки.

Наблюдения ИВЭП ДВО РАН в 1996–2012 годах свидетельствуют о неравномерном распределении соединений азота по ширине Амура, максимальных их концентрациях в 500–700 м от правого берега. Было отмечено снижение по сравнению с предыдущим периодом (1975–1988) концентрации аммонийного азота в 1,4 раза и повышение в 1,9 раза содержания нитратного азота, средние многолетние концентрации которых в зимнюю межень составили 0,59 мгN/л и 0,38 мгN/л соответственно. Наименьшие концентрации аммонийного азота наблюдались в 2008–2010 и 2012 годах, а наибольшие – в средний по водности 2000 год и маловодные 2002 и 2003 годы (рис. 4.3). Впервые за все годы наблюдений в зимнюю межень

2011–2012 годов не отмечалось превышения ПДК этого вещества в подледной воде. Таким образом, в последние годы отмечается снижение концентрации этого минеральных форм азота в воде, что в определенной мере свидетельствует об улучшении качества воды р. Амур.

Такое существенное изменение химического состава воды р. Амур в основном было обусловлено снижением загрязнения р. Сунгари, в воде которой, согласно наблюдениям в районе с. Ленинское, содержание аммонийного азота в 2011–2012 годах было в 2–3 ниже по сравнению с 2000–2002 и 2006 годами. Большую роль в снижении концентрации этого вещества сыграло и повышение водного стока Амура после выхода на эксплуатационный режим Бурейского водохранилища, ниже плотины которого расход воды р. Бурея в 2008–2012 годах составлял в среднем 708 м³/с.

Определенной зависимости между содержанием нитратного азота и расходами воды в зимнюю межень не выявлено. Повышенные его концентрации отмечались как в маловодные (2002, 2003), так и в многоводные (1999, 2007, 2011) годы (рис. 4.3).

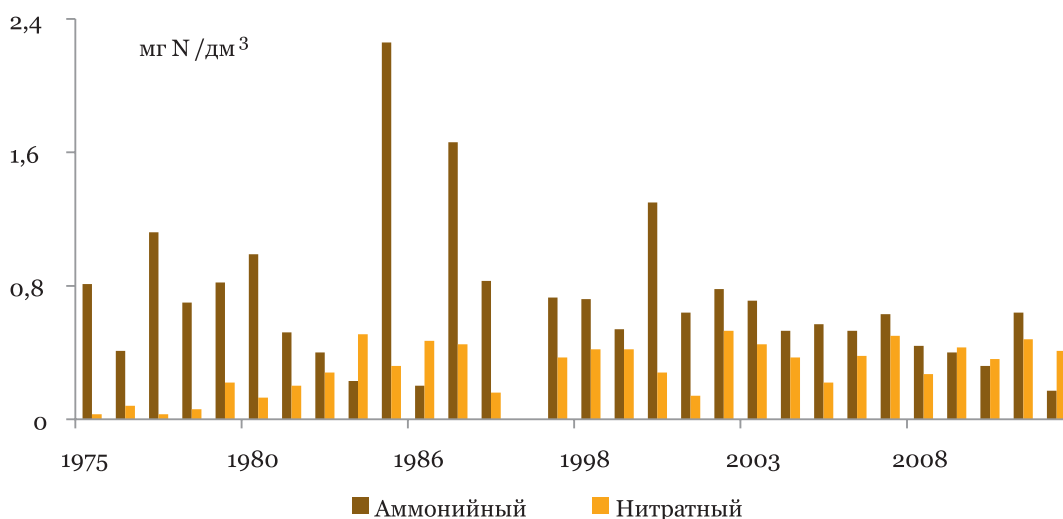


**Рис. 4.3.** Многолетняя динамика концентрации аммонийного и нитратного азота в зимнюю межень 1975–1988 и 1996–2012 гг. в воде р. Амур у г. Хабаровск

Максимальный сток аммонийного азота наблюдался в феврале 2000 (7 540 т), а нитратного – в марте 2011 (5 272 т) годов. В маловодные годы (2002, 2003, 2005 и 2008 гг.) сток этих веществ был значительно ниже. В последние годы (2007, 2009–2010, 2012) в структуре стока форм азота отмечается преобладание нитратного азота над аммонийным (рис. 4.4). В среднем сток аммонийного азота в воде р. Амур в зимнюю межень 1996–2012 годов составил 100,3 т в сутки, нитратного – 60,2 т в сутки, т. е. по сравнению с 1975–1988 годами сток первого увеличился в 1,4 раза, второго – в 3,6 раза.

Нитритный азот в речной воде, как правило, из-за нестойкости отсутствует или обнаруживается в следовых количествах (0,001–0,015 мгN/л). Сток нитритного азота в воде р. Амур в зимнюю межень 1997–2012 годов в среднем составлял 0,9 т/сутки (интервал ко-

лебания 0,16–2,47 т/сутки). Низкие значения отмечались зимой 2005 и 2010 годов (0,27 и 0,16 т/сутки соответственно). Максимальный сток нитритного азота наблюдался в 2006 году после аварии на химическом комбинате в г. Цилинь (КНР). В остальные годы сток этого вещества был близок к среднему значению.

Важным гидрохимическим и ландшафтно-геохимическим показателем является структура стока минеральных форм азота. Для р. Амур у г. Хабаровск соотношение между стоком аммонийного, нитратного и нитритного азота в зимнюю межень 1996–2008 годов составляло соответственно 64,2, 35,1 и 0,7. Такие особенности структуры характерны для большинства рек бассейна Тихого океана, сток которых формируется на заболоченной территории, характеризующейся широким развитием мерзлоты и низким окислительно-восстановительным потенциалом почв [1].

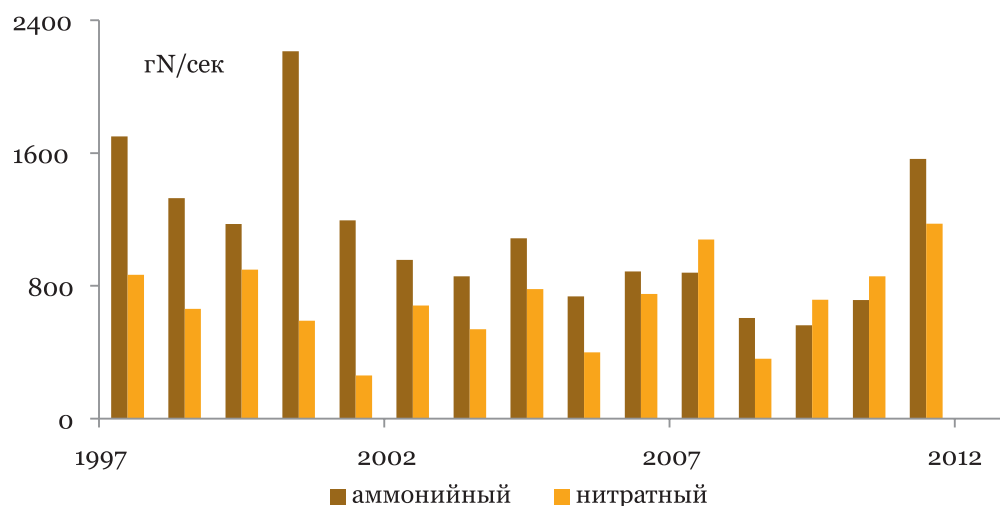


**Рис. 4.4.** Динамика стока аммонийного и нитратного азота в воде р. Амур у г. Хабаровск в зимнюю межень 1997–2012 гг.

В последние годы на р. Амур ситуация изменилась. В 2009–2012 годах данное соотношение выглядело следующим образом: 47,9, 51,8 и 0,3. Возросший вынос окисленных соединений минерального азота указывает на активизацию хозяйственной деятельности в бассейне Амура, прежде всего в его китайской части. Об этом свидетельствует характер распределения содержания минеральных форм азота по ширине Амура на пограничных участках выше и ниже устья р. Сунгари. Если выше устья этой реки различия в распределении содержания этих веществ по ширине Амура отсутствуют, то ниже устья максимальное их содержание наблюдается в правобережной части. Наиболее резкие различия отмечались в декабре 2005 года после аварии на химическом комбинате в г. Цзилинь. Концентрация нитратного азота у российского берега изменялась в пределах 0,13–0,23 мгN/л, у китайского – 1,49–1,91 мгN/л. Диапазон концентраций аммонийного азота был меньше – 0,16–0,38 мгN/дм<sup>3</sup> и 1,09–1,46 мгN/дм<sup>3</sup> [5]. Высокие концентрации аммонийного азота по времени совпадали с максимальными уровнями содержания нитратного и нитритного азота. Такие значения для нитратного азота в воде р. Амур были отмечены впервые за все годы наблюдений. Несомненно, что и в районе Хабаровска концентрация нитратного азота также могла быть максимальной (до 0,9 мгN/дм<sup>3</sup>). Ниже устья р. Сунгари постепенное смешивание сунгарийских и амурских вод приводит у Хабаровска к сглаживанию различий в содержании растворенных веществ по ширине Амура.

В марте 2006 года содержание аммонийного азота у китайского берега по сравнению с российским было выше в 10 раз, нитритного – в 100 раз, а нитратного – в 5,5 раз [4]. Аналогичная ситуация отмечалась и в феврале 2012 года, когда у китайского берега концентрация аммонийного и нитратного азота по сравнению с российским была в 4,7 и 6,7 раз выше, причем в первом случае превышала значение ПДК в 2,8 раза.

Таким образом, содержание и сток минеральных форм азота в зимнюю межень 1975–2012 годов пре-

терпели значительные изменения, которые обусловлены активизацией хозяйственной деятельности в китайской части бассейна Амура и развитием гидроэнергетического строительства в его российской части. Отмечено снижение концентрации аммонийного азота в 2,1 раза и увеличение нитратного азота в 1,9 раза в 2008–2012 годах по сравнению с 1975–1988 годами, улучшение качества воды в 2011–2012 годах. Установлено увеличение стока аммонийного азота в р. Амур в зимнюю межень 1996–2011 годов по сравнению с 1975–1988 годами в 1,4 раза, а нитратного азота – в 3,6 раза, доминирование в последние годы стока нитратного азота среди остальных его форм.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 10-05-00227).

## Литература

1. Никаноров А. М., Смирнов М. П., Клименко О. А. Многолетние тенденции общего и антропогенного выноса органических и биогенных веществ реками России в арктические и тихоокеанские моря // Водные ресурсы. 2010. Т. 37. № 3. С. 318–328.
2. Шестеркин В. П., Шестеркина Н. М. Содержание аммонийного азота в воде Среднего Амура в зимнюю межень // География и природные ресурсы. 2003. № 2. С. 93–97.
3. Шестеркин В. П., Шестеркина Н. М. Многолетняя динамика содержания аммонийного и нитратного азота в воде р. Амур у г. Хабаровска в зимнюю межень // III Дружининские чтения: Комплексные исследования природной среды в бассейне реки Амур. Матер. межрегион. научн. конф., Хабаровск, 2009. Кн. 1. С. 129–132.
4. Шестеркин В. П., Шестеркина Н. М., Форина Ю. А., Ри Т. Д. Трансграничное загрязнение Амура в зимнюю межень 2005–2006 гг. // География и природные ресурсы. 2007. № 2. С. 40–44.
5. Шестеркин В. П. Изменение химического состава речных вод в Хабаровском водном узле за столетие // Тихоокеанская геология. 2010. Т. 29. № 2. С. 112–118.

**В. П. Шестеркин,**

*Институт водных и экологических проблем  
ДВО РАН, Хабаровск, Россия,  
shesterkin@ivep.as.khb.ru*

## ABOUT AMUR WATER FERRIC POLLUTION

**V. P. Shesterkin,**

*Institute for Water and Ecology Problems,  
Russian Academy of Sciences,  
Far East Branch, Khabarovsk, Russia,  
shesterkin@ivep.as.khb.ru*

The effects of natural factors on total and dissolved ferric concentrations in water of the Amur and its main tributaries are described. Hydro-energy facilities are found to impact iron flux and concentrations in river water and the distribution of concentrations of suspended and dissolved iron forms across the Amur in winter.

Железо – широко распространенный элемент земной коры, который лимитирует качество речных вод. Основными источниками его поступления в русловую сеть являются процессы химического выветривания горных пород, подземный сток, сточные воды промышленности и сельского хозяйства.

В речной воде железо находится в растворенном, взвешенном и коллоидном состояниях. Во взвешенную форму принято выделять частицы размером более 0,45 мкм, представляющие собой железосодержащие минералы и сорбированные на взвеси соединения железа. Растворенное железо может находиться в ионной форме, в виде комплексных соединений с минеральными и органическими веществами. На формы железа и их содержание большое влияние оказывают значения pH и Eh, концентрации органических кислот, растворенного кислорода, сероводорода, диоксида углерода, а также микроорганизмы, окисляющие и восстанавливающие железо. Для обозначения суммарной концентрации растворенных форм железа используют термин «железо общее» [8], ПДК которого в воде рыбохозяйственных объектов составляет 0,1 мг/л. Под «валовым содержанием» подразумевают суммарное содержание в воде растворенных и взвешенных форм железа, ПДК которого в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения составляет 0,3 мг/л.

Многие водные объекты Приамурья, по данным Росгидромета, характеризуются высоким содержанием в воде железа общего. В воде Амура в 2009 году наибольшая его концентрация составляла 1,64 мг/л, в 2010 году – 1,71 мг/л [2]. Сделано предположение, что увеличение концентрации железа общего в амурской воде в 1996–1998 годах связано с изменением климатических условий [6], повышенное его содержание зимой обусловлено 100%-м преобладанием подземных вод в питании реки [3]. Установлено также доминирование концентрации растворенного железа над взвешенным [4].

Такие большие различия в содержании железа обусловили появление данной работы, в которой на основе данных Росгидромета, АБВУ и ИВЭП ДВО РАН дана оценка содержания разных форм железа в зимнюю межень (декабрь–март) – период, когда сток взвешенных веществ составляет менее 1% от годового стока.

Исследования проводились на р. Амур у г. Хабаровск в 2000–2012 годах на пяти равномерно расположенных по ширине реки пунктах в зимнюю межень 1–2 раза в месяц. На р. Амур у с. Ленинское и р. Уссури у с. Казакевичево наблюдения осуществляли эпизодически на трех равномерно распределенных по ширине реки пунктах. Пробы воды отбирали с поверхности и анализировали в Межрегиональном центре экологического мониторинга гидроузлов (№ ROCC RU 0001 515988) при ИВЭП ДВО РАН. Содержание железа общего и валового определяли по РД 52.24.358–2006.

Редкие наблюдения Росгидромета на середине Амура у Хабаровска зимой 1949–1975 годов свидетельствуют о большой амплитуде колебаний содержания железа в воде (0,19–1,45 мг/л). Такая повышенная концентрация железа была обусловлена преобладанием в питании реки подземных вод, а также низкой концентрацией растворенного кислорода [7], при которой железо поступало из донных отложений в воду. Следует заметить, что в эти годы при определении железа пробы воды не фильтровали или фильтровали на бумажных фильтрах [1], т. е. определяли валовое железо. Поэтому в марте (отобрано 51% от общего количества проб) среднее многолетнее содержание железа составляло 0,68 мг/л, а его сток – 47,7 т в сутки.

После зарегулирования р. Зей расходы воды р. Амур в марте 1979–2003 годах постоянно превышали 900 м³/сек, что почти в два раза выше, чем в предыдущие годы [8]. Содержание железа колебалось в широких пределах (0,16–1,8 мг/л), а среднее многолетнее значение составило 0,72 мг/л, т. е. мало изменилось по сравнению с 1949–1975 годами. Максимальная концентрация валового железа, а соответственно и его сток отмечались в марте 1996 года (до 269 т/сутки). Среднее многолетнее же сток этого вещества в эти годы в марте достигал 88 т/сутки, т. е. влияние Зейского водохранилища было существенным.

Наблюдения ИВЭП ДВО РАН на Среднем Амуре в марте 2002 года свидетельствуют о неравномерном распределении содержания валового железа по ширине реки от российского берега до фарватера, пониженной концентрации у Благовещенска (0,30–0,39 мг/л) и повышенной – у с. Ленинское (0,67–0,75 мг/л). Ниже было содержание валового железа в воде у этого села в декабре 2005 года после аварии в г. Цилянь, причем больших различий в распределении по ширине реки не отмечалось. Подобная концентрация валового железа наблюдалась здесь и в марте 2006 года (до 0,41 мг/л).

Большие изменения в содержании и стоке валового железа в воде Амура появились после сооружения Бурейской ГЭС, когда наряду с увеличением водного стока возросло в 1,9 раза содержание валового железа, что в свою очередь привело к увеличению на порядок его стока (табл. 4.1). Высокая водность р. Бурей в марте 2009 (620 м³/с) и 2010 (764 м³/с) годов при стабильной концентрации валового железа

**Таблица 4.1.** Средние расходы воды, содержание и сток валового железа в воде р. Бурей в марте 1911–1987 и 2004–2008 гг.

| № | Период    | Период    | Концентрация, мг/дм³ | Сток, т/сут. |
|---|-----------|-----------|----------------------|--------------|
| 1 | 1911–1988 | 1911–1988 | 0,16                 | 0,15         |
| 1 | 2004      | 2004      | 0,31                 | 6,0          |
| 2 | 2005      | 2005      | 0,27                 | 12,1         |
| 3 | 2006      | 2006      | 0,30                 | 11,6         |
| 4 | 2007      | 2007      | 0,30                 | 12,6         |
| 5 | 2008      | 2008      | 0,29                 | 10,3         |

могла обусловить и более высокий его сток, порядка 15–18 т/сут.

Наблюдения в районе Хабаровска в 2005 году выявили влияние зашугованности русла Амура на содержание валового железа, которое достигало 3,64 мг/л. Повышенные концентрации железа на зашугованных участках Амура наблюдаются и в настоящее время. Поэтому их значения (>1,0 мг/л) в амурской воде в отдельные годы (1951, 1954, 1976 и др.) могли быть обусловлены именно этим явлением.

В маловодные зимы (2007–2009) концентрация валового железа в амурской воде изменялась в пределах 0,23–0,73 мг/л, а среднее значение составило 0,47 мг/л, т. е. было в 1,6 раза выше хозяйственно-

питьевой ПДК. Снижение концентрации валового железа могло быть обусловлено улучшением кислотного режима [7] и значительным преобладанием стока рек Зей и Бурей над стоком остальных притоков Амура. Суммарные расходы воды этих двух рек в январе 2008 и 2009 годов достигали 1 261 и 1 348 м³/с соответственно, что составляло 86% от стока Амура у Хабаровска в феврале–марте 2008 и 2009 года. Но даже при снижении концентрации валового железа за счет повышения водности Амура его сток в марте 2008, 2009 годов составил в среднем 58,3 т в сутки, т. е. остался на прежнем уровне.

Большие изменения происходят и в распределении содержания валового железа по ширине Амура

у Хабаровска (рис. 4.5). В начале ледостава его содержание распределяется относительно равномерно. Со второй половины января в правобережной части Амура из-за влияния р. Уссури концентрации повышаются, достигая в конце ледостава максимальных значений. Наблюдения на р. Уссури у с. Казакевичево в феврале 2008 и 2012 годов сви-

детельствуют о повышенном содержании валового железа в воде этой реки (до 0,9 мг/л), более высокой его концентрации у левого берега (в 1,7–2,5 раза), по сравнению с правым. В левобережной части Амура концентрация валового железа возрастает меньше из-за более низких значений в воде рек Зeya и Бурея.

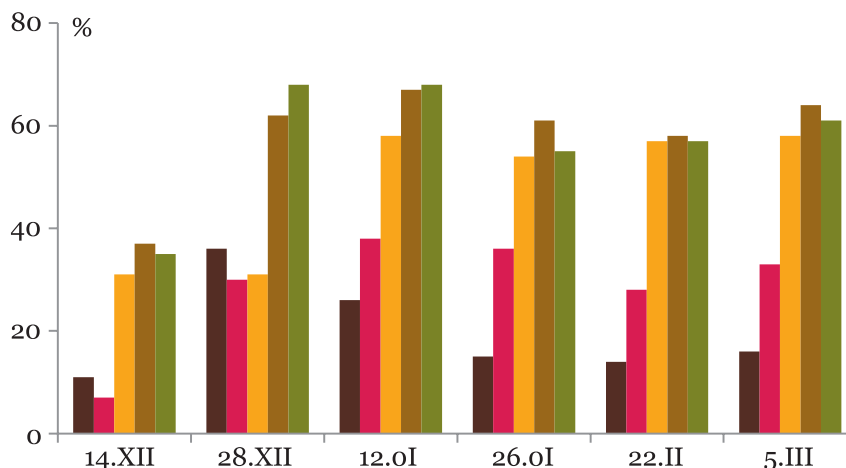


**Рис. 4.5.** Соотношение содержания растворенного железа к валовому железу в воде по ширине р. Амур от правого до левого берега в зимнюю межень 2011–2012 гг.

Первые сведения о содержании растворенного железа в воде р. Амур в зимний период были получены в 2008–2009 годах у Хабаровска и с. Богородское в ходе выполнения российско-японского проекта «Амур – Охотск». Было установлено, что содержание этой формы железа в амурской воде у Хабаровска изменяется от 0,20 до 0,28 мг/л, а у с. Богородское – от 0,12 до 0,22 мг/л [5]. В 2009–2012 годах концентрация растворенного железа изменялась в более широких пределах (0,04–0,36 мг/л), а среднее значение составляло 0,21 мг/л. Сток растворенного железа в марте 2010–2011 годов в среднем составлял 43,3 т в сутки, т. е. мало отличался от стока валового железа в 1950–1975 годах. Наблюдения на пограничных участках Амура и Уссури свидетельствуют, что основное количество растворенного железа в Амур поступало с водами рек Зeya и Бурея, меньше Сунгари и Уссури. Поэтому от устья р. Сунгари до Хабаровска это железо доминировало в воде левобережной части Амура.

Наряду с изменениями в содержании валового и растворенного железа в течение ледостава меняется и соотношение между различными формами железа. В начале ледостава в воде в основном доминирует взвешенное железо, в дальнейшем, по мере возрастания стока рек Зeya и Бурея в стоке Амура, содержание растворенного железа возрастает и начинает доминировать в левобережной части. Изменяется и соотношение между стоком этих форм железа: в конце декабря – начале января различия в стоке отсутствуют, в остальное время преобладает сток взвешенного железа.

Особо следует остановиться на содержании железа в виде ионов. Они появляются в воде при изоляции

некоторых участков реки от основного русла ледяными перемычками, при котором создается дефицит растворенного кислорода в воде, что в свою очередь способствует поступлению железа из донных отложений в водную толщу. Подобные явления постоянно отмечаются на многих водных объектах Приамурья. Так, в марте 1998 года в воде р. Пильда (бассейн оз. Удыль) содержание двухвалентного железа достигало 39 мг/л, в изолированной от основного русла Амура протоке Бол. Шаманка – 13,7 мг/л. Аналогичная ситуация имела место и в январе 2006 года в районе с. Малмыж, когда при снижении уровня воды р. Амур расположенная у левого берега яма размыва оказалась изолированной от основного русла реки, что привело к аномальным концентрациям микроэлементов в подледной воде. Содержание марганца достигало 11 мг/л, меди – 0,153 мг/л [3].

Таким образом, в воде р. Амур в зимнюю межень 2007–2012 годов по сравнению с 1949–1975 годами в результате развития гидроэнергетического строительства отмечено снижение концентрации валового железа в 1,4 раза и увеличение его стока в 1,6 раза. Установлено преобладание в левобережной части Амура от устья р. Сунгари до Хабаровска содержания растворенной, а в правобережной – взвешенной формы железа. Показано, что концентрации растворенного и валового железа в зимнюю межень 2011–2012 годов не превышают 4 ПДК и обусловлены природными факторами, что свидетельствует об отсутствии загрязнения вод Амура и его притоков железом.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 10-05-00227) и МНТЦ (проект 4008).

## Литература

1. *Алекин О. А., Семенов А. Д., Скопинцев Б. А.* Руководство по химическому анализу вод суши. Л., 1973. 269 с.
2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Хабаровского края в 2009 году / под ред. В. М. Шихалева. Хабаровск, 2010. 258 с.
3. *Кулаков В. В., Кондратьева Л. М., Голубева Е. М.* Геологические и биогеохимические предпосылки повышенного содержания железа и марганца в воде р. Амур // Тихоокеанская геология. 2010. № 6. С. 66–76.
4. *Матюшкина Л. А., Левшина С. И., Юрьев Д. Н.* О миграции железа в почвах и поверхностных водах Нижнего Приамурья // Биогеохимические и экологические исследования наземных и водных экосистем. Вып. 16. Владивосток, 2006. С. 185–194.
5. *Махинов А. Н., Ким В. И., Шестеркин В. П., Шираева Т., Нагао С.* Проект «Амур – Охотск»: результаты российско-японских исследований в нижнем течении реки Амур и Амурском лимане // Вестник ДВО РАН. 2011. № 4. С. 3–13.
6. *Шамов В. В., Кулаков В. В., Ониши Т.* Аномальная динамика железа в реках системы Амура в конце XX века: вероятные причины // Водоочистка, водоподготовка, водоснабжение. 2008, № 10, № С.72–78.
7. *Шестеркин В. П.* Зимний кислородный режим Амура // География и природные ресурсы. 2004. № 1. С. 148–151.
8. *Шестеркин В. П., Шестеркина Н. М.* Влияние Зейского и Бурейского водохранилищ на зимний гидрохимический режим Среднего Амура // Научные основы экологического мониторинга водохранилищ. Хабаровск, 2005. С. 63–65.

# ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОД РЕКИ УССУРИ

---

**Т. Н. Луценко,**

*Тихоокеанский институт географии  
ДВО РАН, Владивосток, Россия,  
luts@tig.dvo.ru*

**В. П. Шестеркин,**

*Институт водных и экологических проблем  
ДВО РАН, Хабаровск, Россия,  
shesterkin@ivep.as.khb.ru*

**Н. М. Шестеркина,**

*Институт водных и экологических проблем  
ДВО РАН, Хабаровск, Россия,  
shesterkin@ivep.as.khb.ru*

## HYDRO-CHEMICAL ASSESSMENT OF WATER IN USSURI RIVER BASIN

---

**T. N. Lutsenko,**

*Pacific Institute of Geography,  
Far Eastern Branch of the Russian  
Academy of Sciences, Vladivostok, Russia,  
luts@tig.dvo.ru*

**V. P. Shesterkin,**

*Institute for Water and Ecology Problems,  
Russian Academy of Sciences,  
Far East Branch, Khabarovsk, Russia,  
shesterkin@ivep.as.khb.ru*

**N. M. Shesterkina,**

*Institute for Water and Ecology Problems,  
Russian Academy of Sciences,  
Far East Branch, Khabarovsk, Russia,  
shesterkin@ivep.as.khb.ru*

The concentrations of dissolved major ions, inorganic forms of nitrogen and phosphorus, organic carbon and iron in waters of the Russian part of the Ussuri River basin have been studied. The peculiarities of spatial and temporal dynamics of these components in the main parts of the channel and tributaries were demonstrated.

### Введение

Одной из негативных тенденций современности является изменение состава природных вод, обусловленное деятельностью человека. Для крупнейших рек европейской части России, впадающих в Балтийское, Черное, Азовское и Каспийское моря, на основе многолетних наблюдений Госкомгидромета и Росгидромета выявлены тренды увеличения стока органического вещества и биогенных элементов, причем антропогенная составляющая достигает 20–90% от объема стока этих компонентов [2]. Самый сильный техногенный пресс в России сегодня испытывает бассейн р. Волга.

Более благополучно обстоит ситуация на менее освоенном Дальнем Востоке России, однако черты глобального загрязнения вод проявляются в последнее время и на этой территории. Особенно это касается трансграничной реки Амур, и данная проблема широко освещается в печати. Гораздо меньше внимания уделено трансграничной реке Уссури, крупному притоку Амура. Площадь бассейна реки Уссури составляет 193 000 км<sup>2</sup>. России принадлежит 136 000 км<sup>2</sup> водосбора, остальная часть его территории находится в северо-восточном Китае. Длина реки составляет 897 км. Богатство природными ресурсами и уникальность биологического разнообразия в бассейне Уссури были описаны еще в XIX веке первыми исследователями региона и до сих пор привлекают внимание к этой территории как одному из наиболее интересных районов мира, сохранившему естественные ландшафты [3].

По обеим сторонам границы в настоящее время идут интенсивные экономические преобразования. В китайской части бассейна приоритетными отраслями экономики являются сельское хозяйство и добыча угля, развитие этих производств в последние десятилетия требует вовлечения в оборот все больших объемов воды [3, 8]. Санцзянская равнина (равнина трех рек), представляющая собой самую большую территорию увлажненных земель в Китае, осушается и ежегодно дополнительно распаивается с целью превращения ее в главный зерновой район страны. В российской части бассейна Уссури реализуются масштабные государственные проекты – строительство магистральных газо- и нефтепроводов. Трассы обоих трубопроводов протяженностью более 500 км прокладываются по расчлененной местности и пересекают десятки рек, формирующих гидрографическую сеть Уссури. Строительство и эксплуатация обеих магистральных систем, несомненно, могут стать новым серьезным фактором вмешательства в функционирование водных экосистем бассейна Уссури.

Исследования гидрохимического режима бассейна Уссури проводились и ранее [4, 5, 6]. Но за исключением обобщающей статьи А. А. Зенина с соавторами [1], охватывающей весь российский сектор бассейна, упомянутые работы относятся либо к среднему, либо к нижнему течению. Применение сравнительно-географического анализа ко всему бассейну дает возможность получить более полную картину его состояния и позволит выявить наиболее контрастные изменения и тренды в гидрохимии вод. Цель работы состоит в оценке пространственно-временной изменчивости концентраций растворенных компонентов макросостава и биогенных элементов в основных водотоках российской части Уссури от верховьев до устья в условиях усиливающегося антропогенного пресса на водосбор реки.

### Объекты и методы исследования

Объектом исследования являются поверхностные воды российской части бассейна р. Уссури. В статье анализируются гидрохимические материалы, полу-

ченные в период 2008–2012 годов. Пробы воды отбирались в верхнем, среднем и нижнем течении р. Уссури и основных притоках. Режимные точки опробования были разбиты на 8 основных групп:

1. *Верховья Уссури*: р. Уссури – с. Булыга-Фадеево, р. Соколовка – с. Соколовка, р. Уссури – с. Чугуевка;
2. *Малые южные реки*: р. Вассиановка, р. Снегуровка, р. Черниговка, р. Грибная;
3. *Р. Уссури* (выше г. Лесозаводск);
4. *Р. Сунгача* – исток;
5. *Р. Большая Уссурка* (выше г. Дальнереченск);
6. *Малые северные реки*: р. Крутобережная, р. Чалдонка, р. Кедровка;
7. *Р. Бикин* (выше впадения р. Алчан);
8. *Р. Уссури* (7 км выше п. Казакевичево).

Отборы (из поверхностных горизонтов) были приурочены к периоду весеннего половодья и летне-осенней межени. Зимняя межень охарактеризована несколькими отборами (февраль 2011 и февраль 2012 года) в пунктах р. Уссури выше г. Лесозаводск, р. Сунгача – исток и р. Уссури – 7 км выше п. Казакевичево.

Аналитическая обработка выполнена по стандартным гидрохимическим методикам в лаборатории геохимии ТИГ ДВО РАН и лаборатории Межрегионального центра экологического мониторинга гидроузлов при ИВЭП ДВО РАН. Круг стандартных методов анализа был расширен за счет применения высокоэффективной жидкостной хроматографии для определения нитрат-, сульфат- и хлорид-ионов (LC-10Avr, Shimadzu), а также растворенного органического углерода методом каталитического сжигания (TOC-VCPN, Shimadzu).

### Результаты и обсуждение

В питании рек бассейна Уссури преобладают дождевые воды, но вклад снеговых вод в отдельные годы может быть значительным. Воды Уссури и основных притоков характеризуются  $\text{HCO}_3^-$ -Ca составом и сравнительно низкой минерализацией. Последнее является их региональной особенностью, определяемой соотношением горных и равнинных типов ландшафтов, муссонным характером климата, высокой устойчивостью подстилающих силикатных пород к выветриванию.

**Величина минерализации** проб воды в период исследования изменялась от 28,5 до 153 мг/л. Показательным является характер увеличения минерализации в летне-осеннюю межень, амплитуда которой может быть индикатором антропогенного загрязнения [6]. Для крупных рек Б. Уссурка и Бикин, дренирующих малоосвоенные горно-таежные ландшафты, сезонное увеличение минерализации составило 11 и 26%, соответственно. В пункте Уссури – выше Лесозаводска, где водосбором реки являются более освоенные районы Приморья, данный показатель возрастал на 28–30%. Наибольшей минерализацией характеризуются воды пограничной р. Сунгача, берущей начало в оз. Ханка и в зависимости от сезона имеющей черты

гидрохимии либо озерных, либо вод р. Уссури. Минерализация р. Сунгача в половодье (96,3 мг/л) в период летне-осенней межени увеличивается на 37%.

По данным В. М. Шулькина (2009), в среднем течении р. Уссури за счет впадения левых притоков со стороны КНР минерализация вод в межень могла повышаться на 50–60%. Минерализация малых рек Вассиановка, Снегуровка, Грибная, Черниговка, Кедровка, Крутобережная, Челдонка, дренирующих сельскохозяйственные ландшафты Приморья, в межень изменялась от 28 до 136 мг/л, и сезонный контраст был достаточно заметным, варьируя от 35 до 65%.

В устье р. Уссури, в замыкающем створе выше п. Казакевичи минерализация вод изменялась от 38 до 97 мг/л, и сезонный переход от половодья к летней и зимней межени составил 29 и 53%, соответственно.

**Величина pH**, являющаяся интегральным результатом вклада многих биогеохимических процессов, в реках бассейна изменялась от 5,90 до 7,80. Значение pH вод реки Сунгача сдвинуто в щелочную область (7,7–7,8), что обусловлено поступлением вод озерного генезиса. Самое низкое значение pH (5,9) зафиксировано в водах р. Уссури (выше п. Казакевичи) в мае 2010 года.

В водотоках бассейна Уссури содержание **неорганического азота** подвержено достаточно сильной пространственно-временной динамике, изменяясь от аналитического нуля до 1,9; 0,011 и 1,14 мг N/л для нитрат-, нитрит- и аммонийной форм соответственно. Концентрации нитратного азота в весенне-раннелетний период наблюдений (0,1–0,3 мг N/л) отражают равновесие процессов разложения органического вещества опавов и подстилок и последующего поглощения высвобождающихся элементов как наземной, так и водной биотой. Усиление биотического поглощения в водотоках в теплый период приводит к минимальному содержанию нитратной и аммиачной формы растворенного азота. Сравнение концентраций февральской межени, когда отсутствует потребление минерального азота биотой, для пунктов Уссури выше Лесозаводска и Казакевичево показывает, что в устьевой части реки (выше п. Казакевичево) среднее содержание нитратной и аммонийной форм азота выше практически на порядок.

Необходимо подчеркнуть, что природные концентрации неорганических растворенных форм азота очень низкие, их сумма, по данным [9], для незагрязненных рек мира не превышает 0,120 мг N/л, при этом аммонийная форма составляет 15%. Особенностью распределения неорганических форм азота в водах устья Уссури, в отличие от других пунктов опробования, является преобладание аммонийных форм над нитратными в 4–6 раз. Такая трансформация, по-видимому, связана с недостаточно интенсивно идущими процессами окисления органического вещества.

Содержание нитритного азота, являющегося неустойчивым промежуточным продуктом нитрификации в водах, находится на уровне первых микрограммов в литре, однако нитрит-ион является хорошим

индикатором антропогенного загрязнения вод. Если в верхней и средней частях бассейна содержание нитритного азота составляет 0,001–0,002 мг N/л, что соответствует среднему значению для наиболее чистых рек мира [9], то в устье Уссури средневзвешенные концентрации выше в несколько раз, достигая величины 0,011 мг N/л, зафиксированной в феврале 2011 года.

Концентрации **общего растворенного фосфора** в водотоках бассейна Уссури изменялись в период исследования от аналитического нуля до 0,184 мг P/л. В основных пунктах опробования, исключая р. Сунгача и Уссури-выше Казакевичево, концентрации общего растворенного фосфора варьировались в пределах 0,005–0,020 мг P/л, соответствуя уровням для наиболее чистых рек мира [9]. На замыкающем створе Уссури – выше п. Казакевичево данный уровень превышен в 2–3 раза. Максимальная концентрация (0,184 мг P/л) определена в водах истока р. Сунгача в февральскую межень. Эта концентрация сопоставима с данными В. А. Чудаевой [7] по содержанию фосфатов в водах оз. Ханка в 90-х годах, где в озерной толще происходило накопление биогенных соединений и одним из основных источников поступления, по мнению автора, являлись загрязненные воды впадающей в озеро р. Спасовка.

Содержание **растворенного органического углерода** изменялось от 1,9 до 12,8 мг C/л, при среднем значении 5,0 мг C/л, несколько меньшем средней величины 5,75 мг C/л для рек мира [9]. Отмечается тенденция небольшого роста концентраций (15–20%) при переходе от верхних и средних участков бассейна к нижнему течению Уссури. Оценка вклада окрашенных гумусовых соединений, основанная на величине коэффициента экстинкции (280 нм), свидетельствует о достаточно близких по масштабу потоках гуминовых веществ на разных участках бассейна.

С динамикой органического вещества, являющегося активным участником процессов выветривания типоморфных элементов и педогенеза, связано поступление **растворенного железа**. Концентрации последнего невелики: 0,009–0,300 мг/л при среднем значении 0,124 мг/л. Сезонная изменчивость концентраций в водотоках бассейна Уссури в основном выражается в их увеличении от весны к осени, что уже было установлено ранее [6].

## Заключение

Исследования показали, что основное антропогенное загрязнение вод Уссури происходит на пограничном участке русла от истока р. Сунгача до устья Уссури. Наиболее контрастными показателями динамики состава вод являются неорганические формы азота и фосфат-ионы. Рост концентраций этих ионов при сравнении верхних и нижних участков бассейна является достаточно выраженным и составляет 2–4 раза. На замыкающем створе Уссури преобладающей формой неорганического азота является аммонийная. Содержания растворенных форм углерода и железа находятся на уровнях, близких к природным.

## Литература

1. Зенин А. А., Погадаев Г. И., Цыцарин Г. В. Гидрохимический режим водотоков бассейна реки Уссури // Гидрохимические материалы. 1987. Вопросы гидрохимии природных вод в условиях антропогенного воздействия. Т. 14. С.3–17.
2. Никаноров А. М., Смирнов М. П., Клименко О. А. Многолетние тенденции общего и антропогенного выноса органических и биогенных веществ реками России в Балтийское, Черное, Азовское, Каспийское моря и озеро Байкал // Водные ресурсы. 2010. Т. 37. № 2. С. 209–217.
3. Программа устойчивого землепользования и рационального распределения земель в бассейне реки Уссури и сопредельных территориях (Северо-Восточный Китай и российский Дальний Восток) //
4. Фокина Ю. А., Шестеркин В. П., Шестеркина Н. М., Таловская В. С. Гидрохимия вод малых рек Западного склона Сихотэ-Алиня // Биогеохимические и геоэкологические параметры наземных и водных экосистем. Вып. 19. Хабаровск, 2011. С. 125–135.
5. Шестеркин В. П., Шестеркина Н. М. Гидрохимическая характеристика р. Уссури // Вопросы гидрологии и гидроэкологии Урала: юбилейный сборник научных трудов. Пермь, 2009. С. 73–77.
6. Шулькин В. М., Богданова Н. Н., Перепелятников Л. В. Пространственно-временная изменчивость химического состава речных вод юга Дальнего Востока РФ // Водные ресурсы. 2009. Т.36. № 4. С.428–439.
7. Чудаева В. А. Миграция химических элементов в водах Дальнего Востока. Владивосток, 2002. 389 с.
8. Liu Hong-yu, LuXian-guo, Wang Chang-ke. Study on the sustainable development of wetland resources in the Ussuri / Wusuli river basin // Chinese geographical science. 2000. V. 10, No 3. P. 270–275.
9. Meybeck M. Carbon, nitrogen, and phosphorus transport by world rivers // Amer. J. Sci. 1982. V. 282. No 4. P. 401–450.

*М. А. Макагонова,  
Тихоокеанский институт географии,  
Владивосток, Россия,  
mmakagonova@bk.ru*

## CLIMATIC FLUCTUATION OF PRIMORSKY RIVERS' RUNOFF

*М. А. Makagonova,  
Pacific Institute of Geography,  
Vladivostok, Russia,  
mmakagonova@bk.ru*

A sequential algorithm for testing climate regime shifts was used for summer runoff of small watershed. Some regimes with different trends were revealed. For the most part of Primorye shift in runoff values or runoff variance took place in 1975–1976 like most climatic tendencies in northeastern Asia. For southwestern part the shifts was revealed in 1985–1986 and 1995–1996.

Часто гидрометеорологические изменения происходят в виде режимов, а не виде направленных тенденций, в частности, это подтверждается исследованиями атмосферной циркуляции. Ранее нами исследованы некоторые параметры водного баланса малых рек Дальнего Востока и выявлены некоторые тренды [1], для чего произвольно выбрана точка начала нового режима – начало 80-х годов, как наиболее часто упоминающееся в исследованиях по климатическим изменениям. Линейные тренды в рядах данных имеют низкий уровень обеспеченности и не отражают истинной картины изменений стока. В частности, при увеличении длины рядов только реки прибрежных водосборов южного и восточного Приморья имеют слабый тренд увеличения стока в летний период. На остальных водосборах наблюдается тренд уменьшения.

Для исследования динамики стока рек в теплый период и выявления периодов с разнонаправленными тенденциями использован метод последовательного обнаружения сдвига [3]. Данный алгоритм основан на стандартных статистических процедурах. Входными параметрами являются длина выборки режимов  $l$  для временного ряда  $X$ . Данный параметр подобен точке отсечки в низкочастотной фильтрации. Также задается уровень значимости  $p$ . Определяется разница  $diff$  между средними значениями двух режимов, которая была бы статистически значима согласно тесту Стьюдента:

$$diff = t\sqrt{2\sigma_l^2}/l, \quad (1)$$

где  $t$  – значение распределения Стьюдента с  $2l-2$  степенями свободы на данном уровне значимости  $p$ . Здесь мы предполагаем, что дисперсии для обоих режимов одинаковы и равны средней дисперсии  $\sigma_l^2$  для скользящего  $l$ -летнего осреднения во временном ряду  $X$ .

Вычисляем среднее первых  $l$  значений ряда  $X$  как оценку для режима  $R_1$  и уровней, которые должны

быть достигнуты в последующих  $l$  годах, чтобы оценить сдвиг к режиму  $R_2$ :  $\bar{x}_{R_1} + \bar{x}_{R_2} = \text{diff}$ .

Для каждого нового значения, начинающегося с  $i=l+1$ , проверяется, больше ли оно, чем  $\bar{x}_{R_1} + \text{diff}$ , или меньше, чем  $\bar{x}_{R_1} - \text{diff}$ . Если значения не превышены, считается, что текущий режим не изменился. В этом случае пересчитывается среднее  $\bar{x}_{R_1}$ , чтобы включить новое значение  $x_i$  и  $l-1$  предыдущих значений переменной  $X$ , и так до следующего значения. Если новое значение превышает  $\bar{x}_{R_1} \pm \text{diff}$  диапазон, тогда этот год считается возможной начальной точкой  $j$  нового режима  $R_2$ .

После того как точка нового режима найдена, каждое новое значение  $x_i$ , где  $i > j$ , используется, чтобы подтвердить или опровергнуть нулевую гипотезу сдвига режима в году  $j$ . Если аномалия имеет тот же самый знак, что и во время сдвига, тем самым возрастает уверенность, что сдвиг действительно произошел. Это изменение в достоверности режимного сдвига при  $i=j$  отражается в значении индекса сдвига режима, который представляет кумулятивную сумму нормализованных аномалий:

$$RSI_{i,j} = \sum_{i=j}^{j+m} \frac{x_i^*}{l\sigma_i}, m = 0, 1, \dots, l-1 \quad (2)$$

Здесь  $x_i^* = x_i - \bar{x}_{R_2}$ , если сдвиг нарастает, и  $x_i^* = \bar{x}_{R_2} - x_i$ , если сдвиг уменьшается. Разница в среднем значении обнаруженных режимов будет статистически значима по меньшей мере на уровне значимости  $p$ . Алгоритмом предусмотрено вычисление действительного уровня значимости в разнице двух режимов  $p'$ . Также вычисляется средневзвешенное значение режимов  $R_{cp}$ . Если найденная длина режима меньше заданного  $l$ , то такой режим также фиксируется, но уровень значимости будет уменьшаться пропорционально уменьшению  $l$ . Алгоритм позволяет вести поиск климатических сдвигов не только в средних значениях, но и дисперсии временных рядов.

Одним из требований алгоритма является отсутствие пропусков в рядах наблюдений.

Выбраны десять малых речных бассейнов в Приморском крае, общий период наблюдений за стоком составляет немногим более 50 лет (из доступных данных). Исследовался средний сток за июнь–сентябрь по 2008 год наблюдений. Проведены несколько численных экспериментов на разных уровнях значимости (от 1 до 20%), длина режимов задавалась в 10 и 8 лет.

В таблице 4.2 приведены результаты одного из численных экспериментов по обнаружению сдвига в средних значениях стока.

**Таблица 4.2.** Режимы и статистические характеристики режимов, обнаруженных в средних значениях летне-осеннего стока малых рек Приморья

| Речной бассейн                        | $F, \text{ км}^2$ | Годы режимов                        | $RSI$         | $R_{cp}, \text{ м}^3/\text{сут}$ | $p', \%$  |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------|----------------------------------|-----------|
| Уровень значимости $p = 10\%, l = 10$ |                   |                                     |               |                                  |           |
| Цукановка – Краскино                  | 170               | 1963–1985<br>1986–1993<br>1994–2008 | 0,35<br>–0,12 | 3,99<br>8,18<br>5,01             | <1<br><1  |
| Амба – Занадворовка                   | 242               | 1961–1985<br>1986–1994<br>1995–2008 | 0,27<br>–0,19 | 6,05<br>11,9<br>7,99             | <1<br>5,4 |
| Комаровка – Центральный               | 157               | 1957–2008                           |               | 2,22                             |           |
| Илистая – Ивановка                    | 918               | 1958–2008                           |               | 9,24                             |           |
| Осиновка – Осиновка                   | 289               | 1959–2008                           |               | 1,32                             |           |
| Муравейка – Гродеково                 | 761               | 1953–2008                           |               | 9,75                             |           |
| Каменка – Каменка                     | 153               | 1951–2002<br>2003–2008              | –0,04         | 2,03<br>1,00                     | <1        |
| Малиновка – Ариадное                  | 1180              | 1956–1975<br>1976–2008              | –0,15         | 22,8<br>17,4                     | 3,6       |
| Светловодная – Охотничий              | 2010              | 1960–1974<br>1975–2008              | –0,20         | 36,2<br>27,8                     | 1,8       |
| Маргаритовка – Маргаритово            | 763               | 1958–2008                           |               | 17,8                             |           |

Как показали расчеты, назначение длины  $l$  в 10 лет является оптимальным, при уменьшении длины выборки на два года обнаруживаются те же режимы при одних и тех же уровнях значимости.

Значительные колебания летне-осеннего стока происходят на реках юга Приморья. В частности на реках, берущих начало на окраине Восточно-Маньчжурского нагорья, обнаруживались как минимум три режима стока, сдвиги к разным режимам

происходили в середине 80-х и в середине 90-х годов. В годы высокого стока 1985(86)–1993(94) практически ежегодно наблюдался выход тайфунов, чем и обеспечивались высокие значения расходов воды. В работе [1] показано, что данные водосборы относятся к схеме увеличения общего стока за счет его поверхностной составляющей. В середине 90-х годов, в бассейнах этих рек произошло некоторое уменьшение значений летне-осенних расходов воды, оставаясь все

же в среднем выше 25–32% значений первоначального режима.

На реках, по данным [1], относящихся к схеме увеличения летне-осеннего стока за счет его подземной составляющей, значительных сдвигов в режиме среднего не обнаружено, за исключением рек центрального и северного Приморья, для которых уменьшение летних расходов воды в среднем на 24% произошло в 1975–76 годах.

Отметим, что климатический сдвиг в середине 70-х годов зафиксирован для многих природных систем Северо-Восточной Азии [4], в частности для летне-осеннего стока сибирских рек также обнаружено значительное уменьшение, связанное с особенностями атмосферной циркуляции региона.

Для рек юга Дальневосточного региона основным источником влаги в летне-осенний период помимо выхода южных циклонов и тайфунов является выход западных циклонов. При исследовании основных особенностей летней циркуляции [2] было обнаружено уменьшение интенсивности летней дальневосточной депрессии и смещение ее на

север и восток. Причем наиболее интенсивные изменения отмечаются с 1977 года. Следует отметить, что образование летней депрессии над нижним течением Амура обуславливается достижением здесь наибольшей интенсивности циклонов, уменьшение интенсивности депрессии может означать как изменение интенсивности внетропических циклонов Восточной Азии, так и изменение определенной траектории их смещения. Данный вопрос требует дальнейших исследований.

Обнаруженный сдвиг в паводочном стоке рек северного Приморья в основном синфазен общим закономерностям климатических изменений, происходящих в северо-восточной Азии.

Для некоторых рек, не имеющих сдвига в средних значениях стока, обнаружены изменения в дисперсии (таблица здесь не приводится). Помимо 1975–76, 1985–86 годов сдвиг в дисперсии временных рядов отмечается еще и в 2003 году (рис. 4.7). Для таких водосборов отмечается нулевой или слабоотрицательный тренд в средних значениях стока, который отличается малой значимостью.

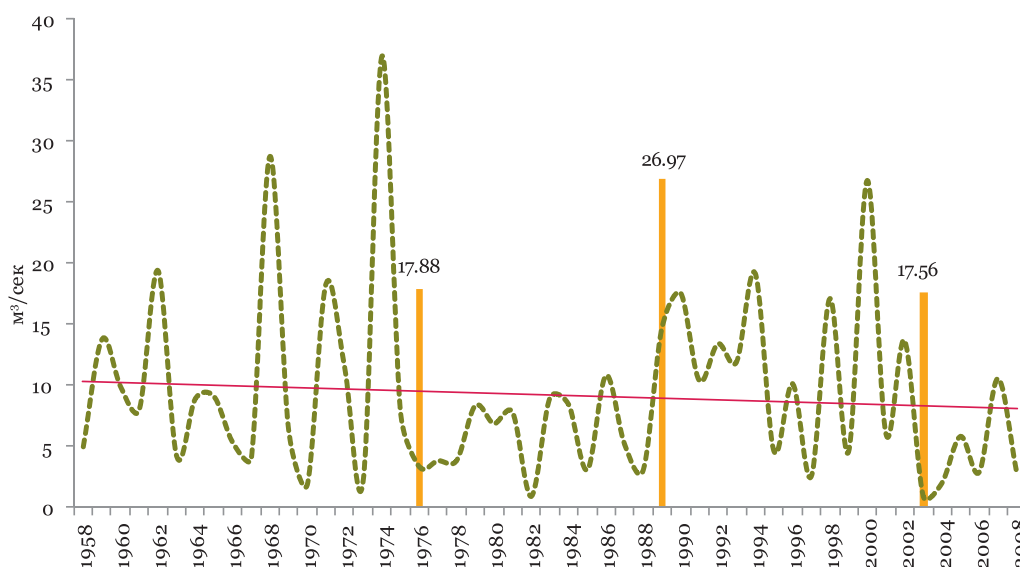


Рис. 4.7. Динамика летне-осеннего стока р. Илия – с. Ивановка (сплошная линия – линейный тренд, гистограмма – годы сдвига в дисперсии временного ряда и оценка сдвига)

В заключение отметим, что выявленные годы изменений режима стока рек демонстрируют связь с общеклиматическими тенденциями. Так или иначе, несмотря на разные природные условия, такие как открытость или защищенность речной долины от основных влагонесущих потоков, гидрогеологические условия и многое другое, направленные тенденции все равно проявляются если не в изменениях самих величин расходов воды, то в изменениях величины и повторяемости паводков.

Можно предположить, что колебания в стоке центральных и северных районов края в общем повторяют климатические изменения умеренных широт северо-восточной Азии. Колебания в стоке южных и юго-западных рек, возможно, синфазны колебаниям стока рек субтропической Азии.

## Литература

1. Макагонов М. А. Пространственно-временная динамика параметров водообмена малых речных бассейнов в области восточно-азиатского муссона // Геогр. и природные ресурсы. 2009. № 2. С. 11–20.
2. Шатилина Т. А., Анжина Г. И. Режимные особенности дальневосточной депрессии во второй половине 20-го века и начале 21-го // Тем. выпуск ДВНИГМИ. 2010. С.51–57.
3. Rodionov S. N. A sequential algorithm for testing climate regime shifts// Geophys. Res. Lett, v.31, L09204, doi:10.1029/2004GL019448, 2004.
4. Savileva N. I., Semiletov I. P., Vasilevskaya L. N., Pugach S. P. A climate shift in seasonal values of meteorological and hydrological parameters for Northeastern Asia// Progress in Oceanography, v.47, 2000, p. 279-297.

# СОВРЕМЕННЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЮЖНЫХ РАЙОНАХ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ

**П. В. Новороцкий,**

*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
Хабаровск, Россия,  
pit1944@mail.ru*

## CONTEMPORARY CLIMATIC CHANGES IN SOUTHERN AREAS OF THE LOWER PRIAMURYE

**P. V. Novorotsky,**

*Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS,  
Khabarovsk, Russia,  
pit1944@mail.ru*

The temperature of air in southern areas of the lower Priamurje for the period with 1891 on 2009 is analyzed. Cycles of various duration, the periods of warming and a colding are revealed. For all period of supervision the positive trend of warming exceeding global temperature changes is revealed.

В последние десятилетия происходят значительные изменения климата как в глобальном, так и в региональном масштабе. В Четвертом рамочном отчете Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) подчеркивается, что скорость изменений климата в последние десятилетия не имеет аналогов по крайней мере несколько столетий [7]. В глобальном осреднении значительно повышается приземная температура воздуха; существенно изменяются и другие климатические параметры.

Изменения климата и вызванные ими последствия весьма неоднородны в пространстве и по сезонам; велика также межгодовая изменчивость климатических характеристик. Поэтому часто трудно однозначно оценить, на сколько и в какую сторону меняются климатические показатели.

Запросы практики требуют оценки временной изменчивости основных параметров климата – температуры и осадков. Особенно актуальны такие задачи для южных районов Хабаровского края, наиболее освоенных и заселенных областей нижнего Приамурья. В этих районах, начиная с 1990-х и особенно в последние годы, резко обострились экологические проблемы, многие из которых непосредственно связаны с климатическими условиями. Среди них выделяются наводнения на реках Хор, Бикин, в 1999, 2000, 2003 годах, максимально низкие летние уровни воды в Амуре у Хабаровска в 1992, 2000–2002 годах, массовое отравление и гибель рыбы на нижнем Амуре в зимние сезоны 1996–2001 годов, бензольное и нитробензольное химическое загрязнение р. Сунгари и нижнего течения Амура в ноябре–декабре 2005 года, высокие температура и мутность воды летом 1995 и 1998 годов. Пыльные весенние бури 2001, 2002, 2005 годов. Длительные засушливые периоды

неоднократно вызывали в 1998, 2000 и 2001 годах обширные пожары в лесах и на торфяниках Приамурья [2–4].

Исходными данными для статистических оценок климатических тенденций в 20-м столетии являются проверенные временные ряды наблюдений над приземной температурой воздуха, атмосферными осадками на основных метеорологических станциях сети наблюдений в южной части Хабаровского края. Анализу подвергались многолетние среднемесячные ряды температуры и атмосферных осадков за период с 1891 по 2010 год. Для выполнения исследований были использованы климатологические справочники, фоновые материалы Дальневосточного управления гидрометслужбы, а также базы данных Национального управления по океану и атмосфере США (NOAA Global History Climatic Network, Global Daily Climatology Network) (<http://www.ncdc.noaa.gov>).

Корреляционный анализ показал достаточно значимое соответствие изменений годовой температуры воздуха на метеостанциях в бассейне Амура. Средние годовые температуры воздуха в континентальной части бассейна Амура характеризуются статистически значимыми коэффициентами парной корреляции ( $> 0,80$ ) между метеостанциями, удаленными на расстояние до 800 км, что указывает на достаточно высокую степень согласованности межгодовых изменений по территории бассейна [5].

Под югом нижнего Приамурья в данном сообщении понимается Амуро-Уссурийский климатический район по классификации климатов Е. С. Петрова [6]. Он занимает южную часть Среднеамурской равнины. Линейные размеры данного климатического района не превышают 200–300 км. Климатические условия района относительно однородны. Самый длинный и представительный ряд метеонаблюдений здесь получен по метеостанции г. Хабаровска. Долговременные тенденции изменения температуры воздуха метеостанции Хабаровска могут быть приняты как фоновые для всего Амуро-Уссурийского климатического района, южных районов нижнего Приамурья.

По климатическому районированию Б. П. Алисова [1] район исследований входит в муссонную лесную климатическую область. Циркуляция воздушных масс в здесь имеет муссонные черты, с четким чередованием зимнего и летнего муссона. Муссонность обуславливает суровую малоснежную зиму, теплое избыточно влажное лето, относительно теплую и сухую осень и прохладную весну.

Особенность Амуро-Уссурийского района – высокая континентальность климата: коэффициенты континентальности по Ценкеру [6] из-за суровой холодной зимы и теплого лета составляют 80–85%, что соответствует ультра- и резкоконтинентальному климату. Умеренно континентальный климат на этих широтах в Хабаровском крае наблюдается только в узкой прибрежной морской полосе Татарского пролива.

В Хабаровске кривая годового хода температуры воздуха не совсем точно воспроизводит изменение

вековой температуры в целом для Северного полушария. В городе отмечается общий фон повышения среднегодовых температур воздуха с конца позапрошлого века до современного периода. На этом фоне наблюдаются относительно короткие периоды похолоданий и потеплений.

В целом для земного шара самыми теплыми были 1998, 2003 и 2005 годы, отклонение от нормы составило соответственно  $+0,58^{\circ}\text{C}$ ,  $+0,47^{\circ}\text{C}$  и  $+0,48^{\circ}\text{C}$  ([www.climate.mecom.ru](http://www.climate.mecom.ru)). Для Хабаровска самыми теплыми были 1989–1990, 2007–2008 годы, отклонение от нормы составило  $1,4\text{--}2,1^{\circ}\text{C}$ . В последние годы в Хабаровске продолжается повышение среднегодовой температуры воздуха, в период 2001–2008 годов она превысила норму на  $0,7^{\circ}\text{C}$ .

За весь период наблюдений 1891–2008 годов среднегодовая температура воздуха в Хабаровске составила  $1,6^{\circ}\text{C}$  и изменялась от  $3,9^{\circ}\text{C}$  в теплые годы до  $-0,7^{\circ}\text{C}$  – в холодные, что равноценно климатическому смещению города по широте на  $\pm 2\text{--}2,5$  град. севернее или южнее.

Тенденции изменения климата в южных районах Хабаровского края в целом синхронны глобальным климатическим изменениям. За прошедшее столетие среднегодовая температура воздуха здесь увеличивалась со скоростью  $0,12^{\circ}\text{C}/10$  лет, почти в два раза быстрее, чем в среднем по земному шару. За тридцатилетие 1976–2008 годов скорость потепления в среднем за год по сравнению со столетним периодом возросла более чем в три раза и составила  $0,38^{\circ}\text{C}/10$  лет.

Зима – самый продолжительный сезон, длящийся более 4,5 месяцев. В этот период наблюдается большая изменчивость температурного режима. Амплитуда температур между холодной и теплой зимами составляет  $9^{\circ}\text{C}$ , а в январе –  $14,5^{\circ}\text{C}$ . В среднем за период 1981–2010 годов продолжительность зимы в Хабаровске уменьшилась по сравнению с периодом 1891–1960 годов на 6 дней.

За начало весны принято устойчивое повышение дневных температур воздуха выше  $0^{\circ}\text{C}$ , что совпадает с началом интенсивного снеготаяния, переходом средней суточной температуры воздуха через минус  $5\text{--}7^{\circ}\text{C}$ . Весной различия в температуре аномальных сезонов в среднем несколько меньше, чем зимой, хотя аномалии наблюдаются чаще. Различия в температуре теплой и холодной весны составляют  $6,2^{\circ}\text{C}$ , а в апреле –  $9,5^{\circ}\text{C}$ . В среднем за период 1981–2010 годов продолжительность весенних сезонов в Хабаровске не изменилась по сравнению с периодом 1891–1960 годов, но в то же время весны стали начинаться и заканчиваться раньше в среднем на 5 дней.

За период наблюдений 1891–2008 годов в г. Хабаровске выявлен статистически значимый положительный линейный тренд роста средней весенней температуры воздуха со скоростью  $0,16^{\circ}\text{C}$  за 10 лет. За период с 1976 по 2008 год скорость потепления весенних сезонов в Хабаровске возросла почти в два раза и составила  $0,31^{\circ}\text{C}$  за 10 лет.

В Хабаровске средняя продолжительность отопительного периода до 1960 года составляла 211 дней. В последние десятилетия в связи с повышением температур в зимне-весенний период продолжительность отопительного периода сократилась в среднем на неделю и составила 205 дней. До 1960 года средняя температура воздуха отопительного периода была минус 10,1°C, в последние десятилетия – минус 9,3°C.

Лето начинается при переходе средней суточной температуры воздуха через +15°C и прекращении заморозков на поверхности почвы и в воздухе. Летом наблюдаются значительные колебания сезонных и месячных температур от года к году. Средняя июльская температура менялась в Хабаровске за период 1891–2008 годов от 18,5 до 24,0°C при норме 21,2°C, а средняя летняя температура колебалась от 16,4°C до 21,5°C при норме 19,5°C. Различие в температуре теплых и холодных летних сезонов составляет 5,1°C, что меньше, чем соответствующие величины весной. В среднем за период 1981–2010 годов продолжительность летних сезонов в Хабаровске увеличилась по сравнению с периодом 1891–1960 годов на 4 дня, лето в среднем стало начинаться на 5 дней и заканчиваться на 1 день раньше.

За период наблюдений 1891–2008 годов в Хабаровске выявлен статистически значимый положительный линейный тренд роста средней летней температуры воздуха со скоростью 0,035°C за 10 лет. За период с 1976 по 2008 год скорость потепления летних сезонов в Хабаровске возросла более чем в три раза и составила 0,115°C за 10 лет.

Осень начинается при переходе температуры воздуха через +15°C, что соответствует интенсивному понижению температуры воздуха, первым заморозкам на поверхности почвы. В первую половину осени от-

мечается некоторое увеличение пасмурной и дождливой погоды и начало заморозков в воздухе. Для второй половины осени характерны наступление устойчивых отрицательных температур воздуха и переход средней суточной температуры через +5°C.

Разности температур между теплой и холодной осенью составляют 5,0°C, что примерно так же, как летом, но меньше, чем зимой и весной. Различия температуры в холодную осень и средней ее величины составляет 3,1°C, а в теплую осень – 1,9°C, что также меньше, чем соответствующие величины зимой и весной. В среднем за период 1981–2010 годов продолжительность осенних сезонов в Хабаровске увеличилась по сравнению с периодом 1891–1960 годов на 2 дня, осень стала начинаться раньше в среднем на 1 день.

За период наблюдений 1891–2008 годов в Хабаровске выявлен статистически значимый положительный линейный тренд роста средней осенней температуры воздуха со скоростью 0,007°C за 10 лет. За период с 1976 по 2008 год скорость потепления осенних сезонов в Хабаровске возросла почти в 60 раз и составила 0,397°C за 10 лет.

Для оценки вклада отдельных месяцев в среднегодовую температуру воздуха выполнено сравнение средних месячных температур за последние 28 лет со средними температурами в начале XX века (1891–1920) (рис. 4.8). Наибольшее потепление за столетний период в Хабаровске произошло в холодный период года, особенно с декабря по март – от 1,8 до 2,6°C. Меньше всего тенденция к потеплению выражена в летний период – от 0,4 до 0,9°C, в августе и сентябре отмечается небольшое похолодание на 0,10°C. В весенние месяцы (апрель–май) рост температуры составляет от 1,3–1,7°C. В октябре–ноябре скорость потепления составляет от 0,6 до 1,0°C.

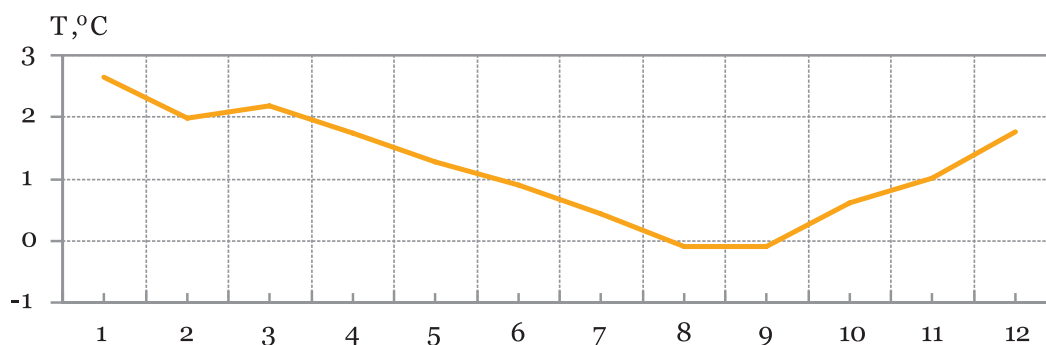


**Рис. 4.8.** Годовой ход отклонений среднемесячных температур воздуха в г. Хабаровске за период 1981–2008 годов от температур за период 1891–1920 годов

За сто лет средний рост годовых осадков за теплый период в южных районах Хабаровского края составил 10–12 мм/10 лет. Осадки в холодный период года увеличиваются со скоростью 2 мм/10 лет. Годовые суммы осадков за период 1976–2008 годов уменьшаются в среднем со скоростью 5 мм/10 лет, осадки в холодный период увеличиваются со скоростью 3 мм/10 лет.

Выявлена отрицательная корреляция между величинами осадков за теплый период года и температурой воздуха в данном районе. В случае осуществления прогнозируемого в XXI веке потепления и сохранения выявленных климатических тенденций имеется вероятность усиления засушливости в теплый период года, уменьшения водности рек.

## Литература

1. Алисов Б. П. Климат СССР. М., 1956/ 104 с.
2. Водно-экологические проблемы бассейна реки Амур / Под ред. А. Н. Махинова – Владивосток, 2003. 187 с.
3. Воронов Б. А. Экокризис в бассейне Амура // Сибирь и Восток России. 2005. № 1–2(14–15). С. 60–70.
4. Ким В. И. Влияние антропогенных факторов на гидрологический режим нижнего Амура: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Хабаровск, 2005. 24 с.
5. Новороцкий П. В. Изменение климата в бассейне Амура // Влияние изменения климата на экосистемы бассейна реки Амур. – М., 2006. С. 22–41.
6. Петров Е. С., Новороцкий П. В., Ленишин В. Т. Климат Хабаровского края и Еврейской автономной области. Владивосток – Хабаровск, 2000. 174 с.
7. IPCC 2007. Climate Change, 2007. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / S. Solomon, D. Quin, M. Manning et al., eds. — Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ОСУШИТЕЛЬНОЙ МЕЛИОРАЦИИ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОТОКОВ (НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ)

**В. А. Зубарев,**

*Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
Биробиджан, Россия*

## EFFECT OF DRAINAGE AMELIORATION TO CHANGE THE CHEMICAL COMPOSITION SURFACE WATER BODIES

**V. A. Zubarev,**

*Institute for Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS,  
Birobidzhan, Russia*

The paper conducted the study changes in the chemical composition of surface waters exposed to agricultural drainage reclamation.

Сельскохозяйственная деятельность, осуществляемая на территориях как непосредственно прилегающих к водотокам, так и находящихся в пределах их водосборов, оказывает негативное воздействие на состояние поверхностных вод, в особенности на изменение малых водотоков (Жукинский, 2003).

Например, на территории Еврейской автономной области (ЕАО) находится более пяти тысяч водотоков, большинство из них малые реки. Они являются верхними звеньями более крупных речных систем, определяют состав воды, водных биоценозов, особенности гидрологического и биологического режима питающихся ими других рек. ЕАО представляет собой очень интересный объект для изучения влияния осушительной мелиорации, так как это аграрный район, характеризующийся сельскохозяйственным производством с интенсивным техногенным воздействием на окружающую среду. На территории области в составе земель сельскохозяйственного назначения 19,3% (65,2 тыс. га) занимают болота, для использования которых действует 76 осушительных и 7 оросительных систем общей площадью 89,1 тыс. га (Природные ресурсы Еврейской автономной области, 2004). Они расположены в основном в поймах малых рек, которые питают средние левобережные притоки р. Амур и наиболее быстро реагируют на мелиорацию земель. Основной задачей мелиорации в сельскохозяйственной зоне в ЕАО является ликвидация избыточного увлажнения почв во второй половине лета и осенью и восполнение дефицита влаги в почве весной и в первой половине лета (Нежиховский, 1990). Большинство почв отличаются маломощным гумусовым горизонтом, тяжелым механическим составом и отрицательными с позиции мелиорации водно-физическими свойствами (Росликова, 2009). Одним из основных последствий влияния осушительных мелиораций является поступление дренажных вод, содержащих

повышенное количество различных поллютантов, минеральных и органических соединений, в природные водные объекты, что может привести к их загрязнению (Григоров, 2011). Дренажные и поверхностные воды выносят из почв различные химические вещества, поступающие в водотоки, оседающие в донных отложениях, при этом часть соединений может аккумулироваться, а часть вымываться из них, вторично загрязняя поверхностные воды. Поэтому в загрязненных реках может содержаться большое количество сильных кислот или их солей за счет сброса сточных вод от сельского хозяйства, что влияет на соотношение растворимых и нерастворимых форм тяжелых металлов (ТМ).

Целью данной работы является исследование влияния осушительных мелиорационных работ на экологическое состояние малых рек на территории ЕАО. Объектом являются малые водотоки, протекающие в южной части автономии: Ульдура, Грязнушка, Вертопрашиха, Солонечная, Кулемная, в которые поступают поверхностные воды и дренажные стоки из отводных каналов осушительных мелиоративных систем. Полевые исследования проводились в весенний и осенний периоды 2009–2010 годов. Отбор проб поверхностных вод, пойменных почв и донных отложений производился выше (фоновые точки) и ниже (исследуемые точки) районов проведения мелиоративных работ. Из группы тяжелых металлов (ТМ) выбраны железо (Fe), марганец (Mn) – типичные природные поллютанты для Буреинской ландшафтно-геохимической провинции, и никель (Ni), медь (Cu), свинец (Pb), цинк (Zn), кадмий (Cd) и кобальт (Co) как характерные природно-антропогенные загрязнители данной территории. Концентрации металлов определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии на приборе SOLAAR M6.

В течение исследованного периода (2009–2010) во всех поверхностных водотоках зафиксировано накопление различных форм железа, меди, кобальта, свинца, цинка и кадмия и уменьшение концентрации марганца и никеля. Самое большое увеличение содержания ТМ прослеживается в реке Грязнушка. В общем, в исследуемых объектах концентрации природных поллютантов на несколько порядков выше, чем природно-антропогенных, и их можно выстроить в следующий ряд: Fe>Mn>Zn>Pb>Cu>Ni>Co>Cd.

В донных отложениях происходит вымывание никеля, меди и свинца всех водотоков и накопление кобальта, цинка и кадмия. Железо и марганец в донных отложениях ведут себя по-разному: марганец в Ульдуре, Вертопрашихе и Кулемной накапливается, а в Грязнушке и Солонечной вымывается; железо в Ульдуре, Грязнушке и Вертопрашихе накапливается, а в Солонечной и Кулемной – растворяется.

В поверхностных водотоках содержится различное количество ТМ, и поэтому нами был рассчитан индекс, который характеризует суммарное изменение их концентрации в поверхностных водах, пойменных почвах и донных отложениях. Индекс загрязнения (ИЗ) основан на нормировании приращения содержа-

ния каждого из поллютантов к фону (Воронцов, 2004)  $ИЗ = \sum(C_1 - C_2) / C_2$  (1), где  $C_1$  – концентрация поллютанта, подверженного влиянию мелиорационных работ (исследуемые точки период);  $C_2$  – концентрация поллютанта в природных объектах, которые не подвергались влиянию мелиорационных работ (фоновые точки в весенний период); результаты приведены в таблице 4.3.

**Таблица 4.3.** Суммарный индекс загрязнения

| Водотоки     | Контрольные точки: | 2009               | 2010 |
|--------------|--------------------|--------------------|------|
|              |                    | Индекс загрязнения |      |
| Ульдура      | фоновые            | 4,43               | 2,24 |
|              | исследуемые        | 4,47               | 3,76 |
| Грязнушка    | фоновые            | 6,72               | 4,00 |
|              | исследуемые        | 8,49               | 5,44 |
| Солонечная   | фоновые            | 4,25               | 1,24 |
|              | исследуемые        | 5,79               | 2,11 |
| Вертопрашиха | фоновые            | 0,96               | 0,41 |
|              | исследуемые        | 1,63               | 0,61 |
| Кулемная     | фоновые            | 4,30               | 0,70 |
|              | исследуемые        | 3,19               | 1,05 |

В 2009 году в фоновых точках индекс загрязнения был ниже, чем в исследуемых. Это, вероятно, связано с тем, что в этом году за сельскохозяйственный период выпало небольшое количество осадков и в поверхностные воды ТМ попадали за счет природного механического поверхностного стока с поймы. В исследуемых точках на него накладывается сток дренажных вод с мелиорируемых полей, при этом общий сток увеличивался и наблюдалось накопление ТМ в поверхностных водах. Это может быть связано и с разнообразными вторичными процессами в них, например, с изменением подвижности комплексов металлов, переходом их из донных отложений в воду т. д.

В 2010 году по сравнению с 2009 годом концентрации ТМ за весенне-осенний период снизились, вероятно, вследствие того, что за летний период происходило обильное выпадение осадков, которое привело к увеличению уровня воды в реках и затоплению пойм, увеличению общего смыва ТМ с поверхности почвенного горизонта и относительному уменьшению вклада в него дренажного потока.

Таким образом, осушительная мелиорация, проводимая в поймах малых рек, и погодные условия влияют на процессы перераспределения тяжелых металлов между водой, почвой и донными отложениями. Различное поведение исследуемых ТМ, возможно, связано с тем, что некоторая их часть находится в связанном состоянии с органическими веществами почв, но для понимания этих процессов требуется дополнительное исследование.

## Литература

1. Григоров М. С., Жибуртович К. К., Курчевский С. М. Мониторинг водного режима сельхозугодий, прилегающих к осушительным системам // Мелиорация и водное хозяйство, 2011, № 4, 24–28.
2. Жукинский В. Н. Экологический риск и экологический ущерб качеству поверхностных вод: актуальность, терминология, количественная оценка // Водные ресурсы. 2003. Т.30. № 2. С. 213–221.
3. Нежиховский Р. А. Гидролого-экологические основы водного хозяйства. Л., 1990. 229 с.
4. Природные ресурсы Еврейской автономной области / В. И. Журнист, Р. М. Коган, Т. Е. Кодякова, Т. М. Комарова и др. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН. 2004. 112 с.
5. Росликова В. И. Почвы Среднеамурской низменности и особенности их агрогенных трансформаций // Вестник ТОГУ, 2009. № 2(13) С. 95–102.
6. Воронцов А. М. Обобщенные показатели состояния в системе индексов качества природных сред: проблемы и перспективы // Экологическая химия. 2004. Т. 14. № 1. С. 1–10.

# ОСОБЕННОСТИ АЛЬГОЛОГИЧЕСКОГО И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЫ РЕКИ ЕНИСЕЙ В РАЙОНЕ ВОДОЗАБОРОВ Г. КРАСНОЯРСКА

---

**А. С. Жук,**  
ООО «КрасКом», Центр контроля качества воды,  
Красноярск, Россия,  
Институт химии и химической технологии СО РАН,  
Красноярск, Россия,  
zhuk@kraskom.com

**Ю. А. Пономарева,**  
ООО «КрасКом», Центр контроля качества воды,  
Красноярск, Россия,  
Институт вычислительного моделирования СО РАН,  
Красноярск, Россия

## CHARACTERISTICS OF ALGOLOGICAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF WATER IN YENISEY RIVER IN KRASNOYARSK WATER INTAKE THE AREA

---

**A. S. Zhuk,**  
ООО «KrasKom», The Center of the Water  
Quality Control, Krasnoyarsk, Russia  
Institute of Chemistry and Chemical Technology SB RAS,  
Krasnoyarsk, Russia,  
zhuk@kraskom.com

**Yu. A. Ponomareva,**  
ООО «KrasKom», The Center of the Water  
Quality Control, Krasnoyarsk, Russia  
Institute of Computational modelling SB RAS,  
Krasnoyarsk, Russia

Hydrobiological and chemical assessment of Yenisey river water has been carried out. Yenisey river water, which is the main sources of water supply, is experiencing anthropogenic influence.

Главной причиной деградации рек и ухудшения качества вод источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения является высокий уровень антропогенного воздействия, что подтверждается учеными различных стран. В условиях, когда постоянно растет уровень экологических рисков, экологический мониторинг необходим для всех видов управления, как государственного, так и корпоративного, с участием заинтересованных организаций и ведомств.

Источник водоснабжения г. Красноярска – вода р. Енисей в нижнем бьефе Красноярской ГЭС, контроль качества которой является необходимым условием.

В данной работе приводятся результаты исследования таксономического состава и количественных характеристик водорослей планктона, а также химического состава проб (по 43 показателям) участка р. Енисей в районе г. Красноярска, отобранных за период с 2008 по 2011 год на 8 контрольных точках (КТ) (рис. 4.9). Отбор проб на всех восьми КТ проводился с периодичностью 4 раза в год – в зимний,

весенний, летний и осенний периоды. Сочетание биологических и физико-химических исследований дало возможность получить более полную информацию о пространственном и межгодовом изменении качества воды.

**Гидробиологические показатели.** Одним из компонентов мониторинга водных объектов является фитопланктон, который достаточно быстро реагирует на изменения в окружающей среде при интенсивном антропогенном воздействии.



Рис. 4.9. Точки отбора проб воды реки Енисей в районе города Красноярска

Сбор и обработка проб фитопланктона проводилась согласно общепринятым гидробиологическим методам [3]. Качество воды и категорию трофического состояния реки оценивали по качественным и количественным характеристикам фитопланктона, вычисляя индексы сапробности по индикаторным видам [1, 5].

Фитопланктон исследуемого участка реки Енисей представлен 99 таксонами водорослей рангом ниже рода из 6 отделов. За период исследования видовой состав альгофлоры изменялся незначительно. Особую роль в формировании фитоценоза играли диатомовые водоросли (65 таксонов).

Численность фитопланктона изменялась от 0,07 (2008) до 12,25 (2009) млн кл/дм<sup>3</sup> при среднем значении  $1,26 \pm 0,26$  млн кл/дм<sup>3</sup>, за вегетационный период –  $2,59 \pm 0,25$  млн кл/дм<sup>3</sup>. Биомасса варьировала от 0,07 (2010) до 23,00 (2009) мг/дм<sup>3</sup>, в среднем за период исследования биомасса составила  $1,44 \pm 0,28$  мг/дм<sup>3</sup>, за вегетационный период –  $3,36 \pm 0,38$  мг/дм<sup>3</sup>. В межгодовой динамике численности планктона за исследуемый период отмечается незначительное увеличение данного показателя от 1,12 (2008) млн кл/дм<sup>3</sup> до 1,26 млн кл/дм<sup>3</sup> (2011). Максимальное значение биомассы фитопланктона, наоборот, зарегистрировано в 2008 году ( $1,55 \pm 0,27$  мг/дм<sup>3</sup>) с последующим его снижением к 2011 году ( $1,44 \pm 0,2$  мг/дм<sup>3</sup>).

Для исследуемого участка реки Енисей в сезонной динамике фитопланктона отмечается однотипность. На протяжении четырех лет наблюдений сезонная

динамика альгоценоза характеризуется постепенным увеличением плотности водорослей в весенне-летний период. В целом полученные данные по сезонной динамике фитопланктона реки Енисей позволяют говорить об относительно постоянной видовой изменчивости фитопланктонного сообщества в сезонном аспекте.

Из общего количества внутривидовых таксонов (99), обнаруженных на исследуемом участке реки Енисей, 85 (86%) являются индикаторами определенных экологических условий: места обитания (74 вида), степени проточности (33 вида), минерализации воды (51 вид), температуры (17 видов), pH (43 вида), зон сапробности (78 видов).

Процент сапробных организмов составлял 79% от общего списка водорослей фитопланктона. На долю водорослей – показателей низкой степени органического загрязнения (от ксено-олигосапробов до олигобетамезосапробов, индекс сапробности которых не превышал 1,50) приходится 28%, водоросли – показатели средней степени сапробности (β-мезосапробы, индекс сапробности которых от 1,51 до 2,50) составляют 58%, показатели высокой степени органического загрязнения (от альфамезосапробов до полисапробов, индекс сапробности которых был выше 2,51) составляют 14%.

В пространственном аспекте наибольшие показатели индекса сапробности приурочены к нижележащим по течению КТ. В районе КТ 1 ИС в среднем составил  $1,92 \pm 0,04$ , в то время как в районе КТ 5 и

7 ИС были  $2,10 \pm 0,03$  и  $2,20 \pm 0,07$  соответственно. Полученные данные показывают, что степень загрязненности реки постепенно увеличивается от КТ 1 до КТ 8, что говорит об антропогенном воздействии г. Красноярска. За период исследований ИС колебались в пределах от  $1,49 \pm 0,02$  (КТ 2, 2011) до  $2,10 \pm 0,06$  (КТ 6, 2011). Среднее значение индекса сапробности за 2008–2011 годы составило  $1,84 \pm 0,02$ , что соответствует  $\beta$ -мезосапробной зоне.

В межгодовом аспекте за период наблюдений отмечается увеличение среднего значения ИС от  $1,74 \pm 0,06$  до  $1,95 \pm 0,03$  и сокращение числа олигосапробов с 14 до 2%, что указывает на загрязнение р. Енисей органическими веществами различного происхождения и продуктами их распада, поступающими с Красноярского водохранилища, малыми притоками р. Енисей, сточными водами г. Дивногорска и ниже расположенных поселков. Индекс сапробности в течение четырех лет варьировал в пределах двух классов: II (воды чистые) и III (умеренно загрязненные) [5]. Трофический статус р. Енисей на исследуемых участках по индексу сапробности фитопланктона в 2008–2011 годах соответствовал мезотрофному типу.

**Физико-химические показатели.** При проведении мониторинга водных объектов наряду с гидробиологическими методами широко используются и физико-химические методы, позволяющие определить количественный и качественный состав загрязняющих веществ в воде [7]. При этом состояние водных объектов оценивают по отдельным аналитическим или интегральным показателям, используя в качестве критериев предельно допустимые концентрации (ПДК). Химические показатели нормируются для вод как хозяйственно-бытового [2], так и рыбохозяйственного значения [6].

Для проведения физико-химического анализа воды использовались аттестованные методики. Методы отбора и транспортирования проб природной воды, а также подготовки посуды для отбора и проведения анализов соответствовали национальному стандарту ГОСТ Р 51592-2000 [4] и нормативным документам на методы измерения.

Из общей выборки результатов исследований по физико-химическим показателям проб воды р. Енисей в районе водохозяйственных объектов г. Красноярска с 2008 по 2011 год следует отметить данные по нефтепродуктам и металлам (железо, медь, цинк и марганец), поскольку они имели значения, близкие либо выше ПДК для воды рыбохозяйственного значения.

В пространственном аспекте наблюдается явное увеличение содержания нефтепродуктов в нижележащих по течению участках. В районе КТ 1, которая расположена выше по течению, содержание нефтепродуктов в среднем составило  $0,010 \pm 0,004$  мг/дм<sup>3</sup>, в то время как в районе КТ 5 и 6 эти показатели в среднем составили уже  $0,017 \pm 0,007$  мг/дм<sup>3</sup>, а в районе КТ 7 и 8  $0,030 \pm 0,012$  мг/дм<sup>3</sup>.

В межгодовом аспекте с 2008 по 2011 год концентрация нефтепродуктов остается в пределах ПДК, при этом отмечается ее увеличение в 2009 и 2010 годах. В 2010 году в районе КТ 8 отмечено критическое значение по отношению к ПДК содержания нефтепродуктов –  $0,048 \pm 0,019$  мг/дм<sup>3</sup> (0,96 ПДК для воды рыбохозяйственного значения).

Динамика пространственного (в черте г. Красноярска) и временного (2008–2011) изменения содержания железа, меди, цинка и марганца в воде р. Енисей представлена на *рисунке 4.10*. Из него видно, что концентрация железа, цинка – марганца в районе КТ 1 в течение всех четырех лет наблюдения находится ниже ПДК как для воды хозяйственно-бытового значения (железо – 0,3 мг/дм<sup>3</sup>, цинк – 1,0 мг/дм<sup>3</sup>, марганец – 0,1 мг/дм<sup>3</sup>), так и для воды рыбохозяйственного значения (железо – 0,1 мг/дм<sup>3</sup>, цинк – 0,01 мг/дм<sup>3</sup>, марганец – 0,01 мг/дм<sup>3</sup>). В районе КТ 8 концентрация железа превышает ПДК для воды рыбохозяйственного значения, а в 2010 году и ПДК для воды хозяйственно-бытового значения; концентрации цинка и марганца превышают ПДК для воды рыбохозяйственного значения (за исключением 2008 года для цинка и 2009 года для марганца). Концентрация меди на всех КТ в течение четырех лет наблюдения (см. *рис. 4.10*) превышает ПДК для воды рыбохозяйственного значения и при этом не достигает ПДК для воды хозяйственно-бытового значения (1,0 мг/дм<sup>3</sup>).

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. С 2008 по 2011 год качество воды р. Енисей в нижнем бьефе Красноярской ГЭС ухудшилось, на что указывают результаты гидробиологических наблюдений в КТ 1. Это свидетельствует о влиянии Красноярского водохранилища, притоков р. Енисей, сточных вод г. Дивногорска и ниже расположенных поселков;
2. Выявлена явная антропогенная нагрузка г. Красноярска на качество воды р. Енисей, что подтверждается как гидробиологическими, так и физико-химическими показателями, определение которых проводилось в пробах воды р. Енисей в районе водозаборов г. Красноярска;
3. Отмечено увеличение содержания нефтепродуктов в 2009 и 2010 годах в КТ 1. В 2011 году концентрация нефтепродуктов снизилась до уровня 2008 года;
4. Качество воды р. Енисей в районе г. Красноярска по всем физико-химическим показателям удовлетворяет требованиям для водных объектов хозяйственно-питьевого водопользования, но при этом по ряду показателей не соответствует требованиям для водных объектов рыбохозяйственного значения.

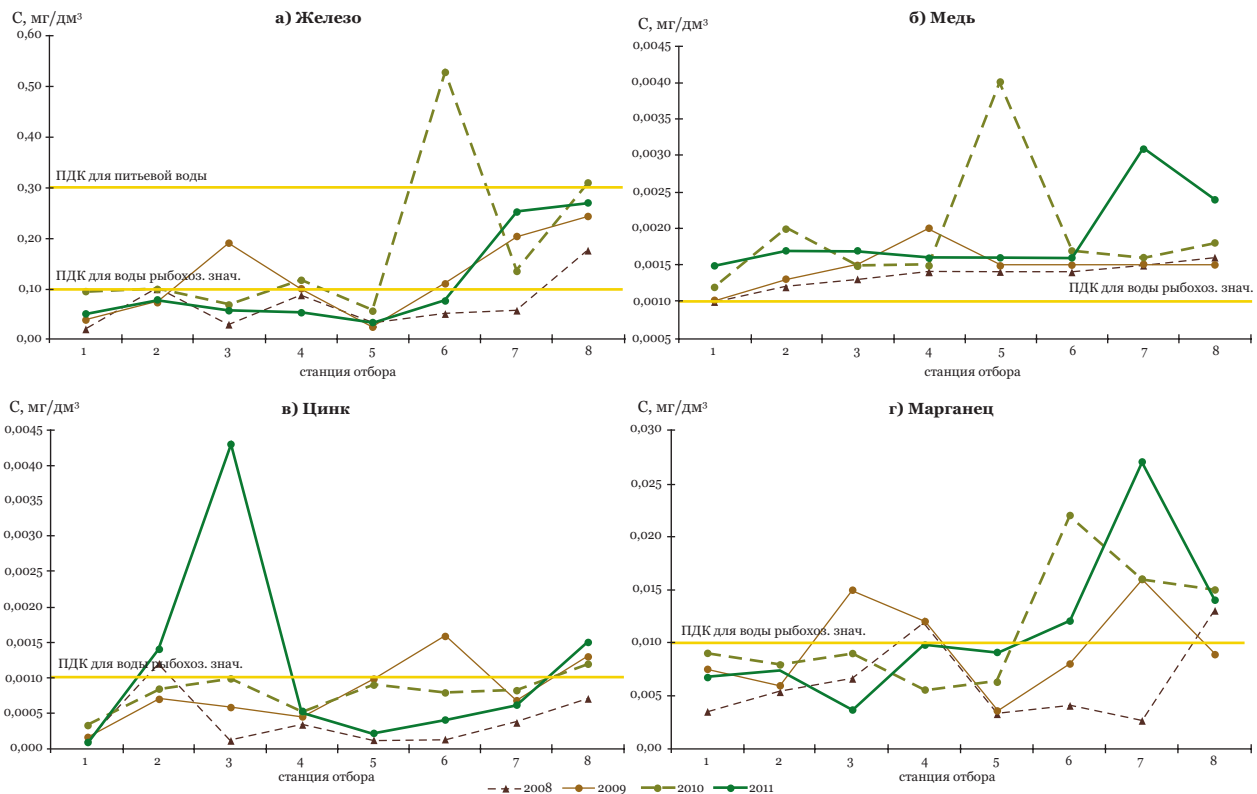


**Рис. 4.10.** Содержание металлов в воде реки Енисей в районе города Красноярск: а – железа; б – меди; в – цинка; г – марганца

## Литература

1. Барина С. С., Медведева Л. А., Анисимова О. В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив, 2006. 498 с.
2. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Издание официальное, М., 2007. 223 с.
3. Методики изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975.
4. Национальный стандарт ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб» 01.07.2001 г.
5. Оксик О. Н., Жуковский В. Н., Брагинский Л. П. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши // Гидробиол. журн. 1993. Т. 29, № 4. С. 62–76.
6. Приказ федерального агентства по рыболовству № 20 от 18.01.2010 г. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно-допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. М., 2010. 153 с.
7. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Под ред. А. Д. Семенова. – Л., 1977.

# ОСОБЕННОСТИ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА РЕКИ НИЖНЯЯ ТУНГУСКА

*В. Ф. Дурнев, И. В. Космаков,  
Научно-исследовательская лаборатория  
по экологии природных систем,  
Красноярск, Россия,  
epris@inbox.ru*

## CHARACTERISTICS OF NIZHNYAYA TUNGUSKA RIVER HYDRO-CHEMICAL REGIME

*V. F. Durnev, I. V. Kosmakov,  
Scientific Research Laboratory  
for Natural Resources Ecology,  
Krasnoyarsk, Russia,  
epris@inbox.ru*

Река Нижняя Тунгуска берет начало на северном склоне Лено-Ангарского водораздела. Длина реки 2 989 км, площадь водосбора 473 000 км<sup>2</sup> [1].

Бассейн реки расположен в пределах Среднесибирского плоскогорья, в зоне вечной мерзлоты. Река на своем протяжении по гидрографическим особенностям делится на два характерных участка. На первом, от истока до устья р. Нижняя Кочема, она течет в северном направлении по дну широкой долины, выработанной в толще осадочных песчано-глинистых пород. Ширина реки у с. Ербогачен достигает 200–300 м. Ниже устья р. Нижняя Кочема долина Нижней Тунгуски суживается и делает ряд крупных излучин. Ниже с. Наканно река поворачивает к западу и на остальном протяжении (1 600 км) пересекает Среднесибирское плоскогорье. Чередование твердых коренных пород с более мягкими обуславливает здесь то резкое расширение долины до 2–3 км, то превращение ее в узкое и глубокое каньонообразное ущелье, ограниченное крутыми скалистыми берегами высотой 100–200 м, где встречаются пороги со скоростями течения воды 4–5 м/с. Ниже устья р. Северная русло достигает ширины 700–800 м с колебаниями глубины от 20 до 100 м.

Питание реки в большей степени определяется атмосферными осадками, до 75–90% годового стока приходится на весеннее половодье и летне-осенний дождевой паводок. Средние месячные и годовые расходы воды на характерных участках реки приведены в *таблице 4.4*. Для режима реки характерны высокие подъемы уровня воды во время весеннего половодья, проходящего обычно в мае–июне в виде одной мощной волны, сформированной талыми снеговыми водами. Максимум половодья в верхнем участке реки приходится на май, в среднем течении и низовье оно обычно наблюдается в июне. Амплитуда колебаний уровня воды достигает: в створе пгт. Тура – 21,37 м, в створе фактории Большой Порог – 31,32 м.

**Таблица 4.4.** Средние месячные и годовые расходы воды р. Нижняя Тунгуска, м³/с

| Месяц                                |      |      |      |       |        |       |       |       |       |     |      | Год   |
|--------------------------------------|------|------|------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-----|------|-------|
| 1                                    | 2    | 3    | 4    | 5     | 6      | 7     | 8     | 9     | 10    | 11  | 12   |       |
| факт. Кислокан, F = 155 000 км²      |      |      |      |       |        |       |       |       |       |     |      |       |
| 45,6                                 | 33,8 | 28,2 | 33,4 | 2 280 | 3 050  | 704   | 495   | 464   | 249   | 113 | 69,9 | 632   |
| пгт. Тура, F = 268 000 км²           |      |      |      |       |        |       |       |       |       |     |      |       |
| 60,5                                 | 43,6 | 35,8 | 42,9 | 3 980 | 9 110  | 2 390 | 1 520 | 1 570 | 527   | 154 | 96,9 | 1 640 |
| факт. Большой Порог, F = 447 000 км² |      |      |      |       |        |       |       |       |       |     |      |       |
| 326                                  | 251  | 212  | 229  | 7 560 | 19 500 | 4 960 | 2 880 | 3 410 | 1 810 | 660 | 469  | 3 530 |

Детальному исследованию водного режима территории препятствует, прежде всего, недостаточная гидрометеорологическая и гидрохимическая изученность бассейна реки. Один створ приходится здесь на 67 600 км², причем размещены они в большинстве на выходе рек из гор, таким образом, значительный спектр природных условий не охвачен сетью гидрологических и гидрохимических наблюдений.

Обобщение материалов по элементам водного баланса (большей частью в нижнем и среднем течении реки) по результатам исследований 1950–70 годов учтены при подготовке справочных изданий [1].

Климатические условия бассейна обуславливают ряд специфических особенностей формирования качества вод, в частности их уязвимость к антропогенным нагрузкам. Во время снеготаяния почва находится в промерзшем состоянии, так что ее верхний слой становится труднопроницаемым в течение периода снеготаяния. Слабое развитие растительности и тонкий почвенный покров обеспечивают высокий дренаж выпадающих осадков в летнее время. Следствием преобладания осадков над испарением и замедленных процессов минерализации органического вещества является наличие большого количества мелких верховых заболоченных озер с высоким содержанием гумуса и природно-кислыми водами.

Река Нижняя Тунгуска протекает по малоосвоенной территории с низкой антропогенной нагрузкой. Численность населения в ее бассейне около 25 тыс. человек. Площадь загрязненных земель в водосборе реки не превышает 2% [2]. Техногенная трансформация территории в основном связана со строительством и обустройством буровых площадок и инфраструктуры геофизических работ и пожарами.

Воды р. Нижняя Тунгуска используются в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов, расположенных ее по берегам. Централизованные системы водоснабжения в сельских населенных пунктах отсутствуют.

Гидрохимический режим и качество воды реки в основном определяются природными факторами: гидрологическим режимом, составом пород, слагающих водосборную площадь, сплошным распространением вечномерзлых грунтов, разгрузкой в русло реки высокоминерализованных подземных вод и др.

С целью формирования современных представлений о качестве вод реки Нижняя Тунгуска были обобщены результаты многолетних (1984–2008) гидрохи-

мических наблюдений, ведущихся государственной сетью наблюдений и контроля загрязнения поверхностных вод суши в створах пгт. Тура и фактории Большой Порог.

Результаты наблюдений, полученные в указанных точках контроля, за расчетный период были усреднены по значениям расхода воды в створах.

Оценка статистических связей между концентрацией вещества и расходом воды, выполненная согласно [3], показала наличие значимых статистических связей между концентрацией вещества  $C$  и расходом воды  $Q$  в исследуемом объекте.

Совместный анализ данных средних месячных расходов воды и относительного содержания основных анионов показывает, что по относительному содержанию преобладающих анионов вода в диапазоне среднемесячных расходов в среднем течении относится к классу хлоридных вод группы кальция III типа. Содержание ионов  $Cl^-$  изменяется от 25 до 42% экв., а ионов  $HCO_3^-$  составляет 11–21% экв. На пике весеннего половодья, когда расходы воды достигают максимальных значений, в течение непродолжительного периода класс воды может измениться на гидрокарбонатный (рис. 4.11). Среди катионов на протяжении всего гидрологического цикла преобладают ионы  $Ca^{2+}$ , содержание которых изменяется от 19 до 26% экв. Содержание ионов  $Na^+ + K^+$  колеблется от 9 до 22% экв., ионов  $Mg^{++}$  от 6 до 10% экв.

В период зимней межени минерализация воды составляет здесь от 220 до 410 мг/л, достигая в отдельные годы значений 0,85–1,1 г/л. Для пика и на спаде весеннего половодья характерно резкое снижение минерализации воды до 42–160 мг/л.

В нижнем течении реки (створ фактории Большой Порог) вода носит хорошо выраженный хлоридный характер (27–34% экв.) в период зимней и летней межени при средней минерализации 209–460 мг/л. Содержание гидрокарбонатных ионов в этот период составляет 13–25% экв. В период с начала и до спада весеннего половодья класс воды меняется и при среднемесячных расходах более 4 700 м³/с носит гидрокарбонатный характер. Содержание растворенных солей резко снижается, и минерализация составляет 36–92 мг/л. Среди катионов наблюдается резко выраженное преобладание ионов  $Ca^{2+}$  (27–30% экв.). Относительное содержание ионов  $Na^+ + K^+$  колеблется от 6 до 9% экв., ионов  $Mg^{++}$  от 6 до 11% экв.

В таблице 4.5 представлены данные по содержанию основных ионов вод реки Нижняя Тунгуска в нижнем течении.

Особенности водосборной площади обуславливают повышенное содержание в воде р. Нижняя Тунгуска хлоридов, сульфатов, железа, меди, фенолов, нефтяных углеводородов. Высокое содержание хлоридов и сульфатов характерно для периода зимней межени, когда сток реки определяется подземным питанием.

Анализ и статистическая обработка многолетней (1984–2008) режимной гидрохимической информации показали, что водная экосистема в течение длительного периода функционирует в условиях поступления в водную среду избыточного количества органических веществ и соединений тяжелых металлов.

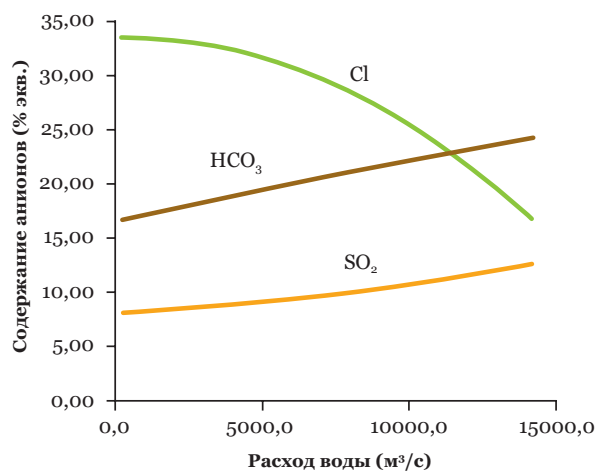


Рис. 4.11. Связь расходов воды с содержанием анионов (в % экв.) в створе пгт. Тура

Таблица 4.5. Распределение основных показателей химического состава поверхностных вод (мг-экв./л по накопленным процентам) в р. Нижняя Тунгуска (створ ф. Б. Порог)

|                                 | 2,50% | 10%   | 25%   | 50%   | 75%   | 90%   | 97,50% |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>   | 0,156 | 0,235 | 0,364 | 0,748 | 1,05  | 1,84  | 2,05   |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>   | 0,065 | 0,101 | 0,128 | 0,225 | 0,438 | 1,072 | 1,64   |
| Cl <sup>-</sup>                 | 0,112 | 0,156 | 0,357 | 0,784 | 1,785 | 3,85  | 4,62   |
| Ca <sup>2+</sup>                | 0,224 | 0,275 | 0,48  | 0,841 | 1,415 | 3,264 | 3,78   |
| Mg <sup>2+</sup>                | 0,075 | 0,107 | 0,181 | 0,263 | 0,418 | 0,763 | 1,100  |
| Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> | 0,059 | 0,105 | 0,21  | 0,407 | 0,906 | 1,856 | 2,88   |

Основными загрязняющими веществами в контексте требований нормативов «Предельно допустимых концентраций для рыбохозяйственных водоемов (ПДК<sub>рыб-хоз</sub>)» являются фенолы, нефтяные углеводороды и соединения тяжелых металлов: железа, меди, цинка, алюминия и марганца, средние за исследуемый период концентрации которых превышают ПДК<sub>рыб-хоз</sub> (табл. 4.6).

Анализируя загрязненность воды р. Нижняя Тунгуска по кратности превышения ПДК<sub>рыб-хоз</sub> [4], ее можно охарактеризовать, как имеющую загрязненность «среднего уровня» (2<K<10) фенолами, нефтяными углеводородами, азотом аммонийным, соединениями железа, цинка и алюминия и марганца. По содержанию соединений меди вода р. Нижняя Тунгуска имеет загрязненность высокого уровня (10<K<50).

Таблица 4.6. Среднее многолетнее содержание веществ в водах р. Нижняя Тунгуска (мг/дм³)

| Створ          | Вещество            |        |        |      |        |        |        |        |
|----------------|---------------------|--------|--------|------|--------|--------|--------|--------|
|                | N(NH <sub>4</sub> ) | Фенолы | Неф/уг | Fe   | Cu     | Zn     | Al     | Mn     |
| пгт. Тура      | 0,43                | 0,01   | 0,47   | 0,47 | 0,0139 | 0,0899 | 0,1160 | 0,0303 |
| факт. Б. Порог | 0,38                | 0,005  | 0,33   | 0,39 | 0,0095 | 0,043  | 0,079  | 0,017  |

Анализ загрязненности реки по признаку повторяемости случаев превышения ПДК<sub>рыб-хоз</sub> [4] позволяет говорить об «устойчивом» (30<F<50) загрязнении реки азотом аммонийным; «характерном» загрязне-

нии фенолами, нефтяными углеводородами, тяжелыми металлами (железо, медь, цинк, марганец), содержание которых превышает ПДК<sub>рыб-хоз</sub> более чем в 50% от числа отобранных проб (табл. 4.7).

Таблица 4.7. Повторяемость (F,%) случаев превышения ПДК<sub>рыб-хоз</sub> загрязняющих веществ в пробах воды р. Нижняя Тунгуска

| Створ          | Вещество            |        |        |      |        |        |        |        |
|----------------|---------------------|--------|--------|------|--------|--------|--------|--------|
|                | N(NH <sub>4</sub> ) | Фенолы | Неф/уг | Fe   | Cu     | Zn     | Al     | Mn     |
| пгт. Тура      | 0,43                | 0,01   | 0,47   | 0,47 | 0,0139 | 0,0899 | 0,1160 | 0,0303 |
| факт. Б. Порог | 0,38                | 0,005  | 0,33   | 0,39 | 0,0095 | 0,043  | 0,079  | 0,017  |

Комплексная оценка качества поверхностных вод р. Нижняя Тунгуска по величине удельного комбинаторного индекса загрязненности воды УКИЗВ [4] приведена в *таблице 4.8*.

В соответствии с классификацией [4] по состоянию загрязнения вода р. Нижняя Тунгуска в районе пгт. Тура на протяжении последних лет характеризуется как «очень грязная» и относится к четвертому классу разряда «в», в районе фактории Большой Порог как «грязная» и относится к четвертому классу разряда «а» [5].

Результаты экспертной оценки качества воды реки по отношению к  $ПДК_{рыб-хоз}$  приводят к заключению об изменении химического состава воды в результате

антропогенного воздействия [5]. В условиях, когда антропогенная нагрузка практически отсутствует, цели планируемых водоохранных мероприятий и требования к их эффективности остаются весьма условными.

Представляется, что такая оценка является субъективной и не учитывают региональных особенностей формирования химического состава природных вод. Принятая система оценки качества поверхностных вод [4] не принимает во внимание тот факт, что водные экосистемы в процессе эволюционного развития адаптируются к существованию в условиях конкретного водоема, среда которого становится оптимальной для естественного воспроизводства данных живых организмов.

**Таблица 4.8.** Комплексная оценка качества воды р. Нижняя Тунгуска по показателю УКИЗВ

| Створ               | Годы |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                     | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| пгт Тура            | 6,04 | 4,18 | –    | 6,08 | 5,46 | 6,05 | 5,53 | 5,09 | 4,90 |
| факт. Большой порог | 4,79 | 4,71 | 4,43 | 4,54 | 5,29 | 4,17 | 4,29 | 4,84 | 4,28 |

## Литература

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Л., 1972.–Т 16. Вып. 1. 721 с.
2. Прокачева В. Г., Усачев В. Ф. Сибирский федеральный округ. Загрязненные земли по районам, городским поселениям и в речных водосборах. СПб., 2010. 164 с.
3. РД 52.24.622-2001. Методические указания. Проведение расчетов фоновых концентраций химических веществ в воде водотоков.
4. РД 52.24.643-2002. МУ. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям.- СПб., 2002. 50 с.
5. Государственный доклад. О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае за 2010 год. Красноярск, 2011. 280 с.

# ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОД РЕКИ БИРА

**Р. М. Коган,**  
Институт комплексного анализа  
региональных проблем ДВО РАН,  
Биробиджан, Россия,  
koganrm@mail.ru

Исследовано влияние природных  
и антропогенных факторов  
на формирование химического состава  
воды р. Бира

## CHARACTERISTICS OF BIRA RIVER CHEMICAL WATER COMPOSITION DEVELOPMENT

**R. M. Kogan,**  
Institute for Complex Analysis  
of Regional Problems FEB RAS,  
Birobidzhan, Russia,  
koganrm@mail.ru

Influence of natural and anthropogenic factors  
on characteristics of Bira River chemical  
water composition development was  
investigated

Река Бира является одной из основных водных артерий на территории Еврейской автономной области (ЕАО), на берегах которой расположено значительное количество населенных пунктов. Ее воды используются в хозяйственно-бытовых и питьевых целях, но существующая система мониторинга не позволяет полностью оценить ее экологическое состояние, поэтому нами проведено исследование факторов, влияющих на химический состав воды в данном водотоке в различные сезоны и в точках, входящих и не входящих в систему регионального мониторинга.

Материалы: данные Бассейнового управления по ЕАО, Управления природных ресурсов по ЕАО, ФГУ «Центра гигиены и эпидемиологии в Еврейской автономной области»; данные собственных анализов проб воды в 2008–2010 гг. в весенний и осенний периоды. Расположение точек и их нумерация приведены на рисунках 4.12–4.13.

**Рис. 4.12.** Точки отбора проб воды в р. Бира от истока до г. Биробиджана и ее притоках

Нумерация точек отбора проб:

1. р. Кульдур (до слияния с р. Кимкан)
2. р. Кимкан (до слияния с р. Кульдур)
3. р. Кульдур (с. Двуречье, слияние рек Кульдур и Кимкан)
4. р. Бира (п. Биракан)
5. р. Биракан
6. р. Бира (п. Теплоозерск)
7. р. Каменушка
8. р. Никита
9. р. Сагды-Бира
10. р. Трек
11. р. Кирга
12. р. Бира (с. Раздольное)
13. р. Бира перед г. Биробиджаном





**Рис. 4.13.** Точки отбора проб воды в р. Бира на территории г. Биробиджана в системе регионального мониторинга

1. Августовский водозабор
2. Арёмовский водозабор
3. Водозабор Сопка
4. Спасательная станция
5. ПКЮ
6. Ул. Невская
7. Выше сброса сточных вод с ГОСК
8. Ниже сброса сточных вод с ГОСК

Показатели качества воды: кислотность, жесткость, содержание растворенного кислорода, тяжелых металлов (ТМ), фторидов, хлоридов, сульфатов, нитратов, определены по стандартным методикам. Расчет распределения металлов между сосуществующими формами произведен по методу Фронеуса [6].

Химический состав поверхностных вод реки Бира и ее притоков формируется под влиянием своеобразных природных условий, наличием сложной системы проток, рукавов и водоемов, рудоносных и коллекторно-дренажных вод, гидрометеорологических условий, характерных для каждого периода, на которые накладывается антропогенное загрязнение. Расположение в Уссурийской геохимической провинции и наличие месторождений и рудопроявлений полезных ископаемых в пределах площади водосбора может влиять на содержание в воде неорганических соединений, которое увеличивается в результате процессов химического выветривания горных пород, сопровождающихся их механическим разрушением и растворением [10, 11]. Антропогенная составляющая со сточными, снеговыми и дождевыми водами обуславливает дополнительное загрязнение ТМ, азотом аммонийным, органическими и взвешенными веществами, большинство из которых относится к III классу токсичности [2, 6].

В связи с неравномерным распределением природных и антропогенных источников определение химического состава воды в р. Бира по стандартным методикам [8, 9] проведено отдельно от истоков до г. Биробиджана и на территории города.

Проведенные исследования показали, что вода очень мягкая, кислотность варьируется от слабо кислой до нейтральной, в большинстве точек отбора наблюдается повышенное содержание железа, в некоторых точках – марганца. Тенденция увеличения содержания ТМ от истоков до г. Биробиджана может быть связана с внесением их с притоками, протекаю-

щими в районах месторождений – р. Кимкан (№ 1), или с населенным пунктам – р. Трек (№ 10), р. Кирга (№ 11), р. Бира (№ 6 и 12).

На территории г. Биробиджана основными природными загрязнителями также являются железо и марганец, причем концентрация железа намного выше, чем марганца, техногенными – медь и никель, преобладающими анионами – сульфаты, хлориды и нитраты. Содержание поллютантов варьируется по годам зависимости от точек поступления сточных вод. Например, весной 2009 г. в связи с повышением уровня воды происходит уменьшение концентрации природных загрязнителей по сравнению с осенним периодом 2008 г. Другая зависимость наблюдается для техногенных элементов, поскольку наряду с изменением гидрологического режима их поступление со сточными водами неравномерно в течение года.

Содержание некоторых соединений, например ТМ, определяется не только суммарным количеством поступлением от природных и антропогенных источников, но и сложными химическими превращениями, основными из которых являются окислительно-восстановительные процессы и образование комплексных соединений с неорганическими и органическими лигандами. Например, наблюдается сложная и неоднозначная зависимость между содержанием двух- и трехвалентного железа и такими параметрами, как кислотность, окислительно-восстановительный потенциал и содержание кислорода. При этом восстановление железа (III) до железа (II) происходит при небольшом положительном потенциале и насыщении воды кислородом.

К факторам, которые регулируют концентрацию ТМ в природных водах, их химическую реакционную способность, биологическую доступность и токсичность, относятся не только валовое содержание, но и доля свободных и связанных форм металла, по-

сколькo они имеют различные этoксикoлогические свойства. Их распределение зависит от концентрации органических и неорганических лигандов, в основном сульфат, хлорид и гидроксил ионов и прочности соответствующих комплексных соединений [4, 5, 7].

Расчет мольных долей (%) сульфатов, находящихся в равновесии с ионами металлов, в интервале концентраций, приведенных в таблице 4.9, показывает, что значительное количество железа (III) может находиться как в виде свободных ионов, так и в форме

положительно заряженных комплексов, в то время как двухвалентные ионы ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ) практически остаются в ионном виде.

Отличие в комплексообразовании металлов, находящихся в различной степени окисления, подтверждено расчетом соотношений форм хлоридных комплексов. Показано, что железо (III) в отличие от металлов со степенью окисления, равной двум, может образовывать моно- и бикомплексы комплексы (табл. 4.10).

**Таблица 4.9.** Мольные доли сульфатов, находящихся в равновесии с ионами металлов

| $\text{SO}_4^{2-}$<br>10 <sup>4</sup> моль/дм <sup>3</sup> | $\text{Fe}^{3+}$ | $\text{Fe}(\text{SO}_4)^+$ | $\text{Fe}^{2+}$ | $\text{Mn}^{2+}$ | $\text{Mn}(\text{SO}_4)$ | $\text{Cu}^{2+}$ | $\text{CuSO}_4$ | $\text{Ni}^{2+}$ | $\text{NiSO}_4$ |
|------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|------------------|------------------|--------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 0,5                                                        | 66,5             | 33,3                       | 99,0             | 99,0             | 1,0                      | 99,86            | 1,13            | 98,9             | 1,0             |
| 1,0                                                        | 49,9             | 49,9                       | 98,0             | 98,0             | 2,0                      | 97,7             | 2,24            | 97,5             | 2,04            |
| 1,5                                                        | 38,6             | 61,2                       | 96,9             | 96,9             | 3,0                      | 96,6             | 3,32            | 96,9             | 3,0             |
| 2,0                                                        | 33,3             | 66,5                       | 96,1             | 96,1             | 3,8                      | 95,6             | 4,80            | 95,9             | 4,6             |
| 2,5                                                        | 28,4             | 71,3                       | 95,2             | 95,2             | 4,8                      | 94,5             | 5,41            | 95,0             | 4,9             |
| 3,0                                                        | 23,9             | 75,4                       | 94,0             | 94,0             | 5,9                      | 93,5             | 5,60            | 94,1             | 5,9             |
| 4,0                                                        | 19,9             | 79,6                       | 92,6             | 92,6             | 7,3                      | 91,6             | 8,4             | 92,3             | 7,6             |

**Таблица 4.10.** Мольные доли хлоридов, находящихся в равновесии с ионами металлов

| $\text{Cl}^-$ ,<br>моль/дм <sup>3</sup> ·10 <sup>4</sup> | $\text{Fe}^{3+}$ | $\text{FeCl}^{2-}$ | $\text{FeCl}_2^{-1}$ | $\text{FeCl}_3$ | $\text{Fe}^{2+}$ | $\text{FeCl}_2$ | $\text{Mn}^{2+}$ | $\text{MnCl}_2$ | $\text{Cu}^{2+}$ | $\text{CuCl}_2$ |
|----------------------------------------------------------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 0,5                                                      | 0                | 0                  | 99,90                | 0               | 99,00            | 0,2             | 99,0             | 0               | 99,99            | 0               |
| 1,0                                                      | 0                | 0                  | 99,90                | 0               | 99,50            | 0,45            | 99,12            | 0,1             | 99,98            | 0,01            |
| 1,5                                                      | 0                | 0                  | 99,90                | 0               | 99,8             | 0,11            | 99,24            | 0,78            | 99,98            | 0,01            |
| 2,0                                                      | 0                | 0                  | 99,90                | 0               | 99,97            | 0,25            | 99,28            | 0,65            | 99,97            | 0,01            |
| 2,5                                                      | 0                | 0                  | 99,90                | 0               | 99,98            | 0,01            | 99,68            | 0,30            | 99,97            | 0,01            |

На соотношение между гидроксокомплексами влияет кислотность среды. Например, железо (III) образует аквакомплексы только в кислой среде; по мере уменьшения кислотности увеличивается концентрация всех гидроксокомплексов, достигая своего предельного для каждого соединения значения при определенном pH. Железо (II) и марганец (II) могут существовать в виде аквакомплексов при широком значении pH, а гидроксокомплексы возможны только в щелочной среде (10–13 pH) [3]. Аналогичная закономерность наблюдается для меди (II) и никеля (II).

Расчеты, проведенные с использованием функции Фронеуса, показали, что при значениях кислотности, характерных для р. Бира, преимущественной формой миграции железа (III) являются аквакомплексы  $\text{Fe}^{3+} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , при pH около 7 (ниже сброса сточных вод) возможно появление и выпадение нейтральных гидроксидов  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ; кроме того, во всех точках отбора проб вероятно образование метастабильной формы  $\text{Fe}(\text{SO}_4)^+$ . Двухвалентные ионы железа, марганца и

никеля образуют, в основном, аквакомплексы, в то время как для Cu(II) возможно примерно одинаковое количество аквакомплексов и нейтральных гидроксидов.

Полученные результаты отражают только общую тенденцию соотношения между формами ТМ в исследованном водоеме, поскольку не учтено их взаимодействие с органическими лигандами, способность к образованию смешанных комплексов с различными анионами и конкурирующее взаимодействие между металлами. Тем не менее, следует считать, что на формирование экотоксикологической ситуации в р. Бира в большой степени могут влиять гидроксиды трехвалентного железа и двухвалентной меди, которые могут оказывать вредное воздействие на мальков рыб, осаждаясь на жабрах, а также растворимые комплексы железа и марганца, обладающие раздражающими, мутагенными и канцерогенными свойствами, поражающие центральную нервную систему [1].

## Литература

1. *Грушко, Я. М.* Вредные неорганические соединения в промышленных сточных водах. Л.: Химия, 1979, 160 с.
2. *Коган, Р. М.* Антропогенные загрязнители территории Еврейской автономной области. Владивосток: Дальнаука, 2001. 164 с.
3. *Коган, Р. М., Рыжкова, Л. О.* Влияние форм нахождения природных загрязнителей в поверхностных водах р. Бира // Региональные проблемы. 2010. Т. 13, № 2. С. 89–91
4. *Леонова, Г. А.* Химические формы тяжелых металлов в воде Новосибирского водохранилища: оценка их биодоступности и потенциальной экологической опасности для планктона / Г. А. Леонова, А. А. Богущ, В. А. Бобров, Т. М. Булычева // Химия в интересах устойчивого развития. – 2006. – № 5. С. 453–465.
5. *Линник, П. Н., Набиванец, Б. И.* Формы миграции металлов в пресных водоемах. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 269 с.
6. *Линник, Р. П., Запорожец, О. А.* Сравнительная оценка расчетных и экспериментальных данных о сосуществующих формах железа, кобальта и никеля в пресных поверхностных водах /Экологическая химия 2003, 12(2). С. 79–92.
7. *Лурье Ю. Ю.* Справочник по аналитической химии. М.: Химия, 1979. 480 с.
8. *Лурье, Ю. Ю.* Унифицированные методы анализа вод. М.: Химия, 1973. 376 с.
9. *Лурье, Ю. Ю., Рыбникова, А. И.* Химический анализ производственных сточных вод. 4 изд. М.: Химия, 1974. 385 с.
10. *Онихимовский В. В., Беломестных Ю. С.* Полезные ископаемые Хабаровского края (перспективные для освоения месторождения и проявления). Хабаровск: Хабаровская краевая типография, 1996. 484 с.
11. Природные ресурсы Еврейской автономной области. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2004. 112 с.

## Раздел 5. СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЕК

## Chapter 5. CONSERVATION OF RIVERS BIODIVERSITY



# ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НЕЛЬМЫ *STENODUS LEUCICHTHYS NELMA* Р. ЕНИСЕЙ

**О. М. Исаева,**  
НИИ экологии рыбохозяйственных водоемов,  
Красноярск, Россия,  
olga-isa2@yandex.ru

**В. А. Заделенов,**  
НИИ экологии рыбохозяйственных водоемов,  
Красноярск, Россия

**Д. В. Политов,**  
НИИ экологии рыбохозяйственных водоемов,  
Красноярск, Россия

**С. Н. Балдина,**  
Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН,  
Москва, Россия

**Н. Ю. Гордон,**  
Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН,  
Москва, Россия

Нельма – *Stenodus leucichthys nelma*, ввиду снижения численности в бассейне р. Енисей с 1967 года введен запрет на ее промышленный лов. Вместе с тем морфологическое разнообразие форм, обитающих в бассейне р. Енисей, остается недостаточно изученным. Кроме того, популяционно-генетические исследования этого вида в России охватывали небольшую часть популяций нельмы [13,16], при этом енисейские популяции нельмы не были исследованы ранее. Генетические исследования рыб семейства Coregonidae, проведенные с использованием различных методических подходов, не позволяют однозначно определить положение нельмы среди других видов семейства [10,12,14–16], поэтому привлечение новых генетических данных о не исследованных ранее популяциях поможет выяснить некоторые вопросы филогении, а также высказать предположения о путях расселения вида.

Таким образом, цель и задачи исследования – на основе морфологических данных и генетических маркеров привести новые данные о структуре популяции нельмы р. Енисей.

# POPULATION AND GENETIC STRUCTURE OF INCONNU *STENODUS LEUCICHTHYS NELMA* ON YENISEI RIVER

**O. M. Isaeva,**  
FGBNU «Scientific-Research Institute  
of Ecology fishery water bodies»,  
Krasnoyarsk, Russia,  
olga-isa2@yandex.ru

**V. A. Zadelenov,**  
FGBNU «Scientific-Research Institute  
of Ecology fishery water bodies»,  
Krasnoyarsk, Russia

**D. V. Politov,**  
FGBNU «Scientific-Research Institute  
of Ecology fishery water bodies»,  
Krasnoyarsk, Russia

**S. N. Baldina,**  
Vavilov Institute of General Genetics RAS,  
Moscow, Russia

**N. Yu. Gordon,**  
Vavilov Institute of General Genetics RAS,  
Moscow, Russia

The inconnu inhabiting in Yenisei River is represented by several (at least three) populations (or living forms), which differ from each other both morphologically and on genetic factors. Currently, there are at least three populations inhabiting inconnu in Yenisei River, characterized by difference morphological and genetic characteristics. The sample data from the area of the Yenisei Bay (in Vorontsovo) has the highest number of morphological differences and the highest level of polymorphism ( $P = 34.48\%$ ). In the result, the differences in meristic characteristics and ribozyme analysis suggest that the population inconnu in Yenisei River is not homogeneous and is represented by several gene pools.

Материал собран в бассейне р. Енисей – в районе нерестилищ нельмы у п. Сумарокова, в устье р. Курейка и в Енисейском заливе (в районе п. Воронцово) во время экспедиционных исследований проведенных ФГБНУ НИИЭРВ в 2008–2009 годах (рис. 5.1). Нельма отлавливалась ставными жаберными сетями с ячейей 60–80 мм и донными плавными сетями с размером ячеей 45–70 мм. Всего отловлено 105 экземпляров, которых подвергли морфологическому [9] и изоферментному анализам [8]. Выборка нельмы для морфологического и изоферментного анализов состояла из половозрелых или близких к ним по размеру особей. При создании морфологической характеристики использованы следующие меристические признаки:  $D$  – количество не ветвистых лучей в спинном плавнике;  $d$  – количество ветвистых лучей в спинном плавнике;  $P$  – количество не ветвистых лучей в грудном плавнике;  $p$  – количество ветвистых лучей в грудном плавнике;  $V$  – количество не ветвистых лучей в брюшном плавнике;  $v$  – количество ветвистых лучей в брюшном плавнике;  $A$  – количество не ветвистых лучей в анальном плавнике;  $a$  – количество ветвистых лучей в анальном плавнике;  $sp. br.$  – количество тычинок на первой жаберной дуге;  $ll$  – количество прободенных чешуй в боковой линии.

Статистическая обработка собранного материала выполнена стандартными методами [5] с использованием пакетов программ Statistica 5.5A. Для анализа морфологических признаков методом главных компонент (PCA) использовалась вариационно-ковариационная матрица. Значимость различий и их величину определяли соответственно по  $t$ -критерию с уровнем  $p < 0,001$  и по коэффициенту

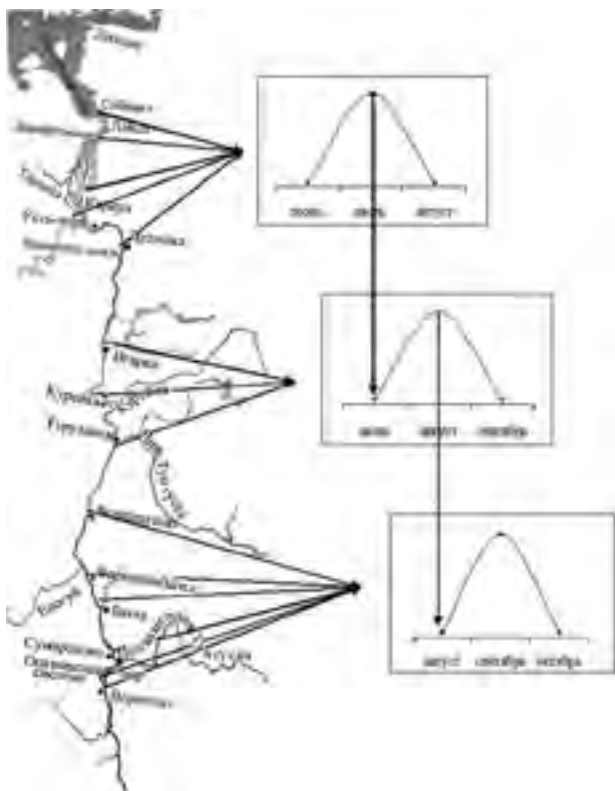


Рис. 5.1. Район исследований и сроки нереста нельмы р. Енисей

$CD$  [6]. Дендрограмма сходства выборок построена в работе методом UPGMA, в качестве меры сходства использовано Эвклидово расстояние.

## Результаты и обсуждение

Три исследованные популяции нельмы отличались по многим признакам: некоторым меристическим особенностям, темпу роста, срокам начала нерестовой миграции, температурой нереста и т. д.

При обработке и анализе наших данных мы опирались на ранее проведенные исследования [1, 7], авторы которых считали, что в р. Енисее нельма представлена двумя экологическими формами – жилой и полупроходной, слабо различающимися в морфологическом отношении. Жилая нельма постоянно обитает на речных участках, известна в ряде крупных притоков р. Енисей – реках П. и Н. Тунгуске, Курейке, Хантайке и других. В реках Яре и Танаме, пойменных озерах левобережной дельты Енисей встречается молодь нельмы, взрослая нельма в них не обитает. Жилая форма от полупроходной отличается быстрым ростом и более ранним созреванием.

Полупроходная нельма нагуливается в низовьях р. Енисей (дельте, губе и прибрежной части залива), для нереста поднимается вверх по реке на расстояние до 1,5 тыс. км (и более) от мест нагула. Сроки и места нереста жилой и полупроходной форм совпадают, основные нерестилища расположены на участке Вороново – Сумароково. По численности полупроходная форма значительно превосходит жилую, жизненный цикл которой, очевидно, менее продолжителен. Нерестовая миграция полупроходной нельмы из низовьев р. Енисей начинается после распада льда, максимум хода в районе г. Дудинки наблюдается во второй-третьей декадах июля, нерестилища (Сумароково) производители достигают спустя 2,0–2,5 месяца – в сентябре – начале октября [4].

Накопленная к настоящему времени информация по исследованию ихтиофауны бассейна р. Енисей позволяет предположить наличие более сложной структуры стада нельмы из этого бассейна [3, 2, 11], чем у вышеуказанных авторов. Нельма, обитающая в р. Енисей, представлена несколькими (по крайней мере тремя) популяциями (или жилыми формами), которые отличаются друг от друга как по морфологическим, так и по генетическим признакам. Нельма в р. Курейке в настоящее время отмечается от г. Светлогорска до устья. В наших уловах зарегистрированы рыбы в возрасте 0–18 лет с длиной тела от 125 до 970 мм, массой – от 21,5 до 12 100 г.

Проведенный морфологический анализ показал, что «курейская» нельма достоверно отличается от «сумароковской» выборки по количеству жестких лучей в  $D$  и  $A$  (табл. 5.1 и 5.2). Также «курейская» нельма отличается от «воронцовской» популяции (Енисейский залив) по количеству жаберных тычинок на первой жаберной дуге –  $sp.br.$ , а также по количеству прободенных чешуй в боковой линии –  $ll$ . Высока достоверность отличий по этим же признакам ( $sp.br.$  и  $ll$ ) между двумя другими популяциями («сумароковская» и «воронцовская»).

**Таблица 5.1.** Сравнительная характеристика трех популяций нельмы р. Енисей по 6 меристическим признакам

| Признак      | Нельма из р-на п. Сумароково (n=58) |          | Нельма из устья р. Курейка (n=26) |          | Нельма из Енисейского залива (n=30) |          |
|--------------|-------------------------------------|----------|-----------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|
|              | $\bar{X} \pm m$                     | $\delta$ | $\bar{X} \pm m$                   | $\delta$ | $\bar{X} \pm m$                     | $\delta$ |
| <i>D</i>     | 4,26 ± 0,07                         | 0,52     | 2,73 ± 0,13                       | 0,66     | 2,80 ± 0,20                         | 0,45     |
| <i>d</i>     | 11,16 ± 0,11                        | 0,84     | 10,77 ± 0,18                      | 0,91     | 10,80 ± 0,49                        | 1,10     |
| <i>A</i>     | 3,89 ± 0,05                         | 0,41     | 2,12 ± 0,10                       | 0,52     | 2,00 ± 0,00                         | –        |
| <i>a</i>     | 13,88 ± 0,11                        | 0,80     | 13,54 ± 0,27                      | 1,39     | 13,22 ± 0,52                        | 1,56     |
| <i>sp.br</i> | 20,57 ± 0,10                        | 0,75     | 20,19 ± 0,21                      | 1,10     | 19,50 ± 0,21                        | 1,14     |
| <i>ll</i>    | 109,08 ± 0,53                       | 3,68     | 104,42 ± 4,54                     | 23,13    | 118,33 ± 2,49                       | 10,55    |

**Таблица 5.2.** Значимость различий (*P*) трех популяций нельмы р. Енисей по меристическим признакам, оцененная по *t*-критерию Стьюдента

| Признак      | Выборки |      |       |
|--------------|---------|------|-------|
|              | 2–1     | 2–3  | 3–1   |
| <i>D</i>     | 0,001   | –    | –     |
| <i>d</i>     | –       | –    | –     |
| <i>A</i>     | 0,001   | –    | –     |
| <i>a</i>     | –       | –    | –     |
| <i>sp.br</i> | –       | 0,05 | 0,001 |
| <i>ll</i>    | –       | 0,05 | 0,001 |

**Примечание:** 1 – «сумароковская» популяция, 2 – «курейская» популяция, 3 – «воронцовская» популяция. Прочерк – различия недостоверны

С помощью анализа главных компонент была построена дендрограмма рассеяния двух популяций нельмы в пространстве двух первых главных компонент, отмечается наличие области перекрывания у двух популяций нельмы – «курейской» и «сумароковской» (рис. 5.2). Тем не менее можно увидеть явное расхождение анализируемых группировок.

Морфологические отношения выборок нельмы видны на дендрограмме сходства, построенной по средним значениям второй – шестой ГК для каждой выборки (рис. 5.3). На дендрограмме выделяются два кластера: один объединяет «сумароковскую» и «курейскую» популяции, а второй представлен «воронцовской» популяцией (Енисейский залив), которая занимает обособленное положение.

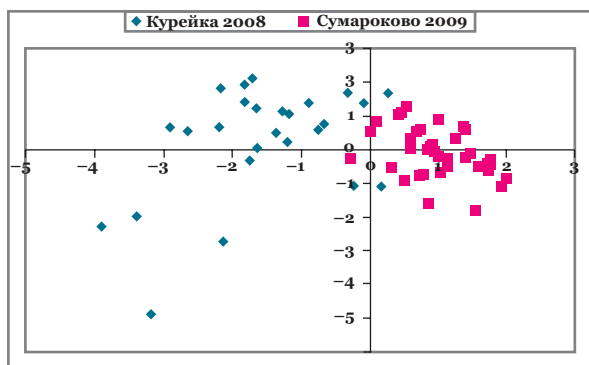


**Рис. 5.2.** Дендрограмма рассеяния популяций нельмы в пространстве двух первых главных компонент (PC) по 6 меристическим признакам

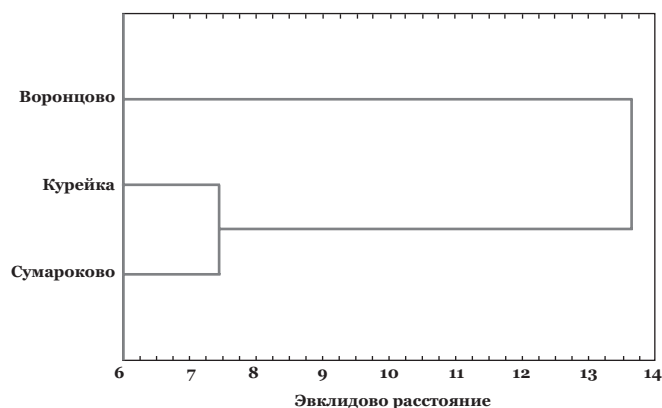


**Рис. 5.3.** Дендрограмма сходства трех популяций нельмы по 6 меристическим признакам, построенная по средним значениям

По результатам изоферментного анализа полиморфными оказались следующие локусы: Ck\_3, ldh\_3, ldh\_4 и Pgm\_1 (в обеих популяциях), Ldh\_2, Mdh\_3\_4,

Pgm\_2, Sdh\_1\_2 (в обеих популяциях), Sod\_2, Est\_2, Me\_3\_4. Уровень полиморфизма (*P*, %) был максимальным в выборке «воронцовской» популяции нельмы.

**Таблица 5.3.** Уровень полиморфизма нельмы р. Енисей (*P*,%)

| Место обитания                  | Общее количество исследованных локусов | Количество полиморфных локусов | <i>P</i> (%) – уровень полиморфизма |
|---------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Енисейский залив (п. Воронцово) | 29                                     | 9                              | 34,48                               |
| Устье р. Курейки                | 29                                     | 5                              | 17,24                               |

Таким образом, результаты исследований показывают, что в настоящее время существуют по крайней мере три популяции нельмы, обитающие в р. Енисей и отличающиеся по морфологическим и генетическим признакам. Выборка из района Енисейского залива (п. Воронцово) имеет наибольшее число морфологических отличий и наибольший уровень полиморфизма ( $P = 34,48\%$ , см. табл. 5.3). Полученные различия меристических признаков и результаты изоферментного анализа позволяют предположить, что популяция нельмы р. Енисей неоднородна и представлена несколькими генными пулами.

## Литература

1. Вовк Ф. И. Нельма *Stenodus leucichthys nelma* (Pallas) р. Енисей (промыслово-ихтиологический очерк) // Труды Сибирского отделения ВНИОРХ. 1948. Т. 7. Вып. 2. - С. 81–109.
2. Гайденок Н. Д., Исаева О. М., Заделенов В. А. О неоднородности популяции енисейской нельмы // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. – Красноярск, Вып. 10. 2008. С. 30–33.
3. Заделенов В. А., Гайденок Н. Д. К структуре популяции сибирского осетра р. Енисей // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Материалы докладов 4 Международ. научн.-практ. конф. – М., 2006. С. 199–202.
4. Космаков И. В. Термический и ледовый режим в верхних и нижних бьефах высоконапорных гидроэлектростанций на Енисее. – Красноярск, 2001. 144 с.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1980. С. 293.
6. Майр Э. Принципы зоологической систематики. М., 1971. С. 456.
7. Подлесный А. В. Рыбы р. Енисей, условия их обитания и использование // Изв. ВНИОРХ. М., 1958. Т. 44. С. 97–178.
8. Политов Д. В., Белоконов М. М., Белоконов Ю. С. Анализ полиморфизма аллозимов и ДНК хвойных. // Методическое пособие к практикуму «Анализ полиморфизма аллозимов и ДНК на примере основных лесообразующих пород». Москва, 2011. 52 с.
9. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М., 1966. С. 376.
10. Bernatchez L., Dodson J. J. Phylogeographic structure in mitochondrial DNA of the lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) and its relation to Pleistocene glaciations // Evolution.-1991.-V.45.-P. 1016-1035.
11. Isaeva O.M., Zadeleyonov V.A., Belov M.A. Ecological differentiation of spawning inconnu in the Yenisey River. 10th Int. Symp. On the Biology and Management of Coregonid Fishes (Winnipeg, Manitoba, Canada, August 25-29, 2008). Winnipeg, 2008. P. 30.
12. Lockwood S.F., Dillinger R.E. jr., Birt T.P., Green J.M., Snyder T.P. Phylogenetic relationships among members of the Coregoninae inferred from direct sequencing of PCR-amplified mitochondrial DNA // Can. J. Fish. Aquat. Sci.-1993.-V.50.-P.2112-2118.
13. Politov D. V., Gordon N.Y., Afanasiev K.I., Altukhov Y.P., Bickham J.W. Identification of palearctic coregonid fish species using mtDNA and allozyme genetic markers//J. Fish Biol.-2000.-V.57. Su A.-P.51-71.
14. Reist J.D., Vuorinen J., Bodaly R.A. Genetic and morphological identification of coregonid hybrid fishes from Arctic Canada // Pol. Arch. Hydrobiol.-1992.-V. 39.-P.551-561.
15. Sajdak, S.L., Phillips, R.P. Phylogenetic relationships among Coregonus species inferred from the DNA sequence of the first internal transcribed spacer (ITS1) of ribosomal DNA //Can J Fish Aquat Sci.-1997.-V.54.-No 7.-P.1494-1503.
16. Sendek D.S. Electrophoretic studies of Coregonid fishes from across Russia// Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol.-2002.-V.57.- P.35-55

# ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮЖНОГО СИХОТЭ-АЛИНЯ

**Н. К. Кожевникова,**  
Биолого-почвенный институт ДВО РАН,  
Владивосток, Россия,  
nkozhevnikova@ibss.dvo.ru

## HYDROLOGICAL IMPORTANCE OF SOUTHERN SICHOTE-ALIN FOREST ECOSYSTEMS

**N. K. Kozhevnikova,**  
Biology and Soil Science Institute FEB RUS,  
Vladivostok, Russia,  
nkozhevnikova@ibss.dvo.ru

The results of Hydrological functions analysis forest landscapes of Ussuri river are presented. Estimated criteria are developed on the basis of the experimental materials received for representative basins of the small rivers. It is established, that intensity of hydrological processes depends on an optimum parity of transformed and nature forest ecosystems.

Горная система Сихотэ-Алинь – это уникальный природный комплекс, основу которого составляют кедрово-широколиственные, кедрово-еловые лесные формации, не имеющие аналогов в России по богатству ресурсов и видовому разнообразию, набору редких и исчезающих растений и животных. Эти леса выполняют важнейшие экологические функции на локальном, региональном и глобальном уровнях [7]. Горным темнохвойным лесам Сихотэ-Алиня принадлежит особая роль в формировании, сохранении и поддержании водно-экологического потенциала территории Дальнего Востока [6]. В процессе трансформации осадков пологом древостоев и горными почвами реализуются основные гидрологические функции лесных экосистем – водорегулирующие и водоохраные. Важным фактором является также почвообразующая и почвозащитная роль леса, поскольку почва – один из ведущих компонентов в формировании водного баланса и генезиса стока.

Известно, что в горных экосистемах влияние антропогенеза в наибольшей степени приводит к нарушениям растительного и почвенного покрова: лесные сообщества здесь интенсивно разрушаются, а их восстановление идет крайне медленно, и возникают глубокие изменения как окружающей среды в целом, так и одной из наиболее актуальных функций – гидрологической. Качественные и количественные показатели гидролого-защитной роли лесов в значительной мере обусловлены размерами водосборов, их лесистостью и пространственным размещением. Трансформация экологических функций лесного полога наиболее ярко проявляется в пределах малых речных бассейнов. Малый бассейн, как правило, охватывает основное разнообразие экотопических условий, что позволяет

выявить индикационную роль соответствующих им почвенно-растительных комплексов в формировании и регулировании стоковых характеристик [1, 4, 7].

Наши исследования проводились на экспериментальных водосборах в репрезентативных для Среднего и Южного Сихотэ-Алиня лесах. Горные водотоки 1-го и 2-го порядка расположены в бассейне верхнего течения р. Уссури. После проведения здесь экспериментальных рубок в 1965–66 годах гидрологические характеристики изучались на участках с различной лесистостью и нарушенностью лесного покрова. Исследования на репрезентативных малых водосборах позволили количественно оценить водоохранную роль и водорегулирующее влияние хвойно-широколиственных лесов в различные сезоны и фазы гидрологического режима на разных стадиях их восстановительных сукцессий [1–2; 4–5].

Положительный водоохраный эффект лесного покрова на рассматриваемой территории достигается за счет функционирования лесов, сформированных в результате длительного естественного лесообразовательного процесса. Для них характерны большая надземная биомасса, сбалансированная структура основных компонентов фитоценозов, что определяет стабильность выполняемых ими экологических функций в малых речных бассейнах и общем природном комплексе верховьев крупной реки. Благодаря хорошим фильтрационным способностям почв значительная часть осадков расходуется здесь на почвенно-грунтовой отток: уменьшается поверхностный сток и улучшается качество воды, усиливается питание рек в меженный период. Даже в засушливые годы меженные расходы на водосборах с преобладанием коренных хвойных фитоценозов остаются выше (рис. 5.4), а питание рек на водосборах с вторичными лесами осуществляется за счет поступления влаги с более влажных участков с пихтово-еловыми и кедрово-еловыми лесами. В этих лесах за счет более мощного слоя мерзлоты и позднего оттаивания влажность почвы и в засушливые годы удерживается в пределах наименьшей влагоемкости, подпоговое испарение и транспирация здесь также меньше, чем в восстановившихся на вырубке молодых лесах [1, 2, 5].

Пространственная дискретность верхнего лесного полога коренных лесов способствует перераспределению осадков по площади бассейна. В сомкнутых древостоях на высотах 800–1200 м образуются конденсационные осадки. Дополнительное увлажнение, связанное с их образованием, составляет 15–20% от

количества осадков на открытом месте [2, 3, 8]. Прибавка осадков под пологом высокополнотных хвойно-широколиственных лесов на каждые 100 м высоты составляет 28–33 мм [5]. Во вторичных лиственных лесах случаи поступления под полог леса большего количества осадков, чем на открытом месте, фиксировались в основном после обильных интенсивных дождей. Величина конденсационных осадков сопоставима с перехватом влаги пологом леса и учитывается в годовом водном балансе малого водосбора.

Процессы формирования речного стока обуславливаются комплексным воздействием климатических факторов и условиями подстилающей поверхности. Увлажненность периода исследования, характер и интенсивность дождей, теплообеспеченность характеризуют динамику поступления влаги на водосбор. По экотопическим особенностям отдельных частей бассейна определяются состояние почвенного покрова и структура лесного полога как диагностирующие признаки перераспределения осадков по бассейну. Как известно, общие потери паводочных вод на горных склонах определяются свободной емкостью почвенного задержания, величинами поверхностного впитывания и глубинной инфильтрации, задержанием осадков кронами древостоев. Эти показатели обуславливают водорегулирующий эффект всего лесного покрова Сихотэ-Алиня. Высокопроницаемые почвы хвойно-широколиственных лесов, как правило, характеризуются отсутствием поверхностного и слабым внутрипочвенным стоками [2, 3]. Стокообразование осуществляется контактным стоком в слое рыхлых отложений на относительном водоупоре. Речной сток и инфильтрация взаимосвязаны между собой (рис. 5.5).

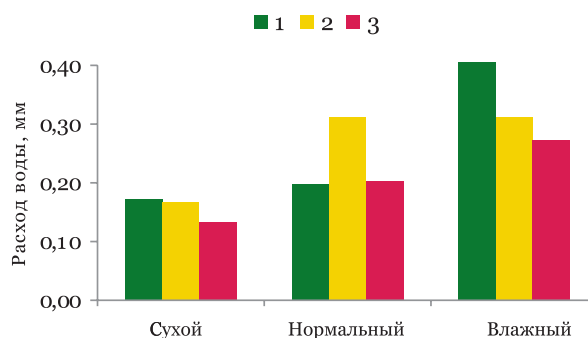


**Рис. 5.4.** Минимальный расход воды в годы с различной влажностью на водосборах: 1 – с коренными лесообразователями; 2 – с вырубкой в верхней части склона; 3 – со сплошной вырубкой

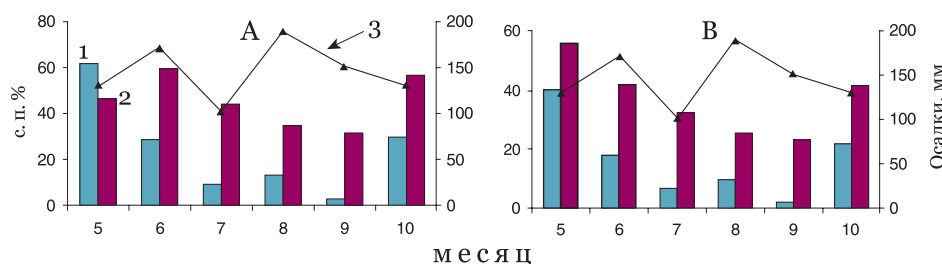


**Рис. 5.5.** Доля инфильтрации (1) и стока (2) от количества поступивших осадков (3) в очень влажные (А) и средние по влажности (Б) годы

По данным экспериментальных и экспедиционных исследований установлено, что инфильтрация воды через метровый слой горных лесных почв не бывает отрицательно и составляет 3–70% от количества выпавших осадков. Максимум приходится на май, так как талые воды, поступая в почву, замерзают и фильтруются в глубокие слои почвы по мере оттаивания. За летне-осенний период фильтруется до 36% осадков. После антропогенного воздействия верхний 30-сантиметровый слой почвы уплотняется, что приводит к образованию здесь поверхностного стока и значительным колебаниям уровня воды в реках. Максимальная водоотдача для метрового почвенного слоя в экспериментальном бассейне составила 150–380 мм. Через 30 лет после вырубki [5] сохраняется более плотное сложение и низкий гравитационный отток верхних почвенных горизонтов. На сильно нарушенных по-

чвах (волока, дороги) водоотдача верхних горизонтов в 1,4–2,5 раза меньше, чем в тех же горизонтах ненарушенных лесных почв. Вероятность возникновения поверхностного стока и проявления эрозионных процессов на площади вырубok остается высокой и через 20–40 лет после лесовосстановления. Таким образом, при максимальных суточных осадках, достигающих для района исследования 160 мм, вся поступившая влага поглощается и фильтруется в глубокие почвенные слои. Эти процессы, а следовательно, и гидрологические функции ландшафтов ухудшаются после вырубki на длительный временной промежуток.

Водно-экологический потенциал верхнего течения р. Уссури оценивался по сочетанию лесных ландшафтов в высотных природных комплексах с преобладанием лесных формаций: I – пихтово-еловых; II – кедрово-еловых; III – широколиственно-кедровых (табл. 5.4).

**Таблица 5.4.** Биоклиматическая характеристика высотных поясов бассейна р. Уссури

| Природный комплекс | Высота, абс. м | Площадь, % от общей | Биомасса листового аппарата древостоев, т/га |     | Кгрс, км/км <sup>2</sup> | Сток, мм | Осадки, мм |
|--------------------|----------------|---------------------|----------------------------------------------|-----|--------------------------|----------|------------|
|                    |                |                     | МС                                           | ПСП |                          |          |            |
| I                  | 900–1600<br>0  | 45,4                | 3,5                                          | 5,7 | 0,89                     | 329      | 700–1200   |
| II                 | 600–900        | 21,5                | 3,2                                          | 5,6 | 0,78                     | 326      | 650–900    |
| III                | 300–600        | 24,5                | 3,9                                          | 5,0 | 0,70                     | 245      | 600–800    |

Кгрс – коэффициент густоты речной сети; МС и ПСП – молодые и средневозрастные, припевающие, спелые и перестойные древостои; Кс – коэффициент стока

Для анализа были использованы данные гидрометрических наблюдений, по-выдельная лесотаксационная характеристика района, индикационные методы расчета, картографический материал. Общая исследуемая площадь составила 5 330 км<sup>2</sup>, 90% ее занимают хвойно-широколиственные леса, которые пройдены рубками и пожарами различной давности. Значительная трансформация лесного покрова наблюдается в среднем течении реки, где соотношение хвойных и лиственных составляет 30 : 70, а молодые, средневозрастные и припевающие леса занимают большую часть площади. Водопродуктивная способность данного геокомплекса составляет 6,3%, а водоносность малых рек обеспечивается за счет коренных хвойных фитоценозов, сохранившихся в верховьях. Максимальная водопродуктивность харак-

терна для бассейнов I и II высотных поясов, где преобладают старовозрастные леса. В средний по водности год с единицы их площади в р. Уссури стекает в 1,3–1,5 раза больше воды, чем с бассейнов, занятых преимущественно средневозрастными древостоями.

Как показано на графике (рис. 5.6), многолетние характеристики речного стока и его равномерность прямо зависят от состава леса. Чем больше доля хвойных лесообразователей, тем выше естественная зарегулированность речного стока, лучше водоохранные и водорегулирующие функции ландшафтов. Интенсивность гидрологических процессов и водопродуктивность лесных экосистем в регионе будет зависеть от оптимального соотношения трансформированного и естественного лесного покрова.

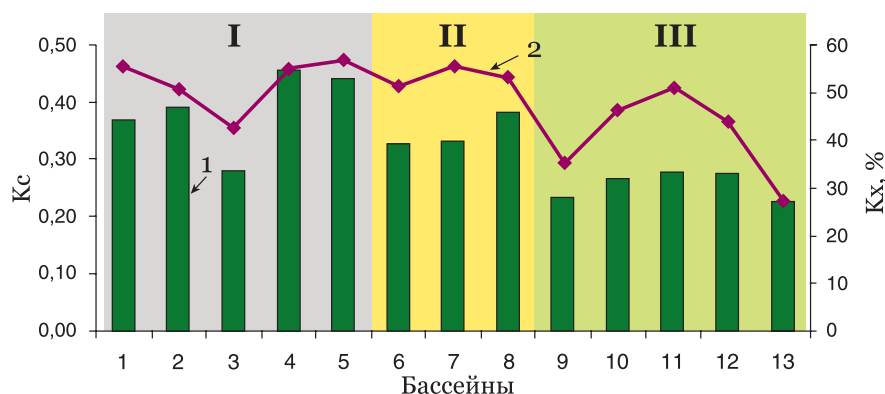


**Рис. 5.6.** Зависимость коэффициента стока от доли хвойных в составе древостоев

## Литература

1. Жильцов А. С., Ильина Т. М., Кожевникова Н. К. Оценка водоохранно-защитной роли леса в бассейнах водотоков различного порядка // Современное состояние и рациональное использование почв, лесных и водно-земельных ресурсов Дальнего Востока России. Владивосток, 1997. С. 100–102.
2. Жильцов А. С. Гидрологическая роль горных хвойно-широколиственных лесов Южного Приморья. Владивосток, 2008. 331 с.
3. Клинов А. П. Микроклиматическая и гидрологическая роль лесов Сахалина. Южно-Сахалинск, 1969. 180 с.
4. Кожевникова Н. К. Использование индикационных свойств лесного полога при определении элементов водного баланса // Леса российского Дальнего Востока: 150 лет изучения. Владивосток. 2009. С. 61–63.
5. Кожевникова Н. К. Динамика гидрологических и защитных функций горных лесов южного Сихотэ-Алиня в процессе послерубочных восстановительных сукцессий / Автореф. дисс... канд. биол. наук. – Владивосток, 2010. 26 с.
6. Кожевникова Н. К., Дюкарев В. Н. Эколого-защитные свойства лесного покрова верхнего пояса гор (Южный Сихотэ-Алинь) // Проблемы региональной экологии. № 4. С. 31–38.
7. Морин В. А., Сапожников А. П. Экологическая роль лесов Хабаровского края // Леса и лесн. хоз-во Хабаровского края. Хабаровск, 2000. С. 385–390.
8. Таранков В. И. Гидрологический режим хвойно-широколиственных лесов Южного Приморья. Л., 1970. 120 с.

# ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ФЛОРЫ НЕМОРАЛЬНО-БОРЕАЛЬНОГО ЭКОТОНА ВОСТОЧНОЙ АЗИИ (НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ)

**М. В. Крюкова,**  
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
Хабаровск, Россия,  
flora@ivep.as.khb.ru

## NEMORAL-BOREAL ECOTONE FLORA OF EASTERN ASIA (LOWER AMUR RIVER BASIN CASE STUDY)

**М. V. Kryukova,**  
Institute for Water and Environmental Problems of FEB RAS,  
Khabarovsk, Russia,  
flora@ivep.as.khb.ru

The described species diversity of the zone of the nemoral-boreal ecotone within the Lower Priamurje includes 2 232 species of 759 genera and 158 families. The taxonomic structure of regional flora diversity is described and the regularities of its zonal changes are revealed.

Видовое разнообразие растительного покрова неморально-бореального экотона Восточной Азии рассматривается нами на примере территории, охватывающей бассейн нижнего течения р. Амур. Богатство и пестрота флоры территории исследования обусловлены высокой степенью разнообразия растительного покрова, общей ландшафтной пестротностью, географической провинциальностью и развитием азональных процессов в формировании ландшафтов, которые в совокупности определяют разнообразие экологических условий во времени и пространстве и в конечном итоге зоны контактов различных по генезису флор растительных формаций (Сочава, 1962).

Флора неморально-бореального экотона в пределах Нижнего Приамурья включает 2 232 вида из 759 родов и 158 семейств, что составляет 80% видового состава российской части бассейна р. Амур [1]. Существенную часть во флоре образуют адвентивные виды растений, представленные 437 таксонами из 56 семейств и 253 родов, что составляет 19,6% природной флоры. Однако поскольку адвентивные элементы отражают лишь антропогенные изменения флоры и по существу являются чуждыми, в дальнейшем анализе флоры они не рассматриваются. Таким образом, аборигенная флора региона насчитывает 1 795 видов из 603 родов и 152 семейств.

По уровню видового разнообразия она превосходит большинство флор зонального экотона южного предела распространения таежных экосистем Голарктики. Географически занимающая промежуточное положение флора Нижнего Приамурья содержит значительное количество общих видов с остальными районами бассейна Амура. Южные районы, расположенные в междуречье Амур – Уссури, представлены равнинными и низкогорными территориями, растительный покров которых богат уникальными релик-

тами Восточной Азии: *Panax ginseng*, *Eleutherococcus sessiliflorus*, *Asarum sieboldii*, *Phyllitis japonica*, *Euryale ferox*, *Eriocaulon komarovii*. Небольшие по площади локусы реликтовых видов – *Taxus cuspidata*, *Arisaema amurense*, *Aralia elata*, *Tilia amurense* – отмечены севернее 51° с. ш.

Долина р. Амур в пределах 51–52° с. ш. является основным рубежом распространения термофильных восточноазиатских суббореальных и суббореально-субтропических видов растений. Суровые природно-климатические условия, а также близость очагов многолетней мерзлоты на севере исследуемой территории препятствуют широкому расселению их в Приамурье. Вместе с тем наличие значительных заболоченных территорий в долинах нижнего течения рек Амур, Амгунь, а также горных систем субмеридионального простира- ния способствует проникновению на юг гипорактических, гипоаркто-монтанных, аркто-альпийских элементов (*Salix rhamnifolia*, *S. polaris*, *S. fuscescens*, *Carex brunnescens*, *C. rariflora*), сближающих флоры Западного Приохотья и северной части Нижнего Приамурья.

**Таблица 5.5.** Число видов в наиболее крупных семействах

| Семейства            | Количество |            |              | Семейства               | Количество |            |              |
|----------------------|------------|------------|--------------|-------------------------|------------|------------|--------------|
|                      | родов      | видов      |              |                         | родов      | видов      |              |
|                      |            | абсолютное | в % от флоры |                         |            | абсолютное | в % от флоры |
| <i>Asteraceae</i>    | 57         | 185        | 10,3         | <i>Polygonaceae</i>     | 12         | 60         | 3,3          |
| <i>Cyperaceae</i>    | 13         | 173        | 9,6          | <i>Caryophyllaceae</i>  | 19         | 54         | 3,0          |
| <i>Poaceae</i>       | 48         | 147        | 8,2          | <i>Lamiaceae</i>        | 20         | 50         | 2,8          |
| <i>Ranunculaceae</i> | 26         | 89         | 5,0          | <i>Fabaceae</i>         | 17         | 45         | 2,5          |
| <i>Rosaceae</i>      | 26         | 82         | 4,6          | <i>Scrophulariaceae</i> | 17         | 44         | 2,5          |

Во флоре нашего региона, как и повсеместно в различных областях Голарктики, господствует семейство *Asteraceae* – 185 видов, что составляет 10,4% от общего числа флоры (Малышев, 1969, 1972, 1975, 1994; Тяхтяджян, 1987; Хохряков, 2000). Абсолютное и относительное разнообразие этого семейства ярко выражено в различных частях территории – в южной равнинной части за счет разнообразия видов и родов маньчжурского лесного флороценотического комплекса широколиственных лесов, петрофильных скально-опушечных, скальных ценоэлементов, пойменного лугового комплекса, на массивных поднятиях, находящихся в субокеаническом секторе Притихоокеанья, за счет видо-вого и родового разнообразия представителей гольцовых и горно-тундровых флороценотических комплексов.

Сходно ведут себя семейства *Cyperaceae*, *Poaceae*, объединяющие, соответственно, 173 вида (9,6%) и 147 видов (8,2%) и представленные набором специфичных видов на горных системах, в лесных и луговых формациях долины Амура. Видовое богатство семейства *Сурегасеае* связано с разнообразием рода *Carex*, представители которого освоили разнообразные экотопы бассейна р. Амур от равнин и побережья моря до подгольцового и гольцового поясов горных систем, обрамляющих долину реки. В южных, равнинных, участках

Представление об особенностях зональных изменений систематического состава территории, основных направлениях флорогенеза дает анализ на уровне семейств, родов и видов. Как указывал А. П. Хохряков (2000), последовательность расположения ведущих семейств флоры в первой, второй триадах позволяет установить тип и подтип флоры различных регионов.

Состав семейств первой триады флоры сосудистых растений указывает на принадлежность ее к флоре *Сурегасеае*-типа, которая по классификации А. П. Хохрякова (2000), считается арктобореально-восточноазиатской. Вторая позиция семейства *Сурегасеае* в индигенной флоре региона обеспечивается значительным разнообразием родов и видов восточноазиатского происхождения.

В таблице 5.5 приведен головной спектр наиболее крупных по числу видов семейств Нижнего Приамурья. В 10 семействах семейственно-видового спектра содержится 925 видов растений, что составляет более половины всей флоры (51,8%).

Приамурья родовое разнообразие семейства *Сурегасеае* увеличивается за счет родов *Rhynchospora*, *Fimbristylis*, *Cyperus*, а в северных, нагорных системах – *Eriophorum*, *Kobresia* и т. д.

Представители семейства *Poaceae*, занимающего третье место по богатству и разнообразию, произрастают на открытых местообитаниях в условиях речных пойм, морского побережья, горных тундр, а также в составе лесных сообществ, в различных других условиях, в ряде случаев выступают в качестве ценообразователя. Представители рода *Calamagrostis* формируют пойменные ветвистые, ветвисто-разнотравные, осоково-ветвистые луга на обширных пространствах равнинных территорий, рода *Poa* – на каменистых обнажениях, осыпях, рода *Festuca* – в высокогорьях, родов *Phragmites*, *Zizania* – по берегам рек и озер.

Семейство *Ranunculaceae*, определяющее лугово-альпийские черты нашей флоры, характеризуется максимальными показателями разнообразия в условиях равнинных территорий и высокогорий.

В семействе *Rosaceae* отмечено постепенное увеличение видового разнообразия от северных районов к югу, что связано с комплектностью наборов луговых, лугово-опушечных и, в меньшей степени, лесных видов растений.

Следует особенно подчеркнуть ведущее положение семейства *Polygonaceae*, занимающего шестое место в ранге семейств индигенной флоры, что является специфичной особенностью российской части бассейна Амура, на которую ранее обратил внимание А. Е. Кожевников [1] как на определяющую «амурский», тяготеющий к субтропическому подтипу вариант флоры в ряду флор Голарктики.

Для представителей семейства *Polygonaceae* отмечается возрастание видового разнообразия при движении к югу, достигающее наивысших значений в Усть-Уссурийском флористическом районе, где многие представители родов *Persicaria*, *Truellum*, *Fallopia* находятся на северном пределе своих ареалов.

Лесные гумидные черты флоры неморально-бореального экотона ярко выражены в видовом разнообразии семейств *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae*, которые наряду с *Asteraceae*, *Cyperaceae*, *Poaceae* входят в десятку ведущих семейств, а также семейств *Orchidaceae*, *Apiaceae*, *Violaceae*, *Campanulaceae*, *Convallariaceae*, *Liliaceae*, *Rubiaceae*, занимающих соответственно 12, 16, 19, 20, 23, 24, 25 позиции семейственно-родового спектра.

Горный облик флоры Нижнего Приамурья, как и всего Дальнего Востока, имеющий также яркие черты

гумидного климата, что отличает его от флор сопредельных регионов Восточной Сибири, подчеркивается богатством видов семейства *Caryophyllaceae*, входящего в десятку ведущих семейств региона, а также семействами *Brassicaceae*, *Saxifragaceae*, *Ericaceae*, *Salicaceae*, занимающими соответственно 13, 15, 17, 19 позиции семейственно-родового спектра.

Семейств, представленных в нашей флоре одним видом, – 40 (2,2% от флоры Нижнего Приамурья), двумя-тремя видами – 36 (4,9%), четыре-пять видов содержатся в 22 семействах (5,2%). Таким образом, более половины семейств содержат по одному, два и три вида. Это является ярким свидетельством недоукомплектованности их видовым составом.

Несколько иное соотношение прослеживается в семейственно-родовых спектрах. Всего во флоре Нижнего Приамурья выявлено 603 рода. Видовое разнообразие наиболее крупных родов нашей флоры представлено в таблице 5.6.

Анализ родового спектра флоры Нижнего Приамурья показывает, насколько неравномерно распределены виды среди родов флоры. 10 ведущих родов флоры охватывают 334 вида, или 18,8% всей флоры. Маловидовые роды объединяют 88,6% родового спектра.

**Таблица 5.6.** Число видов в наиболее крупных родах флоры Хабаровского края

| Род              | Число видов | Доля от всей флоры, % | Род                  | Число видов | Доля от всей флоры, % |
|------------------|-------------|-----------------------|----------------------|-------------|-----------------------|
| <i>Carex</i>     | 125         | 7,0                   | <i>Poa</i>           | 21          | 1,2                   |
| <i>Artemisia</i> | 32          | 1,8                   | <i>Saussurea</i>     | 21          | 1,2                   |
| <i>Salix</i>     | 32          | 1,8                   | <i>Potentilla</i>    | 20          | 1,1                   |
| <i>Viola</i>     | 23          | 1,3                   | <i>Juncus</i>        | 19          | 1,1                   |
| <i>Saxifraga</i> | 23          | 1,3                   | <i>Calamagrostis</i> | 18          | 1,0                   |

Такое неравномерное представительство родов является характерной особенностью флор зонального экотона южного предела распространения таежных экосистем Голарктики. Для флоры Нижнего Приамурья соотношение числа видов и родов составляет 3,0, что свидетельствует о преобладании аллохтонных процессов в становлении флоры над автохтонными. Большое число родов и семейств, бедных видами, свидетельствует о сложности процессов флорогенеза и о влиянии миграций в освоении суровых по климатическим параметрам горных и равнинных территорий бассейна р. Амур, побережья Охотского и Японского морей. Лишь немногим из них удалось приспособиться к этим экстремальным условиям. Некоторые роды увеличили численное представительство за счет интенсивно идущих процессов видообразования. К ним относятся роды *Carex*, *Saxifraga*, *Salix*, *Oxytropis*, *Arctopoa*, *Saussurea* и другие (Пробатова, 1995; Кожевников, 1997; Недолужко, 1997). Центрами видообразования являются преимущественно горные системы бассейна Нижнего Приамурья, для которых отмечается повышение коэффициента автономности от -0,05 (горная система Сихотэ-Алинь, хр. Баджал) до 0 (хр. Ям-Алинь), что свидетельствует уже о сбаланси-

рованности автохтонных и аллохтонных тенденций в процессе флорогенеза этих территорий.

Расположение родов Нижнего Приамурья по видовому богатству сопоставимо с таковым для российской части бассейна р. Амур [1]. Отличается положение родов *Salix*, *Viola*, *Saxifraga*, *Poa*, *Saussurea*, *Calamagrostis*, что определяется спецификой «нижнеамурской» части бассейна р. Амур, в пределах которой происходит перекрывание краевых зон ареалов аркто-альпийских, гипоаркто-монтанных, бореальных, неморальных, суббореальных видов родов *Salix*, *Poa*, *Calamagrostis*, а также уменьшение числа видов родов *Viola*, *Saussurea*, связанное с градиентом их разнообразия, приходящимся на южную и западную части бассейна реки в результате выпадения субтропических, лесостепных представителей этих родов.

Отмечается резкий перевес числа видов в роде *Carex* над другими родами во всех районах Нижнего Приамурья, что характерно для многих бореальных флор Голарктики.

Разнообразие таксонов родов *Artemisia*, *Potentilla*, *Saussurea*, *Salix*, *Calamagrostis*, *Viola* нашей флоры на различных участках объясняется увеличением доли влияния на горных системах аркто-альпийских, голь-

цовых, гипоаркто-монтанных, а на равнинных территориях, в пределах низкогорий – бореальных и неморальных элементов во флорах.

Среди представителей рода *Saxifraga* преобладают аркто-альпийские виды, широко распространенные в высоких широтах. В условиях Нижнего Приамурья наибольшего разнообразия они достигают на крупных горных структурах северного Сихотэ-Алиня, Баджала, Ям-Алиня, Дуссэ-Алиня (Шлотгауэр, 1990).

Флористическая роль рода *Salix* закономерно повышается на горных системах, а также на равнинах, в пределах которых его представители, отличаясь невысоким разнообразием, выступают в роли важнейших ценообразователей в поймах рек, при зарастании аллювиальных отложений (Малышев, 1972; Шлотгауэр, 1990; Недолужко, 1997). Несмотря на то что по числу видов роды *Ledum*, *Cassiope*, *Empetrum* не входят в первую десятку флористического спектра, их роль, как и родов *Saxifraga*, *Salix*, необычайно высока в горных системах.

Максимальный перепад видового разнообразия наблюдается в родах *Saussurea*, *Viola*, *Potentilla*, *Juncus* и связан с резким его падением к северу, от равнинных, низкогорных территорий к среднегорным и высокогорным.

Таким образом, анализ структуры основных таксономических единиц флоры Нижнего Приамурья свидетельствует о ее неоднородности. По уровню видового разнообразия она превосходит большинство флор зонального экотона южного предела распространения таежных экосистем Голарктики. В

становлении флоры Нижнего Приамурья в различные периоды преобладали миграционные процессы, связанные с колебаниями климата. Спектры ведущих семейств и родов показывают сходство с другими районами бассейна р. Амур. В то же время она проявляет своеобразие, определяемое выраженными признаками лесных бореальных и восточноазиатских суббореальных флор, слабее выражены монтанные, аркто-альпийские черты.

## Литература

1. Кожевников А. Е., Кожевникова З. В. Флора бассейна реки Амур (Российский Дальний Восток): таксономическое разнообразие и пространственные изменения таксономической структуры // Комаровские чтения. Владивосток, 2007. Вып. LV. С.104–183.
2. Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных Хабаровск, 2008. 632 с.
3. Сочава В. Б. Опыт деления Дальнего Востока на физико-географические области и провинции // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1962. Вып.1. С.23–33.
4. Хохряков А. П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Бот. журн. 2000. Т.85, № 5. С.1–11.
5. Шлотгауэр С. Д., Крюкова М. В., Антонова Л. А. Судистые растения Хабаровского края и их охрана. Владивосток-Хабаровск, 2001. 195 с.

# БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЛАПЧАТОК (*POTENTILLA* L., *ROSACEAE* JUSS.) ВО ФЛОРЕ БАСЕЙНА АМУРА

**Т. Н. Моторькина,**  
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
Хабаровск, Россия,  
tanya-motorykina@yandex.ru

## CINQUEFOIL BIODIVERSITY (*POTENTILLA* L., *ROSACEAE* JUSS.) IN AMUR RIVER BASIN

**T. N. Motorykina,**  
Institute of Water and Ecological Problems of FEB RAS,  
Khabarovsk, Russia,  
tanya-motorykina@yandex.ru

The paper presents data on the distribution of the gander *Potentilla* L. basin of Amur by the taxonomic units within this gander. Features are noted specie *Potentilla* amurensis an endemic of the Lower Amur sandbar flora. Data on a 'red book species' of genus *Potentilla* of the basin of Amur – *Potentilla freyniana*, *P. leucophylla* и *P. verticillaris* are also presented. Actions for preservation of these rare species are offered.

Бассейн Амура расположен на востоке Евразийского континента, между 56°00'–42°20' с. ш. и 115°38'–140°45' в. д. и занимает площадь 1 855 тыс. км<sup>2</sup> (1,2% суши Земли). Он охватывает территории трех стран – Российской Федерации, Китайской Народной Республики и Монгольской Народной Республики. Площадь российской части бассейна Амура – 1 003 тыс. км<sup>2</sup> (54% всей территории бассейна). Российская часть включает в себя всю Еврейскую автономную область и Агинский Бурятский автономный округ, большую часть Приморского и Хабаровского краев, Амурской и Читинской областей. Китайская часть бассейна составляет 820 тыс. км<sup>2</sup> (44% всей территории бассейна) – это вся провинция Хэйлунцзян, часть провинции Гири (Цилин) и Внутренней Монголии. Монгольская часть бассейна состоит из всей территории аймаков Хэнтэй и Сухе-Батор: 32 тыс. км<sup>2</sup> (2% всей территории бассейна) [7].

В работе нами рассматривалась только российская часть бассейна Амура.

Род *Potentilla* L. – лапчатка – объединяет около 500 видов, широко распространенных в Северном полушарии, особенно в умеренных и субтропических областях [8]. На территории бывшего СССР род представлен 220 видами (включая гибридные), которые охватывают почти половину видового разнообразия лапчаток мира [10]. На восточной окраине азиатского материка род *Potentilla* представлен богато и разнообразно. Для флоры российского Дальнего Востока указывается 66 представителей этого рода [9], для территории Приморья и Приамурья – 45 видов [4].

Материалом для исследования послужили собственные гербарные сборы, собранные во время полевых работ в 2003–2006, 2011 годах на изучаемой территории и хранящиеся в гербарии Института водных и экологических проблем (Хабаровск, КНА), гербарные сборы Дальневосточного гербария при Биологическом институте (Владивосток, VLA), а также литературные данные [8, 9, 10].

На основании изучения гербарных материалов и просмотра указанных литературных источников нами был составлен список лапчаток флоры бассейна Амура, насчитывающий 30 видов (45,45% от всех лапчаток российского Дальнего Востока) из пяти подродов рода *Potentilla*:

1. Подрод *Schistophyllidium* Juz. ex Fed. (2 вида):  
*Potentilla bifurca* L., *P. semiglabra* Juz.
2. П/р *Closterostyles* (Torr. Et Gray) Juz. (1 вид):  
*P. inquinans* Turcz.
3. П/д *Hypargyrium* (Fourr.) Juz. (21 вид):
  - Секция *Multifida* (Rydb.) Juz. (3 вида):  
*P. multifida* L., *P. tergemina* Soják,  
*P. verticillaris* Stephan ex Willd.
  - *C. Adenocarpa* Kurbatsky. (2 вида):  
*P. approximata* Bunge, *P. conferta* Bunge.
  - *C. Tanacetifolia* (Th. Wolf) Juz. (4 вида):  
*P. longifolia* Willd. ex Schlecht., *P. acervata* Soják, *P. tanacetifolia* Willd. ex Schlecht.,  
*P. chinensis* Sér.
  - *C. Nivea* (Rydb.) Juz. (3 вида): *P. discolor* Bunge,  
*P. leucophylla* Pall., *P. arenosa* (Turcz.) Juz.
  - *C. Argentea* (Th. Wolf) Juz. (2 вида): *P. argentea* L.,  
*P. canescens* Bess.
  - *C. Rivales* (Th. Wolf) Juz. (7 видов): *P. supina* L.,  
*P. amurensis* Maxim., *P. centigrana* Maxim.,  
*P. cryptotaeniae* Maxim., *P. norvegica* L.,  
*P. asperrima* Turcz., *P. intermedia* L.
4. П/д *Potentilla* (6 видов):
  - *C. Aureae* (Th. Wolf) Juz. (1 вид): *P. acaulis* L.
  - *C. Fragarioides* (Th. Wolf) Juz. (2 вида):  
*P. fragarioides* L., *P. freyniana* Bornm.
  - *C. Potentilla* (2 вида): *P. erecta* (L.) Rausch.,  
*P. flagellaris* Willd. ex Schlecht.
5. П/д *Chenopotentilla* (Focke) Juz. (1 вид):  
*P. anserina* L.

Лапчаткофлора бассейна Амура представлена 30 видами, которые разбиты на пять подродов, два из которых – п/д *Hypargyrium* (Fourr.) Juz. и п/д *Potentilla* – представлены секциями. При этом подроды объединяют виды, схожие по жизненной форме и форме прикрепления столбика к завязи, особенностям поверхности плодика и его опушению. Секционное же деление основано на таких признаках, как форма листьев, характер опушения нижней стороны листьев и характер рассечения листочков.

Наиболее богато во флоре бассейна Амура представлен подрод *Hypargyrium* (Fourr.) Juz., который объединяет 21 вид из 6 секций: *Multifida* (Rydb.) Juz.,

*Adenocarpa* Kurbatsky., *Tanacetifolia* (Th. Wolf) Juz., *Nivea* (Rydb.) Juz., *Argentea* (Th. Wolf) Juz. и *Rivales* (Th. Wolf) Juz. Из последних по видовому составу наиболее представлена секция *Rivales* (Th. Wolf) Juz. Она объединяет 7 видов лапчаток: *Potentilla supina*, *P. amurensis*, *P. centigrana*, *P. cryptotaeniae*, *P. norvegica*, *P. asperrima*, *P. intermedia*.

Подроды рода *Potentilla* L. – *Closterostyles* (Torr. et Gray) Juz. (*Potentilla inquinans*), *Chenopotentilla* (Focke) Juz. (*P. anserina*) и *Schistophyllidium* Juz. ex Fed. (*Potentilla bifurca*, *P. semiglabra*) – не разбиты на секции, причем первые два подрода представлены одним видом, а последний – двумя видами.

Полный список видового состава лапчаток изучаемой территории приводился нами в ранее опубликованных работах [4]. В нем для каждого вида по единой схеме приводилась информация о принадлежности к долготным и широтным элементам, эколого-ценотическая группа, экологическая группа по отношению к увлажнению.

Среди лапчаток бассейна Амура наибольший интерес представляют эндемичный амурский вид – *Potentilla amurensis* Maxim. и «краснокнижные» виды этого рода: *Potentilla freyniana*, *P. leucophylla* и *P. verticillaris*.

***Potentilla amurensis* Maxim.** – амурский эндемичный отшельный вид, мезофит. На российском Дальнем Востоке *Potentilla amurensis* распространен по Амуру, от г. Хабаровска и ниже до г. Николаевска-на-Амуре (Хабаровский край). Он обитает на илистых, песчаных и галечных отмелях, обнажающихся в период межени на реках и крупных пойменных озерах; единично или небольшими группами. Это узколокализированный высокоспециализированный вид, который, как большинство представителей очень своеобразной флоры амурских отмелей, является диплоидом ( $2n = 14$ ). По мнению Н. С. Пробатовой [6], виды растений с диплоидным набором хромосом в эволюционном плане являются наиболее древней группой по сравнению с полиплоидами. Помимо этого, *P. amurensis* – однолетник-эфемер, который переносит временное затопление и развивается за короткий, 20–30 дней, период межени на реках. От продолжительного же затопления происходит гибель растения в результате недостаточного содержания кислорода в водной среде, недоразвития механической ткани и от снижения интенсивности света. Формирование и существование этого вида в бассейне р. Амур определяется пойменным режимом реки, характеризующимся растянутым гребенчатого типа весенне-осенним половодьем. Узкая специализация *P. amurensis* делает этот вид растения уязвимым к малейшим изменениям условий среды. Особенно негативно на его состоянии сказываются участившиеся в последние годы прошлого столетия катастрофические паводки без длительного, хорошо выраженного периода межени на р. Амур и его крупных притоках. Отрицательно влияет на состояние эфемеров меженной полосы зарегулирование речного стока реки. Изменение гидрологического режима при реализации

планов гидротехнического строительства в бассейне Амура приведет к изменению условий местообитаний амурского эндема – *P. amurensis*, и он исчезнет из поймы реки навсегда [3].

***Potentilla freyniana* Bornm.** – амуро-японский луговой вид. Впервые был описан С. Ф. Каро из Амурской области: «... по мокрым лугам, Благовещенск, 07.VI.1903». На территории России отмечен в пределах южной части Дальнего Востока, в Амурской и Еврейской автономной областях, а также в Приморском и Хабаровском краях [9]. Вид обитает по сырым злаково-разнотравным, осоково-разнотравным и разнотравным лугам.

В естественных местообитаниях на территории Хабаровского края *Potentilla freyniana* встречается крайне редко. До 2005 года он был известен лишь по единственному старому образцу – Хабаровский край, район им. Лазо, долина р. Кии, у с. Екатеринославка, 12.08.1927, без указания коллектора (VLA). Этот вид включен в Красную книгу Хабаровского края со статусом 3 – редкий вид, имеющий значительный ареал, в пределах которого встречается спорадически и с небольшой численностью популяций [2].

Во время проведения флористических исследований на территории Хабаровского края автором в 2005, 2006 годах в составе ботанического и экологического отрядов Института водных и экологических проблем ДВО РАН были обнаружены новые местонахождения *P. freyniana*, которые значительно удалены от ранее известных мест произрастания этих видов [5].

Уязвимость *P. freyniana* заключается в том, что практически все ее популяции сосредоточены на землях, пригодных для сельскохозяйственных работ. В настоящее время это вид сокращает свой ареал как в результате естественных причин, так и в связи с рекреационной нагрузкой и распашкой земель. Поскольку популяции изолированы одна от другой, исчезновение любой из них является невосполнимой утратой генофонда этого редкого вида. Поэтому в целях его сохранения необходим контроль за состоянием известных популяций, выявление новых, исследование экологии и численности данного вида.

***P. leucophylla* Pall.** – восточносибирско-амурский степной вид. Встречается очень редко и только в бассейне р. Зеи. Растет по степным участкам, в сухих разреженных лесах, по сухим каменистым и щебнистым склонам. Включен в Красную книгу Амурской области со статусом 3 г – редкий вид, находящийся на северо-западном пределе распространения [1].

Нахождение вида на границе ареала, малочисленность его популяций, своеобразная эколого-ценотическая приуроченность делает его уязвимым по отношению к любым изменениям окружающей среды. Помимо этого, естественные местообитания *P. leucophylla* нарушаются в результате хозяйственного и рекреационного освоения территории. В связи с этим в целях сохранения вида необходим поиск новых местонахождений, а также отслеживание состояния уже известных популяций.

***P. verticillaris* Stephan ex Willd.** – Л. мутчатая. Преимущественно южносибирско-центральноазиатский лугово-степной вид. Распространен только в бассейне р. Зеи (Верхний Амур). Растет по остепненным участкам, суходольным лугам и по каменистым склонам. Включен в Красную книгу Амурской области со статусом 2а – редкий вид, численность которого сокращается в результате изменения условий существования или разрушения местообитаний [1].

Нахождение этого вида на северо-восточной границе ареала, малочисленность популяций, общая малая численность вида на территории Амурской области, своеобразная эколого-ценотическая приуроченность делают вид уязвимым по отношению к любым изменениям окружающей среды. В связи с этим, в целях сохранения *P. verticillaris* необходим поиск новых местонахождений, мониторинг известных популяций, организация Буссеевского ботанического заказника в долине р. Амур в окрестности сс. Петропаловка-Буссе Свободненского района Амурской области [1].

Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений – самая уязвимая, но очень важная часть биоразнообразия, которое составляет основу целостности экосистем не только Дальнего Востока, но и биосферы в целом.

## Литература

1. Красная книга Амурской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов: официальное издание / Управление по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Амурской области, Благовещенский государственный педагогический университет. Благовещенск, 2009. 446 с.
2. Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных: официальное издание / Министерство природных ресурсов Хабаровского края, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН. Хабаровск: Издательский дом «Приамурские ведомости». 2008. 632 с.
3. Крюкова М. В. Флора водоемов Нижнего Амура. Владивосток, 2005. 160 с.
4. Моторыкина Т. Н. Видовой состав лапчаток (*Potentilla* L., Rosaceae Juss.) Приморья и Приамурья // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Чтения памяти Л. М. Черепнина: материалы Пятой Всероссийской конференции с международным участием: в 2 т. / Е. М. Антипова (отв. ред.); ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. Красноярск, 2011. Т. 1. С. 258–266.
5. Моторыкина Т. Н. Новые местонахождения *Potentilla centigrana* Maxim. и *P. freyniana* Bornm. (Rosaceae Juss.) во флоре Хабаровского края // Turczaninowia. Барнаул, 2010. Т. 13. Вып. 3. С. 61–63.
6. Пробатова Н. С. Числа хромосом растений как источник информации при изучении флоры Дальнего Востока России // Вестник ДВО РАН. Владивосток, 2003. № 3 С. 54–66.
7. Пыренова Д. Ю. Род *Geranium* (Geraniaceae) в бассейне Амура (систематика, география, филогения): автореф. дис....докт. биол. наук. Хабаровск, 2007. 43 с.
8. Юзенчук С. В. Род *Potentilla* L. Флора СССР. Л., 1941. Т. 10. С. 78–223.
9. Якубов В. В. Род *Potentilla* L. – Лапчатка // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб., 1996. Т. 8. С. 168–206.
10. Soják, J. *Potentilla* L. (Rosaceae) and related genera in the former USSR (identification key, checklist and figures). Notes on *Potentilla* XVI. Bot. Jahrb. Syst., 2004. P. 253–340.

# БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИХТИОФАУНЫ РЕКИ ШИЛКИ

**И. Е. Михеев,**  
*Институт природных ресурсов,  
экологии и криологии СО РАН,  
Чита, Россия,  
miheevi@mail.ru*

Представлена информация о рыбном населении основной реки Верхнего Амура. Приводится инвентаризация рыб на основе многолетних исследований. Рассмотрена принадлежность к фаунистическим комплексам, особенности обитания, хозяйственная значимость и степень реакции на изменение среды обитания.

## RIVER SHILKA ICHTHYOFAUNA BIODIVERSITY AND ECONOMICAL IMPORTANCE

**I. E. Mikhееv,**  
*Natural Resources, Ecology  
and Cryology Institute SB RAS,  
Chita, Russia,  
miheevi@mail.ru*

The article provides information on the fish population of the main rivers of the Upper Amur Basin. The information is based on years of research.

Физико-географическое расположение р. Шилки, ландшафтное разнообразие дренируемой территории обуславливает в ней многообразие экотонных зон с широкой гаммой видов ихтиофауны.

Ихтиоценоз реки имеет особое значение в обеспечении биоразнообразия ихтиофауны Верхнеамурского бассейна. Ихтиофауна относится к фаунистическим комплексам Сибирского округа ледовитоморской провинции и Амурской переходной области. Таксономический состав по многолетним исследованиям автора (с 1987 по октябрь 2011 года) представлен 15 семействами и 46 видами. Основу видового разнообразия (55,6%) составляют рыбы из семейства карповые, которые в основном формируют облик амурской ихтиофауны. Карповые представлены карасем, сазаном, пескарями маньчжурским, сибирским, Солдатова, восьмиусым, носатым, белоперым, ханкийским, пескарями-губачами Черского, Солдатова, пескарем-ленем, конем-губарем, корейской востробрюшкой, владиславией, чебаком, трегубкой, гольянами Чекановского, Лаговского, обыкновенным, озерным, краснопером, амурским чебачком, амурским горчаком и подустом-чернобрюшкой.

В других семействах встречается не более 1–2 представителей видовых таксонов. Осетровые представлены калугой и осетром, лососевые – ленком и тайменем, сиговые – сигом-хадары, хариусовые – амурским и нижеамурским хариусами, щуковые – амурской щукой, балиторовые – гольцом-усачом, вьюновые – щиповкой и амурским вьюном, сомовые – амурским сомом, косатковые – косаткой-скрипуном и косаткой-плетью, налимовые – налимом, окуневые – окунем, головешковые – ротаном, керчаковые – пестроногим

подкаменщиком и амурской широколобкой, миноговые – дальневосточной ручьевой миногой [3].

В реке Шилке обитают представители семи фаунистических комплексов: бореально-равнинного, бореально-предгорного, древнего-верхнетретичного, автохтонного китайского, арктического пресноводного, индо-африканского и индийского.

В видовом отношении наибольшее число видов (14, или 31,1%) относится к автохтонному китайскому комплексу – конь-губарь, краснопер, амурский чебачек, пескари маньчжурский, носатый, белоперый, ханкийский, восьмиусый, востробрюшка, подуст чернобрюшка, трегубка, пескарь-лень, пескари-губачи Черского и Солдатова. Меньшими количествами видов представлены бореально-предгорный (9, или 20,0%), древний верхнетретичный (9, или 20,0%) и бореально-равнинный (8, или 17,8%) фаунистические комплексы. Первый включает тайменя, ленка, амурского и нижнеамурского хариусов, голянов Лаговского и обыкновенного, гольца-усача, пестроногого подкаменщика и амурскую широколобку; второй – сазана, сома, калугу, осетра, горчака, пескарей сибирского и Солдатова, миногу и вьюна; третий – щуку, чебака, окуня, карася, щиповку, голянов Чекановского и озерного. В меньшем количестве (2, или 4,4%) представлены арктический (сиг-хадары, налим) и индо-африканский (косатки плеть и скрипун). Индийский комплекс представлен лишь одним видом – ротаном (2,2%).

По особенностям образа жизни обитающих в р. Шилке рыб можно отнести к 3 группам: реофилы, рео-лимнофилы и лимно-реофилы. Реофилы – виды, места обитания которых приурочены к быстрому течению, перекатам, порогам, стрежени, стремнинам и пр. Как правило, это виды, оксибионты и стенобионты, населяющие горные и предгорные водотоки. К реофилам относятся 13, или 28,9%, видов, таких как таймень, ленок, амурский и нижнеамурский хариусы, голец-усач, налим, пестроногий подкаменщик, амурская широколобка, носатый пескарь, конь-губарь, востробрюшка, владиславия и голянь обыкновенный. Рео-лимнофилы – виды, жизненный цикл которых больше привязан к русловым частям рек на быстром течении, но при необходимости могут населять места с замедленным течением. Эта группа (12, или 26,7%) представлена следующими видами: калугой, осетром, сигом-хадары, косаткой-плетью, маньчжурским пескарем, пескарями-губачами Черского и Солдатова, голянями Лаговского и Чекановского, трегубкой, краснопером и подустом-чернобрюшкой. Наибольшее количество (20, или 44,4%) здесь лимно-реофилов, видов, которые, если вынуждены жить в реках, предпочитают биотопы с замедленными скоростями течения. К этой группе относятся карась, сазан, пескари сибирский, Солдатова, восьмиусый, белоперый, лень, чебак, щука, вьюн, сом, косатка-скрипун, окунь, ротан, амурский чебачек, голянь озерный, щиповка и минога.

Река Шилка относится к водоемам высшей рыбохозяйственной категории. По ней проходят мигра-

ции крупнейшей пресноводной рыбы – калуги, нерестовые миграции и зимовка тайменя, ленка, хариуса и пр. Протоки, заливы, старицы населяют щука, сазан, карась, чебак, краснопер и пр. Промысловый лов на реке не ведется, в последнее десятилетие сильно развито любительское или потребительское рыболовство.

В хозяйственном отношении все виды рыб, обитающие в Шилке, можно ранжировать по категориям: ценные – рыбы, имеющие повышенный спрос в силу высоких потребительских качеств, на которых вылов нацелен в первую очередь. Второстепенные – рыбы, промысел на которых ведется из-за отсутствия или малочисленности первой категории; непромысловые – мелкие рыбы, не представляющие интереса для потребительских целей.

Ценная категория представлена в первую очередь рыбами осетрово-лососевого комплекса (калуга, осетр, ленок, таймень, сиг-хадары, амурский и нижнеамурский хариусы), во вторую очередь карпово-щучьим (сазан и щука). В численном выражении они составляют 9 видов, или 20,0% ихтиофауны. Второстепенную категорию составляет карпово-сомовый комплекс (10 видов, или 22,2%). Его составляют следующие виды: карась, краснопер, конь-губарь, подуст-чернобрюшка, чебак, трегубка, сом, налим, косатки плеть и скрипун. Непромысловые рыбы, самая большая категория видов (26, или 57,8%), не представляющая интереса для потребительского рыболовства.

По степени потенциальной уязвимости или устойчивости к агрессивности среды обитания виды можно ранжировать на четыре уровня: «весьма уязвимые», «уязвимые», «относительно устойчивые» и «устойчивые» [2].

Понятно, что наиболее потенциально «весьма уязвимыми» видами окажутся ценные рыбы, быстро реагирующие на негативные изменения среды обитания и интенсивно преследуемые человеком. К этой группе рыб относятся 3 вида, или 6,7%: осетр, калуга, таймень. Группа «уязвимые» (7 видов, или 15,6%) включает ленка, сига-хадары, хариусов амурского и нижнеамурского, сазана, косатку-плеть и амурскую широколобку. Их видовые экологические характеристики близки к таковым первой группы, но в целом ниже их. Все они также нетерпимы к нарушению среды обитания. Следующая группа (11, или 24,4%) «относительно устойчивые» виды. Основу этой группы составляют представители семейства карповые, обитающие на крайней границе ареала. Как показывают контрольные ихтиологические съемки, в уловах они всегда встречаются единичными экземплярами – пескари маньчжурский, восьмиусый, носатый, белоперый, ханкийский и лень, корейская востробрюшка и владиславия. Также к этой группе относятся налим, голянь обыкновенный и косатка-скрипун. Довольно многочисленна группа «устойчивые» (24 вида, или 53,3%). Она состоит из пескарей сибирского и Солдатова, пескарей-губачей Черского и Солдатова, коня-губаря, чебака, трегубки, голянов Чекановского, Лаговского и озерного, краснопера, амурского чебач-

ка, амурского горчака, подуста-чернобрюшки, щуки, гольца-усача, щиповки, вьюна, сома, окуня, ротана, пестроногого подкаменщика и миноги. Большинство из этой группы пластичные, эвритопные виды, которые могут населять антропогенно-трансформированные и техногенные водные объекты

В настоящее время в реке обитает 7 видов, включенных в Красную книгу Забайкальского края, из них 2 вида (калуга, амурский осетр) занесены в Красную книгу РФ и список МСОП [2].

В условиях хронического ухудшения и трансформации среды обитания, изменения климатических условий, расширения и, наоборот, сокращения ареалов инвентаризация рыбного населения является актуальной проблемой. Информация о видовом составе, принадлежности к фаунистическим комплексам, особенностях обитания, хозяйственной значимости и степени уязвимости может быть использована для принятия экологических, рыбохозяйственных и управленческих решений.

## Литература

1. *Михеев И. Е.* Новые факторы риска для рыбных ресурсов в бассейне Верхнего Амура (Забайкалье) / III Дружининские чтения: Комплексные исследования природной среды в бассейне р. Амур: мат. межрег. науч. конф., Хабаровск, 6-9 октября 2009 г.: в 2 кн. Хабаровск, 2009. Кн. 2. С. 225–228.
2. *Михеев И. Е.* Редкие и исчезающие виды ихтиофауны в Верховьях Амура / Природоохранное сотрудничество Забайкальского края (Россия), автономного района Внутренняя Монголия (Китай) и Восточного Аймака (Монголия) в трансграничных экологических регионах: мат. междунар. конф., Чита, Россия, 11-13 ноября 2009 г. Чита, 2010. С. 182-185.
3. *Михеев И. Е.* Прогноз формирования ихтиоценоза водохранилища Транссибирской (Шилкинской) ГЭС / Природоохранное сотрудничество в трансграничных экологических регионах: Россия–Китай–Монголия: сб. науч. мат. Вып. 2. Чита, 2011. –С. 134–142.

# РАЗНООБРАЗИЕ И ОХРАНА РЫБ ГОРНЫХ ВОДОСБОРОВ БАСЕЙНА АМУРА

**А. Л. Антонов,**  
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
Хабаровск, Россия,  
antonov@ivep.as.khb.ru

## DIVERSITY AND CONSERVATION OF FISHES IN MOUNTAIN CATCHMENT AREAS OF THE AMUR BASIN

**A. L. Antonov,**  
Institute of water and ecological problems FEB RAS,  
Khabarovsk, Russia,  
antonov@ivep.as.khb.ru

We consider the diversity of fish mountain watersheds of the Amur basin and their protection in the territories of nature reserves and national park Anyui. It is shown that within these areas fish diversity is not fully represented.

Ихтиофауна бассейна Амура является самой богатой среди крупных рек России; в настоящее время она насчитывает не менее 123 видов [11]. Более половины бассейна занимают горные территории – низкие горы около 40,6%, средневысотные – 17,4% [8]. В пределах горной части водосбора Амура состав ихтиофауны и рыбных сообществ отличны от таковых в равнинной. В последние годы в горной части бассейна существенно увеличились масштабы воздействия антропогенных факторов на природную среду, в том числе и на рыб. Здесь активно ведутся разведка и разработка месторождений полезных ископаемых, прокладываются новые дороги, ЛЭП, трубопроводы, огромные пространства пройдены лесоразработками и пожарами; с 2003 года формируется водохранилище Бурейской ГЭС – второе после Зейского крупное водохранилище в российской части бассейна Амура; возросли масштабы рыболовства и туризма; вселяются чуждые виды (в основном, на территории Китая), что может представлять угрозу аборигенной ихтиофауне. Между тем, фауна рыб горных рек и озер, по сравнению с таковой равнинных водосборов, является узкоспециализированной и наименее устойчива к изменениям среды [7]. В настоящее время фауна рыб в горной части бассейна насчитывает около 40 видов и подвигов [3]. Доминирует семейство карповые – 13 видов (35,1%). Второе место занимают лососевые – 9 видов (24,3%), при этом кета в системе Амура представлена хорошо выраженными двумя расами – летней и осенней; сима – также как и в других частях ареала представлена анадромной и жилой формами; тупорылый ленок из горных озер бассейна, по-видимому, может быть выделен в особую экологическую форму. Семейство хариусовых включает 4 вида (10,8%); амурский хариус представлен двумя подвидами – верхнеамурским и желтопятнистым; последний, возможно, имеет видовой статус [11]. Семейства сиговые, вьюновые и рогат-

ковые включают по два вида, остальные семейства – по одному.

В бассейне Верхнего Амура обитает 26 видов и подвидов, в бассейне Среднего Амура и Зеи – 30, Нижнего Амура и Уссури – 35 (табл. 5.7). По составу ихтиоценозов в различных частях горных водосборов можно выделить семь основных типов (табл. 5.8).

В целом своеобразие ихтиофауны горной части бассейна обусловлено не только высоким уровнем видового и ценотического разнообразия, но и наличием эндемиков и субэндемиков: буреинского, верхнеамурского, нижнеамурского и желтопятнистого хариусов, сига-хадары, голяна Лаговского, амурского язя, амурского плоскоголового жереха, амурской широколобки. Кроме этого, в системе Амура четко выражены две формы кеты (в других частях нерестового ареала эти формы выражены лишь в некоторых местах). Уникальность обусловлена и присутствием изолированных популяций южной мальмы в некоторых частях бассейна; а также симы, которая мигрирует в Амуре намного выше, чем в других частях ареала (до средних частей бассейна р. Анжуй, т. е. более 800 км от моря). Специфику придает и наличие, в пределах бассейна р. Буреи, изолированных от Амура популяций типичных равнинных видов – серебряного караса, маньчжурского озерного голяна, горчака, ротана, вьюна [3].

В заповедниках бассейна Верхнего Амура (здесь в горной части расположен только один заповедник – Сохондинский) представлено четыре типа ихтиоценозов – верхний и средних частей рек, горных озер, а также озер низких водоразделов и надпойменных террас. При общей слабой изученности состав ихтиофауны заповедника включает не менее 11 видов [2].

В бассейне Среднего Амура и Зеи рыбы горных водосборов охраняются в 5 заповедниках: Зейском, Хинганском, Норском, Буреинском и в заповеднике «Бастак». Фауна рыб наиболее исследована в Норском, Буреинском и «Бастаке» [5]. Из 30 видов, подвидов и форм, встречающихся в пределах этой части бассейна, в заповедниках встречаются 26; здесь нет только летней кеты; обитание еще трех видов сомнительно, но не исключено (табл. 5.8). Из семи типов ихтиоценозов в пределах ООПТ представлено шесть, здесь отсутствует только ихтиоценоз пойменных озер долин горных рек.

В бассейне Нижнего Амура и Уссури состав ихтиофауны наиболее представлен. В пределах заповедников и Анжуйского национального парка встречаются не менее 30 видов. Также, как и в ООПТ Среднего Амура, здесь представлено шесть типов ихтиоценозов; ихтиоценоз горных озер в ООПТ не встречается.

Таким образом, в пределах заповедников и национальных парков в горной части бассейна Амура представлены не все виды, подвиды и формы рыб и типы ихтиоценозов, характерные для этой части бассейна. В связи с этим, здесь необходимо создание новых ООПТ высокого статуса.

## Список литературы

1. Антонов А.Л. Материалы по ихтиофауне малых горных рек бассейна Амура // «Экосистемы малых рек: биоразнообразие, биология, охрана». Тез. докл. Всерос. конфер. Борок: ИБВВ им. И.Д. Папанина РАН, 2004. С. 9-10.
2. Антонов А.Л. Материалы по ихтиофауне Сохондинского заповедника // Разнообразие почв и биоты Севернорной и Центральной Азии: мат-лы 2-й междунар. Научн. Конф. Улан-Удэ (Россия), 20-25 июня 2011 г. В 3-х т., т. 2. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2011. С. 118-120.
3. Антонов А.Л. Разнообразие рыб и структура ихтиоценозов горных водосборов бассейна Амура // Вопросы ихтиологии. 2012. Т. 52, № 2. с. 184–194.
4. Барабаничиков Е.И. О находке жилой мальмы *Salvelinus malma* в бассейне озера Ханка // Вопросы ихтиологии. 2003. Т. 43, № 5. с. 716-717.
5. Бурик В.Н. Ихтиофауна государственного природного заповедника «Бастак» // Чтения памяти В.Я. Леванидова, Владивосток: Дальнаука, 2011. вып. 5. с.73-81.
6. Книжнин И.Б., Антонов А.Л., Сафронов С.Н., Байс С. Дж. Новый вид хариуса *Thymallus tugatinae* sp. nova (Thymallidae) из бассейна Амура // Вопросы ихтиологии. 2007. Т. 47. № 2. С. 139-156.
7. Никольский Г.В. Основные закономерности формирования и развития речной ихтиофауны // Очерки по общим вопросам ихтиологии. / Под ред. Линдберга Г.У. М.; Л.: АН СССР, 1953. С. 77-90.
8. Никольская В.В. Морфоскульптура бассейна Амура. М.: Наука, 1972. 296 с.
9. Рослый Ю.С. Динамика популяций и воспроизводство тихоокеанских лососей в бассейне Амура. Хабаровск: Хабар. книж. изд-во, 2002. 210 с.
10. Экосистемы бассейна реки Бикин: Среда. Человек. Управление. 1997. Владивосток: ДВО РАН, 1997. 176 с.
11. Bogutskaya N.G., Naseka A.M., Shedko S.V. et al. The fishes of the Amur River: updated check-list and zoogeography // Ichthyol. Explor. Freshwaters. 2008. V. 19. № 4. P. 301-366.

**Таблица 5.7.** Таксономическое разнообразие рыб горных водосборов бассейна Амура, их представленность в заповедниках и состав ихтиоценозов различных участков

| Таксон                                                                                                          | Верхний Амур           | Средний Амур и Зeya      | Нижний Амур и Усури        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>Семейство Cyprinidae – карповые</b>                                                                          |                        |                          |                            |
| 1. <i>Leuciscus waleckii</i> (Dybowski, 1869) амурский язъ, чебак                                               | III (-)                | III (+)                  | III (+)                    |
| 2. <i>Phoxinus lagowskii</i> Dybowski, 1869 – голянь Лаговского, амурский голянь                                | II,III (+)             | II-IV(+)                 | II-IV, VII1(+)             |
| 3. <i>Ph. czecanowskii</i> Dybowski, 1869 – голянь Чекановского                                                 | III-V (?)              | III-V (?)                | III (?)                    |
| 4.1 <i>Ph. percnurus percnurus</i> (Pallas, 1814) – озерный голянь                                              | V (+)                  | V,IV (+)                 | –                          |
| 4.2. <i>Ph. percnurus mantchuricus</i> Berg, 1907 – маньчжурский озерный голянь                                 | –                      | V,VI (+)                 | V,VI (+)                   |
| 5. <i>Ph. phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) – речной голянь                                                         | II-IV (+)              | II-IV (+)                | II-IV (+)                  |
| 6. <i>Ph. oxycephalus</i> (Sauvage et Dabry de Thiersant, 1874) – китайский голянь                              | –                      | III,IV (?)               | II-IV (+)                  |
| 7. <i>Ladislavia taczanowskii</i> Dybowski, 1869 – ладиславия                                                   | III (-)                | III (+)                  | III (+)                    |
| 8. <i>Gobio cynocephalus</i> Dybowski, 1869 – амурский обыкновенный пескарь                                     | II-IV (?)              | II-IV (+)                | II-IV (+)                  |
| 9. <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) – серебряный карась                                                   | V (-)                  | V (+)                    | V (+)                      |
| 10. <i>Pseudaspius leptcephalus</i> (Pallas, 1776) – амурский плоскоголовый жерех                               | III (-)                | III (+)                  | III (+)                    |
| 11. <i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas, 1776) – амурский обыкновенный горчак                                       | III,V (-)              | III,V (+)                | III,V (+)                  |
| 12. <i>Tribolodon brandtii</i> (Dybowski,1872) – мелкочешуйная красноперка-угай                                 | –                      | –                        | III,IV <sup>2</sup> (-)    |
| 13. <i>Tribolodon hakuensis</i> (Gunter,1880) – крупночешуйная красноперка-угай                                 | –                      | –                        | III,IV <sup>2</sup> (-)    |
| <b>Семейство Cobitidae – вьюновые</b>                                                                           |                        |                          |                            |
| 14. <i>Cobitis melanoleuca</i> Nichols, 1925 – сибирская щиповка                                                | III,V (-)              | III,V (+)                | III,V (+)                  |
| 15. <i>Misgurnus mohoity</i> (Dybowski, 1869) – змеевидный вьюн                                                 | V (-)                  | V,VI (+)                 | V,VI (+)                   |
| <b>Семейство Balitoridae – балиторовые</b>                                                                      |                        |                          |                            |
| 16. <i>Barbatula toni</i> (Dybowski, 1869) – сибирский голец                                                    | I-IV (+)               | I-IV,VII (+)             | I-IV,VII (+)               |
| <b>Семейство Esocidae – щуковые</b>                                                                             |                        |                          |                            |
| 17. <i>Esox reichertii</i> Dybowski, 1869 – амурская щука                                                       | III,V (-)              | III,V (+)                | III,V (+)                  |
| <b>Семейство Esocidae – щуковые</b>                                                                             |                        |                          |                            |
| 18. <i>Coregonus chadary</i> Dybowski, 1869 – сиг-хадары                                                        | III (-)                | III (+)                  | III (+)                    |
| 19. <i>C. ussuriensis</i> Berg, 1906 – амурский сиг                                                             | –                      | III (?)                  | III (+)                    |
| <b>Семейство Thymallidae – хариусовые</b>                                                                       |                        |                          |                            |
| 20.1 <i>Thymallus grubii</i> Dybowski, 1869 – верхнеамурский хариус                                             | I,II,IV (+)            | I,II,IV <sup>3</sup> (+) | –                          |
| 20.2 <i>Th. grubii flavomaculatus</i> Knizhin, Antonov et Weiss, 2006 – желтопятнистый хариус                   | –                      | –                        | I <sup>4</sup> (+)         |
| 21. <i>Th. tugarinae</i> Knizhin, Antonov, Safronov et Weiss 2007 – нижнеамурский хариус                        | II,IV <sup>5</sup> (-) | II,IV (+)                | II,IV (+)                  |
| 22. <i>Th. burejensis</i> Antonov, 2004 – буруинский хариус                                                     | –                      | I,II <sup>6</sup> (+)    | –                          |
| 23. <i>Th. arcticus baicalolenensis</i> Matveev et al., 2005 (Th. sp.) – байкало-ленский (верхнеленский) хариус | I <sup>7</sup> (+)     | I <sup>8</sup> (+)       | –                          |
| <b>Семейство Salmonidae – лососевые</b>                                                                         |                        |                          |                            |
| 24. <i>Brachymystax lenok</i> (Pallas, 1773) – острорылый ленок                                                 | II,III (+)             | II,III (+)               | II-IV (+)                  |
| 25. <i>Brachymystax tumensis</i> Mori, 1930 – тупорылый ленок                                                   | I-IV,VII (+)           | I-IV,VII (+)             | I-IV,VII (+)               |
| 26. <i>Hucho taimen</i> (Pallas, 1773) – обыкновенный таймень                                                   | II,III (+)             | II,III (+)               | II-IV (+)                  |
| 27. <i>Oncorhynchus keta</i> (Walbaum, 1792) – летняя кета                                                      | –                      | –                        | II-IV <sup>9</sup> (+)     |
| 27.1 <i>O. keta inf. autumnalis</i> Berg, 1948 – осенняя кета                                                   | III (+)                | II,III (-)               | II,III (+)                 |
| 28. <i>O. masou</i> (Brevoort, 1856) – сима                                                                     | –                      | –                        | II-IV <sup>9</sup> (+)     |
| 29. <i>O. gorbuscha</i> (Walbaum, 1792) – горбуша                                                               | –                      | –                        | II-IV <sup>9</sup> (+)     |
| 30. <i>O. kisutch</i> (Walbaum, 1792) – кижуч                                                                   | –                      | –                        | II,III <sup>10</sup> (-)   |
| 31. <i>Salvelinus curilus</i> (Pallas, 1814) – южная мальма                                                     | –                      | –                        | I,III,IV <sup>11</sup> (-) |
| 32. <i>S. leucomaenis</i> (Pallas, 1814) – кунджа                                                               | –                      | –                        | III,IV <sup>2</sup> (-)    |
| <b>Семейство Lotidae – налимовые</b>                                                                            |                        |                          |                            |
| 33. <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758) – налим                                                                   | II,III (+)             | II,III (+)               | II,III (+)                 |
| <b>Семейство Gasterosteidae – колюшковые</b>                                                                    |                        |                          |                            |
| 34. <i>Pungitius sinensis</i> (Guichenot, 1869) – китайская колюшка                                             | –                      | –                        | III (+)                    |
| <b>Семейство Cottidae – рогатковые</b>                                                                          |                        |                          |                            |
| 35. <i>Cottus szanaga</i> Dybowski, 1869 – амурский подкаменщик                                                 | I-IV,VII (+)           | I-IV,VII (+)             | I-IV,VII(+)                |
| 36. <i>Mesocottus haitej</i> (Dybowski, 1869) – амурская широколобка                                            | II-IV (?)              | II-IV (+)                | II-IV (+)                  |
| <b>Семейство Odontobutidae – головешковые</b>                                                                   |                        |                          |                            |
| 37. <i>Percocottus glenii</i> Dybowski, 1877 – головешка-ротан                                                  | III (-)                | V,VI (+)                 | V,VI (+)                   |

I – верховья крупных горных рек; II – средние участки рек; III – нижние участки; IV – малые горные притоки первого порядка крупных равнинных рек (Амур, Зeya, Усури, Амгунь); V – пойменные озера в долинах горных рек; VI – озера низких водоразделов и надпойменных террас, VII – горные озера.

В скобках – представленность в заповедниках и национальных парках: (+) – обитает, (-) – не обитает, (?) – обитание не исключается.

1 – найден в оз. Перевальном (бассейн р. Амгунь); 2 – только реки Амурского лимана; 3 – вниз до бассейна р. Буруи включительно; 4 – только верховья крупных притоков Нижнего Амура (Кур, Урми, Ануй, Гур, Амгунь) и Усури (Хор, Бикин); 5 – вверх до р. Бол. Невер [6]; 6 – эндемик бассейна р. Буруи; 7 – найден в р. Джермолтай (бассейн р. Онон); 8 – найден в верховьях рр. Зeya и Буруи; 9 – вверх до бассейна р. Ануй включительно; 10 – вероятно, только бассейн нижнего течения р. Амгунь [9]; 11 – вверх до ручья Кабачинская Падь включительно [1], а также верховья рр. Бикина, Усури [10] и р. Илстой [4]; встречается также в малых притоках р. Нимелен [3].



**Рис. 5.7.** Узкоареальный эндемик - буреинский хариус

**Таблица 5.8.** Представленность различных типов ихтиоценозов горных водосборов в ООПТ российской части бассейна Амура\*

| Название ООПТ               | Репрезентативность ихтиоценозов |    |     |    |   |    |     |
|-----------------------------|---------------------------------|----|-----|----|---|----|-----|
|                             | I                               | II | III | IV | V | VI | VII |
| Сохондинский заповедник     | +                               | +  | –   | –  | – | +  | +   |
| Зейский                     | –                               | –  | –   | +  | – | –  | –   |
| Норский                     | –                               | –  | +   | –  | – | –  | –   |
| Буреинский                  | +                               | +  | –   | –  | – | –  | +   |
| Хинганский                  | –                               | –  | –   | +  | – | –  | –   |
| Большехехцирский            | –                               | –  | –   | +  | – | –  | –   |
| Бастак                      | –                               | –  | –   | +  | – | –  | –   |
| Комсомольский               | –                               | –  | –   | +  | – | –  | –   |
| Аньюйский национальный парк | –                               | +  | +   | –  | + | –  | –   |
| Сихотэ-Алинский             | +                               | –  | –   | –  | – | –  | –   |

\* Обозначения типов ихтиоценозов см. в табл. 5.7

# РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ЖИВОТНОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ В ЗОНЕ ГИДРОСТРОИТЕЛЬСТВА НА ПРИМЕРЕ РЕК ЗЕЯ И БУРЕЯ

**С. А. Подольский, С. Ю. Игнатенко,**  
Зейский заповедник, г. Зeya,  
zzap@mail.ru

**В. А. Кастрикин, А. И. Антонов, М. П. Париллов,**  
**М. С. Бабыкина, В. В. Копылов,**  
Хинганский заповедник, пгт. Архара

Приведены основные результаты многолетних наблюдений за влиянием гидростроительства в Амурской области на животный мир. Изложены основные пути воздействия строительных работ на наземных позвоночных животных, а также описаны этапы деградации и восстановления экосистем в зоне влияния формирующихся водоемов.

## REGIONAL MONITORING OF RIVER BASIN FAUNA WITHIN HYDROPOWER CONSTRUCTION BY THE EXAMPLE OF RIVERS ZEYA AND BUREYA

**S. A. Podolskiy, S. Yu. Ignatenko,**  
Zeisky reserve, Zeya,  
zzap@mail.ru

**V. A. Kastrikin, A. I. Antonov, M. P. Parilov,**  
**M. S. Babykina, V. V. Kopylov,**  
Hingansky reserve, Arhara

Main results of a long-term tracking of hydropower constructions' influence on fauna in the Amur region are described. Basic factors of hydropower construction and its influence on land vertebrate animals are stated, and also stages of degradation and restoration of ecosystems in a zone of influence of formed reservoirs are described.

В настоящее время на Дальнем Востоке используется лишь около 3% гидроэнергетического потенциала, что служит объективной предпосылкой его дальнейшего освоения. Разработаны перспективные схемы использования более 130 больших и средних рек в регионе. В настоящее время функционируют Зейская и Бурейская ГЭС, в едином комплексе с последней для контррегуляции уровня режима спроектирована Нижнебурейская ГЭС. Создание крупных гидросооружений сопряжено с интенсивным воздействием на экосистемы и животный мир через появление ряда природно-антропогенных факторов, например таких, как исчезновение наиболее продуктивных пойменных биотопов, формирование новых преград, нарушающих миграционные процессы в популяциях, а также новых местообитаний, с высвобождением экологических ниш и последующим перераспределением потоков вещества и энергии внутри сообществ диких животных. Воздействие совокупности антропогенных и природных факторов приводит к дестабилизации животного населения. В результате многолетних наблюдений на побережьях Зейского и Бурейского водохранилищ авторскому коллективу удалось понять основные пути воздействия гидростроительства на наземных позвоночных животных.

Во время строительства плотины и подготовки ложа водохранилища происходит снижение численности промысловых и антропофобных видов зверей и птиц за счет резкого усиления воздействия фактора беспокойства и прямого преследования со стороны человека. Например, в результате возросшего уровня браконьерства в районе строящейся плотины Бурейской ГЭС плотность населения изюбрей понизилась с 7,5–4,0 особей / 1 000 га (1989–1992) до 0,8–0,3 особей / 100 га (1999–2001). Редкие, краеареоальные и интразональные виды страдают от разрушения среды обитания вследствие вырубок и обширных лесных пожаров. Так, вблизи Бурейской ГЭС в 2001–2002 годах полностью выгорел крупный массив хвойно-широколиственного леса и с побережий нижней части водохранилища исчезли кабарга и дикуша – типичные обитатели темнохвойных лесов.

На этапе заполнения ложа водохранилища происходит дестабилизация исходных природных комплексов, связанная с быстрым исчезновением наиболее продуктивных долинных экосистем. При этом гибнет множество мелких животных (беспозвоночные, грызуны, насекомоядные), а в весенне-летний период – кладки птиц и земноводных, оказавшиеся в зоне затопления. В прибрежной полосе заполняемого Зейского водохранилища отмечались временные концентрации полевой мыши, колонка и других животных, покинувших зону затопления. Аналогичные явления были зарегистрированы и при заполнении Бурейского водохранилища. На берегах залива р. Правые Аголи в 2003–2004 годах наблюдалось повышение численности мышевидных грызунов, пищух и барсуков. Скопления животных вдоль кромки затопления обычно непродолжительны – большая часть переселенцев быстро исчезает. Для видов, совершающих регулярные сезонные миграции или кочевки, характерны снижение численности и массовая гибель, связанные с нарушением миграционных путей и сезонных местообитаний. Из копытных животных Приамурья наиболее уязвимы в этом отношении лось и косуля. Например, в ноябре 2006 года на правобережных заливах нижней широкой части Бурейского водохранилища отмечена гибель значительной части мигрирующих косуль. Эти животные выходили на тонкий заснеженный лед водохранилища, проваливались и тонули. Установлено, что только в заливе р. Чеутда погибло не менее 400 косуль. Дальневосточные лягушки летний период проводят на суше, но на зимовку спускаются в водоемы. Вследствие сезонного снижения уровня Бурейского водохранилища (более 10 м) зимующие здесь амфибии попадают в зону осушки и гибнут.

При заполнении водохранилища до проектных отметок происходит глубокая перестройка зоокомплексов, вызванная изменениями условий обитания. Многие виды теряют станции обитания (гнездовые, защитные и кормовые) в затапливаемой зоне. Отдельные виды полностью утрачивают возможность приспособиться к новым экологическим условиям. Например, плановым затоплением Нижнебурейского

водохранилища будет уничтожено единственное известное в настоящее время для всего левобережного Приамурья место гнездования редкой «краснокнижной» птицы – уссурийского зуйка. В иных случаях доминирующие по первоначальной представленности в сообществах виды постепенно уступают свою роль субдоминантам либо входят в период напряженных конкурентных отношений с новыми вселенцами.

Создание крупных гидросооружений может иметь заметные зоогеографические последствия. В Приамурье затопление водохранилищами долин крупных рек затрудняет для ряда видов с «южным» равнинно-долинным типом распространения возможность проникновения к северу от основного ареала (кабан, енотовидная собака, барсук, белогрудый медведь, дальневосточная и унгу́рская полевки, длиннохвостый суслик, фазан, мандаринка, амурский кобчик, узорчатый полоз, японская квакша). С другой стороны, некоторые «южные» виды птиц, наоборот, способны проникать по осветленным стациям вдоль берегов нового крупного водоема глубже в зону тайги. Это относится к таким видам, как иглоногая сова, колючехвостый стри́ж, индийская кукушка, голубая сорока.

В связи с временным увеличением продуктивности рыб озерного комплекса в этот период возрастает видовое разнообразие и численность рыбацких птиц: серой цапли, большого баклана, чаек и крачек.

На склонах горных побережий водохранилищ формируются зоны пониженной численности большинства видов наземных позвоночных: копытных, мышевидных грызунов, земноводных. Напротив, на приустьевых участках крупных притоков водохранилища в сохранившихся долинах образуются экотонные зоокомплексы с повышенной численностью и миграционной активностью многих видов зверей и птиц – так называемые живые долины. Они отчасти компенсируют животным утрату основных площадей долинных биотопов и потому используются наиболее эффективно. Указанные процессы в совокупности существенно влияют на качественную и пространственную структуру зоокомплексов.

Через 15–20 лет после начала заполнения водохранилищ отмечается тенденция к частичному восстановлению исходных зоокомплексов (на примере Зейского гидроузла). Изменения происходят уже при относительно стабильных условиях обитания: они связаны с адаптацией многих видов животных к влиянию водохранилища. Вновь повышается статус видов, временно утративших роль доминантов: красно-серой полевки, косули, рыси. Частично восстанавливаются ареалы некоторых видов, находившихся на северном пределе распространения: азиатской лесной мыши, полевой мыши, унгу́рской полевки, кабана, колонка. Вблизи зоны выклинивания подпора Гилюйского залива вновь стала отмечаться полевка-экономка, находящаяся здесь у южной границы ареала. Возновились сезонные миграции лоса и косули. Однако полное восстановление зоокомплексов зон влияния водохранилищ маловероятно: видовое разнообразие,

продуктивность и миграционная активность стабилизируются на уровнях значительно ниже исходных.

Заключительный этап влияния гидросооружений продолжается неопределенно долгое время, сопоставимое со временем существования плотин. Он связан с реакциями зоокомплексов на относительно редкие и длительные природные явления и процессы в новых экологических условиях зон влияния водохранилищ. Определяющее значение имеют длительные колебания сумм осадков с периодом в 20–30 лет, единые для большей части бассейна р. Амур. Например, водно-болотным угодьям в нижнем бьефе каскада Бурейских ГЭС угрожает деградация вследствие элиминации высоких паводков, что приведет к снижению биопродуктивности и постепенному зарастанию старичных озер. Это в свою очередь чревато потерей основных гнездовых и кормовых биотопов глобально исчезающих околоводных видов птиц: уссурийского и даурского журавлей, дальневосточного аиста. Циклы увлажнения отражаются и на животном населении побережий верхних бьефов водохранилищ. В Зейском заповеднике отмечена прямая связь динамики численности кабарги и изюбря с весенне-летними осадками предшествующих лет.

По скорости и глубине изменений природных комплексов создание крупного водохранилища может рассматриваться как локальная экологическая катастрофа. Однако в этом случае можно достаточно точно предсказать место, время и интенсивность основных процессов динамики зоокомплексов. На основе такого прогноза многие негативные последствия гидростроительства для животного населения могут быть в некоторой степени сnivelированы. Для этого необходимы экологически ориентированное перспективное планирование освоения гидроэнергоресурсов, а также разработка и проведение комплекса своевременных адресных компенсационных мероприятий.

Результаты регионального мониторинга влияния гидростроительства на животное население позволяют определить основные стратегические направления охраны фауны Приамурья в условиях развития гидроэнергетики. Долина р. Амур представляет важнейший экологический коридор, по которому идет межрегиональный обмен видами животных и растений, что в значительной степени определяет повышенное биоразнообразие юга Дальнего Востока России. Важнейшим ограничением при освоении гидроэнергоресурсов должен стать бессрочный мораторий на строительство плотин в основном русле Амура и его истоков – рек Шилки и Аргуни. В случае возникновения дефицита электроэнергии возможно щадящее освоение левобережных притоков Амура. Ввод в строй новых ГЭС следует планировать на на-

чало многолетних периодов повышенного атмосферного увлажнения, когда наземные животные быстрее адаптируются к влиянию водохранилища. Учитывая особую роль пойменных экосистем в поддержании биоразнообразия и устойчивости природных комплексов, при создании каскадов водохранилищ между ними должны оставаться участки незатопленных долин не менее 100 км. Для минимизации ущерба наземным животным необходимо выделять ООПТ, включающие приустьевые участки крупных притоков водохранилищ, – «живые долины».

В Амурской области постепенно формируется модель экологически взвешенного подхода к созданию и эксплуатации ГЭС, которую целесообразно распространить и на другие регионы. ОАО «РусГидро» и его структурные подразделения (ОАО «Зейская ГЭС» и ОАО «Бурейская ГЭС») активно сотрудничают с Зейским и Хинганским заповедниками. С 2003 года проводится «Социально-экологический мониторинг зоны влияния Бурейского гидроузла», предприняты шаги по укреплению сети ООПТ (их площадь расширена на 660 км<sup>2</sup>). Региональными властями и энергетиками признана необходимость создания Бурейского комплексного заказника площадью около 1 600 км<sup>2</sup>, на территории которого планируется не только природоохранная работа, но и развитие рекреационных и туристических услуг. В настоящее время решается вопрос о целевом финансировании этого мероприятия со стороны ОАО «РусГидро». В зоне влияния Бурейской ГЭС проводятся отдельные компенсационные мероприятия (временный запрет охоты, биотехния и др.). Энергетики поддерживают работы Зейского заповедника по ведению зоологического мониторинга в зоне влияния Зейской ГЭС и программы по экологическому просвещению населения. ОАО «РусГидро» оказывает помощь Зейскому и Хинганскому заповедникам в подготовке комплексной экспедиции к истокам р. Зея, на территорию Токинского заказника имени Г. А. Федосеева. Эта территория, включающая водосбор верхнего течения Зеи, включена в число первоочередных перспективных федеральных ООПТ. В 2014 году здесь планируется начать проектирование национального парка.

Наши наблюдения в целом свидетельствуют о том, что научно обоснованный мониторинг способствует наиболее рациональному управлению животным миром в условиях гидроэнергетического освоения региона. Экологически ориентированное перспективное планирование и своевременное проведение необходимых охранных и биотехнических мероприятий способны существенно ослабить негативные прямые и косвенные воздействия строительства плотин на диких животных Приамурья.

# ОХРАНА ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В РЕКАХ СИБИРИ: КАК ПЕРЕЙТИ ОТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ

**А. Торопов,**  
ТРБОО «Сибирское экологическое агентство»,  
Томский Зеленый Крест,  
Томск, Россия

**А. Боженков,**  
Томское региональное отделение  
МОО «Союз рыболовов»,  
Томск, Россия

## REGIONAL MONITORING OF RIVER BASIN FAUNA WITHIN HYDROPOWER CONSTRUCTION BY THE EXAMPLE OF RIVERS ZEYA AND BUREYA

**А. Торопов,**  
SibEcoAgency, Tomsk Regional  
Charitable Public Organization,  
Tomsk, Russia

**А. Bozhenov,**  
Tomsk regional branch "Fishing Association",  
Tomsk, Russia

В бассейновых управлениях Росрыболовства действует «планово-протокольная» система отчетности, служащая одним из основных критериев оценки эффективности работы по охране водных биологических ресурсов.

По сложившемуся в Росрыболовстве порядку рядовые инспекторы в бассейновых управлениях подают отчетность о своей работе, основным критерием эффективности которой является количество составленных протоколов о нарушениях в сфере рыболовства. Зачастую рыбинспектор не ведет реальную борьбу с браконьерством на вверенном ему участке: не снимает бесхозные орудия варварского лова рыбы (например, самоловы) и даже не изымает браконьерские снасти у браконьера, на которого составляет протокол.

Во время проведения рейдовых мероприятий инспекторы избегают массового снятия браконьерских снастей в обмен на подписи нарушителей в протоколах. Фактически деятельность многих из них сведена к своеобразному виду сбора налогов с браконьеров.

Рыболовов-любителей все больше возмущает ситуация, при которой инспекторы преследуют рыбака с удочкой, проезжая мимо открыто стоящих браконьерских орудий лова. Инспектору невыгодно бороться с частоколом сетей в весенний нерест или «огородом» самоловов на льду зимовальных ям, проще найти нарушение у рыболова с удочкой и несколько раз в год гарантированно получить подпись «курируемого» браконьера в протоколе.

Сложилось положение, при котором региональным отделам не выгодно проводить реальную борьбу с браконьерством, поскольку в случае снижения количества браконьеров попадает под угрозу «план» по составлению протоколов.

Существующая «планово-протокольная» система территориальных управлений Росрыболовства исключает возможность сокращения масштабов браконьерства на реках и озерах нашей страны. Такая система лишь поощряет и стимулирует рост количества нарушений правил рыболовства, мешает становлению цивилизованных отношений между рыбаками и государством.

### **Наши организации предлагают:**

1. Сменить «планово-протокольную» систему отчетности территориальных управлений Росрыболовства на дифференцированную и сбалансированную, составленную из показателей экономической выгоды от воспроизводства, охраны водных биологических ресурсов, чистоты водоемов и их берегов, наличия / отсутствия в водоемах ставных браконьерских орудий лова, возможностей рекреационного использования водоемов и их водоохранных зон и др.;
2. Поднять уровень материального вознаграждения сотрудников рыбинспекции до соответствующих чинов патрульно-постовой службы полиции;
3. Кратно повысить уровень материально-технического обеспечения территориальных отделов бассейновых управлений Росрыболовства, чтобы рыбинспектор перестал зависеть от «спонсоров», хоть как-то снабжающих его ГСМ, а иногда и предоставляющих транспортные средства.

Когда мы говорим о необходимости повышения уровня материального вознаграждения инспекторов рыбоохраны, уровня материально-технического обеспечения, то неминуемо возникает вопрос: «Где деньги?». Действительно, откуда наиболее эффективно перенаправить расходы на рыбоохрану?

Предлагаю такой источник, который не повлечет изъятия средств из других статей государственного бюджета, как и дополнительных бюджетных расходов.

Дело в том, что согласно действующей нормативно-правовой базе, хозяйствующие компании, наносящие вред водным биологическим ресурсам, компенсируют этот вред в денежном эквиваленте. Средства направляются на рыборазводные работы, и тем самым якобы возмещается вред ВБР от деятельности этих компаний.

Насколько известно нашей организации, в 2011 году в Томской области хозяйствующими субъектами, прежде всего предприятиями, добывающими и транспортирующими по территории области углеводородное сырье, было направлено на рыборазводные мероприятия около 70 млн рублей.

Деньги были «освоены», предприятиями в речную систему были выпущены многие тысячи и миллионы экземпляров мальков и подростков молоди ценных видов рыб, прежде всего пеляди. Однако какова эффективность таких «компенсационных» мероприятий и есть ли в них смысл вообще, нам пока не известно.

Зато есть данные по эффективности воспроизводства лососевых, осуществляемого на Сахалине.

В начале марта 2012 года на интернет-сайте РОО «Экологическая вахта Сахалина» был опубликован отчет «Оценка доли производителей горбуши заводского происхождения в нерестовых подходах южного Сахалина» (<http://www.ecosakh.ru/?div=75&id=1788>). Отчет подготовлен ФГБУ «Сахалинрыбвод» по заказу автономной некоммерческой организации «Сахалинская лососевая инициатива» на основании результатов отолитового мечения мальков горбуши на двух лососевых рыбоводных заводах (ЛРЗ) Анивского залива – Анивском и Таранайском.

Согласно результатам исследования, общий вклад рыбоводных заводов в воспроизводство горбуши в бассейне залива Анива можно оценить не более чем в 8%. Соответственно остальные 92% общего взврата этого вида лосося к берегам залива дает воспроизводство в реках, на естественных природных нерестилищах.

Эти цифры отличаются от тех, которые не так давно приводил начальник ФГБУ «Сахалинрыбвод» В. Самарский. В 2009 году в своей статье в одной из областных газет он оценивал вклад заводского разведения в общем вылове горбуши в 25%. Согласно более ранним оценкам специалистов, доля горбуши искусственного происхождения в уловах Сахалино-Курильского бассейна составляла 30%.

А ведь вклад рыборазводных заводов в воспроизводство рыбных ресурсов на Дальнем Востоке гораздо выше, чем в Томской области и внутренних водоемах Сибири в целом.

В итоге снова имеем лишь красивые показатели восстановления запасов видов рыб, выраженные в десятках миллионов освоенных рублей, сотнях тысяч и миллионах выпущенных в дикую природу мальков и молоди ценных видов рыб.

А есть ли результаты? Конечно, да! Отрицательные. За красивым телевизионным «пиаром» с выпуском мальков и подростка пеляди, нельмы, осетра скрывается непонимание сути проблем охраны и восстановления водных биологических ресурсов наших рек и озер.

На наш взгляд, в условиях регионов Сибири компенсацию ущерба ВБР гораздо эффективнее направлять на поддержание условий естественного воспроизводства рыб. Сегодня в Томской области на всех ее 8 100 реках общей протяженностью 95 тыс. км и 112 900 озерах суммарной площадью 4 451 км<sup>2</sup> (<http://www.tgm.ru>) водные биологические ресурсы охраняет всего 20 рыбинспекторов со скудной материально-технической базой.

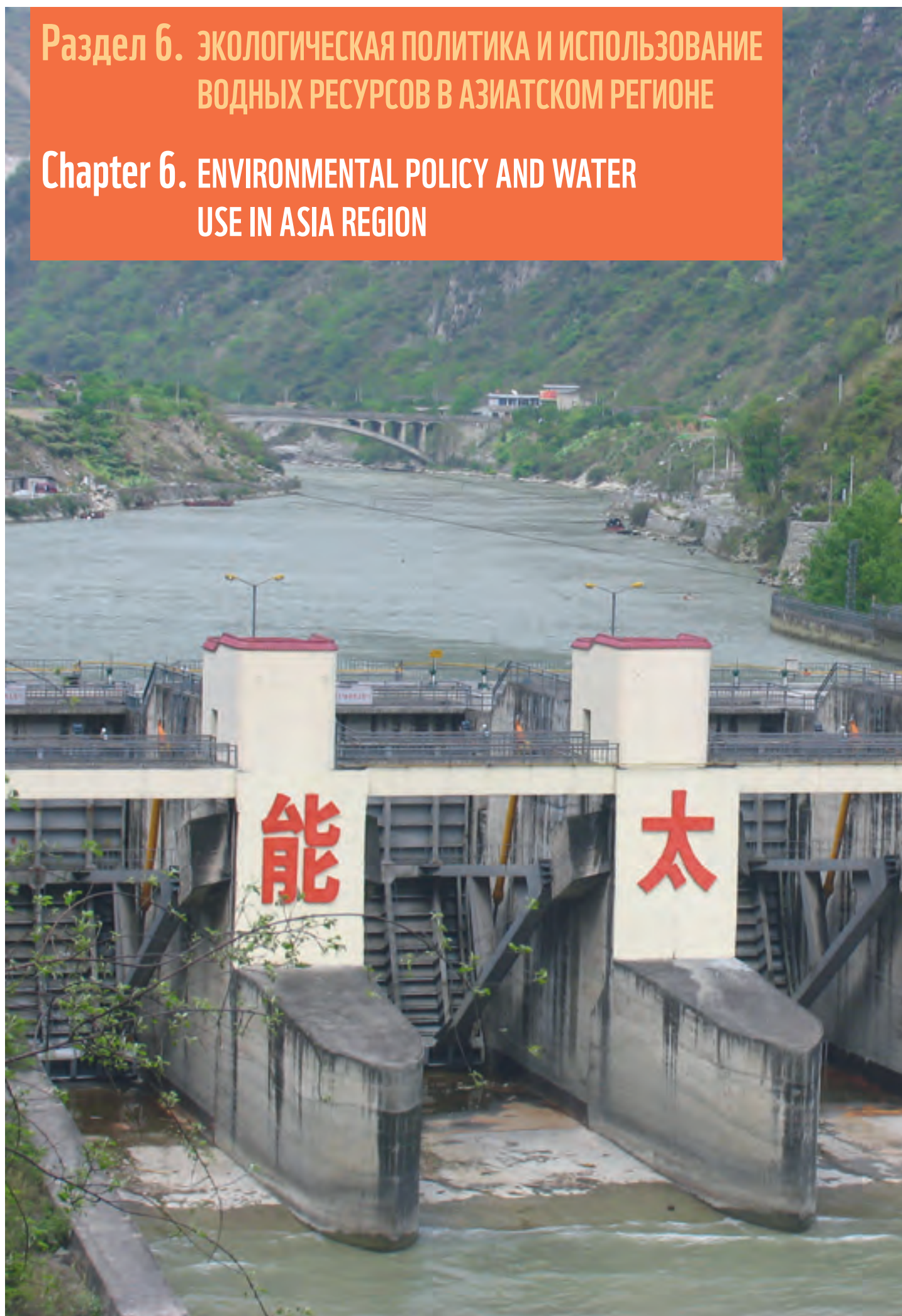
Несомненно, что на 70 млн рублей в Томской области можно будет значительно увеличить штат рыбинспекторов, поднять уровень материального вознаграждения сотрудников рыбинспекции до такого же соответствующих чинов дорожно-патрульной службы полиции,кратно повысить уровень материально-технического обеспечения территориального отдела «Верхнеобьрыбвода».

**Что, по мнению наших организаций,  
следует сделать в связи с этим:**

1. Провести независимое исследование эффективности мероприятий по воспроизводству ценных пород рыб в условиях крупных сибирских рек (Енисей, Обь), являющихся естественными местами обитания этих видов рыб.
2. Вынести эту проблему на рассмотрение региональных рыбопромысловых советов.
3. По результатам исследований и рассмотрения региональными рыбопромысловыми советами подготовить проект законодательной инициативы по внесению изменений в пакет нормативно-правовой документов, регулирующих сферу компенсации хозяйствующими субъектами вреда, причиняемого ВБР.

## Раздел 6. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В АЗИАТСКОМ РЕГИОНЕ

## Chapter 6. ENVIRONMENTAL POLICY AND WATER USE IN ASIA REGION



# НОВАЯ ПОЛИТИКА ОБЩЕБАСЕЙНОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ В КНР И ВОЗМОЖНОСТИ УЧАСТИЯ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

---

**И Иминь,**  
НПО «Сдвига горы», Пекин, Китай,  
minayiyimin@gmail.com

Государственная комиссия по реформам и развитию КНР (бывш. Госплан) и Министерство охраны окружающей среды КНР выпустили накануне наступления нового 2012 года два нормативных документа, касающихся оценки воздействия на окружающую среду бассейновых планов развития гидроэнергетики. Трансграничные реки специально названы как объект обязательного общекосейного планирования и ОВОС. Изучение новых документов показывает, что в них есть ряд положений, способных улучшить охрану речных бассейнов и усилить участие гражданского общества. Также их выполнение может потребовать большего трансграничного сотрудничества между общественными организациями для лучшей охраны трансграничных рек и местного населения от них зависящего.

## RECENT CHINESE POLICIES ON RIVER HYDROPOWER PLANS (RHPS) AND ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENTS (EISS)

---

**Yimin Yi,**  
Moving Mountains NGO, Beijing, China,  
minayiyimin@gmail.com

In the months leading up to early 2012, the Chinese National Development and Reform Commission (NDRC) and the Ministry of Environmental Protection (MEP) released 2 new documents related to environmental impact statements (EISs) and river hydropower plans (RHPs). NDRC's policy specifically identified transboundary rivers, including them as important rivers and requiring RHPs and EISs before developing them. Through further examination of these policies, important points can be identified for improved protection of river basins and greater participation of civil society. Furthermore, this can lead to greater cross-border cooperation among civil society so as to better protect transboundary rivers and the communities that depend upon them.

## Important Points and Limits of the 2 Recent Documents

The first document, the Provisional Measures for the Evaluation of River Hydropower Plans (RHPs) and Environmental Impact Statements (EISs) [1] was adopted by the NDRC and MEP in October 2011 and publicly announced in December 2011.

- 1) The document was the first formal announcement that important rivers require river hydropower plans and that these plans should be the fundamental basis for hydropower development. Also, it identified that EIS are an important part of the RHP process.
- 2) The document clearly states that transboundary rivers are important rivers to be included under this policy and require RHPs and EISs prior to being developed.
- 3) The document states if an EIS does not include public participation, it would need to be done again. And, if an EIS is not approved, the RHP would not be approved.
- 4) The process and required actors for carrying out a RHP and EIS for important rivers are clearly explained in this document, so it is possible to identify important actors for civil society to influence or target campaigns.
- 5) The policy states that if the present level of scientific knowledge and technology is inadequate to identify or predict the potential negative environmental impacts of a project, the EIS should be rejected.
- 6) EIS evaluations should examine comprehensively the impacts on relevant regions and on the river basin's ecosystem.

The second document, the Notice on Further Strengthening Environmental Protection during Hydropower Construction [2] was published by the Ministry of Environmental Protection (MEP) in January, 2012. This policy was written for environmental protection offices, but was also sent to the state owned electricity power companies for their reference.

MEP released this notice in order to ensure harmonization of hydropower development and environmental protection. This was in response to signals that hydropower development would be more aggressively pursued in the country, as comments in the “12th Five Year Plan” stated that “hydropower will be developed on the premises that at first the ecology is sufficiently protected and people are resettled”.

The document calls for the ecological effects of hydropower development in the main river and tributaries, in both upstream and downstream regions, and for the cumulate effects of river basin hydropower development to be considered. Secondly, it prohibits the development of areas that are clearly protected by laws and regulations. Thirdly, it ensures the public's right to information, right to participation and public benefit. It also plans to develop basin-wide hydropower environmental protection agencies and environmental management systems and a ‘green hydropower’ standards and certification system.

## Process Analysis

According to these recent documents, and other related policies, such as the Ordinance of Plan Environmental Impact Assessment (2009), Environmental Impact Assessment Law (2002), and Provisional Measures for the Public Participation in Environmental Impact Assessment (2006), there are 4 major steps that must be completed before a dam project is able to begin construction. During each step, there are provisions to regulate the process. The details of each step are shown below (Tables 6.1–6.4).

### Weak Points in the Process

There are some major weak points in the processes that undermine their potential impact.

- 1) The 2 documents only apply once plans for developing hydropower on a river have already been decided. The documents do not apply to earlier decision-making processes that should consider other alternatives to river watershed development besides hydropower based on environmental and social impacts and benefits.
- 2) The first document requires RHPs for important rivers, but does not state whether the RHP should include the entire river basin or just the project area. According to RHPs that have been collected, they only cover immediate project areas. However, according to both documents EIS should be completed for the affected water basins.
- 3) Information disclosure and public participation requirements are not outlined clearly.
- 4) In the second document, it specifically mentions that for projects constructed before completing the preliminary-EIS requirement, where there was no basin-wide EIS conducted, an EIS should be done to review and research impacts on the watershed must be organized. However, it does not identify who should organize this research, and does not mentioned whether these kinds of projects should be suspended before the review/research or even the RHPs are completed.
- 5) The Volume Control Principle, related to the management of water levels and river flow are not mentioned in the documents and are still not well addressed as part of RHP management or as a required part of EIS analysis.

Despite weak points in the processes and predictable problems with implementation, there is still opportunity for civil society to increase the space for public participation in the RHP and EIS.

Such as, make effort to participate in every possible process (see *Tables 6.1–6.4*), and also make sure the process follows the proper laws and procedures. On the other hand, civil society can do independent environmental and social impacts studies for important projects to challenge projects or river hydropower plans.

**Table 6.1.** Formation of RHP and EIS

| Process                                                                        | Actors                                  | Related Policy Details                                                                                                                                           | Comments                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identify which river or river stretches require RHPs                           | NDRC                                    |                                                                                                                                                                  |                                                                                                               |
| Bidding Process to select actors for designing RHPs and conducting EIS reports | Hydro China Corp. organizes the bidding | The organization chosen to conduct the EIS should be made public within 7 days, if it is an environmentally sensitive project                                    | The EIS fee should be included in the government budget                                                       |
| Create RHP                                                                     | Hydro China Corp.                       |                                                                                                                                                                  |                                                                                                               |
| Within 30 days of an RHP's completion, EIS should be submitted to NDRC and MEP | Hydro China Corp.                       | Before submission public comments should be collected. If public comments differ from the preliminary-EIA, a panel discussion and public hearing should be held. | Does not mention whether the EIS should be made public. Also, 30 day period for public comments is very short |

**Table 6.2.** Evaluation of EIS

| Process                                                                             | Actors                               | Related Policy Details                                                                                                                            | Comments                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Preparation for evaluation of EIS (Site research, consultation, etc.)               | MEP, NDRC                            |                                                                                                                                                   | Evaluation should be completed within 30 days. This is a short time for preparation |
| EIS Evaluation                                                                      | MEP & NDRC call for Evaluation Panel | Experts are selected from EIS experts database. Experts involved in writing the EIS should not be included in the panel                           | Does not mention whether SIA experts should be included in the panel                |
| According to evaluation recommendations, improve, change and add to the RHP and EIS | Hydro China Corp.                    |                                                                                                                                                   | Does not mention whether the changes should be evaluated                            |
| Approve EIS                                                                         | NDRC                                 | The NDRC should provide a written justification for any suggestion that it chooses not to adopt. The public can apply for access to this document | NDRC can choose not to adopt the conclusions made by the Evaluation Panel           |

**Table 6.3.** Evaluation of River Hydropower Plans

| Process                                             | Actors                                            | Related Policy Details                                                                                                                                  | Comments                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Set-up a Leadership Examination Group               | NDRC                                              |                                                                                                                                                         | Evaluation should be completed within 30 days. This is a short time for preparation                            |
| Evaluation and Preparation. Set up Evaluation Panel | Hydropower and Water Resources Planning Institute |                                                                                                                                                         | The experts in this process will be chosen from a database of hydropower planning experts that will be created |
| Evaluation                                          | Hydropower and Water Resources Planning Institute | If the EIA is not approved, the RHP will not be approved. HWRP would be punished if something wrong or illegal is discovered in the process             | After the review meeting, the report should be submitted to NDRC within 10 days                                |
| Approval                                            | NDRC                                              |                                                                                                                                                         |                                                                                                                |
| Evaluation of Changes in RHPs                       |                                                   |                                                                                                                                                         |                                                                                                                |
| Implementation                                      |                                                   | If there are negative environmental impacts that exist, the environment sector (not only but includes MEP) should check and provide suggestions to NDRC |                                                                                                                |
| Follow up Verification and Assessment               | Hydropower and Water Resources Planning Institute | This assessment should include public opinions on the environment impact of implementation                                                              |                                                                                                                |

**Table 6.4. Projects** (Notes: Preliminary-EIS is the basis for project's EIS)

| Process                                                                                                   | Related Policy Details                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Evaluation for the EIS of project preparation work (In China we call this preparation "San Tong Yi Ping") | Basin-wide preliminary EISs or retrospective evaluation studies, and permission from NDRC should be provided with EIS for project preparation work |
| EIS of Hydropower Projects                                                                                | Same as above. In addition, retrospective evaluation studies of "San Tong Yi Ping" have to be included in the EIS                                  |
| Environmental Supervision                                                                                 | A report on results of environmental supervision shall be used as the basis to approve trial operation and environmental inspection in the future  |
| Environmental Acceptance Inspection                                                                       |                                                                                                                                                    |
| Trial operation                                                                                           |                                                                                                                                                    |
| Operation                                                                                                 |                                                                                                                                                    |
| EIS after operation                                                                                       | For projects with large impacts after 3-5 years of operation a new EIS should be carried out                                                       |

## References

1. National Development and Reform Committee, 2011, official website of NDRC, [http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/2011tz/t20111227\\_452886.htm](http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/2011tz/t20111227_452886.htm)
2. Environmental Impact Assessment Division of the MEP, 2012, official website of MEP, [http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bgt/201201/t20120117\\_222665.htm](http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bgt/201201/t20120117_222665.htm)

## РАСКРЫТИЕ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ В КИТАЕ

---

*Лан Дечжун,  
НПО «Зеленый Лунцзян»,  
Харбин, Китай,  
langdezhong@126.com*

Доступ к экологической информации был официально гарантирован в КНР в 2008 году «Временным порядком раскрытия экологической информации», и с тех пор усилия многих экологических НПО направлены на то, чтобы заставить этот механизм работать. Так, Институт публичной экологической политики (возглавляет Ма Цзюнь – лауреат премии Голдмана 2012) собирает официальную информацию о предприятиях-загрязнителях и загрязнениях и представляет ее на сайте «Карта загрязнений», где сейчас более 80 000 записей, а также публикует разнообразные аналитические работы. В январе 2012 года совместно с другими НКО им опубликован доклад «Оценка прозрачности информации о загрязнениях в 113 городах КНР в 2011 году». В конце 2011 года «Зеленый Лунцзян» инициировал запрос об экологической репутации одной из крупных компаний, собравшейся продавать акции на бирже в Шеньчжене. В результате компании было предписано публично предоставить информацию о загрязнениях.

## DISCLOSURE OF ENVIRONMENTAL INFORMATION IN CHINA

---

*Lang Dezhong,  
Green Longjiang,  
China, Harbin,  
langdezhong@126.com*

May 1, 2008, “Information Disclosure Ordinance of the Government of the People's Republic of China” and “Disclosure of Environmental Information (Trial)” went into effect. “Disclosure of Environmental Information (Trial)” encourages all businesses to disclose environmental information and provides the information that made or received, and saved and recorded in some form when the departments are in the process of fulfilling environmental protection responsibilities as government environmental information. And then the environmental information of the enterprises can be converted into government environmental information that the individuals can get with the application to the environmental protection departments. In this way, the public have the opportunity to obtain information of pollutant emissions, and thus can be able to monitor the behavior of pollution from the enterprises effectively. At the same time, the public can also promote the use of cleaner production technology for the enterprises and reduce emissions of pollutants from the source.

It is consistent on the no-public information that mainly involved state secrets, commercial secrets and personal privacy information in these regulations. Moreover, the environmental information involved state secrets, commercial secrets and personal privacy information can be made public if rights holders agree to open or the administrative organ consider there will be a significant impact to the public interest without disclosing information. Therefore, citizens can apply for all the government Information except the information involved state secrets, commercial secrets and personal privacy information.

### The status of environmental information disclosure

Since the implementation of “Information Disclosure Ordinance of the Government of the People's Republic of China” and “Disclosure of Environmental Information (Trial)”, the awareness of the public's right of government departments around has improved. There is a significant improvement for the disclosure of environmental information. Many regional environmental protection departments can open the 17 kinds of information that listed in Article 11 from the “Disclosure of Environmental Information (Trial)”.

However, there are a number of local environmental protection departments open the information actively involved in aspects of rules and regulations, environmental planning, environmental quality, administrative bodies and functions set, procedures and so on. The disclosure of information on pollution emissions has some reservations. In particular, some departments don't disclose environmental information in the name of trade secrets and easy to cause social panic, such as the information of the lists of the enterprises that with excessive pollution emissions or major pollution accidents.

The reason why these places do so, first they are afraid to cause trouble to themselves, because the enterprises in the lists are likely to be the local taxpayers. The enterprises

may have to stop production, be bound to reduce the output and impact of local GDP and government revenue. Second, information disclosure may cause the pressure of public opinion especially once eyed by the media or superior environmental protection department. July 3, 2010, the Ting Jiang was polluted heavily because Zijin Company. Both the company and local government chose to be concealed and unreported, and published relevant information under the pressure of public opinion until nine days after the accident.

February 20, 2012, the CASS released “Annual report of the transparency of the Chinese government (2011)”. The report evaluated the progress in the implementation of the government information disclosure in 2011 based 59 State Council departments, 26 provincial-level administrative units and 43 large cities as the object. The survey results show that the quantity of information disclosure increased in large number, but there are still various limitations and obstacles as before. The report disclosed that the administrative organs illegally check the identity of the applicant with the process of the application information for the citizens. In addition, a growing number of government departments require the applicant to detail the purposes for the application to limit the application.

January 16, 2012, a Chinese NGO released a report called “Pollution Information Transparency Index (PITI) of 113 cities 2011 annual evaluation results”. PITI is developed by the Institute of Public & Environmental Affairs (IPE) in cooperation with Natural Resources Defense Council (NRDC), and evaluating the status of information disclosure in 113 cities for three consecutive years. The baseline level of information disclosure was confirmed in PITI evaluation of 2008; It confirmed that the information disclosure continued to improve among the wandering; In the 2011 annual evaluation, the general of pollution information disclosure continued to improve. It can be found that the information disclosure as an innovative system has been initially established in China, although the overall level is still at a preliminary state.

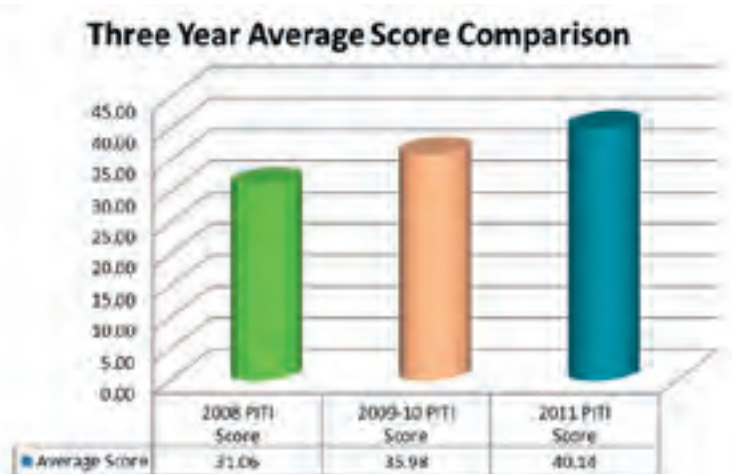


Figure 6.1. Three years PITI sub-average contrast 2008-2011



**Figure. 6.2.** The Splash figure for the PITI index score of 113 cities

### Problems and recommendations

- **Government environmental information emphasis on confidentiality and has low openness**

Although there is already a legal system in environmental information disclosure legislation, there are some problems and one is that state secrets and business secrets are defined generally so there is no list about which are state secrets and business secrets. We can find the definition of the state secrets in the “Secrets Act”, but there is no special legal requirement that provides trade secrets. So many enterprises make the governance of pollutants facilities emission of pollutants as secrets. The executive authorities shall not endanger national security, public safety, economic security and social stability when they open government information. The parties may refuse to open the information for this reason sometimes.

- **Whether there is interest to become a stumbling block**

In 2010, China's State Council stipulated that the executive cannot supply the information which has no need in the production, life, scientific research of the applicant, and also regard clearly that an application just corresponds to a government information program. This gives some excuse for the Government's refusal to citizens and civil society organizations and limits the right of citizens to apply for information disclosure in a large extent.

- **Political achievements > Environmental protection investment**

Some of China's local governments pay little attention on supervision of environmental information considering the investment performance. In that case, the majority

of enterprises (including some well-known large and medium-sized state-owned enterprises and multinational corporations) choose to keep Silent or be an evasive attitude.

- **The silent majority**

Pollutant information disclosure is a powerful tool to promote enterprises to implement cleaner production. “Disclosure of Environmental Information (Trial)” provides the environmental information that the enterprises open voluntarily and necessarily. Article 20 provides: “enterprises that shall open environmental information to the public in Article 20 should publish their environmental information on the local major media and record the information in the local environmental protection department within 30 days after the departments publish list”.

October 12, 2011, the Heilongjiang Provincial Environmental Protection Bureau announced “The list of key enterprises that will conduct cleaner production audits in Heilongjiang Province 2011” which listed 53 first-category key enterprises. And it provides that the local environmental departments publish their environmental information on the local major media and subject to public supervision within 1 month after the departments publish list. Moreover, the enterprises must begin to clean production audit within 2 months and finish within one year after the departments publish list. December 2011, Green Longjiang investigated these 53 enterprises and found that there was only one enterprise that published their environmental information on the local major media within 1 month. And there were two enterprises which information was published on the local department official website. According to the survey, most departments and related enterprises in Heilongjiang do not disclose environmental information in accordance with the provisions. Anyway, the right of know of enterprise pollution information in China can still not be guaranteed.

**Chart 1.** Environmental information public legal basis summary

| Laws and regulations                                                               | Implementation time                               | Chief aim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>The Environmental Protection Law of the PRC</b>                                 | December 26, 1989                                 | Protect and improve the living and ecological environment, prevent pollution and other public hazards, safeguard human health and promote the development of socialist modernization.                                                                                                                                        |
| <b>Law on prevention and control of air pollution</b>                              | September 1, 2000                                 | Prevent and control the atmospheric pollution, protect and improve the living and ecological environment, safeguard human health and promote sustainable economic and social development.                                                                                                                                    |
| <b>Law of Environmental Impact Assessment</b>                                      | September 1, 2003                                 | Implement the strategy of sustainable development, prevent the adverse environmental impacts due to implementation of the planning and construction projects, promote the coordinated development of economic, social and environment.                                                                                       |
| <b>Management method of hazardous waste operating permit</b>                       | July 1, 2004                                      | Strengthen the collection, storage and disposal of business activities, supervision and management of the hazardous waste. Prevent the hazardous waste from polluting the environment.                                                                                                                                       |
| <b>Interim measures of public participation on environmental impact assessment</b> | March 18, 2006                                    | Promote and regulate the public participation in the activities of environmental impact assessment.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Interim measures of public participation on environmental impact assessment</b> | March 18, 2006                                    | Promote and regulate the public participation in the activities of environmental impact assessment.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Information Disclosure Ordinance of the Government</b>                          | May 1, 2008                                       | Protect citizens, legal persons and other organizations to access government information legally. Improve the transparency of government work and promote the administration according to law. Give full play to service role for people's production, life, and economic social activities from the government information. |
| <b>Disclosure of Environmental Information (Trial)</b>                             | May 1, 2008                                       | Promote and standardize the disclosure of environmental information of administrative departments and enterprises. Safeguard the interests of citizens, legal persons and other organizations to access information. Promote the public participation of environmental protection.                                           |
| <b>Water pollution prevention and control law</b>                                  | June 1, 2008                                      | Prevent the water pollution, protect and improve the environment, protect the safety of drinking water and promote comprehensive, coordinated and sustainable development of economic and society.                                                                                                                           |
| <b>Circular Economy Promotion Law</b>                                              | January 1, 2009                                   | Promote the development of circular economy, improve the efficiency of resource, protect and improve the environment and achieve sustainable development.                                                                                                                                                                    |
| <b>Cleaner Production Promotion Law</b>                                            | January 1, 2003<br>July 1, 2012 (modified method) | Promote cleaner production, improve the efficiency of resource, reduce and avoid the generation of pollutants, protect and improve the environment, safeguarding human health and promote sustainable development of economic and society.                                                                                   |

● **Proposal on the disclosure of environmental information in China**

1. Improve the legal system on the disclosure of environmental information and develop comprehensive high-order legislation. The legislation should define the national security, public safety, economic security and social stability strictly so that real environmental information disclosure can be achieved.
2. Formulate accountability system of corporate environmental information disclosure. Put the environmental impact assessment of construction project together with disclosure of environmental information after the enterprise built.

3. Establish emissions inventories of the pollutant information and related system. Chinese government should public environmental information strictly such as the address of the polluting enterprises, types of pollutants, whether the discharge meets the standards and so on.
4. Public participation promotes the disclosure of environmental information. Enterprise pollution information is crucial to the public. On the one hand, it is closely related to the local people's quality. On the other hand, local residents can supervise the enterprises well by using the environmental information.

## The actions of civil society organizations

- **NGO collects the Information from to force the enterprises to fulfill their environmental responsibility**

In recent years, the public information of government provides a possibility of promoting the public deeply involved in the environmental governance system. IPE collects environmental information from environmental protection departments' website and the media and builds database of polluting enterprises information. After nearly eight years' collection, the records has increased from the initial 2500 to 79,000 which are important tool for a supply chain management. Because its presence in China, it is no longer an oral empty promises for not use pollution as a supply chain for large multinational. They can simply enter a keyword in the database to check their supply chain whether have pollution problems. The enterprises in the database can feel the pressure and have communication with the NGO in order not to lose orders. They also need to explain for excessive violations records and the records can't be removed only if the enterprises accept third-party audit.

- **"China's environmental information public test" tests and activates the existing regulations**

July to October in 2010, Green Beijing, Friends of Nature and other NGO texted the environmental information of the local environmental protection departments and large enterprises and released the report in May 2011. The report showed that the public of government environmental information had a significant progress and most cities can open the information listed in the Article 11 in Disclosure of Environmental Information (Trial). However, the information publicly from the enterprises was very limited and is still in its infancy.

- **NGOs jointly sent a letter to Shenzhen Stock Exchange to promote the environmental information disclosure of enterprise**

April 1, 2011, Green Longjiang found that the media report "Beingmate will go public illegally without environmental verification". Green Longjiang collected relevant environmental information and communicated with Heilongjiang Provincial Environmental Protection Department, IPE and other NGOs. April 13 and 22, Green Longjiang united 14 other environmental organizations to send a letter to the Shenzhen Stock Exchange twice, urging the SZSE to investigate the matter. April 25, Zhejiang Provincial Department of Environmental Protection had interviews with person in charge and ordered deadline to complete the environmental verification and make a full review.

## References

1. 政府信息公开条例施行三周年，中国在线律师网，2011-05-03，  
<http://www.52lawyers.net/news/10866351.html>
2. 信息公开三周年：进两步，退一步，艰难前行，新浪博客，2011-05-05，  
[http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_69a4de060100rko5.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_69a4de060100rko5.html)
3. 加强企业环境信息公开，中国环境网，2012-03-13，  
[http://www.cenews.com.cn/xwzx/zhxw/ybyw/201203/20120313\\_713882.html](http://www.cenews.com.cn/xwzx/zhxw/ybyw/201203/20120313_713882.html)
4. 环境信息公开为什么这么难，中国科技网，2012-01-20，  
[http://www.stdaily.com/stdaily/content/2012-01/20/content\\_417678.htm](http://www.stdaily.com/stdaily/content/2012-01/20/content_417678.htm)
5. 我们距离阳光还有几步，中国环境网，2011-05-11，  
[http://www.cenews.com.cn/xwzx/gz/qt/201105/20110510\\_702150.html](http://www.cenews.com.cn/xwzx/gz/qt/201105/20110510_702150.html)
6. 企业信息面纱为何难揭开，中国环境网，2011-05-18，  
[http://www.cenews.com.cn/xwzx/gz/qt/201105/20110517\\_702418.html](http://www.cenews.com.cn/xwzx/gz/qt/201105/20110517_702418.html)
7. 信息公开：手为何难放开，中国环境网，2011-05-25，  
[http://www.cenews.com.cn/xwzx/gz/qt/201105/20110524\\_702647.html](http://www.cenews.com.cn/xwzx/gz/qt/201105/20110524_702647.html)
8. 中国省级政府透明度首次打分排名 近七成不及格，中国新闻网，2012-02-21，  
<http://www.chinanews.com/gn/2012/02-21/3683992.shtml>
9. 信息公开申请数量大幅攀升 受限情况没有明显改观，法制网，2012-02-20，  
[http://www.legaldaily.com.cn/index\\_article/content/2012-02/20/content\\_3364604.htm?node=5955](http://www.legaldaily.com.cn/index_article/content/2012-02/20/content_3364604.htm?node=5955)
10. 环境信息公开的法律依据汇总，新浪博客，2011-05-10，  
[http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_69a4de060100rtcl.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_69a4de060100rtcl.html)
11. 《公众参与环境保护能力建设手册》，绿色和平
12. 《“沉默”的大多数》，绿色和平，2009年10月
13. 《企业污染物信息公开状况调查》，绿色和平，2008-04-26
14. 马天南，《中国环境保护倡导指南》，知识产权出版社，2011年9月
15. 《环境信息公开 艰难破冰》，IPE，2009年
16. 《环境信息公开进退之间》，IPE，2010年12月
17. 《环境信息公开 三年盘点》，IPE，2012年1月
18. 李富贵，熊兵，环境信息公开及在中国的实践，中国人口·资源与环境 2005 年第15卷 第4期
19. 郝瑞彬，我国政府环境信息公开问题初步研究，唐山师范学院地理系

# СЯОНАНХАЙСКАЯ ЭЛЕГИЯ: НОВЫЙ ВИТОК РАЗВИТИЯ КРУПНЫХ ГЭС В КИТАЕ

**Чжан Боцзю,**  
НПО «Друзья земли»,  
Пекин, КНР

ООПТ предназначены для обеспечения национальной экологической безопасности и климатической адаптации. Но в последние годы в КНР появилось множество примеров, когда ООПТ ликвидировались и/или их границы и зонирование изменялись в угоду проектам экономического развития. Из-за развития гидроэнергетики на реке Янцзы национальный природный резерват Сяонанхай для редких видов рыб Верхней Янцзы находится на грани реформирования с утратой его ключевых функций. Общественность, представляемая НКО, активно участвует в попытках предотвратить чрезмерную эксплуатацию реки Янцзы гидроэлектростанциями и сохранить ихтиофауну реки. Этот наглядный пример общественного участия в охране природы описан в данном докладе.

## XIAONANHAI, ELEGY OF THE NATURAL RESERVE IN THE NEW ROUND OF RIVER DEVELOPMENT

**Zhang Boju,**  
NGO "Friends of Nature",  
Beijing, China

National natural reserves are tasked with the basic work on a country's eco-safety and climate adaptation strategy. However, examples are not rare in recent years of natural reserves making way for development projects and forced to adjust their borders and functions. Due to hydropower development in the Yangtze River, the National Natural Reserve for Rare and Distinctive Fish Species in the Upper Yangtze River is faced with the misfortune of adjusting itself and losing its functions. Represented by non-governmental organizations, the public takes an active participation in preventing over-exploitation of hydropower and protecting the rare and distinctive fish species in the Yangtze River, making the event, which is still in progress, a typical case of public participation in environmental protection that is worth recording.

**Key words:** Xiaonanhai Hydropower Station, management of reserves, National Natural Reserve for Rare and Distinctive Fish Species in the Upper Yangtze River, hydropower development on the Jinsha River, public participation, sectoral interest

The Yangtze River has the richest aquatic organisms in China. However, its freshwater ecosystem and fish resources are threatened by human activities such as flood storage, land reclamation, water diversion, pollution discharge, overfishing and navigation. Within the water system of the Yangtze River, the rare fish species in the upper reach are particularly abundant, with an evidently higher proportion of China-characteristic fishes than the middle and the lower reaches.

Currently, the hydropower development has moved from the Three Gorges up to the Jinsha section and the upper tributaries with enormous scales, towering heights of dams and high density of cascades rarely seen in this world. In the public review process of environmental impact assessment for hydropower projects, many experts on protection of aquatic organisms gave their warnings: the superimposed effect of over-exploitation of hydropower would destroy the riparian habitat of aquatic organisms in the upper Yangtze River, and cause an irretrievable adverse impact on the rare and distinctive fish species in the river.

In 2009 and 2010, due to the possible construction of Xiaonanhai Hydropower Station, the area and function zone of the national reserve for rare and distinctive fish species in the upper Yangtze River might have to be adjusted. The local government had spared no effort in promoting the approval and construction of the hydropower station, while the environmental protection organizations, experts and the public had insisted on protecting the reserve from being damaged. "Xiaonanhai" becomes a popular word of the media. The gaming between environmental protection and development reflects the difficult conditions the natural reserves, which are responsible for protecting China's ecological safety, are now in with the radical development of hydropower.

## I. Development of Cascade Hydropower Stations on the Upper Yangtze River in Full Swing

According to the cascade development plan recommended in the *Integrated Planning Report of the Main Course of the Jinsha River*, which was compiled by the Changjiang River Water Conservancy Commission in October 2003, hydropower development on Jinsha River is composed of 19 cascades, among which are 6 projects (Jin'anqiao, Guanyinyan, Wudongde, Baihetan, Xiluodu, and Xiangjiaba) that have been launched recently on the middle and lower reaches.

According to the *Briefing on Integrated Utilization Planning of Yangtze River Basin*, the number of cascade hydropower stations on the middle and lower reaches of the Jinsha River has been increased to 12 (see *Figure 6.3*), and the total installed capacity is 58.58 GW. According to the planning, there will be 4 cascades on the lower reach (from the mouth of Yalong River to Yibin City), namely, Xiangjiaba, Xiluodu, Baihetan, and Wudongde; while the middle reach (from Benzilan to the mouth of Yalong River) will have 1 reservoir and 8 cascades, namely, Upper Hutiao Gorge Reservoir, Liangjiaren, Liyuan, Ahai, Longkaikou, Jin'anqiao, Ludila and Guanyinyan.

Following the development of the Jinsha River, large-scale cascade development of major tributaries of upper Yangtze River has also been launched. Among them, there are already 10 cascade hydropower stations planned on the upper reach of the Minjiang River upstream from the Dujiang Weir, with another 7 planned for the middle and lower reaches. There were originally 22 cascades on Dadu River, but later Shawan and Angu were added to make it up to 24. The Wujiang River has 12, and the Jialing River 17 cascades.

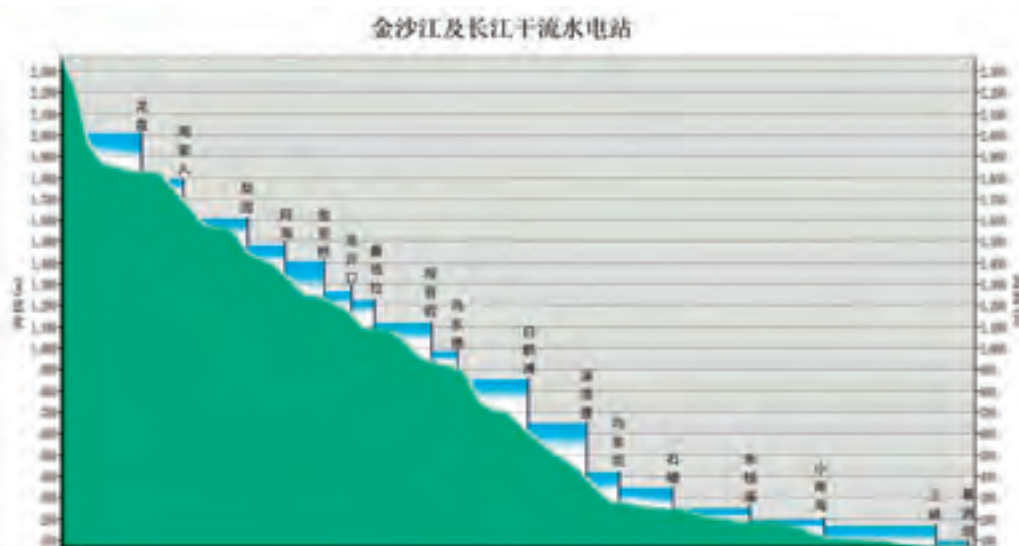


**Figure 6.3.** Cross-section of hydropower stations (including those being constructed or planned) from Longpan Hydropower Station (at the border of Yulong County, Lijiang, Yunnan Province and Shangri-La County, Deqen Tibetan Autonomous Prefecture) on upper Yangtze River to Gezhouba Hydropower Station (in Yichang, Hubei Province)<sup>15</sup>

While “channelized” development has been planned on the main course of these tributaries, their own tributaries at all levels are also experiencing a dense cascade development. To just take the major tributaries for examples: there are 56 cascades in the Jinsha River Basin that includes rivers such as Ganqu, Pudu, Niulan, Hengjiang, and Baishui; Furong has 10 cascades while Maotiao has 6, and both rivers are within the Wujiang River Basin; the main course of Fujiang, a tributary of Jialing River, has 31 cascades, while Huoxi and Huya, both of which are tributaries of upper Fujiang, have 4 and 3 cascades respectively; Bahe, tributary of upper Qujiang, has 5; in the Minjiang River Basin, there are 9 cascades on Mabian, 18 on Qingyi, 1 reservoir and 8 cascades on Zagunao, 2 reservoirs and 5 cascades on Heishui; as for Dadu River Basin, Wasigou has 1 reservoir and 7 cascades, suomo 8, Xiaojinchuan 17, Tianwan 2 reservoirs and 4 cascades, Nanya 7, and Guanliao 7; and in Yalong River Basin, Jiulong has 6 cascades, and Muli 1 reservoir and 6 cascades.

Cascade development is good for maximizing the benefit of power generation. However, with such dense development, the formation and operation of cascade reservoirs will produce a superimposed effect far larger than the impact of building a single hydropower station. If all these cascades were constructed, there would be a huge, irretrievable adverse impact on the aquatic organisms, particularly on the rare and distinctive fish species, in the upper Yangtze River.

## **II. Hydropower Development in Recent Years Has Been Squeezing the Living Space of Distinctive Fish Species in the Yangtze River**

There are 338 types of pure freshwater fish species in the Yangtze River Basin, accounting for one third of the nation’s total fish species. Among them 162 types are found only in this region, while 265 types are seen nowhere else except China, accounting for 60.36% of the total China-characteristic species. The construction of hydropower stations has already imposed a very negative impact on the living conditions of these precious fish species, with their species groups and population dropping significantly.

### **A. Gezhouba Project: the Direct Cause of the Extinction of Chinese Sturgeon**

A large number of distinctive species are living in the upper reach of Yangtze River. They are seen only in China, and has for long adapted to the ecological conditions of water body there. Back in the 1970s the amount of rare and distinctive fish species in upper Yangtze River were still quite large, and many of them used to be the major commercial river fishes in southwest China’s Sichuan Province, taking up a big share of the total catches. Since the 1980s, the number of species groups has shrunk drastically, their fishery values lost, and the germ plasm resources decreasing rapidly. In 1989, the completion of Gezhouba Hydropower Station completely blocked the migration route of the Chinese sturgeon (*Acipenser sinensis*), leading them to extinction in the upper reach of Yangtze River.

### **B. Three Gorges Project: a Natural Reserve for Rare Fish Species Established in a Compromise**

In 1994, the construction of Three Gorges Project started. Experts said about 40 types of fish species, about 40% of the distinctive fishes in the upper reach, would feel the adverse impact. Moreover, since the area of habitat would shrink by one fourth, there would inevitably be a corresponding decrease in the number of species groups.

To effectively protect the rare and distinctive fish resources in the upper Yangtze River and reduce the negative impact of Three Gorges Project upon these fish species, according to the planning on environmental protection for the construction of Three Gorges Project, a natural reserve would be established on the upper reach of the river from Luzhou to Yibin new town. In 1996, with approval from the People’s Government of Luzhou City and the administrative office of Yibin District, a natural reserve was established both in Luzhou and Yibin. In 1997, with approval from the People’s Government of Sichuan Province, these two reserves were merged into Provincial Natural Reserve for Rare and Distinctive Fish Species on Hejiang-Leibo Section of Yangtze River. In April 2000, with approval from the State Council, this protective area was upgraded to a national reserve.

### **C. Cascade Hydropower Development on the Jinsha River: Decapitating the Natural Reserve for Rare and Distinctive Fish Species**

However, in the very year when the national reserve was established, hydropower development started to roll up, as scheduled, to the upper section of the Jinsha River, with two planned dams, Xiajiaba and Xiluodu, being inside the reserve. The 32<sup>nd</sup> article of the *Regulations of the People's Republic of China on Nature Reserves* explicitly forbids the construction of any production facilities in the core and buffer zones of natural reserve. The 161-meter Xiangjiaba Dam is right inside the core zone of a national reserve, while the 278-meter Xiluodu Dam is less than 2 kilometers away from the boundary of the core zone. These two dams are so close they turn the core zone of the fish protective reserve into a reservoir area, destroying riparian habitat, flooding 90% of spawning field of Chinese paddlefish (*Psephurus gladius*) and 50% of Dabry’s sturgeon (*Acipenser dabryanus*), and threatening the life of *Coreius guichenoti* for the fragmented habitat.

To give way to hydropower development on the Jinsha River, the then State Environmental Protection Administration (SEPA), in response to a report by Hydropower and Water Resources Planning and Design General Institute, issued its reply on issues of Jinsha River Phase I Project and the national natural reserve (Environmental Protection Office Letter No. 2000249) requesting the general institute to organize research on the impact of the project upon the natural reserve and on the alternative solutions for the project and the reserve. In February 2003, the People’s Government of Sichuan Province submitted to the State Council its request for approval on adjusting the area and function zone and

changing the name of the reserve (Sichuan Government No. 20033). In July 2004, relevant governmental agency submitted to SEPA a solution for making the adjustment. In April 2005, the State Council gave its approval, changing the name into National Natural Reserve for Rare and Distinctive Fish Species in Upper Yangtze River.

### **III. Xiaonanhai Hydropower Station: Jeopardizing the Last Sanctuary for Fish in the Yangtze River**

While the hydropower development is in full swing, many fish experts consider the reserve, the important habitat for spawning, nursery and overwintering, as the primary, most important and last sanctuary for the rare and distinctive fish species in upper Yangtze River.

However, it has been merely three years since the adjusted national reserve was zoned out when hydropower development started to come once again one after another. It is proposed that, according to the *Integrated Utilization Planning of Yangtze River Basin* (1990), there should be Xiaonanhai, Zhuyangxi, Shipeng and other large hydropower stations on the main course of Yangtze River upstream from the Three Gorges and downstream from Xiangjiaba. Among them, demonstration has been started for Xiaonanhai project. As the key power supply for the local grid, the dam will have a crest elevation of 206.5 meters 1.5 kilometers downstream from Luohuang County in Chongqing Municipality, right inside the experimental zone of the national fish reserve.

Because the dam would affect the area of the natural reserve, requested in a document (Chongqing Government No. 2008210) by the People's Government of Chongqing Municipality, according to related laws and regulations, as well as "the guiding principles of ministerial officials on the early-stage work for promoting the construction of Xiaonanhai Hydropower Station," the Ministry of Agriculture organized a group of experts to a seminar on February 17–18, 2009 to study the report, submitted by the Chongqing municipal government, on the impact of Xiaonanhai project upon the fish reserve and the measures to mitigate the adverse impact. At the seminar, the expert team pointed out the reserve was a remedial measure to mitigate the negative impact of hydropower projects on the fish species, and thus had played an important and irreplaceable role in protecting the fish species and fishery resources of Yangtze River. They also noted that the river section at Xiaonanhai was an important habitat and ecological passage for the rare and distinctive fish species in the reserve, with about 15 billion fish fries (or roes) passing through this water area, and that the construction of Xiaonanhai Hydropower Station would cause some degree of impact upon the aquatic organic resources and the function of the reserve.

Before this seminar, experts from Nanjing Institute of Environmental Sciences, a research body under the administration of the Ministry of Environmental

Protection, had given a graver prediction<sup>16</sup> after a study on the impact of the hydropower project: the superimposed effect of Xiaonanhai and other cascade hydropower stations would significantly change the water environment of the river ecosystem, and cause devastating impact upon the rare and distinctive fish species living there.

Experts from the Ministry of Environmental Protection, based on a study, believed the Xiaonanhai Dam would be a huge physical barrier directly cutting off the continuity of the river sections upstream and downstream from the dam, and blocking the migrating passage of migratory fishes. When completed, the project would inundate both the buffering and experimental zones of the fish reserve, destroying the spawning field and habitat of many rare and distinctive fish species, stagnating the riparian habitat of the flooded areas, significantly changing the hydrological conditions and water regime downstream from the dam (from seasonal variation into manually-controlled irregularity in terms of the flow, while discharge from the dam would have a direct influence upon the velocity, volume, temperature, water quality and other indexes of the flow downstream), and causing evident impact upon the habitat of this region. Once the three cascades of Xiaonanhai, Zhuyangxi and Shipeng were constructed, both the core and experimental zones of the reserve would be gone, leaving only a 41.9-kilometer buffering area. The reservoir area would inundate 30 spawning fields and concentration spots of these fishes, while the structure and functions of the reserve would be almost lost and destroyed.

However, according to public reporting, the expert team at the seminar has only vaguely suggested relevant solutions be proposed based on the *Regulations of the People's Republic of China on Nature Reserves* and other related laws and regulations. In other words, the experts from the Ministry of Agriculture have merely "vaguely" discussed the impact upon the fishes, leaving all the problems to the Ministry of Environmental Protection.

Apparently, this suggests another adjustment of the area of the reserve. However, to adjust or not to adjust, that is already a problem. Without adjustment, the functions of the reserve would hardly be sustained given the rounds of encroachments. But even if it were to be adjusted, how? And where? The immense Yangtze River, including the main course and the numerous tributaries, has already been planned with a density of cascade dams.

### **IV. Dispute on Adjusting the Natural Reserve of Wild Fish: the Gaming between Development and Public-participated Protection**

#### **A. Many Experts Warn the Development of Xiaonanhai Project in Open Letters**

On May 6, 2009, eight professionals who have for long been concerned about wildlife in the Yangtze River and the ecological protection in southwest China,

<sup>16</sup> Qin Weihua, Liu Lujun, Xu Wanggu, Wang Zhi, Jiang Mingkan: Predictions on the Ecological Impacts of Xiaonanhai Hydropower Project upon the National Natural Reserve for Rare and Distinctive Fish Species in the Upper Yangtze River, *Journal of Ecology and Rural Environment*, 2008, 24

including Lü Zhi, a professor of conservation biology in Peking University, and Xie Yan, director of China Species Information Service, signed jointly an open letter<sup>17</sup> saying the superimposed effect of hydropower over-exploitation would destroy the riparian habitat for the concentration of aquatic organisms in the upper Yangtze River, and cause irretrievable significant impact upon the rare and distinctive fish species in the river.

In this open letter, the experts have expressed their worry about the hydropower development on the Yangtze River, particularly about the threat the construction of Xiaonanhai Project would pose upon the fish reserve. They warned seriously, “To avoid a disaster to the rare and distinctive fish species, we call for urgent actions to balance the relationship between development and protection, curb the over-exploitation of hydropower, and protect rare and distinctive fish species.” The experts also noticed the municipality’s demand for energy, but believed the demand could be fulfilled by coordinating the large hydropower projects upstream and downstream from the city.

### **B. Many Environmental Protection Organizations Write to the Ministry of Environmental Protection for Transparency of Expert Review Meetings**

On October 28, 2009, Green Earth Volunteers and other five environmental protection organizations<sup>18</sup> wrote an open letter to the review committee of national natural reserves “appealing to all experts to be prudent with academic conscience and cast a vote that will withstand the test of the history.”

On November 9 in the same year, on behalf of six environmental protection organizations, Friends of Nature (FON) sent an application to the Ministry of Environmental Protection and a request to the ministry’s Department of Nature and Ecology Conservation that each of these organizations be allowed to send a representative to attend the annual meeting, to be held that month, of the review committee of national natural reserves.

The reason why these organizations paid such attentions to the meeting is that one of the topics for this meeting is likely to be the adjustment of the area of the national fish reserve. Put in another way, this meeting might be the last effort to stop the Xiaonanhai project from getting the nod. Rumor has it that, thanks to the intense lobbying and active promotion of the Chongqing municipal government, the Ministry of Agriculture, in charge of fishery sector in China, is ready to give a green light. Once the Ministry of Environmental Protection nods its head to make the adjustment, there will no longer be bottleneck for the hydropower project to get the approval. What worries the environmental organizations is that, the adjustment will inevitably destroy the riparian habitat of the river section, leaving the natural reserve in name only.

FON’s director LI Bo said, “The natural reserve is likely to become the last sanctuary for many rare fish species in Yangtze River, and thus plays an important and irreplaceable role in protecting fish species and fishery resources in the river. We believe information disclosure and public participation are needed when discussing on adjusting the function and area of such a national natural reserve. Given the fact that such adjustment is in relation to critical public environmental interest, we file the application for sitting in on the meeting”.

### **C. A Response from the Ministry of Environmental Protection: to Temporarily Shelve the Controversial Issue**

On November 10, FON received a phone call from the Division of Nature Reserves Management, Department of Nature and Ecology Conservation, Ministry of Environmental Protection, confirming the reception of the application and thanking the organization for its concern for the meeting. The division said there would not be anything related to Xiaonanhai project at this meeting, and thus it was suggested the environmental organizations not attend the meeting; if needed, the division would pass on the opinion of the organizations on the adjustment of the reserve at the meeting; while at the same time, the Ministry was willing to make suggestions at the meeting on whether public participation should be introduced into similar meetings in the future.

The information is a great relief for the environmental organizations and experts who have been concerned about the ecology of the Yangtze River Basin. The reserve is safe for the time being, but they can hardly be optimistic about the future. Ma Jun, head of the Institute of Public and Environmental Affairs, said, “OK, they are not going to talk about Xiaonanhai and the reserve this year, but what about next year? Hydropower project has a long construction cycle, and one year is by no means a problem. Besides, there is always possibility that a meeting will be held at any time to discuss this issue. It is difficult to predict the future”.

### **D. Adjustment of the Reserve Is Almost Certain, and Fish in the Yangtze River Might Lose the Last Sanctuary**

After more than a half year of “stillness,” the long-time concern of many experts and environmental organizations finally became reality at the end of 2010. Although many organizations had, since the late 2009, filed application to the Ministry of Environmental Protection for information disclosure on the adjustment of the reserve and the review process of Xiaonanhai project, they were never the stakeholders, nor had they been informed promptly. On November 24, 2010, FON received a call from the Ministry’s Department of Nature and Ecology Conservation saying the adjustment of

<sup>17</sup> Lü Zhi, et al: Experts: Over-Exploitation of Hydropower Must be Stopped to Save Distinctive Fish Species in Yangtze River, China Economic Times, May 6, 2009

<sup>18</sup> These six environmental protection organizations are: Green Earth Volunteers, Friends of Nature, Green Watershed, Green Han River, Institute of Public and Environmental Affairs, and Chongqing Green Volunteers Union.

the fish reserve had been passed at the annual meeting, held on November 19-21, for reviewing national natural reserves, and that the result would be submitted to the State Council for approval. Information of the call also indicated the construction of Xiaonanhai project had not been mentioned at the meeting as the reason of adjusting the reserve, which is different from the case in 2009, but the adjustment of area and site had coincided with what had been proposed for the hydropower station. As a result, on December 1, 2010, FON, Institute of Public and Environmental Affairs and other 5 environmental organizations<sup>19</sup> jointly sent a letter to the Ministry of Environmental Protection asking for a public hearing on the adjustment of the fish reserve because the project was significantly related to public environmental interests and a hearing would fulfill the public's right to know and facilitate public participation to the discussion.

The passing of the adjustment proposal at the expert review meeting means the reserve has almost lost the last defense line. Before the meeting, environmental organizations had contacted Chongqing municipal government and China Three Gorges Corporation (the builder of Xiaonanhai project), both of which had held a positive attitude about the hydropower project.

It is with their strong promotion that the Ministry of Agriculture, which is in charge of the fishery sector, has given a green light to the project in 2009, on the precondition that the review committee of national natural reserves must pass the adjustment proposal of the fish reserve.

In fact, the lobbying capability for hydropower development is far beyond the imaginations of the environmental organizations. In December 2010, knowing that these organizations were asking for a hearing for the adjustment of the fish reserve, the deputy director of Chongqing Municipal Commission of Development and Reform went to Beijing in person to meet these organizations "one by one asking them to understand the demand of development in the municipality."<sup>20</sup>

Another reason to get worried is that, once the fish reserve is adjusted, Zhuyangxi, Shipeng and other hydropower projects, in addition to Xiaonanhai, will be put on the agenda. The five dams of Gezhouba, Three Gorges, Xiaonanhai, Zhuyangxi and Shipeng will be connected in a line looking not far away to another two huge dams of Xiajiaba and Xiluodu, which are now under construction. As a person in charge from the Shan Shui Conservation Center puts it, "the last living space for distinctive fish species in upper Yangtze River will be lost."<sup>21</sup>

In the end of year 2011, the legal constraint of National Nature Reserve of Upstream Yangtze-River Rare and Endemic Fish was removed by officially shortening the Reserve boundary by 22.5 km from the downstream side,

in response to the commencement of Xiaonanhai dam construction in early 2012.

### **E. Environmental Protection Organizations Are Making Concerted Efforts While the Public Is Making Its Voice Heard for Protection**

One and a half months after the expert review meeting, the Ministry of Environmental Protection posted on January 14, 2011 its No. 1 announcement on its website. The announcement, dated January 4, gave a list of 7 national natural reserves which had applied for an adjustment, and among them was the fish reserve. The document, open to public review until January 21, indicated the efforts made by the environmental organizations and experts might come to nothing.

Even so, the environmental organizations took actions again. On January 18, 2011, FON sent a letter to the Ministry of Environmental Protection asking for information disclosure on three aspects concerning the adjustment of the fish reserve: the application for adjustment of the reserve, the comprehensive investigation report on the adjusted area of the reserve, and the conclusion and minutes of the annual review meeting for national natural reserves.

The application was accepted by the Ministry. Environmental organizations, including FON, The Nature Conservancy, Green Earth Volunteers, then join hands to create a feedback collection plan for the public to know about the adjustment as well as the ecological protection of Yangtze River, and express their views. Within few days, more than 100 people sent their viewpoints nationwide via email, fax and letters.

On January 20, FON once again contacted the Ministry asking for an extension of time for public review on the adjustment. On the same day, a person in charge from the Ministry responded that the request was reasonable and that the time for public review would be extended for three days to January 26.

On January 21, FON posted an open letter to the representatives of the National People's Congress and the members of the Chinese People's Political Consultative Conference. In this letter entitled "*Many Rare and Distinctive Fish Species in Yangtze River Are Losing Their Homes*" FON pleaded for their attentions to the decision-making process of the adjustment in two aspects: 1) to provide suggestions to the State Council that the approval process on the adjustment of the fish reserve be stopped and that alternative solutions be sought; and 2) to enhance the seriousness and transparency of the review meeting on national natural reserves. "Public participation is the important complementation to the full play of the key role of the review committee. However, given the current situation, there is still large room for improvement,"<sup>22</sup> said the open letter.

17 Lii Zhi, et al: Experts: Over-Exploitation of Hydropower Must be Stopped to Save Distinctive Fish Species in Yangtze River, China Economic Times, May 6, 2009

18 These six environmental protection organizations are: Green Earth Volunteers, Friends of Nature, Green Watershed, Green Han River, Institute of Public and Environmental Affairs, and Chongqing Green Volunteers Union.

21 Du Yueying: Xiaonanhai Hydropower Project in Yangtze River Basin Almost Certain, *China Economic Times*, December 7, 2010

22 Han Lewu: Rare Fish Species in Upper Yangtze River Losing Their Home? Xiaonanhai Hydropower Station v.s. National Reserve, *Legal Daily*, January 25, 2010

That same day, The Nature Conservancy held a press conference in Beijing to announce their opinion on the adjustment and the Xiaonanhai project based on their long-time scientific research, while at the same time proposing their alternative solution for protecting the ecology and addressing the power demand of Chongqing Municipality: a cooperative and sharing relation can be established between the municipality and China Three Gorges Corporation on the four dams on lower Jinsha River (Wudongde, Baihetan, Xiluodu and Xiangjiaba) under construction or contemplation. Chongqing could invest in these four dams instead of Xiaonanhai project to get the corresponding share of the ownership and benefits.

More intriguing is that, by adjusting the flood storage capacity of these four reservoirs and making use of the flood storage and detention areas to take part of the flood risk, the corporation might be able to further increase the total installed capacity of these four hydropower stations. Feasibility study on the possibility was under way. The municipality might be able to get more installed capacity with the same scale of investment, although more negotiation and coordination are needed between the municipality and the hydropower corporation.

This solution has evident ecological benefits: dams and reservoirs are avoided in the fish reserve, so is the negative impact upon the rare and distinctive fish species in the Yangtze River. Meanwhile, the solution protects all the investment from the Chinese government and China Three Gorges Corporation in the reserve as the compensation measures for the Three Gorges and other cascade projects on the lower reach of the Jinsha River, and safeguards China's declaration of "sustainable hydropower" development in the Yangtze River Basin.

On January 24, many experts and scholars who had long time been devoted to natural reserves and biological research, including Wang Song, president of the Chinese national committee of International Union of Biological Sciences, Xie Yan, secretary-general of International Society of Zoological Sciences, and Weng Lida, former Director of Yangtze River Valley Water Resources Protection Bureau, jointly signed a letter to the Ministry of Environmental Protection, pleading with the Ministry for protecting, strictly according to the law, the only national fish reserve on the main course of the Yangtze River, and saving the precious resources of aquatic biodiversity for the future generations.

## **V. Future Observation: Xiaonanhai Is Not Alone**

There is still no determined result for the gaming between the hydropower development of Xiaonanhai and the national fish reserve. Public participation in environmental protection, which has gone beyond the

fight for natural resources between the development side and the protection side, had brought the end of 2010 to a small new climax.

The fish reserve in question has already been adjusted within 11 years since its inception, and now there is possibility for a second adjustment. If approved, how would the integrity of the national natural reserves, as well as their unique ecological values, be safeguarded? Also doubtful are the seriousness and authority of the demonstration and establishment of reserves in China. This time, a "bad example" is set for the adjustment of a national natural reserve in the future.

If the fish reserve is adjusted for the construction of Xiaonanhai project, then the seriousness and authority of Chinese laws and regulations on natural reserves will be jeopardized. There is possibility that, in the future, provinces of Sichuan, Guizhou and Yunnan might make a similar request, leading to a domino effect and a complete collapse of this fish reserve.

"Adjustment of national natural reserves should be strictly controlled to prevent unreasonable adjustment from damaging the functions of the reserves," said LI Ganjie, chairman of the review committee of national natural reserves and the vice minister of environmental protection, when chairing the review meeting in 2010. It is a conceptual retrogression to ask for adjusting an existing reserve by arguing that the reserve causes constraints upon the development of the local area or a single project while at the same time ignoring the enormous risk that might be incurred by such adjustment.

More important, such dilemma will not be alone in the decision-making process of Xiaonanhai project. Similar problems can also be found in the dense development of the 4 cascade dams on the lower reach of the Jinsha River, the 8 cascades on the middle reach, as well as on the main course and tributaries of the Minjiang, Dadu, Yalong, Wujiang and Jialing Rivers. In the past two decades, to give way to hydropower development, the habitat of the rare and distinctive fish species in the upper Yangtze River has been pushed from Gezhouba to Three Gorges, to Xiluodu and then to Xiaonanhai. And if the Xiaonanhai project is approved, it might be, once again, pushed to the Minjiang River. Recently, rumor has it that, one or two cascades might be constructed in the experimental zones of a reserve in the lower reach of the Minjiang River.

Fish habitat is being torn apart by the planning and development of hydropower stations. Experts have racked their minds to propose remedial measures in the environmental impact assessment of every dam, but will these seemingly reasonable remedies really save the ecology of the Yangtze River that is being pushed into despair. China will soon release the planning for its Twelfth Five-Year (2011-2015) Program. Let's just wait and see.

## ОПАСНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С РЕКАМИ В СРЕДНЕЙ АЗИИ

**И. Хаджамбердиев, В. Шабловский, В. Пономарев,**  
Сеть НПО Центральной Азии  
«Вода, загрязнение, здоровье»,  
Бишкек, Кыргызстан  
igorhodj@mail.ru, wishab@mail.ru, slava58mu@mail.ru

Имеется много хвостохранилищ (16 урановых, 54 устаревших пестицидов, 2 цианидов) в регионах, которые располагаются на берегах рек. Существуют высокие риски катастроф, связанные с различными причинами: природными (подъем грунтовых вод, переувлажнение почвы, образование оползней и лавин, землетрясения) или рукотворными (слабые дамбы, разрушение дренажных систем). Есть три наиболее опасных ареала в Центрально-Азиатских горах: цианидосодержащее хранилище (самое большое в Азии) отходов золоторудного комбината, урановые хвостохранилища в бассейне реки Майлуу, Сарезское озеро на Памире.

## RIVER-RELATED THREATS IN CENTRAL ASIA

**I. Hadjamberdiev, V. Shablovsky, V. Ponomarev,**  
Central Asia NGOs network  
“Water, Pollution, Health”,  
Bishkek, Kyrgyzstan,  
igorhodj@mail.ru, wishab@mail.ru, slava58mu@mail.ru

There are many warehouses/tails (16 uranium, 54 obsolete pesticides, 2 cyanide) in our region, which situated in cliff coasts of rivers. There are high risk case of disasters – the reasons of it may be: natural (ground water rise, soil wetting, landslides or avalanches forming, earthquakes), or man-made (weak dump, damage of drainage channels). There are three most dangerous areas in Central Asia mountains: cyanide contains pulp wastage of gold mining (biggest in Asia), uranium tailing in Mailuu-Suu river basin, Sarez lake in Pamir.

There are over 5 thousands of mountain lakes, and 724 of them can throw down to village's dwellings in TienShan-Pamir region. In case of Alpine lakes throw down the falling water including many stones, and have big destroying potential. Several cases of same disasters occurred for the last ten years – tenth dwellings in several villages and two towns had been destroyed. There are 13,954 water-landslide danger points in TienShan-Pamir mountain system. Many water storages of the region were built up many years ago. There are many warehouses with toxic wastage situated in cliff coasts of rivers. In case of disaster of mentioned objects it would be like “water-Chernobyl”. A reason of catastrophes can be: natural (ground water rise, soil humidity, landslides or avalanches forming, earthquakes), or man-made (weak dumps, damage of drainage channels).

Many water storages were built up 20–30 years ago (right now self-destroyed partly), and situated in

high seismic zone. Examples: Toktogul's on Naryn river (storage 19.5 cubic km, dam height 215m); Andijan's on Kara-Darja river (storage 1.94 cubic km, dump height 115m). So, these water storages may be initially point of disasters, and flood in case of earthquake. There is often creation of wet soil-stone masse on the slope above river shore, and after its falling down it more very fastly along the river basin and destroys everything. There are at least 5,5 thousands such water-landslide ("sely") danger points in Kazkhstan territory (about 4 thousands in North TienShan). As a result of mentioned threaten of the processes: 246 villages of Kyrgyzstan and Tadjikistan were in danger by landslides in winter 2004, and about three thousands people evacuated in unfortunate season. But the most dangerous point in the region is Sarez lake (Pamir system, Republic of Tadjikistan). It was created in 1911 by falling down big rock to Murgab river. Water volume rises year by year and storage has achieved 17 mln cub meters. Level of lake rise up to 2m annually. There is real danger for new cliff falling. It will lead to big wave – natural dump destroys – water falling down to territory of Tadjikistan, Uzbekistan, North Afghanistan (danger for 6 mln peoples).

There are many warehouses (16 uranium, 54 obsolete pesticides, 2 cyanide in our region) situated in cliff coasts of rivers. In case of disaster (reason of it may be: natural (ground water rise, soil wetting, landslides or avalanches forming, earthquakes), or man-made (weak dump, damage of drainage channels). There was a pesticides warehouse fish death poison in Son-Kul, which is high-altitude lake (3,016m above sea level, storage – 2.64 cubic km) in Kyrgyzstan Tien-Shan in 1977. Big wastage warehouse containing cyanide in gold mining (Kum-Tor area, 4,100m above sea level, warehouse total volume 100 mln cubic m, ice-gravel dump), see *Figure 6.4*. Glacier Petrov-Davidov is situated upper the dump and can destroy it, and all waste will flow down to river Ara-bel and follow to Narin river (length is 807 km, flow rate 432m<sup>3</sup>/s) [3]. In such case there would be dangerous for 80 thousands riverside residents. Second group are uranium warehouses in Mailuu-Suu region (especially number 3 and 7), which can flow down to town and river Mailuu-Suu (danger for 48 thousands riverside residents, see *Figure 6.5*). Third example. There is the biggest sewerage-lake (industrial and home sources) from others in former USSR territory. It's called Sorbulak: in Almaty district. Length 15km, width 82m, volume – about one mlrd cubic meters. It contains heavy metals, and other toxin. Security of lake is supported by sand-dump only. The dump self damages year after year. There is big danger of flowing down, as it was in 1988 in Jamankum (30 billions cubic m flowed down). If it occurs in Sorbulak, several settlements would be washed out in 10–20 minutes (firstly Kurty and Akchy), with population about 50 thousands.

Hydro-pollution study in former uranium-industry near Issyk-Kul lake – KadjiSay [2].

The formation of pollution way (by underground waters mostly) in "Kadji-Say" tailings repository area is caused by complex interrelation of cumulative

stratigraphic, hydrological, and climatic factors. The potentially possible source of pollution of an environment is well water-permeable water-bearing horizon of proluvial-talus sediments of temporary channels beds. Its pollution is possible as a result of washout and removal of burial places from the Western sai right slope by rain and freshet waters, and also as a result of washout of a protective dam «heap № 2» (which is in an unstable condition) by Dzilibulak-Sai freshet waters. In the second case influence on the objects of pollution (water-bearing horizon of lake sediments and the Issyk-Kul lake) would have secondary character, but the main source of pollution would be freshet surface waters. The hydrological network of area is represented by temporarily active channels. From the eastern part of the toxic tails burial site Eastern sai channel passes (actually Dzilibulak-Sai), from the western part Western sai channel passes. The Dzilibulak-Sai channel, being formed at the sais merging, runs into the Issyk-Kul lake. The basic hydrological characteristics of the Dzilibulak-Sai area are below.

**Man-caused zones activity.** The beginning is located approximately in 150 meters below than bridge through the Dzilibulak-Sai channel. In the beginning of the zone the channel entrenches in red sandstones and grit stones of the Kyrgyz ravine on the depth of about 10 meters. As a result of road construction on ash heaps the channel is barrier beach. The created holding capacity is estimated approximately in 1,6–2 thousand m<sup>3</sup>. At inflow increasing into the holding capacity the pouring across ash heaps would occur on the length of about 220 meters, concentrating at the foot of joint of their slopes. The crossing break with strong mud flow formation is quite probable, on which the debris flow wave from the drainage system top sites would arise. In such case the sedimental-water flow is transformed in mud-flow, sated by sand and ash heaps products. The conditions of debris flows movement in the zones undergoing to human economic activity are very complex, require careful study and are a subject of scientific researches, which at present practically are absent.

**Conclusion.** All mentioned dangerous processes possibilities are urge on Global Warming: glaciers and snow melting, rising volume and speed of flowing of rivers, etc. The prevention endeavors: prevent of over-irrigation; making river-sides and dumps stronger by cement (but it stand 6 bal of earthquake only); monitor of melting; new lakes creation; simulation of water and landslide throwing down before danger incident.

## References

1. *Hadjamberdiev B., Hadjamberdiev I.* (1986) *Eco Geography of Kyrgyzstan*, Bishkek: Geogr Society, Acad Sci, 1986, 284 pp. <in Russian>.
2. *Kaji-Say Uranium Tailings Demonstration* (2006), Techl Rep ISTC, Bishkek: Scientific Research Center "Georisk".
3. *Torgoev I., U.Aleshin, B.Moldobaeva* (2003) *Geological security and risk*. Bishkek: JEKA, 288 pp. <in Russian>.



**Figure 6.4.** Scheme of cyanid warehouse and alpine gold-mining combine



**Figure 6.5.** Dwelling destroying in Mailuu-Suu river shore

# Круглый стол №1. «ЗОЛОТЫЕ РЕКИ»

## Raund table 1. “GOLDEN RIVERS”

---

Добыча россыпного золота нарушает огромные площади наиболее продуктивных речных долин и чревата острыми социальными, экологическими и экономическими проблемами. Если их не решить, то эта умирающая отрасль будет уничтожать все больше живых рек в расчете на тонну добытого золота. В процессе истощения экономически доступных россыпей обычно происходит деградация местных человеческих сообществ и среды их обитания, которая могла бы стать основой для более устойчивого природопользования. Соседние с Россией страны, Китай и Монголия, ввели жесткие запреты и ограничения, способствующие перенаправлению усилий и инвестиций в менее разрушительные виды природопользования. В России местная власть и парламентарии рассматривают расширение добычи как «меру социальной помощи населению», что связано с неспособностью и нежеланием содействовать внедрению экономических альтернатив. Россия остается последней страной региона, не имеющей эффективной природоохранной политики в горнорудном секторе. Сегодня, когда кроме добычи золота в регионе на подъеме добыча угля, полиметаллов, нефти и др., выработка такой политики на основе лучших региональных примеров – важнейший вопрос трансграничной экологической безопасности.

С учетом состоявшихся обсуждений и дискуссий участники круглого стола рекомендуют:

1. Наиболее действенные меры по предотвращению ущерба от золотодобычи состоят в его территориальном ограничении: прекращении распространения добычи россыпного золота на новые участки речной сети и прекращение добычи в наиболее уязвимых и ценных природных комплексах и социально-значимых участках водотоков. Учитывая, что общее негативное воздействие горнорудного сектора на востоке России неуклонно растет, резкое ограничение (как в Монголии) или быстрое поэтапное запрещение (как в КНР) добычи россыпного золота – наиболее логичный и безболезненный путь кардинального снижения вредных воздействий всего горнорудного комплекса;
2. Внести в «закон о недрах» РФ поправки, ведущие к ограничению разработки участков недр по конкретным социально-экологическим показаниям. Ограничение, например, может заключаться в:

- а) создании реестра территорий и водотоков, где такая деятельность не допускается;
- При создании реестра территорий, где добыча тех или иных месторождений полезных ископаемых недопустима, также необходимо ограничить проведение на них геолого-разведочных работ.
- б) стратегической экспертизе списков месторождений, выгод и ущербов для отсева нежелательных к разработке мест, где ущербы вероятно превышают выгоды;
- в) отнесении проблемных месторождений к Фонду будущих поколений (ФБП), т.к. современные технологии и организационные условия не позволяют их освоить без нанесения большого ущерба;
3. Рекомендовать ЕБРР предусмотреть в обсуждаемой ныне «Стратегии финансирования горно-рудного сектора» отказ от поддержки добычи россыпного золота, создании реестра уязвимых территорий и водотоков, где не поддерживается горная добыча, поддержку выполнения «Закона с длинным именем» в Монголии как примера лучшей региональной практики;
4. Необходимо предусмотреть проведение государственной экологической экспертизы и общественных слушаний на трех ранних этапах подготовки участков недр к эксплуатации:
- а) внесение месторождения в реестр запасов;
- б) составление перечней участков недр, предлагаемых к разведке и разработке;
- в) подготовка и проведение аукционов на пользование участками недр;
- Экологические и социальные ограничения и обременения целесообразно вводить до того, как месторождение отдано в частные руки;
5. Проводить ОВОС по перечням участков недр, предлагаемых к разведке и разработке, чтобы результаты предоставлялись при проведении аукционов и были доступны общественности и недропользователям для оценки рисков и затрат на компенсацию ущерба среде при разработке месторождений. Организовать информирование потенциальных недропользователей о результатах анализа и общественных слушаний по каждому проблемному месторождению, что позволит судить о сравнительных рисках на разных месторождениях, выставляемых на аукционы. Создать открытый Интернет-ресурс (веб-ГИС), на котором будет размещена информация о разведанных месторождениях и планах/процессе их освоения;
6. Внесение в материалы лицензии четких указаний о вероятном объеме и направленности ограничений, обременений и компенсационных мероприятий, необходимых в случае разработки месторождения;
7. Объединить усилия экспертов и общественности, чтобы наладить регулярный анализ того, разработка каких участков создает угрозу для тех или иных природных объектов, и информирование об этом СМИ, органов власти, недропользователей. Существенный общественный резонанс можно получить единовременным выдвижением обоснованных претензий в 2012–13 гг. к «перечням участков, предлагаемых к освоению» сразу во многих субъектах федерации и на национальном уровне;
8. Широко демонстрировать накопленный ущерб от добычи россыпного золота и его последствия для природы и общества. Рекомендовать распространить на другие регионы опыт и методики проекта «Золотые реки» по оценке масштабов последствий золотодобычи в Амурском бассейне;
9. Создать финансово-экономические механизмы накопления средств для рекультивации;
10. Рекомендовать на примере одного из субъектов федерации провести полную оценку ущербов нанесенных добычей россыпного золота и использовать это как аргумент в пользу прекращения его добычи;
11. Разработать для Амурского бассейна НДВ горно-рудной деятельности на водные объекты и внести соответствующий раздел в СКИОВО;
12. Внести поправки в «Водный кодекс» РФ, чтобы вернуть запрет на добычу полезных ископаемых в водоохраных зонах и вновь выделять эти зоны по ландшафтному принципу;
13. Добыча золота в трансграничных речных бассейнах должна проходить процедуру ОВОС с использованием конвенции ESPOO. Настоять на прекращении действия лицензий для приисков, не прошедших этой процедуры;
14. Разработать план переориентации дефицитных трудовых ресурсов, ныне занятых в россыпной золотодобыче, для осуществления приоритетных проектов развития Сибири и Дальнего Востока, что снизит необходимость привлечения рабочей силы извне и уменьшит сопутствующие этому конфликты;
15. Необходимо незамедлительно прекратить добычу золота на рыбохозяйственных водоемах высшей категории.

**Ведущий:** *Симонов Е. А.,*  
Международная коалиция  
«Реки без Границ»

# Круглый стол №2. «УСЛОВИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ГЭС В СИБИРИ И НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РФ»

## Raund table 2. “TERMS, PERSPECTIVES AND CONCERNS RELATED TO HPP CONSTRUCTION IN SIBERIA AND THE RUSSIAN FAR EAST”

---

С учетом состоявшихся обсуждений и дискуссий участники круглого стола **рекомендуют:**

1. Разрабатывать Правила использования водных ресурсов (ПИВР) для каскадов ГЭС с учетом специфики ГЭС с плотинами различного типа (руслового, деривационного) и различного типа питания рек (снегового, дождевого, ледникового, смешанного);
2. Произвести перерасчет – уточнение пропускной способности гидротехнических сооружений для безопасного пропуска расчетных и поверочных максимальных паводков через существующие водосбросные сооружения ГЭС по удлинённому гидрологическому ряду на основе современных технических регламентов (СНиП 33-01-2003 «Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования»).

В связи с изменением частоты экстремальных гидрологических явлений, обусловленных изменением климата и антропогенной трансформацией водосборных ландшафтов, а также используя опыт зарубежного проектирования, предлагаем разработать методику расчета вероятного максимального паводка (РМФ) для гидротехнических объектов I и II классов на территории РФ, учитывая различные типы питания реки, утвердить ее в Минрегионразвития к применению на территории РФ;

- 3а. Актуализировать гидрологические расчеты пропусков экстремальных паводков через ГТС Ангаро-Енисейского каскада на основе инновационной мониторинговой оценки гидрологической обстановки по данным гидрометеорологических наблюдений и данных дистанционного зондирования Земли;
  - 3б. Выполнить оптимизацию режимов использования водных ресурсов при совместной работе ГЭС всего каскада с учетом асинхронности стока рек и неравномерности потребления как электроэнергии, так и водных ресурсов;
  4. Согласно пункта 1е) Перечня поручений Президента РФ № Пр-1640 от 06.06.2010, пунктов 1а, 2е, 3а Перечня поручений Президента РФ от 21.06.2011 г. Правительству Российской Федерации:
    - 4.1. Согласовать и утвердить поправку, подготовленную Минприроды РФ, в Положение о государственной экспертизе по процедуре ОВОС, которая в явном виде распространяет действие процедуры ОВОС на объекты государственной экспертиз, в том числе проекты строительства ГТС;
    - 4.2. Включить в состав объектов экологической экспертизы наряду с проектной документацией строительства крупных ГЭС также ассоциированные проекты промышленных предприятий, которые будут потребителями электроэнергии этих ГЭС;
    - 4.3. Включить в состав объектов экологической экспертизы проекты Инвестиционного фонда РФ развития территорий;
  5. Обеспечить согласование рабочих графиков регулировки пусков для ГЭС и ПИВРов;
  6. Включить в объекты экологической экспертизы ПИВР крупных водохранилищ;
  7. Обеспечить законодательно общественный водный мониторинг и общественный водный контроль, для этой цели провести консультации законодательной власти и общественных организаций в части разработки положения о ведении общественного контроля за водными объектами.
- Ведущий:** *Шапхаев С. Г.*,  
Бурятское региональное объединение  
по Байкалу (Улан-Удэ)

# ОТКРЫТОЕ ОБРАЩЕНИЕ ПО ОХРАНЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМАХ РОССИИ

## AN OPEN LETTER ON PROTECTING BIOLOGICAL RESOURCES OF RUSSIA'S INLAND WATER OBJECTS

---

**1. Председателю Правительства РФ  
Дмитрию Анатольевичу Медведеву**

Почтовый адрес: 103274, г. Москва,  
Краснопресненская наб., д. № 2

**2. Министру сельского хозяйства  
Федорову Николаю Васильевичу**

Почтовый адрес: 107139, Россия, Москва,  
Орликов переулок, д. № 1/11

**3. Председателю МОО Союза Рыболовов  
Цессарскому Алексею Альбертовичу**

Почтовый адрес: 107023, Москва,  
ул. Электрозаводская, 52

**Открытое обращение  
VII Международной конференции  
«Реки Сибири и Дальнего Востока»  
30–31 мая 2012 года**

30–31 мая 2012 года в Хабаровске состоялась VII Международная конференция «Реки Сибири и Дальнего Востока». В конференции приняли участие около 100 представителей научного сообщества, некоммерческого сектора, государственных структур и водопользователей, обеспокоенных проблемами сохранения рек и речных бассейнов Сибири и Дальнего Востока.

На конференции обсуждались вопросы и предлагались решения по таким направлениям: социально-экологические проблемы планирования, строительства и эксплуатации ГЭС; нормативно-правовое регулирование использования водных ресурсов; трансграничное сотрудничество на реках; сохранение биоразнообразия рек.

Отдельно обсуждался вопрос с охраной водных биологических ресурсов на внутренних водоемах России. Участники конференции единогласны в том, что в настоящий момент остро стоят вопросы сохранения водных биологических ресурсов на реках и озерах в России.

1. *В бассейновых управлениях действует «планово-протокольная» система отчетности, служащая одним из основных критериев оценки эффективности работы по охране водных биологических ресурсов.*

В результате реализации «планово-протокольной» системы отчетности установилась катастрофическая ситуация с браконьерством на реках и озерах многих регионов России. Инспекторы Росрыболовства должны подавать отчетность о своей работе, основным критерием эффективности которой является количество составленных протоколов большее, чем за тот же период предыдущего года. За многолетний период работа сотрудников управления превратилась в номинальное составление протоколов порой даже без выезда на реку и предотвращения фактов браконьерства.

Например, для выполнения «плана» по количеству протоколов в Томской области некоторыми инспекторами практикуется следующий подход: во время проведения рейдовых мероприятий инспектора избегают массового снятия браконьерских снастей в обмен на подписи в протоколах со стороны браконьеров. Фактически деятельность инспекторов сведена к своеобразному виду сбора налогов с браконьеров.

В течение последних нескольких лет ряд общественных организаций и рыболовных клубов страны неоднократно направляли письма в адрес руководства Росрыболовства, в которых указывали на необходимость замены «планово-протокольной» системы оценки эффективности деятельности инспекторов, территориальных отделов и бассейновых управлений Росрыболовства. В ответ получали по существу «отписки». В ответ на обращение общественных организаций и рыболовных клубов Томской области в 2011 году из Росрыболовства получен ответ (подписан начальником Управления контроля, надзора и охраны Г. В. Терпелюком, исх. № 322-ПГ/УО2 от 21.04.2011 г.), выдержку из которого следует процитировать:

«...Оценка контрольно-надзорной деятельности в области рыболовства, сохранения водных биоресурсов и среды их обитаний во внутренних водоемах Российской Федерации определяются для территориальных управлений Росрыболовства по критериям, включающим в себя комплекс показателей.

Критерии оценки учитывают региональную специфику условий работы, эффективность применения мер обеспечения производства по делам об административных правонарушениях, характер выявленных правонарушений, размеров наложенных и взысканных штрафов, а также предъявленных и взысканных сумм исков за ущерб, нанесенный водным биоресурсам и ряд других показателей.

Таким образом, бытующее мнение о «планово-протокольной» оценке деятельности территориальных управлений Росрыболовства не соответствует действительности...» [1].

Среди перечисленных в ответе Росрыболовства все без исключения критерии относятся именно к «планово-протокольной» системе отчетности и не отражают реальную ситуацию с охраной водных биологических ресурсов.

Рыболовов-любителей все больше возмущает ситуация, при которой инспекторы преследуют рыбака с удочкой, проезжая мимо открыто стоящих браконьерских орудий лова. Инспектору невыгодно бороться с частоколом бесхозных сетей в весенний нерест или «огородом» самоловов на льду зимовальных ям, проще найти нарушение у рыбака с удочкой и составить протокол. А со злостным браконьером, добывающим особо ценные и даже краснокнижные виды рыб, договориться о регулярном (от одного до нескольких раз в год) подписании протокола о нарушении правил рыболовства в обмен на неприкосновенность стоящих в реке браконьерских снастей.

**Предлагаем разработать и внедрить действенную систему оценки эффективности рыбоохраны, отражающую реальную ситуацию с охраной водных биоресурсов, включающую следующие показатели:**

- количество и динамику находящихся браконьерских снастей на водоемах;
- реальный ущерб, наносимый водным биоресурсам незаконных ловом (а не только зафиксированный инспекторами при протоколировании нарушений);
- объем черного рынка рыбных ресурсов в субъекте федерации;
- уровень воспроизводства водных биологических ресурсов на подведомственной территории;
- динамика зафиксированных нарушений правил рыболовства на закрепленном участке за несколько лет. При этом на первый план должно выходить не количество составленных протоколов, а снижение уровня браконьерства.

2. *Становится все более очевидна необходимость в передаче полномочий по контролю, надзору и охране водных биологических ресурсов на внутренних водоемах РФ на уровень субъектов Российской Федерации. Рыболовство на внутренних водоемах РФ носит более рекреационное значение, нежели промысловое. Из 4,5 млн тонн добываемой в России рыбы, около 600 тыс. тонн добывается в реках и озерах страны. При этом любительской рыбалкой на реках и озерах увлечены десятки миллионов наших граждан. Для многих рыбалка это важная часть в пропитании семей, для других – здоровый отдых на природе.*

Действующая система регулирования рыболовства направлена прежде всего на поддержку промышленной добычи водных биологических ресурсов и практически не учитывает интересы рыбаков – любителей. Территориальные отделы федерального агентства либо министерства не слышат простых жителей российских регионов, служа лишь в интересах своего бассейнового и федерального руководства.

Состоявшаяся передача полномочий по регулированию отношений в сфере рыболовства в Министерство сельского хозяйства неспособна решить проблему браконьерского беспредела и игнорирования интересов рыболовов – любителей.

Решением проблемы может стать передача полномочий по регулированию лова, контролю, надзору и охране ВБР на внутренних водоемах субъектам РФ. Подчиненность рыбоохраны на внутренних водоемах субъектам федерации позволит рыболовам-любителям быть услышанными.

3. *Большой проблемой и одной из основных причин браконьерства, процветающего на внутренних водоемах РФ, является низкое финансовое и кадровое обеспечение контроля, надзора и охраны водных биологических ресурсов.*

Изношенная техника, ничтожное количество ГСМ, получение новой техники в результате победы в «конкурсах по составлению протоколов». Все перечисленное способствует процветанию браконьерства на реках и озерах.

Малый штат инспекторов приводит к тому, что большая часть водоемов Сибири и Дальнего Востока остается неохваченной вниманием рыбоохраны. Инспектор рыбоохраны, служба которого является опасной для жизни и здоровья, получает материальное вознаграждение в несколько раз меньшее, чем соответствующий чин полиции.

Говоря о необходимости серьезного (кратного) увеличения финансирования рыбоохраны, нужно

предлагать источники дополнительного финансирования.

Решением кратного увеличения финансирования рыбоохраны может стать перенаправление финансовых средств, отчисляемых водопользователями в федеральный фонд в качестве компенсации ущерба водным биоресурсам. Сегодня значительная часть этих средств направляется на искусственное воспроизводство ценных видов рыб. Однако, в условиях Сибири и Дальнего Востока эффективность выпуска мальков и молоди ценных видов рыб в реки не подтверждена достаточными исследованиями, польза от них не очевидна. Напротив, результаты недавних исследований эффективности искусственного воспроизводства лососевых на Сахалине показали крайне низкую эффективность этих мероприятий [2].

Исходя из состояния популяций ценных видов рыб в Сибири и Дальнем Востоке и ситуации с рыбоохраной **предлагаем рассмотреть вопрос о целесообразности направления средств водопользователей, отчисляемых в качестве компенсации ущерба водным биоресурсам, на финансирование системы контроля, надзора и охраны водным биоресурсам.**

**Источники:**

1. Ответ Росрыболовства на обращение эконоНКО и рыболовных клубов Томской области.
2. Результаты исследований эффективности искусственного воспроизводства на Сахалине. Южно-Сахалинск, 2011.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО РЫБОЛОВСТВУ  
(Росрыболовство)**

Росадрес: Ленинский б-р, д. 17, Москва, 107900  
Факс: (495) 628-1904, тел.: (495) 628-2320  
E-mail: [fishcom@fishcom.ru](mailto:fishcom@fishcom.ru)  
<http://www.fishcom.ru>

И.А. Лютаеву

пр. Кирова, д. 14, оф.54, г. Томск,  
634041

21.04.2011 № 322-ПГ/УОД

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Управление контроля, надзора и рыбоохраны Федерального агентства по рыболовству рассмотрело обращение представителей общественных объединений и организаций Томской области по вопросу критериев оценки эффективности контрольно-надзорной деятельности территориальных управлений Росрыболовства, поступившее из Аппарата Правительства Российской Федерации и сообщает.

Оценка контрольно-надзорной деятельности в области рыболовства, сохранения водных биоресурсов и среды их обитания во внутренних водоемах Российской Федерации определяются для территориальных управлений Росрыболовства по критериям, включающим в себя комплекс показателей.

Критерии оценки учитывают региональную специфику условий работы, эффективность применения мер обеспечения производства по делам об административных правонарушениях, характер выявленных правонарушений, размеров наложенных и взысканных штрафов, а также предъявленных и взысканных сумм исков за ущерб, нанесенный водным биоресурсам и ряд других показателей.

Таким образом, бытующее мнение о «планово-протокольной» оценки деятельности территориальных управлений Росрыболовства не соответствует действительности.

В результате проведенной административной реформы федеральных органов исполнительной власти численность государственных инспекторов в территориальных управлениях Росрыболовства значительно сократилась, что безусловно затрудняет обеспечение контроля за соблюдением законодательства в области рыболовства.

Тем не менее, инспекторами Томского отдела государственного контроля, надзора и охраны водных биоресурсов и среды их обитания Верхнеобского территориального управления Росрыболовства (далее - Томский отдел) за 4 квартал 2010 года и 1 квартал 2011 года было выявлено 967 правонарушений в области рыболовства. У нарушителей изъято более 1000 единиц незаконных орудий лова, свыше 3 тн. водных биоресурсов. В правоохранительные органы для возбуждения уголовных дел направлено 10 материалов на 20 человек.

Кроме того, в целях усиление контрольных мероприятий и пресечения массового браконьерства на территории Томской области туда периодически направляется группа сотрудников Оперативного отдела Верхнеобского территориального управления Росрыболовства.

Что касается проведения общественными экологическими организациями Томской области рейдов «по борьбе с браконьерским самоловным ловом», то эти действия являются нарушением действующего законодательства.

Прокуратурой Томской области в адрес межрегиональной общественной организации «Стриж» было внесено представление от 16.03.2009 № 7/1-107-2009 об устранении нарушений федерального законодательства.

В целях урегулирования данного вопроса и консолидации усилий общественных природоохранных организаций и государственных органов в марте текущего года состоялось совещание с участием Томского природоохранного прокурора, представителей общественной организации

«Стриж» и Томского отдела на котором выработан совместный правовой алгоритм действий.

Вместе с тем приходится констатировать, что межрегиональная общественная организация «Стриж» оказалась не готова взаимодействовать с государственным органом в рамках правового поля и до настоящего времени не оказывает содействие в практической и массово-разъяснительной работе по пресечению браконьерства.

Что касается бывшего начальника Томского отдела Шиянова Г.А., то он был уволен с государственной гражданской службы по собственному желанию.

Проверка деятельности Верхнеобского территориального управления Росрыболовства не предусмотрена Планом проведения комплексных проверок в территориальных управлениях и подведомственных Росрыболовству организациях на 2011 год, утвержденным приказом Росрыболовства.

В настоящее время основания для освобождения от замещаемой должности руководителя Верхнеобского территориального управления Росрыболовства В.Л. Султанова отсутствуют.

Начальник Управления контроля,  
надзора и рыбоохраны

Г.В. Терпелюк

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
САХАЛИНСКОЕ БАССЕЙНОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО РЫБОЛОВСТВУ И СОХРАНЕНИЮ  
ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ  
ФГБУ «САХАЛИНРЫБВОД»

Адрес: 693006, Южно-Сахалинск,  
Ул.Емельянова,43/А

Телефон 46-75-00  
Телефакс 46-75-02

№ 08-5699

« 27 » 12 2011г



УТВЕРЖДАЮ

Начальник ФГБУ «Сахалинрыбвод».

В.Г. Самарский

2011 г.

## О Т Ч Е Т

Оценка доли производителей горбуши заводского происхождения в  
нерестовых подходах южного Сахалина

Южно-Сахалинск, 2011 г.

## **Введение**

В рыболовный цикл 2009-2010 гг. ФГУ «Сахалинрыбвод» организовало маркирование отоликов горбуши на федеральных лососевых рыболовных заводах Анивского залива – Анивском и Таранайском, а также на Соколовском и Урожайном ЛРЗ. На Анивском ЛРЗ было маркировано 66,3 % от ее общего выпуска данным заводом в 2010 г, на Таранайском ЛРЗ - 29,7 % соответственно. Рыболовная продукция Соколовского и Урожайного ЛРЗ промаркирована на 100%.

В 2011 г. был осуществлен сбор отоликов производителей горбуши на ставных неводах в Анивском заливе в зоне действия Анивского и Таранайского ЛРЗ с целью поиска и идентификации меток, что необходимо для выяснения соотношения заводских и диких рыб в подходах горбуши 2011 года в указанном районе.

Работы по маркированию и идентификации отоликов лососевых сегодня чрезвычайно перспективны. Экологическая сертификация промысла тихоокеанских лососей подразумевает маркирование продукции, выпускаемой рыболовными предприятиями. Это направление работ способно решить такие неоднозначные вопросы, как оценка эффективности работы рыболовных предприятий, оценка рыбохозяйственной деятельности частных организаций, занимающихся искусственным воспроизводством на закрепленных за ними водоемах, оценка уровня хоминга и стринга лососевых, оценка уровня влияния заводских стад на дикие и др.

## **Цель и основные задачи работы**

Объект исследования – отолики горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha*).

Цель исследования: оценка доли производителей заводского происхождения в нерестовых подходах юга о.Сахалин.

Задачи исследования:

- провести камеральную обработку собранных отоликов производителей;

- определить количество маркированных производителей в имеющихся выборках;
- идентифицировать метки, т.е. установить их принадлежность к конкретному ЛРЗ. В случае, если найденная метка не будет принадлежать Анивскому или Таранайскому ЛРЗ, установить, каким заводом производилось маркирование данной меткой;
- произвести расчеты и установить долю заводских и диких производителей в имеющихся выборках.

### **Материал и методика работ**

Отолиты, извлеченные из слуховых каналов производителей, тщательно очищались и монтировались на предметные стекла с помощью термопластического цемента. Для анализа их микроструктуры приготавливались тонкие спилы отолитов в сагиттальной плоскости до эмбриональной зоны на шлифовальной машине MARK V LAB 2B Series с использованием абразивных дисков Buehler различной степени зернистости. С целью обнаружения метки готовые шлифы просматривались через оптические микроскопы Olympus SZX9, Olympus BX51, Leica DM LS2 при увеличении от X30 до X100. Всего было обработано и исследовано 746 отолитов горбуши.

В результате этой работы была определена доля маркированных рыб в выборках и рассчитано их процентное соотношение. В ходе расчетов были использованы материалы ФГБУ «Сахалинрыбвод» по количеству выпущенной заводской молоди в 2009 г.

### **Полученные результаты**

Горбушевая метка Анивского ЛРЗ в рыбоводный цикл 2009-2010 г. представляла собой комплекс из двух блоков, первый из которых включал 3, а второй – 2 полосы (hatch-код: 3,2Н; графическое изображение: ||| || ). Горбушевая метка Таранайского ЛРЗ - также из двух блоков, первый из

которых включает 1, а второй - 5 полос (hatch-код: Н1,5; графическое изображение: ||||| ).

Меток Соколовского и Урожайного ЛРЗ в выборках обнаружено не было, как и меток рыбоводных заводов иных форм собственности.

Объем и описание исследуемого материала по срокам и местам сбора представлены в таблице 1.1 и 1.2.

Рис.1.1. Карта-схема района исследований



Таблица 1.2 Количество обнаруженных меток (Приложение 1)

| Дата сбора    | Место сбора                                                   | Общ. кол-во обработанных отолитов | Обнаруженные метки |           |                 |           |
|---------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------|-----------------|-----------|
|               |                                                               |                                   | Анивский ЛРЗ       |           | Таранайский ЛРЗ |           |
|               |                                                               |                                   | шт.                | % от общ. | шт.             | % от общ. |
| 17.08. 2011г. | Ставной невод ООО «Простор» вблизи устья р.Тамбовка (рис 2.1) | 80                                | 3                  | 3,8       | -               | -         |
| 17.08. 2011г. | Ставной невод ООО «Таранай» вблизи устья р.Таранай (рис 2.2)  | 87                                | 5                  | 5,7       | 1               | 1,1       |
| 28.08. 2011г. | Ставной невод ООО «Таранай» вблизи устья р.Таранай (рис 2.3)  | 91                                | 2                  | 2,2       | 1               | 1,1       |
| 30.08. 2011г. | Ставной невод ООО «Скат-2» вблизи мыса Великан (рис 2.4)      | 179                               | 2                  | 1,1       | -               | -         |
| 20.09. 2011г. | Рыбоводная забойка р.Таранай (рис 2.5)                        | 75                                | -                  | -         | 2               | 2,7       |
| 23.09. 2011г. | Русло реки Тамбовка (рис 2.6)                                 | 192                               | 6                  | 3,1       | 1               | 0,5       |
| 23.09. 2011г. | Русло реки Найча (рис 2.7)                                    | 42                                | -                  | -         | 1               | 2,4       |

В связи с тем, что в рыбоводный цикл 2009-2010 гг. маркированию было подвергнуто не 100% горбуши Анивского и Таранайского ЛРЗ, а только 66,3 и 29,7 % соответственно, нами был произведен теоретический расчет количества меток, которые могли бы быть встречены в данных выборках в случае маркирования продукции ЛРЗ в полном объеме. Для расчета был использован метод пропорции. Результаты расчетов приведены в таблице 1.3.

**Таблица 1.3. Теоретический расчет доли заводской рыбы при 100%-м маркировании горбуши Анивского и Таранайского ЛРЗ в р/ц 2009-2010 гг. (Приложение 2)**

| Дата сбора    | Место сбора                                                    | Общ. кол-во обработанных отолитов | Доля заводской рыбы от объема выборок |                 |
|---------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
|               |                                                                |                                   | Анивский ЛРЗ                          | Таранайский ЛРЗ |
|               |                                                                |                                   | % от общ.                             | % от общ.       |
| 17.08. 2011г. | Ставной невод ООО «Простор» вблизи устья р.Тамбовка (рис. 3.1) | 80                                | 5,7                                   | -               |
| 17.08. 2011г. | Ставной невод ООО «Таранай» вблизи устья р.Таранай (рис. 3.2)  | 87                                | 8,6                                   | 3,7             |
| 28.08. 2011г. | Ставной невод ООО «Таранай» вблизи устья р.Таранай (рис. 3.3)  | 91                                | 3,3                                   | 3,7             |
| 30.08. 2011г. | Ставной невод ООО «Скат-2» вблизи мыса Великан (рис. 3.4)      | 179                               | 1,7                                   | -               |
| 20.09. 2011г. | Рыбоводная забойка р.Таранай (рис. 3.5)                        | 75                                | -                                     | 9,1             |
| 23.09. 2011г. | Русло реки Тамбовка (рис. 3.6)                                 | 192                               | 4,7                                   | 1,7             |
| 23.09. 2011г. | Русло реки Найча (рис. 3.7)                                    | 42                                | -                                     | 8,1             |

### **Заключение и выводы**

Основная часть обнаруженных меток принадлежит горбуше, выпущенной с Анивского ЛРЗ. Из полученных нами данных количество заводских производителей в местах отбора материала колеблется в диапазоне от 1,7 до 9,1% от объема выборок.

Наличие горбуши Анивского и Таранайского ЛРЗ в уловах ставных неводов возле мыса Великан и южнее рек Лютога и Таранай можно объяснить как эффектом стрейнга, очень характерного для горбуши, так и тем, что производители могли были выловлены ставными неводами на путях миграции и не успели подняться к родным рекам.

В целом обращает на себя внимание тот факт, что доля заводских рыб в выборках крайне мала. Более того, совместное исследование отолитов производителей горбуши залива Анива (как со ставных неводов, так и выловленных в реках Лютога и Таранай), проведенное в текущем году ФГБУ «Сахалинрыбвод» и ФГУП «СахНИРО», дало совершенно иные результаты. Столь сильное расхождение в данных, вероятнее всего, является следствием разницы в методиках сбора отолитов для анализа. Для совместного исследования ФГБУ «Сахалинрыбвод» и ФГУП «СахНИРО» пробы на контрольных точках отбирались в течение всего нерестового хода каждые 5 дней в количестве 100 шт. Всего на каждой точке было произведено не менее 5 сборов.

При сборе отолитов для данного анализа имелось 6 точек сбора, на 5 из которых сбор был проведен единожды, и еще на одном – дважды. При таком проведении сбора велика вероятность того, что он не затронет основную часть маркированных производителей, и она минует контрольную точку раньше или позже проведения сбора.

Наши исследования являются начальным этапом работ, которые мы намерены проводить регулярно.

ДОЛЯ МАРКИРОВАННЫХ РЫБ ОТ ОБЪЕМА ВЫБОРОК

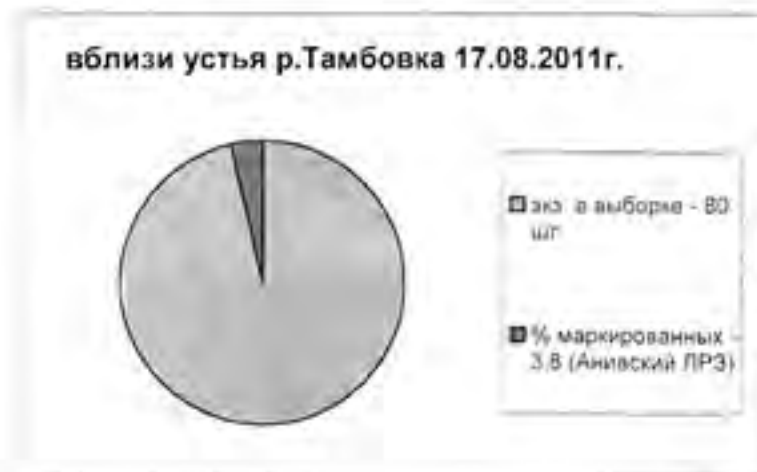


рис.2.1



рис.2.2

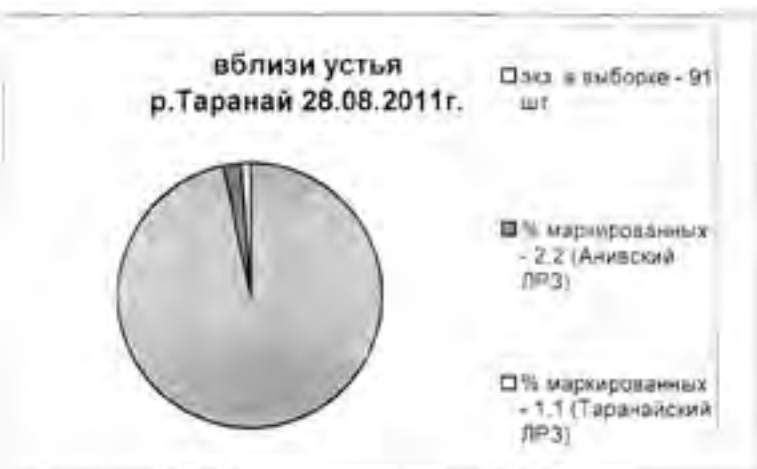


рис.2.3



рис 2.4

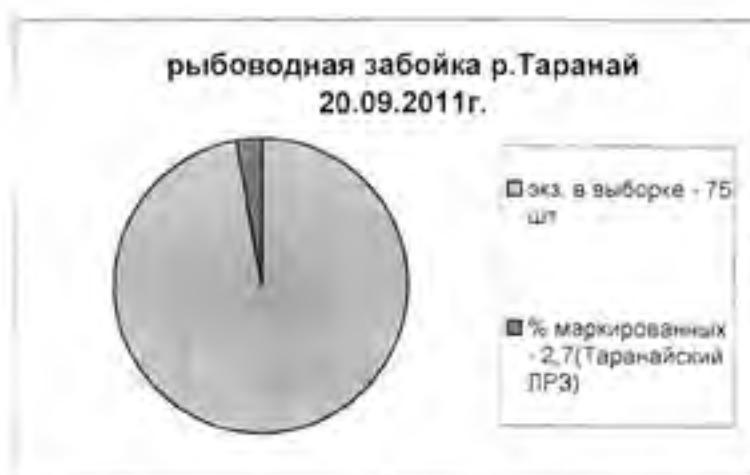


рис 2.5

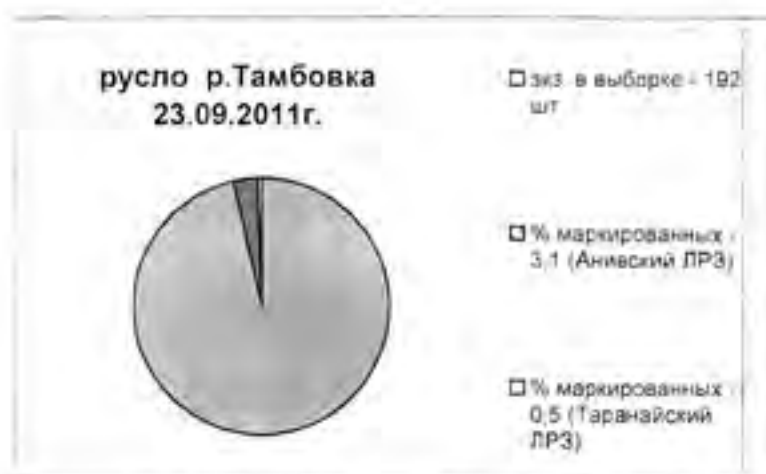


рис 2.6

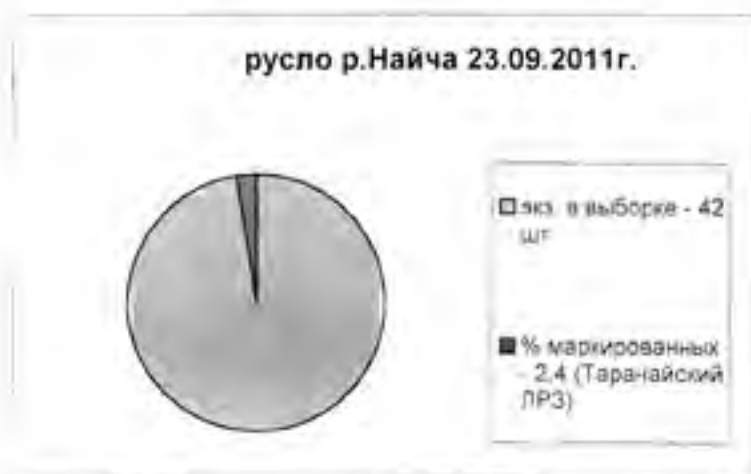


рис 2.7

ДОЛЯ ЗАВОДСКИХ РЫБ ОТ ОБЪЕМА ВЫБОРОК

вблизи устья р.Тамбовка 17.08.2011г.

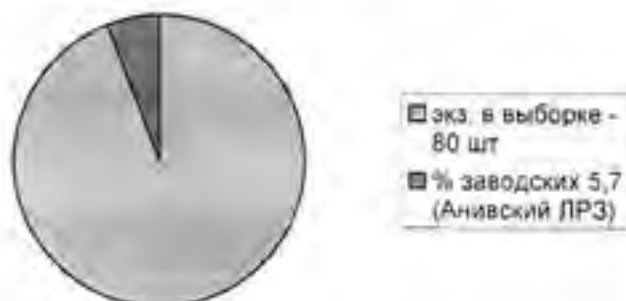


рис.3.1

вблизи устья р.Таранай 17.08.2011г.



рис.3.2

вблизи устья р.Таранай 28.08.2011г.

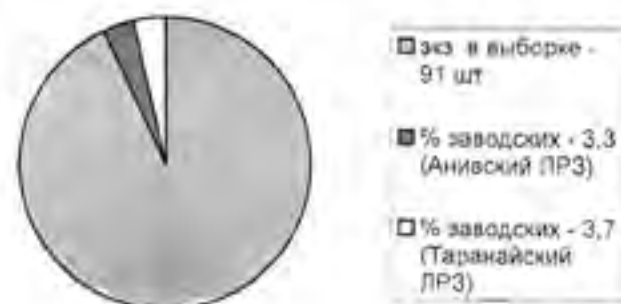


рис.3.3

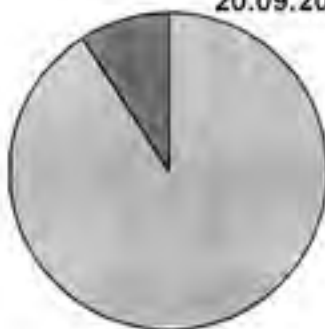
**вблизи мыса Великан 30.08.2011г.**



- экз. в выборке - 179 шт
- % заводских - 1,7 (Анивский ЛРЗ)

рис. 3.4

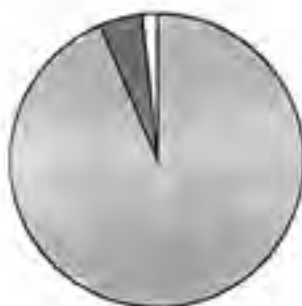
**рыбоводная забойка р.Таранай  
20.09.2011г.**



- экз. в выборке - 75 шт
- % заводских - 9,1 (Таранайский ЛРЗ)

рис. 3.5

**русло р. Тамбовка 23.09.2011г.**



- экз. в выборке - 192 шт
- % заводских - 4,7 (Анивский ЛРЗ)
- % заводских - 1,7 (Таранайский ЛРЗ)

рис.3.6

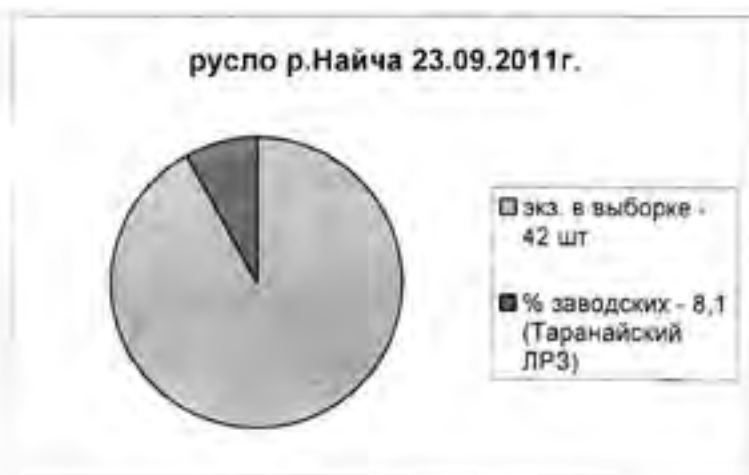


рис.3.7







**Миссия WWF**  
Остановить деградацию естественной среды планеты для достижения гармонии человека и природы.

[www.wwf.ru](http://www.wwf.ru)

**Всемирный фонд дикой природы**  
109 240, а/я 3, г. Москва  
(495) 727 09 39