

Книга подготовлена по материалам докладов, представленных на 18-й сессии Объединенного научного совета по фундаментальным географическим проблемам при Международной ассоциации академий наук и Научного совета по фундаментальным географическим проблемам Российской академии наук, проходившей в сентябре 2014 г. в Баку (Азербайджан).

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНА КАСПИЙСКОГО МОРЯ
И ИЗУЧЕНИЕ ПУТЕЙ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНА КАСПИЙСКОГО МОРЯ И ИЗУЧЕНИЕ ПУТЕЙ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ



МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ АКАДЕМИЙ НАУК
Объединенный научный совет по фундаментальным географическим
проблемам

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Научный совет по фундаментальным географическим проблемам
Институт географии

**ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
РЕГИОНА КАСПИЙСКОГО МОРЯ
И ИЗУЧЕНИЕ ПУТЕЙ ДОСТИЖЕНИЯ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ**

Ответственные редакторы:
В.М. Котляков,
О.Б. Глезер

Москва
Медиа-Пресс
2015

УДК 910:911 (47+57)

ББК 26,8

Г 35

Научный редактор: *Т.Г. Рунова*

Утверждено к печати Ученым советом Института географии РАН

Рецензенты:

К.В. Чистяков – д-р геогр. наук, профессор, зав. кафедрой
Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного
университета

Г.В. Сдасюк – д-р геогр. наук, ведущий научный сотрудник
Института географии РАН

Г 35 **Географические проблемы региона Каспийского моря и изучение путей
достижения устойчивого развития территорий / Отв. ред. В.М. Котляков,
О.Б. Глезер. М.: Медиа-Пресс. 2015. 112 с.**

ISBN 978-5-901003-50-3

Книга подготовлена по материалам ряда докладов, с которыми выступили участники 18-й сессии Объединенного научного совета по фундаментальным географическим проблемам при МАН и Научного совета по фундаментальным географическим проблемам РАН, проходившей 15–20 сентября 2014 г. в Баку (Азербайджан). Освещаются водные и экологические проблемы Прикаспия, а также проблемы устойчивого развития регионов, характеризующихся разными природными и социально-экономическими условиями; особое внимание уделено территории Беларуси, Азербайджана и трансграничным регионам России и соседних стран.

**Geographical Problems of the Caspian Sea Region and Studying of Ways of
Achievement of Sustainable Development of Territories.**

The book is prepared on the basis of reports presented at the 18th session of the Joint Scientific Council on Fundamental Geographical Problems of the International Association of Academies of Sciences and Scientific Council on Fundamental Geographical Problems of the Russian Academy of Sciences held on September 15–20, 2014 in Baku (Azerbaijan). Water and ecological problems of the Caspian Sea region are considered, as well as the problems of sustainable development of the regions with different natural and socioeconomic conditions. Special attention is paid to the territory of Belarus, Azerbaijan, and cross-border regions of Russia and neighboring countries.

ISBN 978-5-901003-50-3

© Институт географии РАН, 2015

© Объединенный научный совет по фундаментальным
географическим проблемам при МАН, 2015

© Медиа-Пресс, издание, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
-------------------	---

I. ВОДНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКАСПИЯ

Н.И. Коронкевич, Е.А. Барабанова, И.А. Вишневская, А.Г. Георгиади, С.В. Долгов, И.С. Зайцева, Е.А. Кашутина, К.С. Мельник. Факторы изменения волжского притока в Каспийское море	7
Ф.А. Иманов. Естественная и антропогенная трансформация годового стока реки Куры	16
А.В. Измайлова. Роль больших и малых озер в развитии территорий на примере Прикаспийского региона	26
А.Н. Бармин, М.В. Валов, М.М. Иолин. Динамика экологических характеристик почвенного покрова дельты Волги в зависимости от изменения климата	41
В.А. Снытко. Почвенно-географические исследования Прикаспия в 1930-е годы	52

II. ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

В.Ф. Логинов, М.И. Струк, В.С. Хомич. Геоэкологические проблемы устойчивого территориального развития Беларуси	56
А.И. Чистобаев, О.В. Красовская, С.В. Скатерщиков, В.Т. Сефиханлы. Особенности пространственного планирования предгорных и горных районов Азербайджана	74
А.А. Чибилёв, Ж.Т. Сивохиш, А.А. Чибилёв (мл.), Ю.А. Падалко. Бассейн Урала как трансграничный регион и проблемы его устойчивого развития	89
Ю.И. Винокуров, Б.А. Красноярова. Особенности устойчивого развития горных трансграничных регионов (на примере Республики Алтай)	99
Об авторах	110

CONTENTS

Foreword	5
----------------	---

I. WATER AND ECOLOGICAL PROBLEMS OF THE CASPIAN REGION

N.I. Koronkevich, E.A. Barabanova, I.A. Vishnevskaya, A.G. Georgiadi, S.V. Dolgov, I.S. Zaitseva, E.A. Kashutina, K.S. Melnik. Factors of change of the Volga flow to the Caspian Sea	7
F.A. Imanov. Natural and anthropogenic transformation of annual runoff of the Kura River	16
A.B. Izmailova. The role of large and small lakes in the development of the territories (a case study of the Caspian region)	26
A.N. Barmin, M.V. Valov, M.M. Iolin. Dynamics of the ecological characteristics of soil cover of the Volga Delta in relation to climate change	41
V.A. Snytko. Soil-geographical research of the Caspian region in the 1930s	52

II. PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF REGIONS

V.F. Loginov, M.I. Struk, V.S. Khomich. Geoecological problems of the sustainable territorial development of Belarus	56
A.I. Chistobaev, O.V. Krasovskaya, S.V. Skatershchikov, V.T. Sefihanly. Features of spatial planning of foothill and mountain areas of Azerbaijan	74
A.A. Chibilev, Zh.T. Sivohip, A.A. Chibilev (junior), Yu.A. Padalko. The Ural River Basin as a cross-border region and problems of its sustainable development	89
Yu.I. Vinokurov, B.A. Krasnoyarova. Features of sustainable development of cross-border mountain regions (a case study of the Altai Republic)	99
About the Authors	110

ПРЕДИСЛОВИЕ

В этой небольшой книге собраны статьи, подготовленные на основе ряда докладов, с которыми выступили участники очередной, 18-й сессии Объединенного научного совета по фундаментальным географическим проблемам при МААН и Научного совета по фундаментальным географическим проблемам РАН.

Сессия прошла 15–20 сентября 2014 г. в Баку на базе Института географии Национальной академии наук Азербайджана и объединила две крупных темы: проблемы региона Каспийского моря и еще более широкую – изучение путей достижения устойчивого развития территорий. В работе сессии приняли участие 47 ученых из Азербайджана, Беларуси, Грузии, Казахстана и России. Было заслушано 22 доклада, посвященных эколого-географическим проблемам Каспийского моря и Кавказа, географическим предпосылкам и векторам социально-экономического развития Кавказского региона, вопросам научных исследований и сотрудничества в области устойчивого развития стран и трансграничных макрорегионов (Беларуси, Прикаспия, Сибири, Алтая, Дальнего Востока).

В соответствии с темами сессии книга состоит из двух разделов. Первый посвящен водным и экологическим проблемам Прикаспия. В статье Н.И. Коронкевича и большого числа соавторов (Институт географии РАН) обобщены результаты гидрологических работ в бассейне Волги и показаны факторы межгодовой и многолетней изменчивости ее стока в Каспий. Ф.А. Имамов (Бакинский государственный университет) анализирует естественную и антропогенную трансформацию годового стока реки Куры. В статье А.В. Измайловой (Институт озероведения РАН) на примере Прикаспийского региона раскрыта роль больших и малых озер в развитии территорий. А.Н. Бармин и соавторы (Астраханский государственный университет) представляют динамику экологических характеристик почвенного покрова дельты Волги в зависимости от климатических изменений. Завершает раздел статья В.А. Снытко (Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН), в которой рассказывается о почвенно-географических исследованиях в Прикаспии в 1930-е годы.

Второй раздел содержит статьи, посвященные проблемам устойчивого развития регионов. В.Ф. Логинов, М.И. Струк и В.С. Хомич (Инсти-

тут природопользования НАН Беларуси) анализируют геоэкологические проблемы устойчивого территориального развития Беларуси. В статье интернационального коллектива авторов – А.И. Чистобаева, О.В. Красовской, С.В. Скатерщикова (Научно-исследовательский институт пространственного планирования «Энко», Россия) и В. Сефиханлы (Компания R.I.S.K., Республика Азербайджан) – рассмотрены вопросы пространственного планирования предгорных и горных регионов Азербайджана. А.А. Чибилев и соавторы (Институт степи УрО РАН) представляет ключевые вопросы устойчивого развития бассейна реки Урал как трансграничного региона. Проблемы развития трансграничного региона совсем другого типа – горного (на примере Республики Алтай) анализируют в своей статье Ю.И. Винокуров и Б.А. Красноярова (Институт водных и экологических проблем СО РАН).

Состоявшаяся на сессии дискуссия показала, насколько важная роль принадлежит географии в обеспечении единства геоэкологического и культурного пространства стран СНГ. При этом была подчеркнута необходимость расширения спектра научного сотрудничества в рамках Объединенного научного совета по фундаментальным географическим проблемам при МААН, в том числе проведения совместных исследований по Каспийскому морю и прилегающим территориям, всему Кавказскому региону, другим трансграничным территориям. Комплексные разработки, осуществляемые в разных странах научными институтами географического профиля и соответствующими факультетами университетов, показывают, что члены Совета при МААН должны составить ядро формирующейся Научной сети Кавказа, объединяющей специалистов по устойчивому развитию Кавказского региона.

I. ВОДНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКАСПИЯ

*Н.И. Коронкевич, Е.А. Барабанова,
И.А. Вишневская, А.Г. Георгиади, С.В. Долгов,
И.С. Зайцева, Е.А. Кашутина, К.С. Мельник*

ФАКТОРЫ ИЗМЕНЕНИЯ ВОЛЖСКОГО ПРИТОКА В КАСПИЙСКОЕ МОРЕ¹

Водный баланс и режим уровня Каспийского моря в основном определяются стоком Волги, на долю которого приходится около 80% всего речного притока в Каспий и около 65% приходной части его водного баланса. Сток Волги формируется комплексом природных и антропогенных факторов. Среди природных факторов особенно ярко проявляется роль климатических явлений – осадков и температуры воздуха². Антропогенные факторы делятся на две группы:

- воздействующие непосредственно на водные ресурсы через гидротехнические сооружения, водозабор на хозяйственные нужды;
- воздействующие косвенно через климат, почву, биоту, геологическое строение, рельеф вследствие агротехнических мероприятий, мелиорации земель, рубки и восстановления леса, урбанизации территории.

В полной мере измерить и разделить вклад природных и антропогенных факторов в изменение речного стока практически невозможно. Можно говорить лишь об относительном их участии в происходящих изменениях стока, в степени отклонения его от неких средних значений, от «нормы».

Методы оценки изменений стока

Соотношение вкладов климатических и антропогенных факторов в изменение стока Волги выявлялось по разнице между фактическим и восстановленным условно-естественным стоком. Последний определялся по связи стока Волги со стоком рек-индикаторов климатических

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ. Гранты: 12-05-00838, 13-05-41437 РФФИ – РГО, 15-05-04207.

² Полагаем, что климатические факторы в основном имеют природное происхождение, хотя в последнее время многие авторы признают существенное влияние на них хозяйственной деятельности.

условий, установленным за период слабого антропогенного воздействия в ее бассейне. Сначала эта связь находилась за период отсутствия существенных антропогенных воздействий, а затем восстанавливался сток Волги уже в период антропогенных воздействий. Разница восстановленного стока с фактическим характеризует антропогенное воздействие. В качестве рек-индикаторов климатических условий выбраны следующие реки с пунктами наблюдений: Ока – Калуга, Вятка – Кема, Белая – Бирск.

Оценка непосредственных антропогенных воздействий на сток осуществлялась по данным водохозяйственной статистики. Роль косвенных факторов изменения стока определялась расчетами водного баланса. Влияние на сток мероприятий агротехники оценивалось по воднобалансовому методу (Коронкевич, 1990), осушения земель – по методу О.М. Новикова, Д.С. Гончаровой (1988), эксплуатации леса и его восстановления – по методу О.И. Крестовского (1986), урбанизированных площадей – по усовершенствованному методу М.И. Львовича (1986).

Оценка изменений волжского стока

Средняя многолетняя величина стока Волги у Волгограда за период относительно слабого антропогенного воздействия (с конца XIX до середины XX в.) оценивается в $254 \text{ км}^3/\text{год}$ (Коронкевич, 1990). При площади водосбора $1,36 \text{ млн км}^2$ слой стока составляет 187 мм. Коэффициент стока при осадках 660 мм равен 0,29. По другим данным (Водный..., 2013), но за период с 1930 по 1980 г., средний многолетний речной сток определялся в $238 \text{ км}^3/\text{год}$. От 3 до 5% объема стока теряется в низовьях Волги, особенно в дельте, на испарение.

За период наблюдений, насчитывающим более 120 лет, в объеме стока *зафиксированы многоводные и маловодные фазы*. Наиболее многоводными были (кроме отдельных лет) начало XX в., особенно конец 1920-х годов, 1940–1960-е годы и период с 1978 по 2005 г.; маловодными – 1930-е годы, начало и середина 1970-х годов. Тенденция снижения стока наблюдается после 2005 г. (рис. 1, цв. вклейка I). Одним из самых маловодных за всю историю наблюдений был 2014 г.

С увеличением водности Волги с конца 1970-х годов произошли весьма существенные *изменения в сезонном распределении стока*. При незначительном изменении весеннего половодья резко возрос сток летне-осенней межени и особенно сток зимнего периода (на десятки процентов). Одной из главных причин увеличения зимнего стока являются теплые зимы с оттепелями и зимними паводками. Климатические изменения – главный фактор этих трансформаций волжского стока и стока

рек на большей части Русской равнины. На рис. 2 (цв. вклейка II) хорошо видно повышение температуры воздуха в бассейнах Волги и Дона и несколько менее выраженное увеличение годовых осадков с 1980-х годов, по существу совпадающее в этот период с ростом годового стока. Прирост температуры в основном приходится на холодный период года и ярче выражен в западных частях бассейна Волги.

Уравнения регрессии стока Волги у Волгограда (1882–1935 гг.) со стоком рек-индикаторов характеризуются достаточно высокими коэффициентами множественной линейной корреляции, которые составляют для годового стока 0,85 (7,4%), стока половодья — 0,88 (7,4%), стока летне-осеннего периода — 0,86 (10,3%), зимнего стока — 0,80 (16,6%). В скобках показана средняя ошибка аппроксимации расчета стока отдельных лет (Шалабанов, Роганов, 2008). Подчеркнем, что в исследовании приняты средние многолетние характеристики стока для периодов от 10 и более лет.

Анализ кривых нарастающих сумм отклонений фактического (наблюденного) годового и сезонного стока от восстановленного по связям с реками-индикаторами климатических условий (условно-естественного стока) показывает динамику изменения интегрального эффекта антропогенного воздействия (рис. 3, цв. вклейка III). Влияние антропогенного фактора в наибольшей степени сказывается на стоке половодья (общее снижение стока за весь период, начиная с 1930 г., составило 2620 км³) и годовом стоке (суммарное снижение — 1044 км³), тогда как зимний сток в общей сложности вырос на 1487 км³, а интегральный эффект антропогенного воздействия на сток за летне-осенний период (приведший к его росту) оказался относительно невелик (около 196 км³).

Сопоставление антропогенных и климатических изменений стока Волги (рис. 4, цв. вклейка IV) показывает следующее. *В период 1930–2006 гг. природно-климатические и антропогенные факторы, действуя в одном направлении, снижали годовой сток, в основном за счет половодья как основной по водности его фазы.* Вклад каждого из факторов в эти изменения был примерно одинаков для годового стока, а в снижении половодья более заметна роль антропогенных факторов. Увеличение же стока зимней межени целиком обусловлено антропогенным влиянием; мало заметное повышение стока летне-осенней межени объясняется также действием антропогенных факторов.

Изменения стока в 1930–1980 гг. происходили на фоне снижения среднегодовой температуры воздуха и годовой суммы осадков, а в 1981–2006 гг. — на фоне их повышения. В оба периода антропогенные воздействия увеличивали зимний и летне-осенний сток и сокращали сток половодья и годовой сток, во втором периоде интенсивнее, чем в первом.

Направление климатических воздействий было различным. До 1980 г. происходило обусловленное ими сокращение стока во все сезоны, а с 1981 г. изменения климата привели к увеличению стока во все сезоны, кроме половодья. Однако вклад климатических факторов в изменение стока для всех сезонов в целом ниже, чем антропогенных факторов.

Различные виды хозяйственной деятельности неоднозначно влияют на речной сток и в значительной мере взаимно компенсируются. Неорошаемое земледелие (агротехнические приемы) существенно влияло на сток в сторону его уменьшения в 1980-е годы, после чего это влияние уменьшилось в связи с кризисными явлениями в сельском хозяйстве (рис. 5). Влияние осушения земель на сток, но в сторону увеличения, также достигло максимума в середине 1980-х годов, а затем снизилось по той же причине (рис. 6). Довольно устойчива тенденция снижения стока за счет омоложения лесов (рис. 7) и роста в связи с этим испарения (Крестовский, 1986). Еще более очевидна тенденция увеличения стока под влиянием возрастающей урбанизации территории (рис. 8). Общая площадь урбанизированных земель в бассейне Волги невелика – менее 2%, но они оказывают практически такое же воздействие, как и агротех-

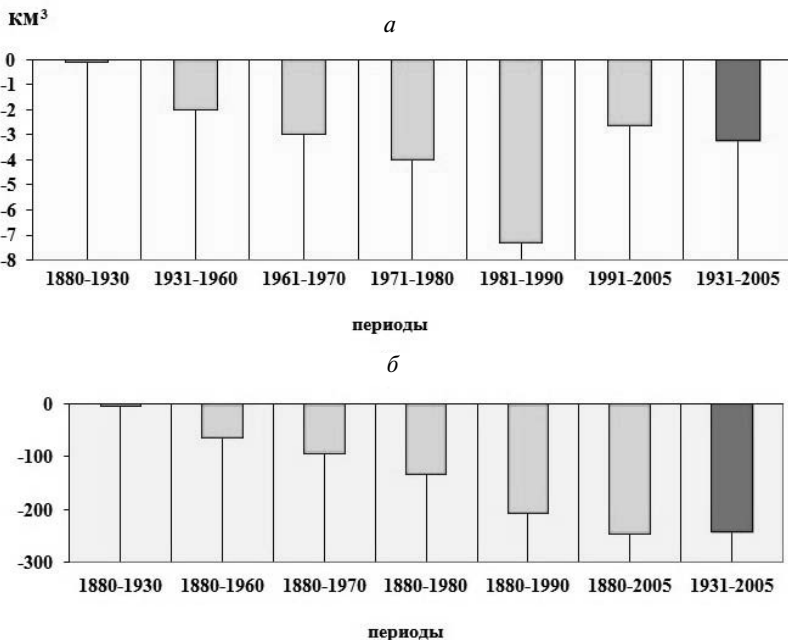


Рис. 5. Влияние неорошаемого земледелия на сток Волги у Волгограда: а – среднее за год; б – нарастающим итогом

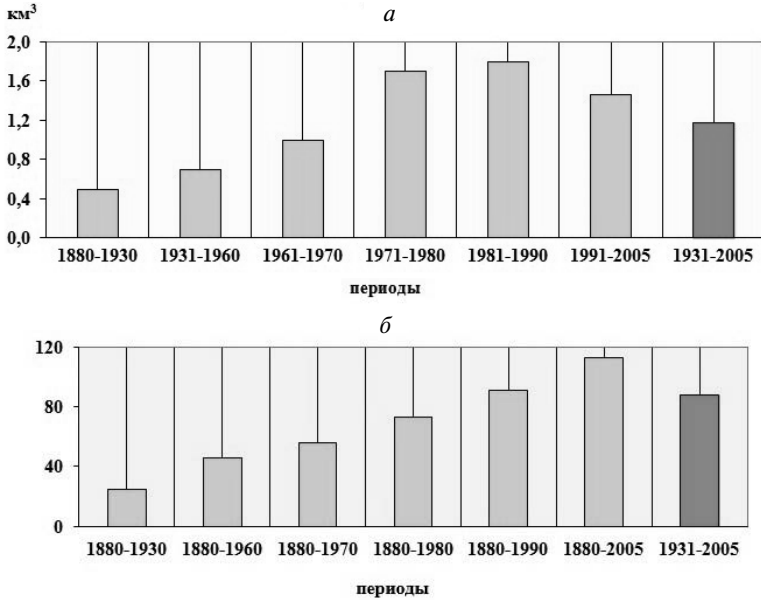


Рис. 6. Влияние осушения земель на сток Волги у Волгограда: *а* – среднее за год; *б* – нарастающим итогом

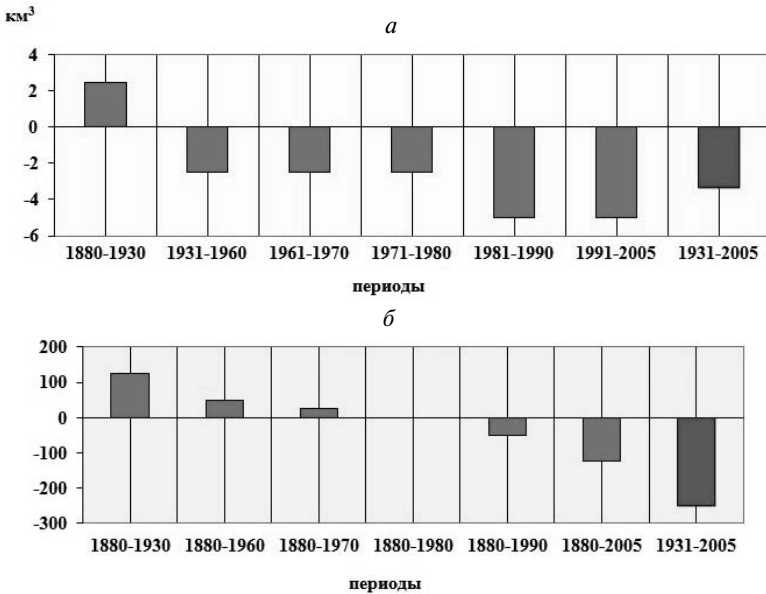


Рис. 7. Влияние эксплуатации лесов и их восстановления на сток Волги у Волгограда: *а* – среднее за год; *б* – нарастающим итогом

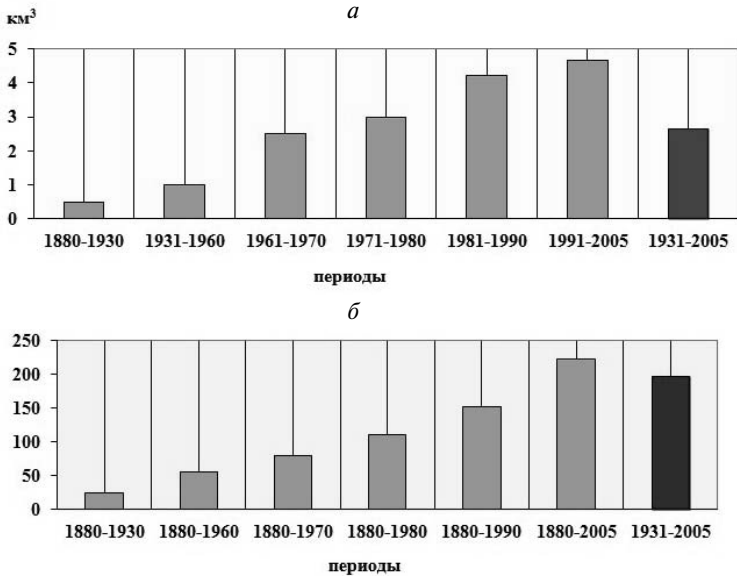


Рис. 8. Влияние урбанизированных площадей на сток Волги у Волгограда: *а* – среднее за год; *б* – нарастающим итогом

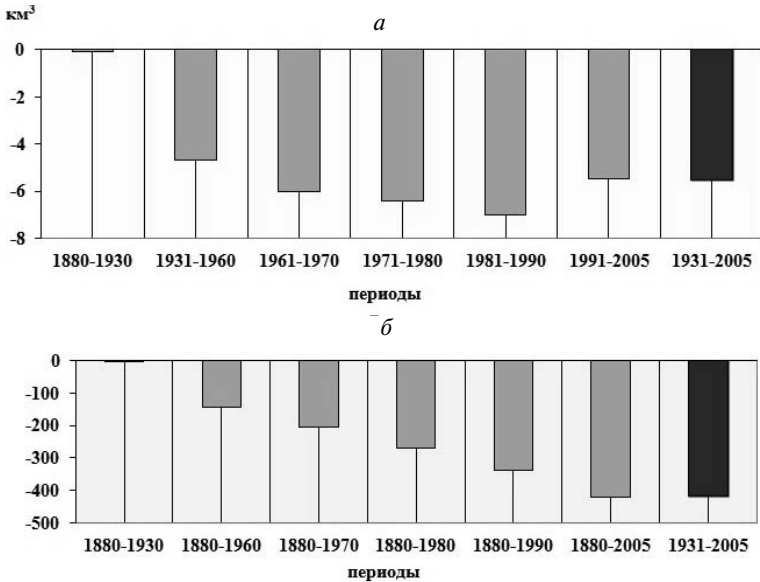


Рис. 9. Влияние дополнительного испарения с акватории водохранилищ и аккумуляции воды в них на сток Волги у Волгограда: *а* – среднее за год; *б* – нарастающим итогом

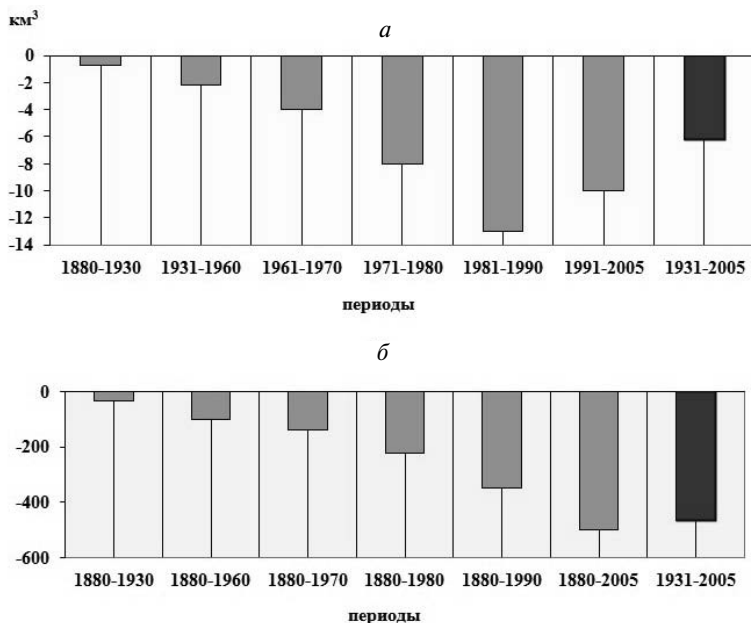


Рис. 10. Влияние безвозвратного водопотребления на сток Волги у Волгограда: *а* – среднее за год; *б* – нарастающим итогом

нические мероприятия, осуществляемые на гораздо большей площади, но с обратным знаком.

Один из наиболее значимых факторов уменьшения стока Волги – создание водохранилищ. Заполнение водохранилищ Волжско-Камского каскада ГЭС и дополнительные потери воды с их акватории достигли максимума в середине прошлого столетия (рис. 9). Самое значимое уменьшение стока в 1980-е годы (на 12–14 км³/год) определялось ростом водозабора на хозяйственные нужды (рис. 10). Безвозвратные изъятия, т.е. вода, израсходованная на дополнительное испарение, вошедшая в состав продукции, профильтровавшаяся в подземные горизонты и надолго выключенная из гидрологического цикла, составляют только часть водозабора, который оценивался в 1980-е годы почти в 40 км³/год. Разницу между водозабором и безвозвратным расходом составили сточные воды – главный фактор загрязнения водоемов. *После распада СССР в связи с последовавшим кризисом в экономике и перестройкой водного хозяйства в пользу менее водоемких производств как водозабор, так и безвозвратный расход воды резко снизились.*

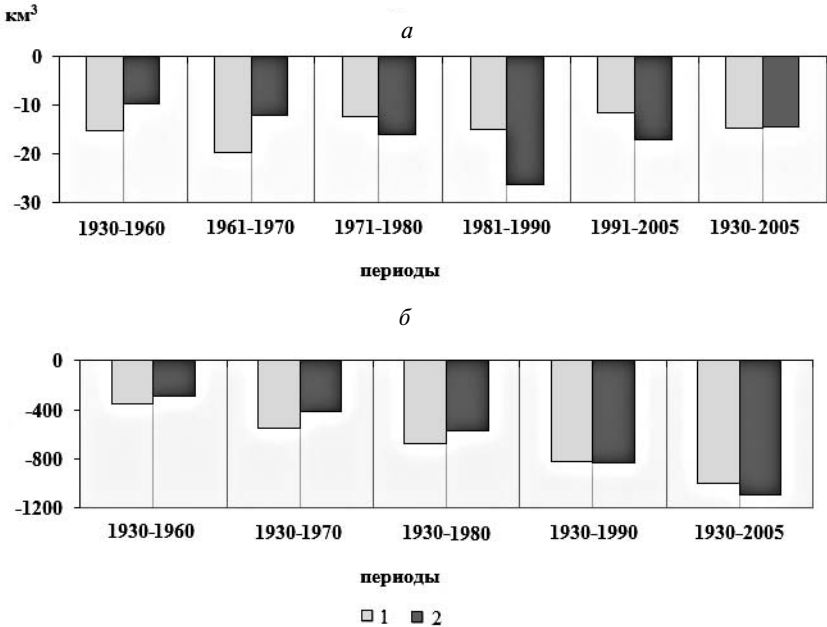


Рис. 11. Изменение годового стока Волги у Волгограда, обусловленное комплексом антропогенных воздействий: *а* – среднее за год, *б* – нарастающим итогом; 1 – по регрессии, 2 – по сумме антропогенных воздействий

Сопоставление расчетов влияния антропогенных факторов на сток Волги, проведенных на основе использования связей с реками-индикаторами климатических условий и по водобалансовым и водохозяйственным методам дало в целом близкие результаты, особенно в оценке суммарных изменений стока за период 1930–2005 гг. (рис. 11). *Эти изменения выразились в уменьшении стока Волги и, следовательно, притока в Каспий более чем на 1000 км³, т.е. в среднем на 13 км³/год, или на 5% нормы, хотя в отдельные периоды и сезоны изменения были более значительны. Особенно это относится к стоку весеннего половодья, который снизился более чем на 2,5 тыс. км³ при росте меженного стока, особенно зимнего, на 1,5 тыс. км³.*

Заключение

Таким образом, сток Волги, в значительной мере определяющий состояние Каспийского моря, зависит от комплекса природных и антропогенных факторов, направленность и размер воздействия которых меняется со временем – многоводные годы и фазы сменяются маловодными или

средними по водности. После маловодья 1980-х годов наступила фаза повышенной водности, продолжавшаяся до начала XXI в. В основном она была обусловлена благоприятными для формирования стока климатическими условиями, но немаловажную роль сыграло и ослабление антропогенной нагрузки на водные ресурсы вследствие экономического кризиса начала 1990-х годов, выразившееся главным образом в уменьшении водопотребления на большей части водосбора. Произошло не только увеличение годового стока, но и существенное изменение его сезонного распределения в сторону роста доли зимней и летне-осенней межени и соответственно снижения доли весеннего половодья, т.е. произошло как бы дополнительное к воздействию Волжско-Камского каскада естественное регулирование стока Волги. В последние годы, в основном под влиянием климата, наметилась тенденция снижения годового стока.

В перспективе до 2030 г. под влиянием климатических изменений ожидается ситуация, близкая к сложившейся к началу XXI столетия, т.е. возможно некоторое увеличение стока по сравнению со средним многолетним за счет зимней и летне-осенней межени. Что касается антропогенного воздействия, то при быстрых темпах развития хозяйства в бассейне Волги и существующем удельном водопотреблении оно может превзойти масштабы современного уменьшения стока, а при невысоких темпах развития хозяйства и снижении удельного водопотребления – остаться на современном уровне или даже снизиться еще больше.

Литература

- Водный кадастр. Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество. СПб.: ART-Xpress, 2013. 164 с.
- Коронкевич Н.И.* Водный баланс Русской равнины и его антропогенные изменения. М.: Наука, 1990. 205 с.
- Крестовский О.И.* Влияние вырубок и восстановления лесов на водность рек. Л.: Гидрометеониздат, 1986. 119 с.
- Львович М.И.* Вода и жизнь. Водные ресурсы, их преобразование и охрана. М.: Мысль, 1986. 254 с.
- Новиков С.М., Гончарова Ж.С.* Прогноз изменений водных ресурсов крупных рек СССР под влиянием осушительных мелиораций // Тр. ГГИ. Вып. 255. 1978. С. 54–68.
- Шалабанов А.К., Роганов Д.А.* Практикум по эконометрике с применением MS EXCEL. Линейные модели парной и множественной регрессии. Казань: Академия управления ТИСБИ, 2008. 53 с.
- Climatic Research Unit (CRU) of University of East Anglia (UK). <http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data>.

ЕСТЕСТВЕННАЯ И АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ГОДОВОГО СТОКА РЕКИ КУРЫ

Общая характеристика бассейна Куры

Кура – самая крупная трансграничная река Кавказа, протекает по территории Турции, Грузии, Азербайджана и впадает в Каспийское море (рис. 1, цв. вклейка V). Ее главный приток Аракс (Араз) также является трансграничной рекой, бассейн которой расположен в пределах Турции, Армении, Ирана и Азербайджана. Воды Куры и ее многочисленных притоков активно используются в хозяйстве стран бассейна, что приводит к естественной и антропогенной трансформации годового стока на всем протяжении реки.

Исток Куры формируется группой родников, расположенных на северо-восточном склоне горы Кызыл-Гедик на высоте 2720 м в Турции. Длина реки — 1515 км, а площадь водосбора — 188 тыс. км² (табл. 1).

Таблица 1. Основные морфометрические характеристики Куры по странам бассейна

Страна	Длина реки, км	Площадь водосбора, км ²	
		Без учета бассейна Аракса	С учетом бассейна Аракса
Турция	174	5590	27548
Грузия	522	34740	34740
Азербайджан	819	37960	56700
Армения		7710	29800
Иран	–	–	39212
Всего	1515	86000	188800

В таблице 2 приведены некоторые морфометрические и стоковые характеристики основных притоков Куры.

Таблица 2. Морфометрические и стоковые характеристики основных притоков Куры

Река	Страна	Длина реки, км	Площадь водосбора, км ²	Средняя высота водосбора, м	Средний годовой расход воды, м ³ /с
Паравани	Грузия	73	2350	2120	18,7
Посхоф	Грузия	54	1730	1870	21,6
Большая Лиахви	Грузия	59	924	2100	26,4
Малая Лиахви	Грузия	41	422	1940	9,57
Арагви	Грузия	28	1900	1890	43,3
Ганых (Алазани)	Грузия, Азербайджан	413	12080	900	125
Габырры (Иори)	Грузия, Азербайджан	389	4840	810	15,9
Турианчай	Азербайджан	170	1840	819	17,9
Геокчай	Азербайджан	113	1770	538	14,4
Храми	Грузия, Армения, Азербайджан	220	8340	1530	58,7
Акстафачай	Армения, Азербайджан	133	2586	1418	13,2
Дзегамчай	Азербайджан	90	942	850	5,84
Шамкирчай	Азербайджан	95	1170	1634	9,25
Гянджачай	Азербайджан	98	752	1119	5,12
Кюракчай	Азербайджан	126	2080	508	7,57
Тертер	Азербайджан	200	2650	1820	23,1
Араз (Аракс)	Турция, Армения, Иран, Азербайджан	1072	102000	–	290

На естественную трансформацию стока Куры влияют озера и ледники. Так, на территории Грузии имеются около 60 озер общей площадью 135,8 км². В Азербайджане на Кура-Аразской низменности образовались крупные озера-старицы. В Армении значительно влияние оз. Севан. Ледники находятся в Грузии, в основном в бассейнах рек Большая Лиави и Арагви (Водные..., 1988).

Трансформация годового стока

В 1988 г. в Закавказском НИИ Гидрометеорологии были восстановлены значения условно-естественного стока основных рек региона, включая Куру (Там же). Аналогичные расчеты для рек Азербайджана были выполнены и в других работах (Шикломанов, Фатуллаев, 1983; Рустамов, Кашкай, 1989; Фатуллаев, 2002). По этим данным построен график изменения условно-естественного стока по длине Куры (рис. 2).

Водные ресурсы бассейна Куры составляют 25,9 км³, из которых 16,8 км³ формируются собственно в бассейне Куры, а остальные 9,1 км³ в бассейне Аракса. На турецкую часть бассейна приходится 3,5 км³ речного стока (0,9 км³ – бассейн Куры и 2,6 км³ – бассейн Аракса). Это составляет 5% трансграничных водных ресурсов Турции (Öziş, Özdemir, 2009) и 2,6% ее общих водных ресурсов (Yıldız et al., 2007).

В бассейне Куры, особенно в его средней и нижней частях, водные ресурсы распределены крайне неравномерно. Высокие темпы роста населения и развитие хозяйства, особенно орошаемого земледелия, стали причиной увеличения водозаборов. В результате этого водный режим в бассейне Куры существенно изменился: сток многих притоков уменьшился, нарушилось его естественное внутригодовое распределение.

Во всех странах бассейна Куры построены водохранилища. В Грузии общий объем Самгорского, Сионского и Цалкинского водохранилищ составляет 0,945 км³. В Армении насчитывается более 30 водохранилищ. В наиболее крупных из них – Арпиличском, Апаранском, Ахурянском, Толорском и Спандарянском накоплено около 0,974 км³ воды (Фатуллаев, 2002). В Нахчыванской автономной республике в 2005 г. сдано в эксплуатацию Вайхырское водохранилище с запасом воды 100 млн м³. В 2011 г. в Армении на притоке Куры реке Воскепар (Аскипара) построено водохранилище, из которого вода подается в Тавушскую область.

В Исламской Республике Иран в бассейне Аракса проживают более 2,6 млн человек. Здесь орошается 270 тыс. га земли, на что используется

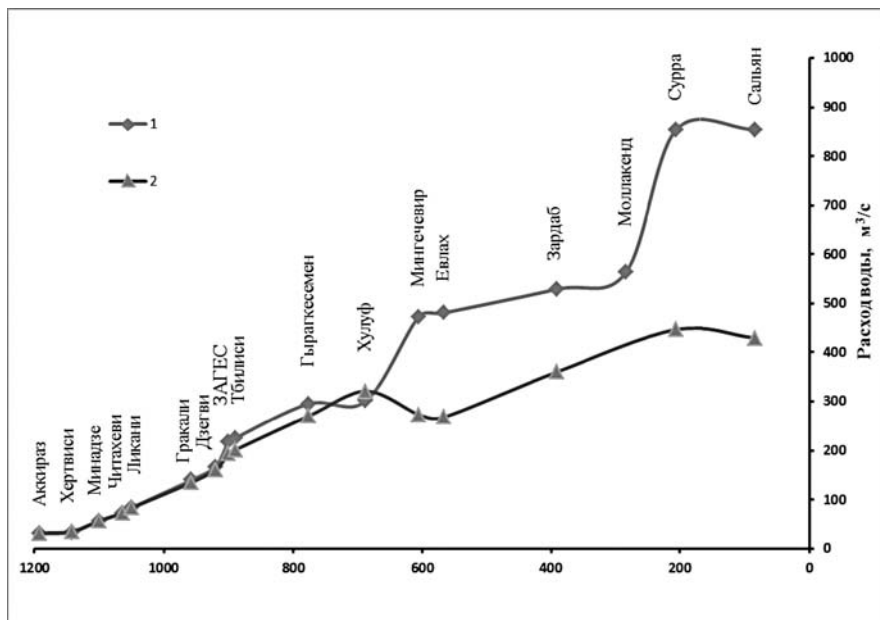


Рис. 2. Естественная и антропогенная трансформация годового стока Куры по ее длине: 1 – условно-естественный сток; 2 – наблюдаемый сток (1991–2012 гг.)

3,27 км³ воды, из них 2,28 км³ забирается из поверхностных источников, остальные 0,99 км³ получают из подземных запасов. Подземные воды здесь широко используются и для питьевого водоснабжения (ПРООН/ГЭФ, 2006).

Водный режим Куры подвергался существенному антропогенному воздействию еще до строительства Мингечевирского водохранилища (1953). Фактический годовой расход Куры по ее длине изменялся таким образом: в Тбилиси он составлял 203 м³/с, Карасаккале – 292 м³/с, Сабирабаде – 586 м³/с (Рустамов, 1960). В Сабирабаде фактический годовой сток по сравнению с условно-естественным был меньше на 267 м³/с, или 31%.

В Грузии учет стока Куры проводится на нескольких гидрологических станциях, из которых ближайшая к Азербайджану находится в г. Тбилиси. По ряду оценок, которые довольно близки между собой, условно-естественный годовой сток Куры в пределах Тбилиси уменьшился к 1980 г. на 13 м³/с (Глинская, 1979), 15 м³/с (Хмаладзе, 1982) и 16 м³/с (Цомай, 1980). Главной причиной служат водозаборы на ороше-

ние из притоков Куры — Большая и Малая Лиахви, Ксани, Арагви (Рустамов, Кашкай, 1989).

По материалам более поздних наблюдений (2010) методом линейного трендового анализа установлено, что на территории Грузии до Тбилиси в многолетнем режиме Куры существенных изменений не произошло. Уменьшение стока реки отмечено ниже Тбилиси до границы с Азербайджаном. Здесь Гардабанский (40 м³/с) и Ташикарский (12 м³/с) каналы забирают воду из Куры.

Трансграничные притоки Куры Ганых (Алазани) и Габырры (Иори) берут начало в Грузии и впадают в Мингечевирское водохранилище. В Грузии из р. Иори вода забирается Верхне-Самгорским и Нижне-Самгорским каналами, а из реки Алазани — Алазанским, Главным магистральным и другими каналами (Там же).

Уменьшение годового стока Куры фиксируется и на территории Азербайджана. Здесь существенное изменение связано со строительством Варваринского и Мингечевирского водохранилищ в 1950—1953 гг. Позже на Куре были построены Шамкирское (1982) и Еникендское (2000), на р. Тертер — Сарсангское (1976) водохранилища и др. В них накоплено около 20,6 км³ воды (Ахмедзаде, 2003).

Величина стока Куры в нижнем бьефе Мингечевирского водохранилища зависит от режима Мингечевирской ГЭС, от объема водозаборов Верхне-Ширванским (пропускная способность 78 м³/с) и Верхне-Карабахским (130 м³/с) каналами. В конце 1950-х годов ниже Мингечевирского водохранилища из реки Куры с помощью 151 насосной станции забиралось около 128 м³/с воды. Среднеголетняя величина испарения с поверхности Мингечевирского водохранилища составляет около 1000 мм в год.

Анализ показывает, что за период 1955—1975 гг. сток Куры существенно уменьшился: в Мингечевире — на 171 м³/с, Зардобе — 191, Сурре — 316 и Сальяне — 351 м³/с (Рустамов, Кашкай, 1989). Установлено, что в начале 1970-х годов в устье Куры (без р. Аракс) ежегодно не доходило 175 м³/с, а в устье р. Аракс — 100 м³/с (Водные..., 1988). По данным В.Ю. Георгиевского, годовой сток Куры в замыкающем створе Сальяны уменьшился на 27—31% (2005).

Для оценки антропогенной трансформации годового стока Куры были использованы данные по 17 гидрологическим пунктам наблюдения: 1 пункт расположен в Турции, по 8 в Грузии и Азербайджане (рис. 2, табл. 3).

По пункту Аккираз (Турция) имеются данные только по 1979—1998 гг. Из восьми пунктов, расположенных в Грузии, только по двум (Хертвиси и Тбилиси) удалось получить данные по 2010 г. По остальным шести

Таблица 3. Сведения о пунктах наблюдения на Куры

Пункт наблюдения	Страна	Период наблюдения	Расстояние от устья реки, км	Площадь водосбора, км ²
Аккираз	Турция	1979–1998	1191	4293
Хертвиси	Грузия	1939–2010	1141	4980
Минадзе	Грузия	1934–1975	1099	8010
Читахеви	Грузия	1956–1975	1064	10400
Ликани	Грузия	1933–1975	1049	10500
Гракали	Грузия	1933–1975	957	16700
Дзегви	Грузия	1928–1975	920	18000
ЗАГЭС	Грузия	1955–1975	900	20800
Тбилиси	Грузия	1914–2010	890	21100
Гырагесемен	Азербайджан	1953–2010	777	35900
Хулуф	Азербайджан	1950–1991	687	40500
Мингечевир	Азербайджан	1914–2010	605	62600
Евлах	Азербайджан	1953–2012	566	66800
Зардаб	Азербайджан	1947–2012	391	76000
Моллакенд	Азербайджан	1949–1983	284	76200
Сурра	Азербайджан	1953–2012	206	178000
Сальяны	Азербайджан	1938–2012	85	188000

пунктам ряды среднегодовых расходов воды прерывались в 1975 г. Для выяснения возможности приведения имеющихся рядов стока в единый период (1927–2010) между ними были построены графики связи и рассчитаны коэффициенты корреляции (табл. 4). На основе данных по пункту Кура-Тбилиси остальные ряды были удлинены до 2010 г. и учтены в последующих расчетах.

Таблица 4. Матрица коэффициентов корреляции связей между среднегодовыми расходами воды

Пункт наблюдения	Аккираз	Хертвиси	Минадзе	Читахеви	Ликани	Гракали	Дзегви	ЗАГЭС	Тбилиси
Аккираз	1	0,95	–	–	–	–	–	–	0,81
Хертвиси		1	0,82	0,81	0,86	0,76	0,81	0,80	0,79
Минадзе			1	0,85	0,92	0,89	0,87	0,83	0,80
Читахеви				1	0,94	0,89	0,82	0,85	0,86
Ликани					1	0,87	0,80	0,79	0,86
Гракали						1	0,85	0,92	0,79
Дзегви							1	0,91	0,88
ЗАГЭС								1	0,91
Тбилиси									1

Как следует из табл. 4, существуют тесные связи между расходами воды анализируемых рядов. Имеется достаточно тесная связь ($r = 0,88$) между расходами воды Куры в соседних пунктах Тбилиси и Гырагкесемен, расположенных соответственно в Грузии и Азербайджане. Выполнен анализ связей между среднегодовыми расходами воды гидрологических пунктов, действующих на р. Куре. Однако эти связи слабые, что связано с влиянием антропогенных факторов.

Ранее оценка изменений годового стока Куры по ее длине на территории Азербайджана была выполнена для двух периодов – до строительства Мингечевирского водохранилища (1953) и за 1953–1975 гг. (Рустамов, Кашкай, 1989). В данной работе оценка изменения стока реки по всей длине показана за периоды 1976–1990 и 1991–2010/2012 гг. (табл. 5, рис. 2).

Как видно из табл. 5, в Турции и на большей части Грузии в годовом стоке Куры существенных изменений не произошло. В Грузии уменьшение стока начинается с пунктов ЗАГЭС и Тбилиси (10–12%). В Азербайджане от Мингечевирского водохранилища до впадения реки Аракс это уменьшение достигает 32–44%. В замыкающем створе Куры в г. Сальяны годовой сток уменьшился уже на 49,8% (425 м³/с). В бассейне собственно Куры снижение стока составляет 325 м³/с, в бассейне р. Аракс – 100 м³/с.

Таблица 5. Изменения годового стока Куры по ее длине
за 1976–1990 и 1991–2012 гг.

№	Пункт на- блюдения	Q _{наб'} М ³ /с	Q _{усл-ест'} М ³ /с	1976–1990 гг.			1991–2012 гг.		
				Q _{наб'}	ΔQ		Q _{наб'}	ΔQ	
					М ³ /с	%		М ³ /с	%
1	Аккираз	32,8	30,1	32,2	+2,10	6,97	31,1	+1,10	3,65
2	Хертвиси	33,3	33,2	33,6	+0,40	1,20	34,8	+1,60	4,81
3	Минадзе	57,1	57,1	57,2	+0,10	0,17	56,9	–0,20	0,35
4	Читахеви	70,9	72,7	73,4	+0,70	0,96	72,3	+0,40	0,55
5	Ликани	83,2	83,8	84,6	+0,80	0,95	83,4	–0,40	0,47
6	Гракали	128	140	138	–2,00	1,42	135	–5,00	3,57
7	Дзегви	152	167	164	–3,00	1,79	161	–6,00	3,59
8	ЗАГЭС	187	218	197	–21,0	9,63	193	–25,0	11,5
9	Тбилиси	202	225	205	–20,0	8,88	201	–24,0	10,7
10	Гырагке- семен	275	295	290	–5,00	1,69	270	–25,0	8,47
11	Хулуф	269	301	261	–40,0	13,3	321	+20,0	6,64
12	Мингече- вир	318	473	277	–196	41,4	273	–200	42,3
13	Евлах	279	481	288	–193	40,1	268	–213	44,3
14	Зардаб	333	529	336	–193	36,5	360	–169	31,9
15	Молла- кенд	344	563	386	–227	40,3	–	–	–
16	Сурра	485	853	471	–382	44,8	446	–407	47,7
17	Сальяны	494	854	430	–424	49,6	429	–425	49,8

В ближайшем будущем ожидается дальнейшее уменьшение стока р. Куры. Так, вскоре будет сдано в эксплуатацию Шемкирчайское водохранилище общим объемом 160 млн м³ воды, продолжается строительство Товузчайского водохранилища (20 млн м³), планируется создание Дзегамчайского (115 млн м³) и Гянджачайского (42 млн м³) водохранилищ. В Турции в бассейне Кура – Араз планируется производство 2,3 млрд кВт·ч электроэнергии и орошение 480 тыс. га земель (D.Ş.I., 1995). В Грузии, Армении и Азербайджане строятся и проектируются десятки малых ГЭС (ПРООН/ГЭФ, 2013).

Выводы

На основе анализа изменения условно-естественного и наблюдаемого годового стока р. Куры по ее длине установлено, что в Грузии уменьшение стока начинается с пунктов ЗАГЭС и Тбилиси (10–12%). В Азербайджане от Мингечевирского водохранилища до впадения реки Аракс это уменьшение достигает 32–44%. В замыкающем створе Куры в г. Сальяны годовой сток уменьшился уже на 49,8%. В бассейне собственно Куры снижение стока составляет 325 м³/с, в бассейне р. Аракс — 100 м³/с.

Литература

- Ахмедзаде А.Дж.* Гейдар Алиев и водное хозяйство Азербайджана. Баку: Азербайджанский университет, 2003. 216 с.
- Водные ресурсы Закавказья / Ред. Г.Г. Сванидзе и В.Ш. Цомае. Л.: Гидрометеоиздат, 1988. 264 с.
- Георгиевский В.Ю.* Изменение стока рек России и водного баланса Каспийского моря под влиянием хозяйственной деятельности и глобального потепления // Автореф. дис. ... докт. геогр. наук. СПб., 2005. 39 с.
- Глинская Л.В.* Оценка влияния орошаемого земледелия на сток рек Восточной Грузии // Тр. Закавказского государственного университета. 1979. Вып. 69 (74). С. 57–67.
- Исходный ТДА для бассейна Кура–Араз. Иран. ПРООН/ГЭФ, 2006.
- Обновленный ТДА для бассейна Кура–Араз. ПРООН/ГЭФ, 2013.
- Рустамов С.Г.* Реки Азербайджанской ССР и их гидрологические особенности. Баку: АН Азерб. ССР, 1960. 196 с.
- Рустамов С.Г., Каикай Р.М.* Водные ресурсы Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1989. 184 с.
- Фатуллаев Г.Ю.* Современные изменения водных ресурсов и водного режима рек Южного Кавказа (в пределах Каспийского бассейна). Баку, 2002. 167 с.

- Хмаладзе Г.Н.* Влияние антропогенной деятельности на сток рек Риони и Куры // Тр. ЗакНИГМИ. 1982. Вып. 77 (83). С. 10–23.
- Цомая В.Ш.* Характеристика стока междуречий по длине рек Кавказа // Тр. ЗакНИГМИ. 1980. Вып. 72 (78). С. 30–42.
- Шикломанов И.А., Фатуллаев Г.Ю.* Антропогенные изменения стока реки Куры // Метеорология и гидрология. 1983. № 8. С. 71–78.
- D.S.İ., 1995: Haritalı istatistik bülteni // Ankara, DSİ Genel Müdürlüğü. n. 991-viii-177. 513 p.
- Öziş Ü., Özdemir Y.* Turkey's Transboundary Watercourses and the Euphrates-Tigris Basin // Transboundary Waters and Turkey. Istanbul, 2009. P. 21–57.
- Yıldız M., Özkaya M., Gürbüt A., Uçar İ.* Turkey Surface Water Potential and Its Change in Time // International Congress. River Basin Management. V. I. Antalya-Turkey, 2007. P. 127–138.

А.В. Измайлова

РОЛЬ БОЛЬШИХ И МАЛЫХ ОЗЕР В РАЗВИТИИ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА

Озерные водоемы и их воды всегда играли важную роль в жизни и хозяйственной деятельности людей. Уже в доисторические времена наши предки селились по берегам озер – источникам воды и пропитания, путям связи и передвижения. Несколько тысяч лет назад люди уже добывали болотную и озерную руду для производства железа. С развитием производительных сил хозяйственное значение озер возрастало, они стали использоваться для лесосплава, орошения, добычи соли и др. Сегодня озера являются источниками коммунального, промышленного и сельскохозяйственного водоснабжения, водоемами-охладителями для ТЭС и АЭС, водоприемниками различного рода стоков, транспортными магистралями, регуляторами стока вытекающих рек. Они представляют интерес для рыбного и сельского хозяйства, рекреации, используются для добычи солей, минералов, сапропеля. Биота многих озер служит носителем уникального генофонда.

С определенной условностью можно сказать, что чем крупнее озеро, тем выше его роль в развитии территории. В мире насчитывается 19 озер (рис. 1, цв. вклейка VI) площадью более 10 000 км², из них 5 с солоноватой водой. Ориентируясь на расчеты R. Wetzel (1983), можно заключить, что в них сконцентрировано более 3/4 суммарных запасов озерных вод Земли, составляющих около 230 000 км³. При таких огромных водных ресурсах сложно переоценить роль крупнейших озер не только в региональном, но и в планетарном масштабе.

Каспийское море как крупнейший водоем мира, испытывающий значительное антропогенное давление

Самым крупным озером Земли является Каспийское море-озеро, содержащее в себе 78 640 км³ вод повышенной минерализации. Оно вмещает чуть более 90% всех мировых запасов солоноватых и соленых озерных вод, если ориентироваться на оценку ГГИ (World..., 2003), или около 1/3 всех озерных вод Земли по упомянутой выше оценке R. Wetzel. Кас-

пийское море – солоновато-водный водоем. Минерализация воды по акватории сильно меняется: на основной ее части она составляет до 13,2‰, в наиболее опресненном северо-западном секторе, в местах впадения основных водотоков, она снижается до 1–4‰. На мелководьях восточного побережья Северного Каспия соленость вод может достигать 30‰. Самая высокая соленость наблюдается в заливе Кара-Богаз-Гол (300–350‰).

Несмотря на то, что Каспийское море не является источником пресного водоснабжения, его роль в развитии окружающих территорий очень высока. Экономика Прикаспийского региона связана с добычей нефти и газа, судоходством, рыболовством, добычей морепродуктов, различных солей и минералов (залив Кара-Богаз-Гол), а также с использованием рекреационных ресурсов.

По запасам нефти Прикаспийский регион занимает одно из первых мест в мире. Даже при слабой его изученности запасы нефти оцениваются в 15–20 млрд т, а природного газа – около 6 млрд м³. Нефть добывается пока в небольших объемах – менее 20 млн т в год, в том числе около половины – непосредственно с морских месторождений. Разведанные ныне в северной части побережья запасы нефти и газа превышают многие крупные месторождения России и Средней Азии (Болгов и др., 2007). Велики и рыбные запасы Каспия, которое способно давать ежегодно до 500–550 тыс. т рыбы, если не допускать ее перелова. К сожалению, активное использование Каспия и огромное давление на него со стороны водосбора крайне негативно сказались на качестве морской воды.

Антропогенное загрязнение затронуло большинство крупнейших озер мира. Однако благодаря огромным запасам воды и повышенной скорости ее самоочищения многие озера остаются важнейшим резервом относительно чистых вод. Насколько значимо антропогенное загрязнение водоема, зависит от величины и состава поступающих стоков, принятых мер по их нейтрализации, а также от индивидуальных особенностей водоема, степени его устойчивости к антропогенным нагрузкам (Румянцев и др., 2012, 2013). При этом устойчивость пресных, солоноватых и соленых озер к разным видам загрязнения существенно различна.

Каспийское море является одним из наиболее пострадавших от хозяйственной деятельности среди крупнейших озер мира. Его водосборный бассейн охватывает огромную (около 3,6 млн км²) плотно населенную территорию с давним и активным развитием промышленности и сельского хозяйства. Высокая антропогенная нагрузка со стороны водосбора служит важнейшей проблемой Каспийского моря и прежде всего сказывается на его антропогенном эвтрофировании.

В отличие от пресных озер водоемы с повышенной минерализацией имеют повышенную естественную трофность, что определяет и большую вариативность их реакции на поступление биотических веществ. Поскольку озерная экосистема закономерно развивается при активном использовании биогенного вещества, его дополнительные поступления до определенного времени не приводят к негативным последствиям. Излишки биогенного вещества постепенно трансформируются на ступенях трофической цепи, повышая рыбную продуктивность водоема. Именно такая реакция на антропогенное эвтрофирование наблюдается в ряде крупных озер Юго-Восточной Азии. Вместе с тем с какого-то момента дополнительное биогенное вещество начинает трансформироваться в нежелательном направлении, вызывая бурное развитие водорослей, прежде всего синезеленых, со всеми сопровождающими последствиями.

Такие процессы свойственны и Каспийскому морю. Заметное увеличение продукции его фитопланктона стало проявляться в начале 1960-х годов и затронуло мелководные северо-восточный и северо-западный участки моря, быстро отреагировавшие на прирост биогенных элементов со стоком Волги. К началу 1990 г., когда дополнительное поступление биогенов уже не ограничивалось волжским стоком, цветение воды достигло и глубоководного Южного Каспия. За этот период, согласно М.А. Салманову (1999), годовая первичная продукция моря возросла в полтора раза. В то же время в ряде мест, особенно в мелководных зонах, где происходил нагул рыбных популяций, наблюдалось сокращение продукции фитопланктона. Очистительная способность озера, по мнению М.А. Салманова, сохранялась на относительно высоком уровне, о чем говорили показатели деструкции органического вещества и численности бактериального сообщества (Там же).

Современное антропогенное эвтрофирование затронуло не только поверхностные, но и глубинные воды Каспийского моря, в северной части которого ему подвержено почти 60% акватории. Эвтрофирование сопровождается дефицитом кислорода в придонных слоях, сохраняющимся большую часть летне-осеннего периода. Водорослевые расцветы захватывают значительную акваторию и в глубоководных Центральном и Южном Каспии и уже фиксируются на спутниковых снимках.

Наряду с эвтрофированием происходит и токсическое загрязнение Каспия. По данным мониторинга, его воды характеризуются сегодня как существенно загрязненные, с опасным уровнем содержания токсичных веществ в прибрежной зоне. Крайне негативно на качестве воды сказывается нефтедобыча. Средняя концентрация нефтяных углеводо-

родов в морской воде превышает норму для рыбохозяйственных водоемов в 1,5–2 раза, при наибольшем загрязнении юго-западной части Среднего Каспия и северо-западной части Южного Каспия. Серьезным его источником является Бакинская бухта и Сумгаитское взморье (Зонн, 1999), где содержание нефтепродуктов в воде периодически достигает 40 и более ПДК.

Существенно и химическое загрязнение вод. В списке обнаруженных химикатов отмечается более 150 веществ. По исследованиям И.С. Зонна (1999) около 85% нефти и фенолов, около 80% СПАВ, основная масса тяжелых металлов и ДДТ приносятся в Каспий питающими его реками – Волгой (80% притока речных вод), а также Уралом, Терекон и Курой. Значительную лепту в загрязнение вносят нефтехимические, металлургические и урановые предприятия Туркменистана и Казахстана.

На качестве каспийской воды негативно сказался и подъем уровня моря в конце XX в. Нанеся ущерб прибрежной экономике, он привел к дополнительному поступлению загрязняющих веществ с затопленных территорий. Особый вред нанесли подтопленные объекты добычи нефти и ее транспортировки, стоки с которых снизили разнообразие биоты прибрежных районов. Угрожающее положение сложилось с рыбопродуктивными предприятиями.

Выше говорилось о зависимости масштаба загрязнения водоемов от величины антропогенных стоков, системы мер по их нейтрализации и особенностей самого водоема. Для Каспийского моря эти позиции характеризуются следующими положениями:

- море испытывает высокую антропогенную нагрузку как со стороны водосбора, так и прибрежной зоны, большая часть поступающих загрязнений токсичны;
- крайне недостаточны меры по снижению и преодолению этой нагрузки;
- сохраняется достаточно высокая способность моря к самоочищению.

Последняя позиция объясняется громадным запасом воды Каспия и высокой скоростью процессов самоочищения, которые, несмотря на катастрофические локальные загрязнения, сохраняют его воды относительно чистыми. Вместе с тем море является бессточным, что ограничивает эту его способность. Все приносимые вещества (минеральные, биотические, токсические и др.) никуда не расходуются, они лишь частично перерабатываются экосистемой, в значительной массе оставаясь в воде или накапливаясь в донных отложениях. Очистительная способность каспийской воды, достигнув предела, может резко снизиться, что уже и наблюдается в ряде прибрежных регионов.

Устойчивое развитие Прикаспийского региона возможно лишь при сохранении определенного качества морской воды. Очень важно сохранить баланс, после нарушения которого загрязнение Каспия будет идти катастрофическими темпами и остановить его будет чрезвычайно сложно. Этому будет препятствовать высокая численность населения и активное развитие промышленности в бассейне и прибрежной полосе моря, а также имеющиеся политические и экологические разногласия Прикаспийских стран.

Малые водоемы российского Прикаспия как важный резерв вод для хозяйственного использования

На фоне Каспийского моря часто недооценивается роль малых водоемов, расположенных в близости к нему. Такая позиция не оправдана для региона недостаточного увлажнения и водного дефицита, каким является Прикаспий. Кроме того, при росте загрязнения моря малые озера, расположенные в его бассейне, могут играть роль спасителя биоресурсов. Для Каспия, прибрежное загрязнение которого местами доходит до катастрофического уровня, эта роль малых водоемов может стать актуальной на фоне начавшейся с 2009 г. добычи нефти и газа в российском и казахстанском секторах Северного Каспия. Добыча угрожает снижению рыбохозяйственного значения этого сектора моря, которое может быть компенсировано в случае восстановления Западных подступных ильменей.

В данной статье рассмотрены малые водоемы российской части Прикаспия в пределах Астраханской области, республик Дагестан и Калмыкия. Использование малых водоемов этих регионов на сегодняшний день включает ряд направлений.

Водообеспечение населенных пунктов, прежде всего расположенных в пойме и дельте Волги, включая как питьевое, так и промышленное водоснабжение.

Обеспечение сельскохозяйственного водозабора. Вода из оросительно-обводнительных систем используется для орошения сельхозугодий, обводнения пастбищ и водоснабжения животноводства. Размер сельхозугодий региона, в том числе требующих орошения, показан в таблице. Из числа орошаемых земель часть не поливается из-за низкой пропускной способности оросительных сетей. В целом орошаемые земли составляют массив в 670 тыс. га, (около 40% пашни), в том числе 2/3 пахотных угодий в Астраханской области и 3/4 их площади в Калмыкии.

Земли сельскохозяйственного назначения, тыс. га

Регион	Сельхозземли	Пашня		Пастбища
		Всего	в том числе орошаемая	
Астраханская область	3500	347	230	2760
Республика Дагестан	4360	513	380	2650
Республика Калмыкия	6200	900	60	4000
Всего по региону	14060	1760	670	9410

Развитие рыбного хозяйства. Дельта Волги характеризуется богатейшим разнообразием биологических ресурсов, важную долю в котором занимают запасы промысловых полупроходных рыб: воibly *Rutilus caspicus*, леща *Abramis brama*, сазана *Cyprinus carpio*. Естественное воспроизводство этих видов происходит преимущественно на пойменных нерестилищах, расположенных в пойме и дельте Волги.

Рекреационно-туристский потенциал имеет как дельта Волги с ее уникальной системой внутренних водоемов и водотоков, так и дагестанское побережье Каспийского моря. Он дополняется наличием природных целебных грязей в озерах с минерализованной водой

Водно-болотные угодья дельты Волги охраняются Рамсарской конвенцией. Это самое большое в Европе место обитания водоплавающих птиц. Водно-болотные угодья выполняют и глобальную биосферную функцию поглотителя парниковых газов.

Биологический ресурс представляют макрофиты, растущие в периферийной части Западных подstepных ильменей. Они практически не используются, но являются хорошим строительным материалом и топливом.

По оценке водных ресурсов озер Европейской территории России, выполненной в ИНОЗ РАН (Измайлова, 2013, 2014), объемы озерных вод в Астраханской области, Калмыкии и Дагестане составляют 1,16 км³, в том числе около 0,5 км³ – пресные (рис. 2). Кроме того здесь содержится 5,7 км³ вод, заключенных в искусственные резервуары. Основная часть пресных озерных вод сконцентрирована в Астраханской области, наибольший объем вод, заключенных в искусственные резервуары, – в Дагестане.



Рис. 2. Объем озерных вод в регионах северо-западного побережья Каспийского моря, км³

Озерные водные ресурсы Астраханской области

Астраханская область выделяется наиболее крупными запасами пресных озерных вод в российском Прикаспии, составляющими 0,54 км³ (рис. 3, цв. вклейка VII). Здесь мало искусственных водоемов, в числе которых два водохранилища (самое большое площадью около 20 км²) и несколько котлованов размером до 1 км². Их общий запас воды менее 0,2 км³.

Озерные воды области сосредоточены в многочисленных старицах, култуках и ильменях Волго-Ахтубинской поймы, прежде всего в ильменях – водоемах, образовавшихся после отступления Каспийского моря преимущественно к западу от дельты р. Волга (рис. 4). Ильмени представляют собой цепочки озеровидных водоемов, питающихся волжскими водами, ориентированные с востока на запад, от главного русла Волги в сторону калмыцкой степи. Они насыщаются водой в основном в половодье через ерики, соединяющие ильмени с дельтовыми водотоками. В период межени площадь ильменей составляет от нескольких гектаров до 10–13 км² (самый крупный ильмень Большой Карабулак – около 16 км²), их длина колеблется от нескольких сот метров до нескольких километров, ширина – от 150 м до 2 км.

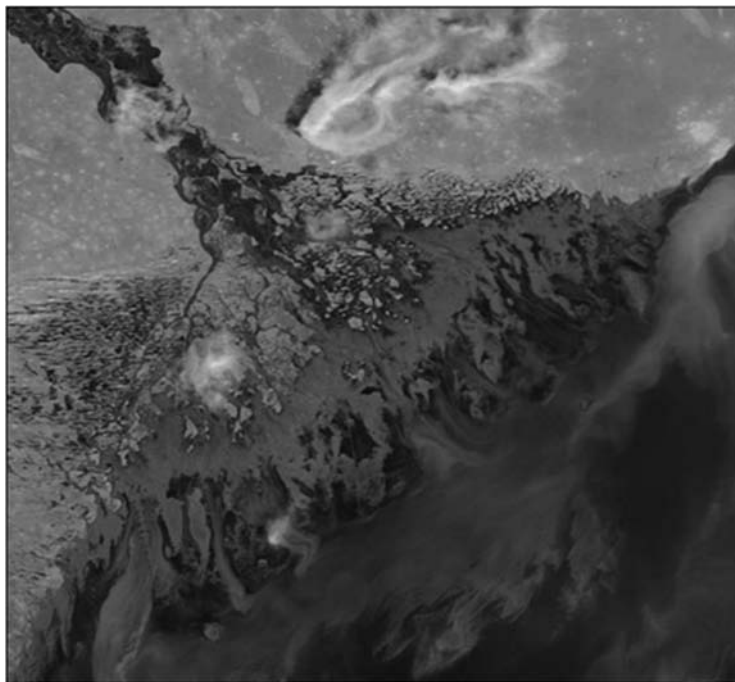


Рис. 4. Волжская дельта. Вид из космоса

В естественных условиях Западные подступные ильмени подразделялись по режиму питания на проточные и обособляющиеся. Проточные располагались в основном вдоль речного русла, их уровень и режим определялись водным стоком Волги и ее рукава Бахтемир. Обособляющиеся находились на севере и западе района, питание их происходило только в половодье; в межень, при пересыхании питающих проток, они отделялись от русла группами или порознь. Со второй половины XX в. большая часть Западных ильменей имеет искусственное питание, зависящее от механизированной подачи воды. Дополнительное обводнение ильменей началось после зарегулирования Волги. С 1959 г. работала соединяющая их оросительно-обводнительная система, состоящая из 22 водных трактов с механической подачей воды и 7 коллекторов, отводящих дренажно-сбросной сток в рукав Бахтемир. К сожалению, эта система не убергла ильмени от экологических изменений, связанных с зарегулированием Волги. Тракты подачи воды достаточно быстро засорились, и на фоне сократившегося паводка Волги ильмени стали недополучать воду. Наиболее отдаленные и не заполняющиеся водой в тече-

ние ряда лет ильмени засолялись, превращаясь постепенно в соленые озера.

Таким образом, после зарегулирования Волги каскадом плотин и водохранилищ в районе этих ильменей произошли следующие изменения: изменились сроки обводнения ильменей; снизилась общая площадь ильменей и объем содержащейся в них воды; значительная часть ильменей заилилась и сократилась в размерах; удаленные от рукавов Волги ильмени осолонились или полностью пересохли.

Причиной этих явлений стали следующие процессы:

- уменьшение общего стока Волги, проходящего через ее низовье;
- изменение режима притока воды в ильмени; сокращение объема и продолжительности весеннего половодья;
- многолетние русловые деформации в рукаве Бахтемир;
- уменьшение поперечных сечений русел водотоков, питающих ильмени, и снижение ширины русел;
- проведение различных хозяйственных мероприятий.

Выполненная в ИНОЗ РАН новая оценка озерных ресурсов региона позволила сравнить современные площади водного покрытия наиболее крупных ильменей (более 1 км²) с их данными по оценке 1960-х годов, зафиксированными в Водном кадастре. Тот факт, что рассматривались лишь ильмени крупнее 1 км², связан с данными Водного кадастра, показывающим водоемы только такого размера.

По нашим данным, в районе Западных ильменей ныне насчитывается около 200 водоемов крупнее 1 км² при их общей площади около 465 км². Согласно данным Водного кадастра таких водоемов было 300, а площадь их водного покрытия составляла около 800 км². Таким образом за полвека площадь таких ильменей сократилась в 1,7 раза, а их число — в 1,5 раза (рис. 5). Наряду с крупными в области насчитывается более 3500 ильменей площадью менее 1 км² с общим водным зеркалом около 360 км².

Снижение запасов озерных вод, зарегулирование Волги и изменения в ее дельте, в том числе в районе ильменей, привели к потерям местной рыбной популяции. Поступление воды в низовья для обводнения нерестилищ не синхронизировано со сроками наступления нерестовых температур воды. В результате нерест и раннее развитие молоди, особенно в маловодные годы, происходят в несвойственных экологических условиях, с низкой эффективностью пополнения запасов размножающихся здесь видов рыб (Жилкин, 2012).

Вопрос о восстановлении рыбопродуктивности ильменей в настоящее время активно обсуждается. По мнению А.Ф. Сокольского (2012), при условии организации на базе ильменей озерных рыбоводных хо-

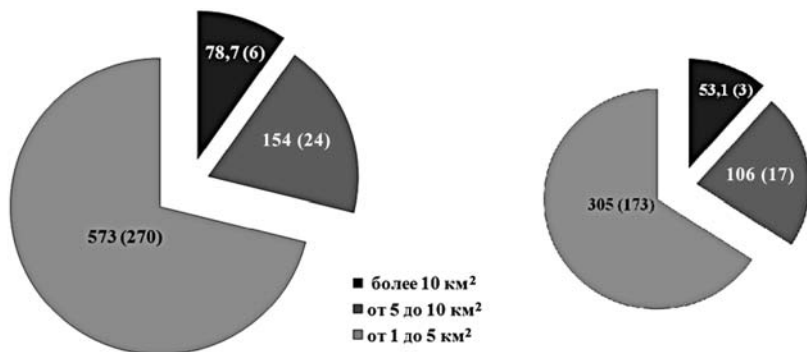


Рис. 5. Площади водного покрытия Западных подстепных ильменей водоемами (свыше 1 км²) в середине XX в. (слева) и в настоящее время (справа); в скобках — количество водоемов

зайств здесь возможно выращивать до 20–30 тыс. т ценных пород рыб (карповые, осетровые), что сопоставимо с общим выловом рыб в дельте Волги (40–45 тыс. т).

Озерные водные ресурсы Республики Калмыкия

Калмыкия расположена в зоне недостаточного увлажнения, но в ее пределах находится много водоемов, прежде всего лиманов, содержащих воду повышенной минерализации. По выполненной в ИНОЗ РАН оценке, здесь сосредоточено 0,31 км³ озерных вод (из них 0,02 км³ пресных) и около 2,4 км³ вод в искусственных водоемах, в том числе в крупнейших водохранилищах — Пролетарском и Чограйском, лишь часть площади которых принадлежит республике (рис. 6, цв. вклейка VIII).

По происхождению большинство озер Калмыкии относится к реликтовым. Они расположены или в Кумо-Манычской впадине и образовались после разделения Каспийского и Черного морей, или протянулись вдоль возвышенности Ергени по древнему руслу Волги (Сарпинские озера). В республике распространены и так называемые «степные блюдца» — озера, имеющие суффозионное происхождение. Лишь в дельте Волги на границе с Астраханской областью расположено небольшое количество пресноводных ильменей.

В естественных условиях почти все озера были высоко минерализованными. Их гидрологический режим определялся климатическими условиями, а площадь сильно менялась как в течение года, так и в многолетнем периоде. Максимальное накопление воды приходилось на апрель (период снеготаяния), однако к лету большая часть водоемов пересыха-

ла. В зависимости от колебаний климата озера могли наполняться сильнее или практически не наполняться.

Для преодоления жесткого дефицита водных ресурсов в середине XX в. здесь было развернуто строительство искусственных водоемов, в том числе крупных водохранилищ, связанных системами переброски стока. В результате проведенных гидротехнических работ режим многих естественных озер изменился, произошло частичное распреснение озер, расположенных по трассам перебросок стока или вошедших в состав водохранилищ. Это относится как к Манычским озерам, большая часть которых вошла в состав Пролетарского водохранилища, так и к Сарпинским озерам, трансформированным строительством оросительной системы, подающей волжскую воду на поля республики. К сожалению, наряду с распреснением во многих озерах (прежде всего в Сарпинских) ухудшилось качество воды, что связано с поступлением сбросных и дренажных вод с полей по системе переброски стока.

Со временем распреснение озер сменилось их обратным осолонением. Этот процесс наблюдался на крупнейшем водоеме — озере Маныч-Гудило. Естественное состояние озера, вместе с другими водоемами системы Маныч-Чограй, сохранялось до создания в 1932–1936 гг. на р. Маныч трех гидроузлов, когда часть озер оказались затопленными, а другая часть вошла в новые водохранилища. После затопления большинство водоемов распреснилось, в том числе и оз. Маныч-Гудило — до 12 мг/л. В итоге в озерах сложилась уникальная высокопродуктивная биосистема, были созданы условия для нагула и размножения ценных видов рыб. Однако в дальнейшем с ростом площадей орошения и увеличением сбросных вод благоприятный режим солености воды был нарушен. Минерализация вод оз. Маныч-Гудило к концу 1980-х годов повысилась до 30–35 г/л, что привело к заметному снижению рыбных запасов. В начале 2000-х годов ее уровень колебался в пределах 25–50 г/л, а к концу 2000-х минерализация возросла до 45–55 г/л (Матишов и др., 2010). На сегодня система Маныч — Чограй вызывает повышенное внимание, так как ее состояние во многом влияет на благополучие и перспективы развития Юга России. Особый интерес к оз. Маныч-Гудило связан и с тем, что оно вошло в состав водно-болотных угодий, охраняемых Рамсарской конвенцией.

Несмотря на наличие в Калмыкии большого числа искусственных водоемов со значительными объемами воды, ее хозяйство испытывает недостаток пресных вод. Вместе с тем наиболее серьезной проблемой для республики, сдерживающей развитие ее экономики, является деградация земель и их опустынивание, охватившее 80% территории. В этих условиях дальнейшее развитие сложных гидротехнических систем далеко не всегда будет эффективным.

Озерные водные ресурсы Республики Дагестан

По оценке ИНОЗ РАН, в озерах Дагестана сосредоточено $0,31 \text{ км}^3$ воды (в том числе $0,03$ пресной), а в искусственных водоемах — $3,9 \text{ км}^3$ (рис. 7, цв. вклейка IX). Большинство озер соленые, почти все пресноводные озера находятся в горах и их размеры невелики.

Водоемы республики достаточно разнообразны по происхождению: на равнине типичны озера лагунно-морские, лиманные, пойменные и террасные, реликтовые, суффозионные и эоловые, в горах — ледниковые, оползневые, обвально-запрудные, карстовые и тектонические. Фактически все горные озера перспективны для рекреационного использования, и в последние десятилетия интерес к ним усиливается. Большинство озер равнинной части имеют повышенную минерализацию, и возможности их использования ограничены. Многие из них получили региональный охранный статус как водно-болотные угодья, являющиеся важнейшим на западном побережье Каспия местом гнездования, остановок на пролете и зимовок водоплавающих и околоводных птиц. Многие водоемы важны как место нереста и нагула промысловых рыб. Кроме того, прибрежные озера богаты лечебными грязями, общая площадь их месторождений оценивается здесь в 110 га. Это прежде всего сульфидные грязи озер Махачкалинское, Ак-Гель, Большое и Малое Турали, Адж и др.

Режим большинства равнинных озер существенно нарушен хозяйственной деятельностью. Многие прибрежные озера частично опреснены, так как в их питании наряду с естественными участвуют воды оросительных систем и артезианских скважин. Ряд прибрежных озер соединены каналами с Каспийским морем.

Среди искусственных водоемов наиболее распространены водохранилища и пруды. Многие из них построены в горах и имеют большие запасы воды. Среди крупнейших — Чиркейское (зеркало — $42,4 \text{ км}^2$, объем воды — $2,78 \text{ км}^3$) и Ирганайское (соответственно 18 км^2 и $0,71 \text{ км}^3$) водохранилища. Искусственные водоемы создаются также на основе естественных озер и заболоченных земель при изменении системы дренажа и строительстве оросительных каналов. Многие из них активно используются для рыборазведения — Каракольские и Ачикольские пресноводные озера, а также Темиргойские озера с соленой, солоноватой и пресной водой.

Дагестан считается относительно водообеспеченным регионом, хотя его речная сеть распределена неравномерно. Наиболее крупные реки республики — Терек, Сулак и Самур, которые используются для гидро-

энергостроительства, мелиорации и водоснабжения. Вместе с тем хозяйство испытывает нехватку воды для орошения даже освоенных площадей, прежде всего из-за низкой пропускной способности оросительных сетей. Остро стоит задача восстановления проток и каналов, задействованных в гидротехническом строительстве.

Актуальные водные проблемы озер российского Прикаспия

Анализ водно-озерных проблем регионов российского Прикаспия позволяет сделать ряд выводов.

➤ Важнейшая водохозяйственная проблема Астраханской области заключается в улучшении экологической обстановки в районе Западных подстепных ильменей и восстановлении рыбного потенциала дельты Волги. Для ее решения необходим пересмотр правил эксплуатации ресурсов волжских водохранилищ с учетом требований по сохранению природных комплексов низовий Волги, а также проведение комплексных гидромелиоративных мероприятий в дельте Волги и Волго-Ахтубинской пойме. Перспективы решения проблемы Нижней Волги значительно улучшились после принятия федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» и подготовки в ее рамках комплексной долгосрочной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Астраханской области в 2012–2020 годах».

➤ Основная проблема Республики Калмыкия состоит в деградации земель, прежде всего за счет возрастающих процессов опустынивания, вызванных как природными, так и антропогенными факторами. Для улучшения ситуации и повышения экономического потенциала республики необходимо проведение комплексных гидромелиоративных мероприятий (гидротехническая и химическая мелиорация), направленных на снижение природной засоленности и солонцеватости, а также на предупреждение вторичного засоления. На фоне деградации земель сложные гидротехнические системы далеко не всегда эффективны.

➤ Важная водохозяйственная проблема Республики Дагестан заключается в нехватке воды для полива освоенных сельскохозяйственных площадей, в том числе, из-за низкой пропускной способности оросительных сетей. Для обеспечения сельского хозяйства республики необходимым объемом воды для орошения требуется увеличить пропускную способности оросительных сетей за счет их расчистки и модернизации.

Заключение

Практически всегда крупнейшие озера играют определяющую роль в развитии близлежащих территорий, при этом роль малых водоемов чаще всего остается незаметной. Данный факт далеко не всегда оправдан, тем более в регионе недостаточного увлажнения и выраженного водного дефицита, каким является Прикаспий.

Несмотря на то, что общие запасы озерных вод трех российских регионов невелики (объем равен 1,16 км³, в том числе около 0,5 км³ пресных), их хозяйственное использование представляется перспективным. Как пресные, так и солоноватоводные прибрежные озера служат местами нереста и нагула ценных промысловых рыб, что особенно важно при усиливающемся загрязнении Каспийского моря. Многие малые и средние озера стали местами гнездования, остановок на пролете и зимовок водоплавающих и околоводных птиц. Многие соленые озера богаты лечебными грязями. Пресноводные озера часто выступают важнейшим, если не единственным источником воды для близлежащих населенных пунктов.

Естественный режим большинства малых и средних озер Прикаспия существенно нарушен хозяйственной деятельностью. Ряд из них вошел в состав вновь созданных водохранилищ, некоторые были соединены системой каналов, использующих водоемы как резервуары в ходе перебросок воды. В результате этого их экологическое состояние существенно пострадало.

Важнейшая проблема Каспийского региона состоит в поддержании приемлемого экологического состояния не только самого Каспия, но и малых и средних водоемов, расположенных в непосредственной близости. Тем более что при значительном загрязнении моря малые водоемы, расположенные в его акватории, способны сыграть роль спасителя хотя бы части его биоресурсов.

Литература

- Болгов М.В., Красножон Г.Ф., Любушкин А.А.* Каспийское море. Экстремальные гидрологические события. М.: Наука, 2007. 381 с.
- Жилкин А.А.* Общая стратегия Астраханской области – восстановление и развитие водохозяйственного комплекса Нижней Волги // Водные ресурсы Волги: история, настоящее и будущее, проблемы управления: Матер. Второй межрег. науч.-практ. конф. / Ред. В.А. Гутман, А.Л. Хаченян. Астрахань: ГАОУ АО ВПО АИСИ, 2012. С. 3–15.
- Зонн И.С.* Каспий: иллюзии и реальность. М.: Коркис, 1999. 468 с.

- Измайлова А.В.* Озерно-ресурсный потенциал Европейской части России, возможность его рационального использования // Водная стихия: опасности, возможности прогнозирования, управления и предотвращения угроз: Тр. Всерос. науч. конф. Новочеркасск: ЛИК, 2013. С. 444–451.
- Измайлова А.В., Корнеевкова Н.Ю.* Новая оценка озерного фонда Российской Федерации: первые результаты // География: традиции и инновации в науке и образовании: Колл. моногр. по матер. Междунар. науч.-практ. конф. СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2014. С. 232–235.
- Матишов Д.Г. Гаргона Ю.М., Елисеева О.И.* Современный гидрохимический режим водоемов и водотоков Кумо-Манычской впадины в условиях изменений климата и антропогенных воздействий // Современное состояние и технологии мониторинга аридных и семиаридных экосистем юга России. Ростов-на Дону, 2010. С. 102–113.
- Румянцев В.А., Дробкова В.Г., Измайлова А.В.* Великие озера мира. СПб.: Лема, 2012. 370 с.
- Румянцев В.А., Дробкова В.Г., Измайлова А.В.* Крупнейшие озера мира и перспективы их практического использования // Вестн. РАН. 2014. № 1. С. 41–51.
- Салманов М.А.* Экология и биологическая продуктивность Каспийского моря. Баку: ПИЦ Исмаил, 1999. 398 с.
- Сокольский А.Ф., Тюменцева О.В.* Западные подступные ильмени дельты Волги: перспективы развития // Матер. Второй межрег. науч.-практ. конф. / Ред. В.А. Гутман, А.Л. Хаченьян. Астрахань: ГАОУ АО ВПО АИСИ, 2012. С. 238–241.
- Wetzel R.G.* Limnology. Philadelphia: Saunders College Publishing, 1983. 858 p.
- World Water Resources at the Beginning of 21st Century / Ed. Shiklomanov I.A., Rodda J.C. Cambridge University Press, 2003. 450 p.

А.Н. Бармин, М.В. Валов, М.М. Иолин

ДИНАМИКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Дельта Волги представляет собой уникальный природный объект. Обладая самой большой в мире разветвленностью водотоков, она имеет специфическую структуру, особый состав и механизмы устойчивости, отличные от зональных. Ее средообразующая роль имеет глобальное значение (Бармини др., 1997; Бармин, Иолин, 2007).

Важная особенность района заключается в естественной склонности почвенного покрова к накоплению солей, значительная часть которых является токсичными (Бармин, Иолин, 2003). Токсичное действие легкорастворимых солей проявляется в увеличении осмотического давления почвенной влаги, снижении ее доступности для растений, нарушении баланса элементов минерального питания, в совокупности снижающих плодородие почв (Голуб, Бармин, 1995). В связи с этим важной задачей выступает организация почвенного мониторинга для получения достоверной информации о засолении почв и решения экологических и земледельческих проблем региона (Голуб, Бармин, 1998).

В 1979 г. в дельте Волги у пункта Володарский лабораторией луговедения АГПУ был заложен стационарный, закрепленный реперами профиль. Далее до 1995 г. периодически закладывались 496 площадок размером 2×2 м. После их геоботанического описания в центре площадок закладывался квадрат размером 1×1 м, по углам и в центре которого из верхнего слоя 0–15 см брались пробы почв. Эти пробы смешивались, и отбирался средний образец (Бармин, Иолин, 2004).

С 1996 г. (также в 2002, 2006, 2011 гг.) учеты на профиле были продолжены только на 126 площадках, поэтому анализ динамики состава ионов в водной вытяжке проводится именно по этому составу площадок. С помощью нивелира была установлена высота всех точек над меженью реки и их положение относительно рейки расположенного вблизи водомерного поста в с. Большой Могой (Иолин, Бармин, 2003).

Важнейшим фактором, влияющим на количество солей, служит гидрологический режим дельты, и прежде всего, характер весенне-летних половодий, которые в настоящее время искусственно регулируются. Поэтому

важен экологически обоснованный режим регулирования водного стока и слежение за его последствиями. С 1960-х годов и по настоящее время в бассейне Волги происходят существенные изменения гидрологического режима, что приводит к преобразованию экологической обстановки в регионе (Брылёв, Овчарова, 2009; Валов и др., 2013; Валов, Бармин, 2014а).

Во время половодий происходят засоления и рассоления земель в пойме и дельте в зависимости от их высотного положения (Бармин, Иолин, 2004). На низких длительно затопляемых участках после половодий происходит рассоление почвы. На более высоких, незатопляемых или затопляемых на короткий срок участках после половодий идет накопление солей в верхних горизонтах. Эти различия связаны с неодинаковым соотношением выпотного и промывного процессов на лугах разных высотных уровней (Голуб, 1989).

До зарегулирования Волги объемы водного стока в ее дельте зависели от ритмики многолетней, межгодовой и сезонной их изменчивости, подчиняющейся сочетанию природных факторов и антропогенных нагрузок (Кузин, 2009). При этом водный сток за второй квартал (половодье) за период с ненарушенным режимом составлял 141 км^3 (58% стока) (Бармин и др., 2012б), а в период с 1972 по 1981 г. он снизился до $92,4 \text{ км}^3$ (40% стока) (рис. 1). В 1982–1991 и 1992–2001 гг. происходил некоторый рост доли водного стока за второй квартал от общегодового – до 41 и 44% соответственно. В последнее же десятилетие (2002–2011), напротив, эта доля вновь снижалась – до 40% годового объема и составляет $98,3 \text{ км}^3$ (Валов и др., 2013; Валов, Бармин, 2014а). Кроме того зарегулирование Волги уменьшило глубину и продолжительность весенне-летних затоплений (Бармин и др., 2010б; Бармин и др., 2012в) (таблица).

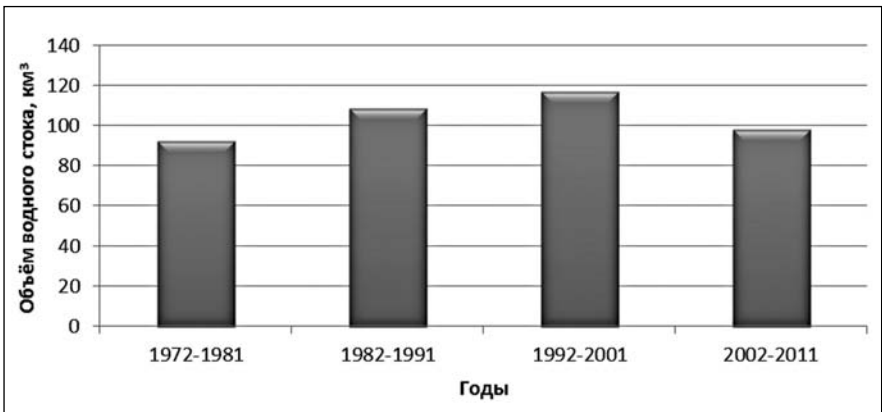


Рис. 1. Изменение среднего объема водного стока (второй квартал) в створе Волгоградской ГЭС с 1972 по 2011 г., км³

Характеристика гидрологических условий р. Волги

Годы	Режим стока	Причины изменения режима	Водный сток в створе Волгоградской ГЭС, км ³ за год	Водный сток в створе Волгоградской ГЭС, км ³ за второй квартал	Доля весеннего половодья, %	Уровень воды за второй квартал (max), см
1922—1931	Ненарушенный	Изменение климата	286	159,5	56	—
1932—1941			202,7	122,6	60	—
1942—1951	Слабонарушенный	Влияние Ивановского (1937), Угличского (1940) и Рыбинского (1947) водохранилищ	256,6	147,3	57	—
1952—1961	Измененный	Заполнение Горьковского (1955—1957), Куйбышевского (1955—1957), Камского (1954—1956), Волгоградского (1958—1960) водохранилищ	247,2	126,0	51	562,8
1962—1971	Зарегулированный	Регулирование стока водохранилищами Волго-Камского каскада	236,8	104	44	547,5
1972—1981			232,2	92,4	40	541,3
1982—1991			263,8	108,8	41	558,4
1992—2001			266,7	117	44	576,2
2002—2011			245,3	98,3	40	561,5

Вторым важным фактором засоления выступают особенности климата региона. Большой объем волжской воды производит некоторое умеряющее воздействие на знойность местного полупустынного климата, однако его высокая сухость накладывает отпечаток на ход почвенных процессов в дельте (Бармин и др. 2010а; Бармин и др., 2012а). Сухость вызывает высокое испарение воды с поверхности почвы, превышающее кратно количество осадков, и приводит к иссушению увлажненных после разлива почв. С просыханием почвы связано поднятие растворов солей по капиллярам из насыщенных водой нижних горизонтов и накопление их в верхних горизонтах почвы (Бармин и др., 2012).

Анализ показал, что за последние 40–45 лет происходят значимые климатические изменения в дельте Волги. Так, в динамике годовой температуры воздуха с 1972 по 2011 г. по станции г. Астрахань отмечен значимый положительный тренд (рис. 2). За период инструментальных наблюдений прирост среднегодовой температуры воздуха составил $0,8^{\circ}\text{C}$: он сложился за счет незначительного увеличения максимальных и наиболее заметного повышения минимальных температур (Бармин и др., 2009).

В динамике средней суммы температур за период с температурой выше 10°C была выявлена определенная периодичность: фазы роста и снижения значений последовательно сменяются по десятилетним периодам (рис. 3). В целом в этой динамике отмечен положительный тренд. Если в 1972–1981 гг. колебания сумм температур происходили в диапазоне $3400\text{--}3600^{\circ}\text{C}$, то с 1982 по 2011 г. они происходят уже в диапазоне $3600\text{--}3900^{\circ}\text{C}$.

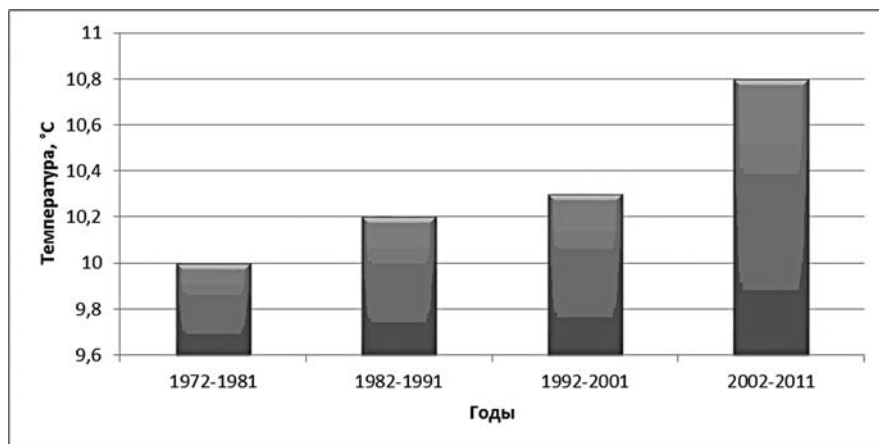


Рис. 2. Изменение среднегодовой температуры воздуха по данным гидрометеорологической станции г. Астрахани с 1972 по 2011 г.

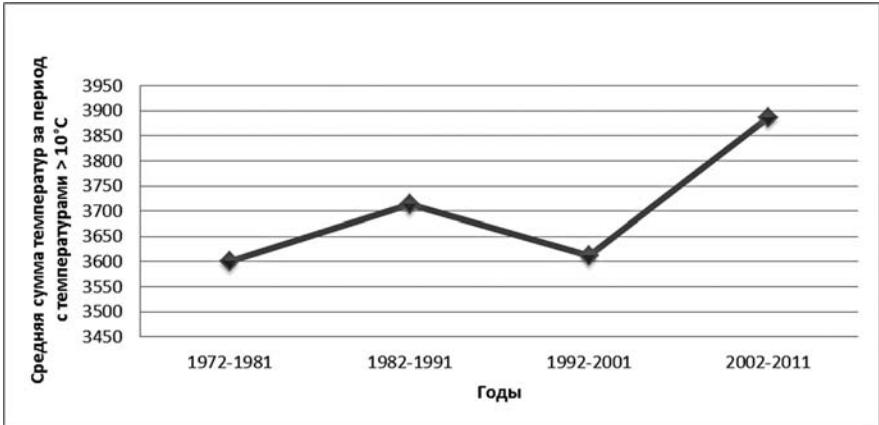


Рис. 3. Изменение средней суммы температур за период с температурой выше 10°C по данным гидрометеорологической станции г. Астрахани с 1972 по 2011 г.

Влияние на засоленность почв оказывает и количество атмосферных осадков. В периоды с 1972–1981 по 1992–2001 гг. происходило устойчивое их увеличение, с выпадением основной массы в теплый период года (рис. 4) (Сажин и др., 2003). Метеорологические данные за десятилетие 2002–2011 г. показывают некоторое снижение осадков с одновременным повышением среднегодовой температуры воздуха и суммы температур за вегетационный период, что говорит об аридизации климата в Прикаспии (Валов, Бармин, 2014б).

На процессы засоления почв влияет местоположение их участков. И.А. Цаценкин разделил луга по их местоположению в пойме на три

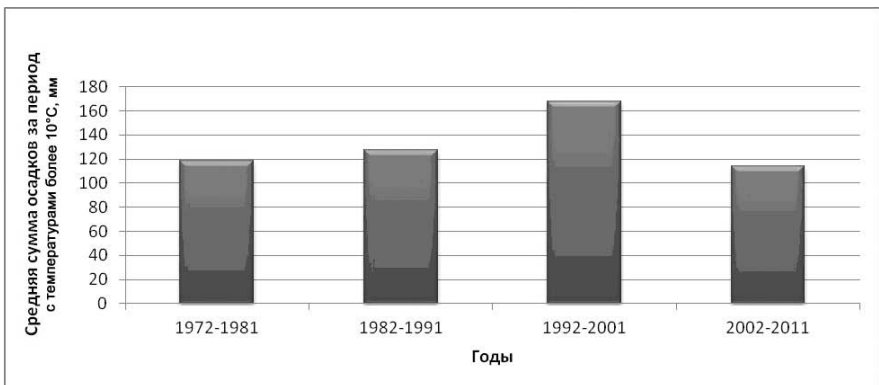


Рис. 4. Изменение средней суммы осадков за период с температурами выше 10°C по данным гидрометеорологической станции г. Астрахани с 1972 по 2011 г.

уровня: высокий, средний и низкий (Цаценкин, 1956, 1962). Сопоставление ионного состава водных вытяжек показало, что от 1981 к 2002 г. на лугах низкого уровня шло уменьшение содержания солей, которое совпало с увеличением водного стока Волги (Иолин, Бармин, 2003). Однако в 2006 и 2011 гг. в связи с очень кратким и низким половодьем количество солей возросло вновь (рис. 5). В 2006 г. сумма солей приблизилась к значениям 1981 г. (Бармин и др., 2010а). В 2011 г. общее их содержание по сравнению с 2002 г. увеличилось в 2 раза, однако было меньше, чем в 1979 г.

За счет уменьшения содержания ионов хлора и натрия снижалась токсичность почвенного раствора, которая к 2002 г. упала в 5 раз по сравнению с 1979 г. (рис. 6). В связи с резким спадом водного стока во втором

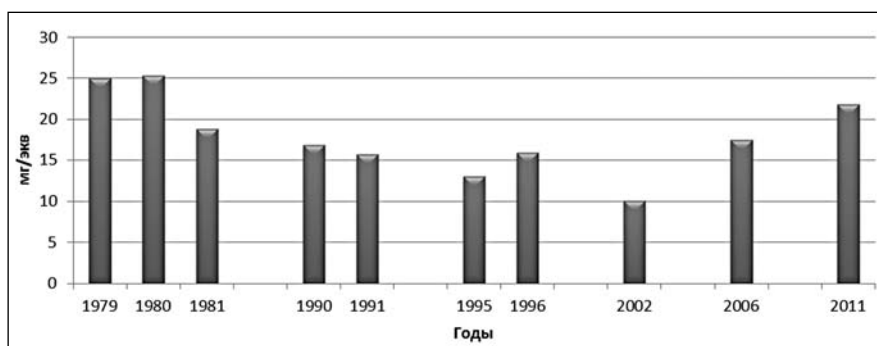


Рис. 5. Изменение среднезвешенного содержания ионов из верхнего слоя почвы лугов низкого уровня с 1979 по 2011 г.

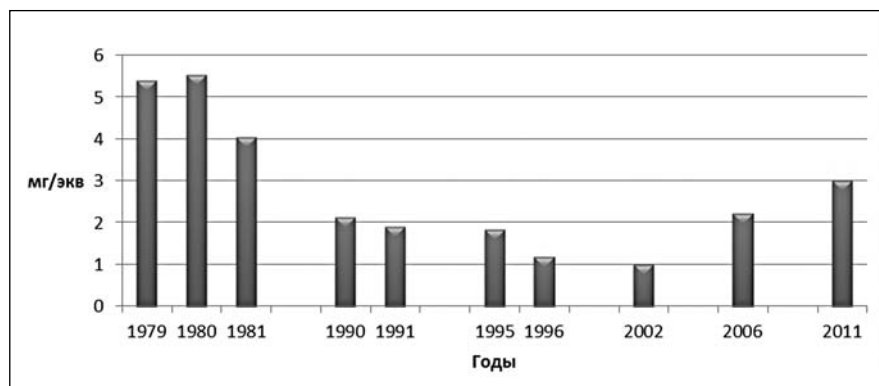


Рис. 6. Изменение токсичности почвенного раствора верхнего слоя почвы лугов низкого уровня с 1979 по 2011 г.

квартале в 2006 и в 2011 гг. содержание иона хлора по сравнению с результатами 2002 г. вновь возросло – в 2,6 и 4 раза соответственно.

На лугах среднего уровня (1,3–1,8 м) общее количество солей от начала наблюдений до 1991 г. упало на 42% (Голуб, Бармин, 1998). С 1995 г. объем солей вновь стал возрастать, приблизившись к уровню 1980 г. (Бармин, Иолин, 2003). Несмотря на увеличение общего содержания солей, в 2002 г. отношение Cl/SO_4 было меньше, чем в 1979 г., в 2 раза. То же происходило и с суммарным эффектом токсичных ионов. Хотя общее содержание солей выросло, этот показатель в 2002 г. был в 2 раза ниже. В 2011 г. общая сумма солей была наименьшей за весь период наблюдений и по сравнению с 1979 г. снизилась на 44%. Токсичность от 1979 к 2011 г. уменьшилась в 3 раза и была наименьшей за эти годы (рис. 7).

Содержание солей в интервале высот 1,9–2,4 м колебалось от плюса к минусу в небольших пределах (Бармин и др., 1997). Однако в 2011 г. содержание большинства элементов снизилось и сумма солей и токсичность стали наименьшими за период анализа (рис. 8). По отношению к уровню 1979 г. они стали ниже соответственно на 33 и 39%.

На лугах высокого уровня (от 2,5 м и более) содержание солей также колебалось при общей тенденции к уменьшению ионов хлора и натрия, что привело к снижению токсичности почвенного раствора (Бармин и др., 2010а). За период с 1979 г. по 2002 г. токсичность почвенного раствора на этих лугах снизилась в 2,6 раза. Однако в 2006 и 2011 гг. произошло некоторое увеличение содержания токсичных солей, а наличие в почве ионов Cl за 2002–2011 гг. увеличилось на 47% (рис. 9). В целом общее содержание солей выросло на треть, увеличилась и токсичность почвенного раствора, но значения 1979 г. превышены не были (рис. 10).

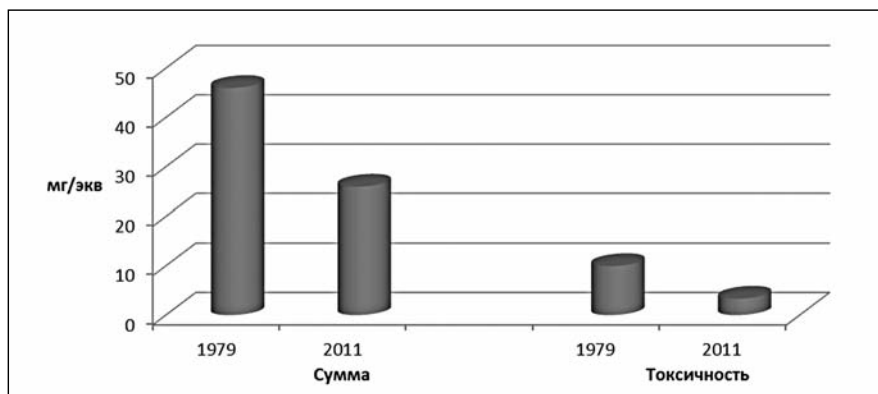


Рис. 7. Изменение средневзвешенного содержания ионов из верхнего слоя почвы лугов среднего уровня (1,3–1,8 м) с 1979 по 2011 г.

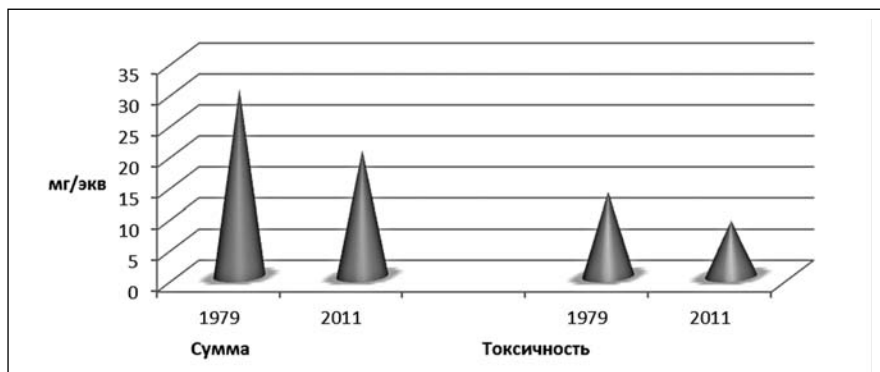


Рис. 8. Изменение средневзвешенного содержания ионов из верхнего слоя почвы лугов среднего уровня (1,9–2,4 м) с 1979 по 2011 г.

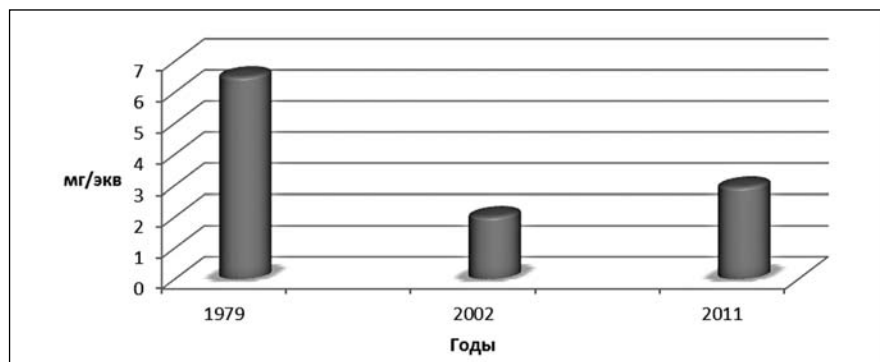


Рис. 9. Изменение средневзвешенного содержания иона Cl из верхнего слоя почвы лугов высокого уровня с 1979 по 2011 г.

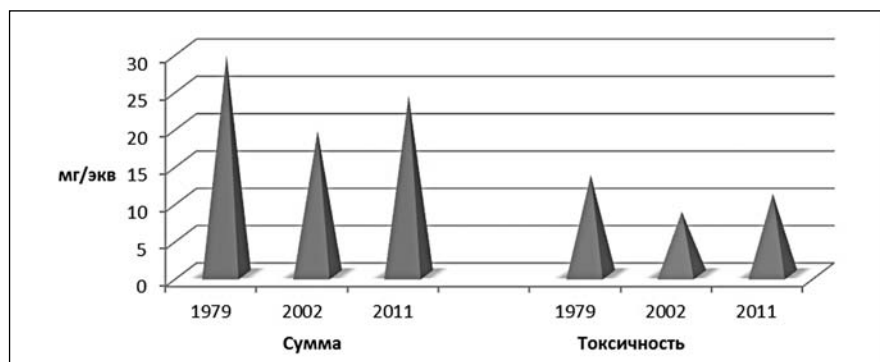


Рис. 10. Изменение средневзвешенного содержания ионов из верхнего слоя почвы лугов высокого уровня с 1979 по 2011 г.

Выводы

Таким образом, для дельты Волги установлена обратная зависимость между объемами весенне-летних половодий и содержанием водорастворимых солей в почвах лугов низкого и среднего уровня. При увеличении водного стока во втором квартале происходит уменьшение токсичных ионов в верхнем слое почвы на высотах 1,2 м и ниже, а также 1,3–1,8 м, что связано с преобладанием промывного режима над выпотным. На лугах среднего уровня с середины 1990-х годов в связи с уменьшением весенне-летних половодий объем солей несколько возрос и колебался в небольших пределах. Однако общая тенденция рассоления не нарушилась. В 2011 г. отношение Cl/SO_4 и токсичность почвенного покрова резко сократились и были наименьшими за весь период анализа.

На лугах высокого уровня отмечена закономерность: в годы с большим половодьем увеличивалось содержание водорастворимых солей, а в годы низкого половодья оно уменьшалось. Это связано с преобладанием на этих лугах выпотного гидрологического режима над промывным. Некоторое уменьшение солей в почвах при высоких половодьях можно связать с ростом осадков.

Таким образом, *в дельте Волги проявляется зависимость между изменениями климата и гидрологического режима и содержанием в верхнем слое почвы водорастворимых солей.* В период увеличения водного стока и атмосферных осадков в верхнем слое почв количество водорастворимых солей сокращалось. Кроме того, в буферных зонах дельты Волги на лугах низкого и среднего уровня к настоящему времени тип засоления сменился с сульфатно-хлоридного на менее токсичный – сульфатный, что является благоприятным изменением и в явном виде отражается на составе растительных сообществ. Однако *рост среднегодовой температуры, сокращение осадков и, главным образом, сокращение водного стока за второй квартал с 2002 г. по настоящее время привели к тенденции увеличения солей в почвах.*

Столь негативные для дельты Волги процессы указывают на необходимость корректировки режима Волгоградского водохранилища и приближения режима прохождения вод к естественному периоду (Валов, Бармин, 2014а).

Литература

- Бармин А.Н., Иолин М.М., Бармина Е.А., Колчин Е.А., Сидоров Н.В., Мамедов М.Ю., Шуваев Н.С. География Астраханского края / Св-во. о гос. рег. базы данных № 2012619621. Правообладатель: ФГБОУ ВПО «Астраханский университет» (RU) 24.10.2012 г. (а).

- Бармин А.Н., Иолин М.М., Хунас Л., Мамедов М.Ю., Бармина Е.А., Неталиев М.Ж., Колчин Е.А., Шарова И.С., Шуваев Н.С.* Гидрометеорологические данные по Астраханской области / Св-во о гос. рег. базы данных № 2012620330. Правообладатель: ГОУВПО «Астраханский университет» (RU) 02.04.2012 г. (б).
- Бармин А.Н., Иолин М.М., Шарова И.С., Неталиев М.Ж., Хунас Л., Мамедов М.Ю., Галкина Т.А.* Эколого-антропогенные факторы Волго-Ахтубинской поймы / Св-во о гос. рег. базы данных № 2012620752. Правообладатель: ГОУВПО «Астраханский университет» (RU) 09.08.2012 г. (в).
- Бармин А.Н., Иолин М.М., Колчин Е.А., Шуваев Н.С., Неталиев М.Ж., Бармина Е.А., Мамедов М.Ю.* Экологические характеристики почвенно-растительного покрова дельты р. Волги / Св-во о гос. рег. базы данных № 2012620598. Правообладатель: ГОУВПО «Астраханский университет» (RU) 20.06.2012 г. (г).
- Бармин А.Н., Иолин М.М., Асанова Г.З.* Климатические изменения как фактор влияния на биоценозы дельты р. Волги // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 2010а. № 3. С. 159–162.
- Бармин А.Н., Иолин М.М., Шарова И.С., Старичкова К.А., Сорокин А.Н., Николайчук Л.Ф., Голуб В.Б.* Использование шкал Раменского и ДСА-ординации для индикации изменений условий среды в Волго-Ахтубинской пойме // Изв. СамНЦ РАН. 2010б. Т. 12. № 1. С. 54–57.
- Бармин А.Н., Колчин Е.А., Н. Шуваев Н.С.* Экстремальные температуры воздуха и распределение их по территории Астраханской области // Астраханские краеведческие чтения / Ред. А.А. Курапова. Астрахань: Сорокин Роман Васильевич, 2009. Вып. I. С. 20–23.
- Бармин А.Н., Иолин М.М.* Современные проблемы природопользования на территории Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги // География в школе. 2007. № 4. С. 20–23.
- Бармин А.Н., Иолин М.М.* Эколого-географические проблемы природопользования ландшафтов Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги // Южно-рос. вестн. геологии, географии и глобальной энергии. 2004. № 1. С. 77.
- Бармин А.Н., Иолин М.М., Касимцев И.Г.* Динамика почвенно-растительного покрова Волго-Ахтубинской поймы и дельты реки Волги // Инф. бюлл. РФФИ. 1997. Т. 5. № 4. С. 74.
- Брылёв В.А., Овчарова А.Ю.* Динамика половодий в нижнем бьефе Волгоградской ГЭС и экологические последствия за 2006–2009 гг. // Современное состояние ресурсов Нижней Волги и проблемы их управления. Астрахань: АГУ, КаспНИРХ, АГТУ, 2009. С.35–39.
- Валов М.В., Бармин А.Н.* Современные тенденции изменения гидрологических условий в дельте реки Волги // Региональные проблемы водопользо-

- вания в изменяющихся климатических условиях / Матер. докл. Междунауч.-практ. конф. Уфа: Аэтерна, 2014а. С. 96–99.
- Валов М.В., Бармин А.Н.* Анализ метеогидрологических данных в дельте реки Волги за девяностолетний период // Геоэкологические проблемы современности. Докл. VI Междунар. конф. Владимир: Аркаим, 2014б. С. 55–58.
- Валов М.В., Бармин А.Н., Бармина Е.А., Шуваев Н.С.* Современные проблемы гидрологического режима низовьев реки Волги // Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий. Матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. Астрахань: Изд-во Сорокин Роман Васильевич, 2013. 182 с.
- Голуб В.Б.* Опыт использования прямого градиентного анализа растительности для оценки алгоритмов расчета физиологической активности почвенного раствора // Биол. науки. 1989. № 2. С. 90–96.
- Голуб В.Б., Бармин А.Н.* Некоторые аспекты динамики почвенно-растительного покрова дельты р. Волги // Экология. 1995. С. 156–159.
- Голуб В.Б., Бармин А.Н.* Дополнительные итоги многолетних наблюдений на стационарном профиле в дельте р. Волги // Экологические проблемы бассейнов крупных рек – 2. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1998. С. 56–59.
- Кузин А.В.* Формирование биотопов устьевой области Волги под влиянием природных факторов и хозяйственной деятельности / Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Астрахань, 2009. 23с.
- Иолин М.М., Бармин А.Н.* Современные тенденции динамики водорастворимых солей в почвах дельты р. Волги // Южно-рос. вестн. геологии, географии и глобальной энергии. 2003. № 1. С. 83–87.
- Сажин А.Н., Мирошниченко Ю.М., Козина О.В., С.А. Петров С.А., Погосян Н.В.* Современные изменения климата и зональные агроэкологические проблемы в сухой степи Нижнего Поволжья // Степи Северной Евразии: Матер. III Междунар. симпозиума. М., 2003. С. 440–442.
- Цаценкин И.А.* Растительность и естественные кормовые ресурсы Волго-Ахтубинской поймы в связи с регулированием стока Волги // Бот. журн. 1956. Т. 41. № 3. С. 247–257.
- Цаценкин И.А.* Растительность и естественные кормовые ресурсы Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги // Природа и сельское хозяйство Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги. М.: МГУ, 1962. С. 118–192.

ПОЧВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИКАСПИЯ В 1930-е ГОДЫ

Задачи развития сельского хозяйства Заволжья в 1930-е годы повлекли за собой исследования почв и растительности этой территории. В 1932 г. Академией наук СССР была организована комплексная Нижневолжская экспедиция, в которой участвовали такие институты, как Почвенный, Ботанический, Физиологии растений, Микробиологии. Начальником экспедиции стал академик Б.А. Келлер, а его заместителем – В.А. Ковда. Главной задачей исследований было решение проблемы орошения степей Заволжья (Келлер, 1933). Вся экспедиция была разделена на три части: почвенную, геоботаническую и агрофизиологическую. Геоботаническая возглавлялась академиком Б.А. Келлером, агрофизиологическая – академиком А.А. Рихтером.

В почвенной части работали три группы. Северная группа, возглавляемая Л.И. Прасоловым и И.П. Герасимовым, вела исследования к северу от г. Камышина; Южная, под руководством Б.Б. Польшова и В.А. Ковды, проводила работы к югу от г. Камышина до оз. Баскунчак. Краснокутская группа во главе с И.Л. Щегловым осуществляла крупномасштабную съемку почв по рекам Еруслану и Малому Узеню.

Полевые и полустационарные работы экспедиции проводились в течение летних сезонов 1932–1933 гг. В работах южной группы приняли участие в роли начальников отрядов и почвоведов О.Н. Андриющенко, Н.Д. Беспалов, Д.А. Великанов, П.А. Керзум, М.А. Глазовская, К.А. Калинин, С.Н. Селяков, И.Х. Розмахов, И.Н. Скрынникова, И.Шульц. В г. Новоузенске была организована полевая лаборатория. В 1934–1935 гг. по просьбе и на средства Нижневолгопроекта В.А. Ковдой и его сотрудниками проводились исследования солонцов Заволжья.

В 1934 г. в типичной части Прикаспийской низменности в районе ст. Джаныбек В.А. Ковдой были организованы стационарные исследования почв и режима грунтовых вод, влажности и солей, а также проведены различные опыты по коренным мелиорациям засоленных почв. Стационарные работы выполнялись в течение 1934–1937 гг. почвоведом А.Ф. Большаковым, В.М. Боровским и А. Касумовым.

Как пишет Б.А. Келлер (1933, с. 11): «Исследования велись целыми научными отрядами. В тесном комплексе работали представители раз-

ных специальностей – почвоведы, геоботаники, геоморфологи. Их увязка не была полевой, формальной, а осуществлялась в процессе полевой работы путем совместного обсуждения фактов на почвенных разрезах, при описании растительности, дискуссий во время маршрутов и т.д. Выводы рождались и вынашивались уже в поле в процессе напряженной коллективной работы. Понятно, почему эти выводы в предварительном виде мы могли давать на местных собраниях уже в конце периода полевых исследований. Дружная согласованная работа наших отрядов собрала для обоснования выводов огромный документальный материал.»

У почвенных ям в поле действовали походные химические лаборатории и производились предварительные анализы почв на засоление. Копались опорные почвенные ямы-шурфы до глубины в 5 м и траншеи длиной до 4–5 м, чтобы вскрыть геологическое происхождение почвообразующего слоя, глубину и характер засоления грунта, характер почвенного комплекса, глубину залегания верховодки и т.д. Были взяты и проанализированы многочисленные пробы грунтовых вод из почвенных ям и колодцев. Большое внимание уделялось вопросам геологии и геоморфологии. Полевая работа почвоведов дополнялась полустационарными опорными пунктами, четыремя – для северной части области, назначенной под орошение, и двумя – для южной.

Успешная деятельность экспедиции в 1932 г. обусловила организацию при АН СССР Комиссии по ирригации (председатель акад. Н.М. Тулайков, зам. председателя акад. Б.А. Келлер). Уже в 1933 г. стали издаваться Труды Комиссии по ирригации. В первом выпуске (Отчет..., 1933) опубликованы статьи многих сотрудников экспедиции с результатами исследований, в их числе были работы Б.А. Келлера, Б.Б. Польшова, В.А. Ковды, Н.Н. Лебедева, Л.И. Прасолова, И.Н. Антипова-Каратаева, А.А. Рихтера, Н.Н. Сушкиной, Е.Г. Боброва. В статье Л.И. Прасолова (1933) дана детальная характеристика заволжских степей с упором на их зональные особенности. О распространении засоленных почв, их эволюции и современном состоянии написал Б.Б. Польшов (1933). Особое внимание было уделено стационарным исследованиям почв Заволжья (Антипов-Каратаев, 1933).

Всего в 1933–1937 гг. было издано десять выпусков Трудов Комиссии по ирригации (Библиографический..., 1959). Из них пять целиком посвящены почвенно-географическим вопросам. В них содержатся работы А.Н. Антипова-Каратаева, И.П. Герасимова, В.А. Ковды, Б.Б. Польшова, Л.И. Прасолова, неоднократно переиздававшиеся и ставшие классическими. Публиковались работы по геоморфологии и геоботанике (Абрамчик, 1934; Герасимов, Доскач, 1937; Родин, 1934).

В 1959 г. был издан «Библиографический указатель» Трудов Комиссии по ирригации. В десяти сборниках опубликовано 67 статей, из которых 26 относятся к вопросам мелиорации, 20 посвящены генезису и географии почв, 16 – вопросам плодородия почв. Ряд работ посвящены стационарному изучению солонцовых и засоленных почв. Эти исследования положили начало развитию нового направления в почвоведении по изучению современных почвенных процессов (Отчет..., 1935).

В виде отдельной монографии была издана книга «Почвы Прикаспийской низменности (северо-западной части)» (Ковда, 1950), в семи главах которой детально изложены результаты исследований Прикаспийской низменности в 1930-х годах. В главе «Современный рельеф Прикаспийской низменности» охарактеризованы следующие геоморфологические районы: 1) Плоская сыртовая равнина; 2) Водораздельный мыс между рек Торгун – Горькая; 3) Присыртовая хвалынская терраса; 4) Приволжская песчаная гряда; 5) Баскунчакская останцовая супесчаная равнина; 6) Озерно-лиманная депрессия; 7) Дренированная приузенская равнина; 8) Бессточная эрозионная впадина Хаки (соленые грязи); 9) Урдинские грядово-бугристые развееваемые пески; 10) Древние аллювиальные террасы: а) рек Волги и Еруслана, б) рек Б. и М. Узней; 11) Волго-Ахтубинская пойма. Текст сопровождается схемой и профилями.

Глава «Почвообразующие поверхностные наносы» содержит материалы буровых работ, проведенных М.А. Глазовской, Д.А. Великановым, К.А. Калниным и другими участниками экспедиции. Сделан вывод, что «можно с полным правом считать северную часть Прикаспийской низменности страной аккумулятивно-эрозионного рельефа, сформированного не только повторной морской абразией и аккумуляцией, но и повторной речной эрозией и озерно-речной дельтовой аккумуляцией» (Ковда, 1950, с. 96).

Наибольшей по объему является глава «Почвы и почвенные комплексы», где «подвергнуты детальной характеристике почвы и почвенные комплексы Прикаспийской низменности, начиная от тех, которые свойственны наиболее молодым в абсолютном и относительном смысле частям низменности и, следовательно, могли быть предшествовавшими формами для почв и комплексов более древних районов.» (Ковда, 1950, с. 141). Книга завершается практическими рекомендациями.

В целом исследования экспедиции способствовали познанию природы степей Заволжья, в первую очередь их почвенного покрова, детальному изучению Прикаспийской низменности. Характер организации комплексных исследований способствовал научному росту участников экспедиции. Многие из них впоследствии стали известными учеными.

Литература

- Абрамчик М.Н.* Геоботаническая карта // Тр. Комиссии по ирригации. Вып. 2. М., 1934. С. 91–98.
- Антипов-Каратаев И.Н.* Программа и предварительные результаты стационарных исследований почв Заволжья в связи с их орошением // Тр. Комиссии по ирригации. Вып. 1. М., 1933. С. 71–80.
- Библиографический указатель // Тр. Комиссии по ирригации. Вып. 1–10. 1933–1937. М., 1959. 13 с.
- Герасимов И.П., Доскач А.Г.* Геоморфологический очерк сыртовой области Нижнего Заволжья // Тр. Комиссии по ирригации. Вып. 7. М., 1937. С. 9–62.
- Келлер Б.А.* Организация, задачи и методы работы Нижне-Волжской экспедиции Академии наук // Тр. Комиссии по ирригации. Вып. 1. М., 1933. С. 5–12.
- Ковда В.А.* Почвы Прикаспийской низменности (северо-западной части). М.-Л., 1950. 255 с.
- Отчет Нижне-Волжской экспедиции Академии наук // Тр. Комиссии по ирригации. Вып. 1. М., 1933. 148 с.
- Отчет по стационарным и лабораторным исследованиям почв Заволжья в 1932-1933 гг. // Тр. Комиссии по ирригации. Вып. 4. М., 1935. 151 с.
- Польнов Б.Б.* Процессы засоления и рассоления и солевой профиль почв // Тр. Комиссии по ирригации. Вып. 1. М., 1933. С. 107–131.
- Прасолов Л.И.* Почвы возвышенных степей Заволжья как объект ирригации // Тр. Комиссии по ирригации. Вып. 1. М., 1933. С. 65–70.
- Родин Л.Е.* Типы зональной растительности // Тр. Комиссии по ирригации. Вып. 2. М., 1934. С. 19–70.

II. ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

В.Ф. Логинов, М.И. Струк, В.С. Хомич

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ БЕЛАРУСИ

Достижение устойчивого территориального развития предполагает обеспечение баланса экономических, социальных и экологических интересов населения на различных пространственных уровнях, при котором экологические интересы выступают как равнозначные экономическим и социальным. Поэтому вопросы охраны окружающей среды должны рассматриваться в рамках общего процесса социально-экономического развития и составлять его неотъемлемую часть. Такой подход признан мировым сообществом, о чем указано в декларации, принятой на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 г. в Рио-де-Жанейро (Report..., 1993).

Перевод экономики на модель устойчивого развития может быть только постепенным и осуществляться поэтапно. На первом этапе необходимо реализовать такую модель экономического роста, при которой не произойдет ухудшения экологической ситуации; на втором этапе следует переходить от стабилизации ситуации к ее улучшению. Экономическое развитие, таким образом, должно выступать не только условием повышения материального благосостояния населения, но и обеспечивать решение экологических проблем. Поэтому для оптимизации экологического управления важно учитывать, как изменяется экологическая ситуация в ходе экономического развития, какому из названных этапов соответствует.

Вопросам оценки экологической ситуации в Беларуси уделяется постоянное внимание. Так, состояние ее природной среды регулярно анализируется в ежегодных экологических бюллетенях, издаваемых Институтом природопользования НАН Беларуси совместно с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь с начала 1990-х годов до настоящего времени (Состояние..., 2014). В 2002 г. было выполнено комплексное обобщение и дана оценка изменения окружающей среды Беларуси за многолетний период (Природная..., 2002), а в 2004 г. разработан прогноз ее состояния до 2020 г. (Прогноз..., 2004). Важным вкладом в разработку темы стали исследования проблем экологической оптимизации регионального развития страны (Струк, 2007; Логинов, Струк, 2008).

Однако с момента этих оценок прошло достаточно времени; они нуждаются в уточнении, что и сделано в настоящей статье. Она посвящена геоэкологической оценке территориального развития Беларуси: рассмотрены вопросы динамики экологической ситуации в увязке с экономическим развитием страны, специфики пространственной трансформации расселения и природопользования как факторов, определяющих нагрузки на окружающую среду, а также актуальных направлений природоохранной деятельности. Анализ ситуации опирается на данные государственной статистической отчетности.

Экономическое развитие и воздействие на среду

Экологическая ситуация в стране зависит от современных воздействий на окружающую среду со стороны внутренних и внешних источников и устойчивости ее к этим воздействиям, а также от совокупности унаследованных экологические проблемы, не решенных в прошлом.

Внутренние воздействия на окружающую среду связаны с функционированием национальной экономики, и в первую очередь, ее производственного комплекса. Для выявления их изменений рассмотрена динамика экономического развития по совокупности показателей за 1990–2013 гг. по пятилетним периодам. В качестве показателя экономического развития принят годовой валовой внутренний продукт (ВВП), показателей воздействий – три характеристики: объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, объем отведения сточных вод в поверхностные водоемы, объем твердых отходов производства (рис. 1).

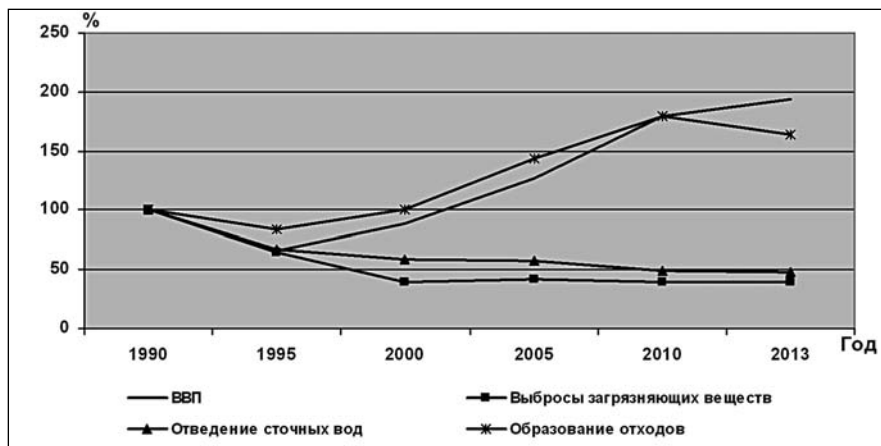


Рис. 1. Динамика ВВП, выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, отведения сточных вод, образования отходов производства в Беларуси за 1990–2013 гг., %

В развитии экономики в начале этого периода наблюдался спад, который достиг максимума в 1995 г. и составил 34,7% ВВП 1990 г. Он явился следствием экономического кризиса, вызванного распадом СССР и нарушением прежних экономических связей. Затем спад сменился последовательным ростом, темпы которого на протяжении 15 лет, с 1995 по 2010 г., были довольно высокими и достигали в среднем 7% в год. Однако в последующие три года они снизились до 2,5%.

В динамике показателей хозяйственного воздействия на окружающую среду прослеживаются как сходство, так и различия. Выбросы в атмосферу и отведение стоков в водоемы снизились за 1990–2013 гг. соответственно на 60 и 52% при росте ВВП на 94%. В течение этого периода происходил постепенный переход от снижения размеров выбросов и стоков к их стабилизации. Так, с 1990 по 2000 г. объемы уменьшались – в первые пять лет их снижение шло параллельно с падением ВВП, а после 1995 г. – уже при его росте. С 2000 г. при положительной динамике ВВП продолжилось уменьшение объема сточных вод, а количество выбросов в атмосферу практически стабилизировалось. После 2010 г. стабилизируется также и сброс сточных вод.

Отмеченные изменения соотношений ВВП с газовыми выбросами и водными стоками дают основания полагать, что первоначально уменьшение загрязняющих воздействий на среду было вызвано главным образом падением производства. Затем проявились и другие факторы, сдерживающие увеличение выбросов и связанные с внедрением новой системы экономических и правовых отношений: выросший интерес субъектов хозяйствования к экономии топлива и сырья, нормативно-правовое регулирование воздействий, введение платности за использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды после принятия в 1991 г. Закона Республики Беларусь «О налоге за пользование природными ресурсами (экологический налог)». В снижении выбросов загрязнений в атмосферу от стационарных источников положительную роль сыграло существенное увеличение в топливном балансе Беларуси природного газа, загрязняющее влияние которого меньше по сравнению с топочным мазутом или углем (Логинов и др., 2004). Так, если в 1990 г. доля газа составляла 27%, то к 2000 г. она возросла до 57%, а к 2010 г. – до 72%.

В общем объеме воздушных загрязнений преобладают выбросы мобильных (транспортных) источников, доля которых составляла 66% в 1990 г. и 68% в 2013 г. Поэтому крупные транспортные магистрали и городские улицы с интенсивным движением продолжают оставаться аренами с наиболее загрязненным воздухом.

В отведении сточных вод ведущее место занимает жилищно-коммунальное хозяйство, дающее около 60% их объема. Его размер опре-

деляется, главным образом, величиной удельного водопотребления на человека как главного субъекта потребления ресурсов этой отрасли. За 2000-е годы произошло снижение данной величины благодаря введению учета водопользования населением. Так, с 2000 г. по 2013 г. водопотребление на человека снизилось с 214 до 138 л/сут., т.е. в полтора раза.

В отличие от динамики выбросов в атмосферу и отведения сточных вод график образования твердых отходов производства имеет иной ход. По своей направленности он сходен с графиком ВВП – количество отходов уменьшалось, когда снижался объем ВВП, и увеличивалось по мере его роста. Образование отходов производства находится в тесной связи с отраслевой структурой и динамикой промышленности. В Беларуси наибольший выход отходов дает химическая промышленность. На долю только одного предприятия отрасли – ПО «Беларускалий» в разные годы приходилось от 2/3 до 3/4 твердых отходов производства. Устойчивый спрос на калийные удобрения и рост их производства служили основной причиной увеличения отходов в течение 2000-х годов.

При учете отходов производства важно выявить степень их использования, по показателям которого выявилась весьма положительная динамика: использование твердых отходов в Беларуси увеличилось с 15% в 2000 г. до 50% в 2013 г. Вместе с тем происходил рост их объемов со скоростью 2–3% в год в основном за счет галитовых отходов и глинисто-солевых шламов калийного производства, совместная доля которых в 2013 г. составила 96% накопленных отходов. Рост отходов производства можно рассматривать как признак усиления воздействий на окружающую среду со стороны данного источника.

Изменение экологической ситуации

Изменения в воздействиях на окружающую среду повлекли за собой сдвиги в экологической ситуации. Для их оценки рассмотрена динамика показателей загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод и почвы. Загрязнение любого из компонентов окружающей среды влечет за собой последствия для других ее составляющих. Поэтому для выявления экологических сдвигов целесообразно использовать как частные, так и интегральные показатели.

Для анализа состояния атмосферного воздуха по стране в целом в качестве интегрального показателя использована доля исследованных проб воздуха с превышением максимальной разовой предельно допустимой концентрации (ПДК) вредных веществ. Динамика этого показателя за 1992–2013 г. свидетельствует о его последовательном снижении

(рис. 2). Если в начале 1990-х годов доля таких проб составляла 5–6%, то в 2000-е годы она снизилась до 1–2%, а после 2010 г. достигла минимума в 0,6–0,9%.

Данная динамика согласуется с уменьшением вредных выбросов в воздух. Колебания этого показателя в 2000-е годы, когда величина выбросов была примерно одинаковой, отражают прежде всего специфику метеорологических условий соответствующего года. Вместе с тем за прошедшие годы менялись нормы ПДК для отдельных веществ. В частности, в 2005 г. они были повышены для формальдегида. Поэтому использовать показатель доли проб с превышением ПДК для оценки состояния атмосферного воздуха на временных этапах можно с определенными ограничениями.

Наибольшей величиной и опасностью характеризуется загрязнение атмосферного воздуха в городах. В Беларуси до 2007 г. проводилась его оценка с применением комплексного показателя индекса загрязнения атмосферы (ИЗА), однако впоследствии его не стали рассчитывать и загрязнение воздуха определялось только по отдельным ингредиентам. Уровень такого загрязнения может устанавливаться, в частности, по числу суток с превышением ПДК.

Основными загрязняющими веществами, по которым наиболее часто фиксировались превышения ПДК в 2013 г., в большинстве наблюдаемых городов служили формальдегид (11 городов) и диоксид азота (6 городов). Период с превышением установленной максимальной разовой ПДК составил для формальдегида 21 сутки, для диоксида азота – 6 суток. Кроме этих загрязнителей превышения ПДК в разных городах определялись по твердым частицам фракции PM_{10} (5 городов), твердым частицам, аммиа-

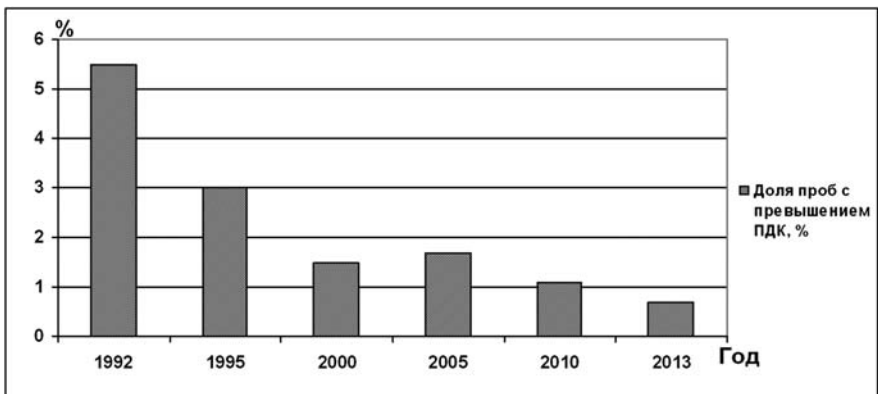


Рис. 2. Динамика загрязнения атмосферного воздуха в городах Беларуси за 1992–2013 гг., % проб с превышением ПДК

ку фенолу (3 города), диоксиду серы (2 города), оксиду углерода и метиловому спирту (1 город).

Наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха отличаются не те города, которые имеют максимальные объемы выбросов, а города, где значимые их источники располагаются в пределах городской черты. К их числу относится в первую очередь г. Могилев. В его воздухе на протяжении многих лет фиксируется большой период превышений ПДК по широкому спектру загрязняющих выбросов. Так, в 2013 г. он составлял по формальдегиду 59 суток, диоксиду азота – 33 суток, фенола – 32 суток, твердым частицам фракции РМ₁₀ – 17 суток.

Для оценки качества поверхностных вод применяется комплексный показатель – индекс загрязнения вод (ИЗВ). В соответствии с данным показателем выделяются семь классов загрязнения: от очень чистой воды (ИЗВ < 0,3) до чрезвычайно грязной (ИЗВ > 10). По этому показателю проведено сравнение качества поверхностных вод Беларуси на 2001 и 2013 г. С этой целью рассчитано распределение водных объектов по классам загрязнения (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика водоемов Беларуси по качеству вод (по ИЗВ) в 2001 и 2013 гг., %

Водоемы с качеством воды	Год	
	2001	2013
Чистые	–	9
Относительно чистые	10	82
Умеренно загрязненные	80	9
Загрязненные	10	–

Таблица показывает улучшение состояние водных объектов Беларуси (рек, озер, водохранилищ) за 2000-е годы. Если в начале этого периода 4/5 поверхностных водоемов относилось к умеренно загрязненным, то к 2013 г. их доля снизилась до 9%, а оставшиеся 91% перешли в категорию относительно чистых или чистых.

Однако при сравнении качества вод по ИЗВ следует учитывать изменения в методике его расчета за период анализа. Так, до 2007 г. в перечень ингредиентов ИЗА входили растворенный кислород, окисляемые органические вещества (по БПК₅), азот аммонийный, азот нитритный и цинк. С 2007 г. цинк заменен на фосфор фосфатов. Поэтому (как и при

оценке загрязнения атмосферного воздуха) полученное сравнение состояния поверхностных вод является в некоторой степени условным.

Среди крупных рек Беларуси более высоким качеством вод в 2013 г. отличались Западная Двина, Неман, Припять и Сож. Их воды соответствовали категории «относительно чистые» с ИЗВ, не превышающим 0,8. Далее следовал Днепр, у которого воды также оценивались как «относительно чистые», но ИЗВ достигал 0,9. Самое низкое качество вод было у р. Березины, где они квалифицировались как «относительно чистые» или «умеренно загрязненные» с ИЗВ до 1,2.

В таком распределении рек по качеству вод отражается уровень урбанизации и степень хозяйственного освоения их водосборов. В частности, более высокое загрязнение вод Березины обусловлено тем, что в ее бассейне располагается г. Минск с населением более 1,9 млн чел. Его загрязняющее влияние распространяется не только на малую реку Свислочь – главную водную артерию города, но и на Березину, куда она впадает.

Основной вклад в загрязнение поверхностных вод вносят биогенные элементы, в меньшей степени – неорганические вещества. Максимальные среднегодовые концентрации биогенов в последние годы отмечены в реках Березина и Западный Буг, минимальные – в Западной Двине и Припяти. В подобном распределении рек прослеживается сходство с оценкой качества их вод по ИЗВ, что объяснимо, поскольку три из шести ингредиентов, по которым рассчитывается ИЗВ, составляют биогенные вещества.

За два последних десятилетия произошло также уменьшение загрязнения подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевых целей. По данным санитарного надзора, доля проб из их источников, не соответствующая гигиеническим нормам, составила в 2013 г. по санитарно-химическим показателям 19,3% и по микробиологическим показателям – 1,4% (табл. 2). Динамика этих показателей за 1992–2013 гг. показывает их последовательное снижение: по санитарно-химическим показателям – в 2, а по микробиологическим – в 8 раз.

Таблица 2. Динамика химического и микробиологического загрязнения вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения за 1992–2013 гг., % проб, не соответствующих нормативам

Показатели	Год					
	1992	1995	2000	2005	2010	2013
Санитарно-химические	38,8	33,8	38,1	32,9	22,3	19,3
Микробиологические	11,1	10,7	6,5	4,5	2,5	1,4

Неудовлетворительное качество подземных вод глубоких горизонтов по химическим показателям обусловлено природными причинами и связано в основном с повышенным содержанием железа и в меньшей степени марганца. Химическое загрязнение грунтовых вод в местах расположения шахтных колодцев вызвано преимущественно хозяйственной деятельностью, и главным его агентом выступают нитраты. Нитратное загрязнение колодцев носит в Беларуси массовый характер. Ему подвержены около 40% общественных колодцев (Государственный..., 2008). Если же учитывать все колодцы, как общественные, так и частных подворий, то по оценкам В.И. Пашкевича (2002), их доля доходит до 80%.

В загрязнении почв Беларуси участвуют как химические, так и радиоактивные вещества, выпавшие в результате аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. и абсолютно преобладающие по площади распространения.

Ареалы химического загрязнения почв приурочены к городам и промышленным центрам, транспортным магистралям, сельхозугодьям, где используются средства химизации и защиты растений, местам складирования коммунальных и промышленных отходов, а также к зонам техногенных аварий. В городах основными загрязнителями почв выступают нефтепродукты и тяжелые металлы, в меньшей степени – сульфаты и нитраты (Городская..., 2014). Среди тяжелых металлов ведущая роль принадлежит кадмию, свинцу и цинку.

Радиоактивное загрязнение относится к числу основных унаследованных экологических проблем Беларуси. Решающий вклад в него вносит цезий-137. На момент аварии площадь радиоактивного загрязнения цезием-137 составляла 46,45 тыс. км² (22,4% территории страны), на которой проживало 2,2 млн чел. (22% населения).

Цезий-137 имеет период полураспада в 30 лет. Поэтому со временем его активность снижается, соответственно, уменьшается и площадь загрязнения. По состоянию на 1.01.2014 г. зона радиоактивного загрязнения уменьшилась в 1,5 раза и составила 30,1 тыс. км². Более 2/3 (69,4%) этой зоны имеют уровень загрязнения цезием-137 от 1 до 5 Ки/км², 21,9% – от 5 до 15 Ки/км², 7,3% – от 15 до 40 Ки/км², 1,4% – свыше 40 Ки/км².

Радиоактивное загрязнение больше всего затронуло лесные земли, охватив 1454,4 тыс. га (18,0% лесного фонда). Загрязненные сельскохозяйственные угодья составили 970,7 тыс. га (11,1% их площади). В зоне радиоактивного загрязнения к 2013 г. находилось 2393 населенных пункта, в том числе 28 городов и городских поселков. В них проживает 1142,6 тыс. чел., или 12% населения страны, что в 2 раза меньше, чем в 1986 г.

Таким образом, острота проблемы радиоактивного загрязнения со временем снижается. Кроме того, за прошедший период отмечена своего рода адаптация к нему. До 2010 г. государством было реализовано

несколько специальных программ, ориентированных преимущественно на защитные мероприятия. В 2010 г. принята новая подобная программа до 2015 г., в которой основным приоритетом определен переход от реабилитации пострадавших территорий к их устойчивому социально-экономическому развитию. Такой приоритет для загрязненных территорий также говорит об уменьшении остроты проблемы.

Изменения в распределении нагрузок на среду в связи с трансформацией расселения и землепользования

Пространственное распределение нагрузок на окружающую среду зависит прежде всего от характера расселения людей и организации землепользования, изменения которых приводят к перераспределению нагрузок. Тенденции изменений проявляются только на достаточно длительном временном интервале. В качестве такого интервала принят период более 40 лет – с 1970 по 2013 г.

Расселение. На протяжении этого времени произошли значимые изменения в динамике населения Беларуси. До 1994 г. шел постоянный рост его численности, который затем сменился устойчивым снижением, исключительно за счет сельских жителей. Городское население последовательно увеличивалось. Однако в 1990-е годы произошел перелом в темпах его годового прироста: они снизились с 3,7% на этапе 1970–1990 гг. до 0,3% в период 1990–2013 гг. (рис. 3).

Наряду с ростом числа горожан на протяжении этих лет увеличивалось их сосредоточение в крупных и крупнейших центрах, доля которых в городском населении Беларуси возросла в 1,8 раза – с 30,6% в 1970 г. до 55,5% в 2013 г. Доля населения малых городов, наоборот, снизилась в 2,5 раза – с 23,6 до 9,6% (табл. 3).

Таблица 3. Динамика распределения городского населения Беларуси по городам различной величины за 1970–2013 гг., %

Год	Категории городов по численности населения, тыс. чел				
	Крупнейшие (свыше 500)	Крупные (250–500)	Большие (100–250)	Средние (20–100)	Малые (до 20)
1970	23,6	7	26,4	19,4	23,6
1980	24,2	18,4	17,5	19,4	20,5
1990	23,8	26,2	13,0	19,3	17,7
2000	24,2	25,4	17,3	15,7	17,4
2010	26,0	25,9	14,0	17,4	16,7
2013	35,1	20,4	16,0	16,5	9,6

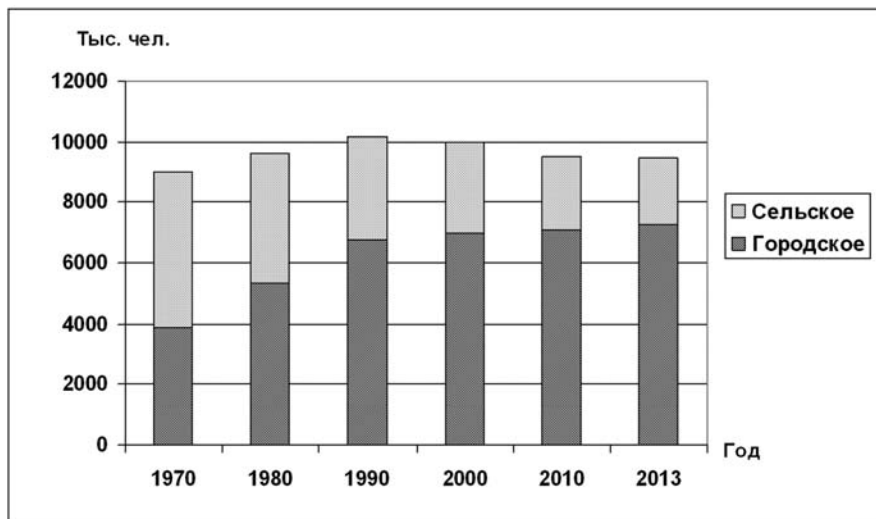


Рис. 3. Динамика численности населения Беларуси за период 1970–2013 гг.

Изменения в расселении привели к ряду преобразований его пространственной структуры. Для их выявления использовался метод, основанный на расчетах индекса территориальной концентрации населения (Лейзерович, 1997) и построении соответствующих картосхем. Индекс рассчитывается по доле, которую в общей площади страны занимают, во-первых, наиболее плотно населенные ареалы, в пределах которых проживают 50% всех жителей, во-вторых, территории со средней плотностью населения, где проживают 25% жителей и, в-третьих, площади с низкой плотностью населения, на которых проживают остальные 25% жителей.

В качестве территориальных единиц приняты административные районы с их городским и сельским населением. Расчеты динамики индекса говорят о том, что доля территории с наивысшей плотностью населения, где проживает половина жителей страны, с 1970 по 2013 г. уменьшилась более чем в 2,7 раза, а доля ареалов с минимальной плотностью и 25% всех жителей страны увеличилась в 1,5 раза и занимает ныне более 2/3 территории (табл. 4).

Плотность населения в районах первой группы последовательно увеличивалась и в 2013 г. по отношению к 1970 г. возросла в 2,8 раза. В районах третьей группы показатель плотности, наоборот, уменьшился за этот период в 1,5 раза. Приведенные расчеты свидетельствуют о росте концентрации населения и усилении контрастности в его размещении.

Таблица 4. Динамика территориальной концентрации населения Беларуси за 1970–2013 гг.

Группа районов	Показатель	Год					
		1970	1980	1990	2000	2010	2013
1	Плотность населения, чел./км ²	89	135	185	185	227	251
	Доля в территории страны, %	24,5	17,3	13,5	13,0	9,9	9,1
2	Плотность населения, чел./км ²	36	38	43	45	48	50
	Доля в территории страны, %	30,2	31,0	27,3	26,8	23,0	22,4
3	Плотность населения, чел./км ²	24	22	21	20	17	16
	Доля в территории страны, %	45,3	51,7	59,2	60,2	67,1	68,5
Всего	Плотность населения, чел./км ²	43	46	49	48	46	46
	Доля в территории страны, %	100	100	100	100	100	100

В 1970 г. в зону с наивысшей плотностью населения входили как районы, которые имели крупные и большие города, так и районы со средними и даже малыми городами (рис. 4). Высокая плотность населения в последних была связана с большим числом их сельских жителей, которые во многом определяли характер пространственного распределения населения.

По мере уменьшения числа сельских жителей роль неурбанизированных районов в размещении населения снижалась, и в 2013 г. в список районов с наивысшей плотностью населения вошли только имеющие в своем составе самые большие города. Таким образом, величина городов стала основным фактором распределения населения по территории страны.

Повышение контрастности в размещении населения влечет за собой аналогичные изменения в пространственном распределении нагрузок на окружающую среду. В частности, создаются предпосылки их усиления в районах с крупными городами, где происходит концентрация населения и, напротив, ослабления – в районах с уменьшением его плотности.

Для районов каждой из этих групп формируются свои приоритеты природоохранной деятельности. Для районов с крупными городами основное значение имеет оптимизация пространственной организации природопользования, формирование эффективной экологической инфраструктуры, способной предотвратить возможное обострение экологической ситуации. Для периферийных сельских районов, где заметно

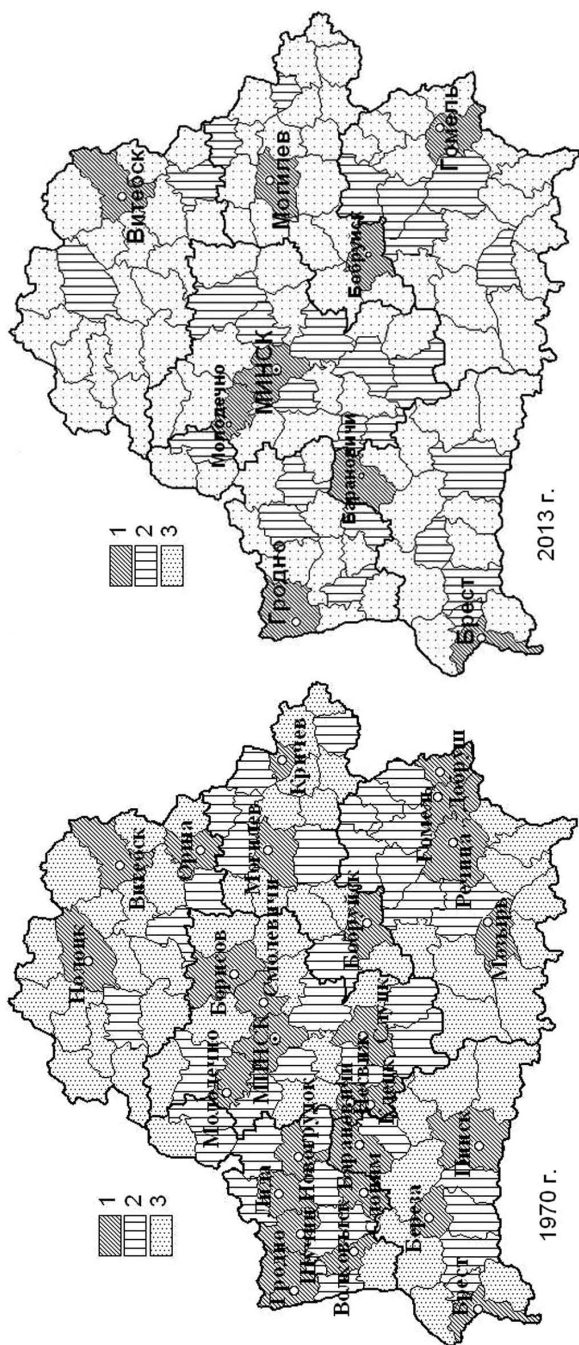


Рис. 4. Плотность населения по районам Беларуси на 1 января 1970 г. и 2013 г.: 1 — наивысшая плотность; 2 — средняя плотность; 3 — наименьшая плотность

снижается интенсивность нагрузок, особенно важной становится активизация тех видов природопользования, которые обеспечивают эффективное использование забрасываемых сельхозугодий, в частности, лесного и охотничьего хозяйства, а также экологического туризма.

Землепользование. Основным видом земель в Беларуси с 1970 по 2000 г. являлись сельскохозяйственные угодья. В их структуре преобладали пашни, которые занимали более 60% площади. Со временем происходило сокращение территории, занятой сельскохозяйственными землями (табл. 5).

Таблица 5. Динамика структуры земельного фонда Беларуси за 1970–2013 гг., %

Вид земель	Год					
	1970	1980	1990	2000	2010	2013
Сельскохозяйственные	48,4	46,5	45,6	44,7	42,9	42,0
в т.ч. пахотные	29,9	29,9	29,3	29,8	26,6	26,8
луговые	16,9	15,7	15,1	14,3	15,6	14,6
Лесные	39,1	39,9	39,6	40,5	43,9	44,8
Болота	4,4	4,5	4,6	4,6	4,2	4,1
Под водой	1,8	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3
Застроенные	2,9	2,9	3,4	4,3	4,2	4,3
Прочие	3,5	2,9	4,5	3,8	2,5	2,4

Вторыми по площади длительное время выступали лесные земли. Им в отличие от сельскохозяйственных земель была присуща тенденция к расширению, и к 2010–2013 гг. площадь лесов превысила размер сельхозугодий. В целом структура землепользования Беларуси является благоприятной в экологическом отношении. Естественные или близкие к ним лесные, кустарниковые, луговые, болотные, водные экосистемы вместе занимали в 2013 г. 53,5% территории страны, в том числе лесопокрываемые земли, которые дают наиболее значимый экологический эффект, – 39,4%. В составе природных угодий имеются крупные лесные и болотные массивы, имеющие не только национальное, но и общеевропейское экологическое значение. Лесистость всех областей выше 35% (за исключением Гродненской), что достаточно для сохранения экологического равновесия как на национальном, так и на региональном уровне.

В целом в стране и областях Беларуси отмечается благоприятная ситуация для сохранения экологического равновесия, однако имеются территории, где она отличается напряженностью. К ним относятся районы с малой лесистостью (меньше 30%), а также высокой долей земель с осушительной мелиорацией (больше 30%). Всего в стране насчитывается 29 районов с лесистостью ниже 30%, которые занимают 19% территории Беларуси, в том числе 7 районов с лесистостью меньше 20% (3,6% площади страны). Эти районы не образуют сплошного ареала, а располагаются мозаично. Уровень осушительной мелиорации превысил 30% в 9 районах, занимающих 7,2% территории и расположенных на юге страны, в Полесской ландшафтной провинции.

Низкая лесистость или высокая доля осушенных земель сами по себе не являются признаками экологической проблемы, но такие районы характеризуются пониженным экологическим потенциалом. Поэтому для них следует в первую очередь обеспечить соответствующую экологическую инфраструктуру.

Для выявления изменений в пространственной структуре землепользования использован тот же метод, что и для анализа сдвигов в распределении населения – расчет индекса территориальной концентрации угодий по Е.Лейзеровичу (1972) и соответствующее картографирование. По характеру влияния на окружающую среду земельные угодья объединены в две группы. В первую вошли преобразованные хозяйственной деятельностью пахотные и застроенные земли – своего рода «техногенные» угодья, выступающие источниками воздействий на окружающую среду. Вторую группу образовали природные лесные, луговые, болотные и водные угодья, стабилизирующие экологическую ситуацию.

Рассчитанные индексы территориальной концентрации этих групп угодий за 1970–2013 гг. показывают небольшие изменения. Так, для природных угодий они составляют менее 1%, для «техногенных» – 1,6% (табл. 6). Эти незначимые сдвиги свидетельствуют о сохранении характера размещения земель, выступающих как источники воздействий на окружающую среду и как стабилизирующие экологическую ситуацию.

Для определения специфики пространственной организации землепользования и ее изменения внутри страны составлены картосхемы территориальной концентрации природных угодий по состоянию на 1970 и 2013 гг. (рис. 5). Их сопоставление показывает, что на территории Беларуси имеются два крупных ареала с высокой концентрацией данных угодий. Один из них находится в северной части Белорусской возвышенной и Поозерской ландшафтной провинций, второй – в Полесской. Их соединяет полоса с малоизмененными природными комплексами, которую образуют приграничные районы Минской и Могилевской областей.

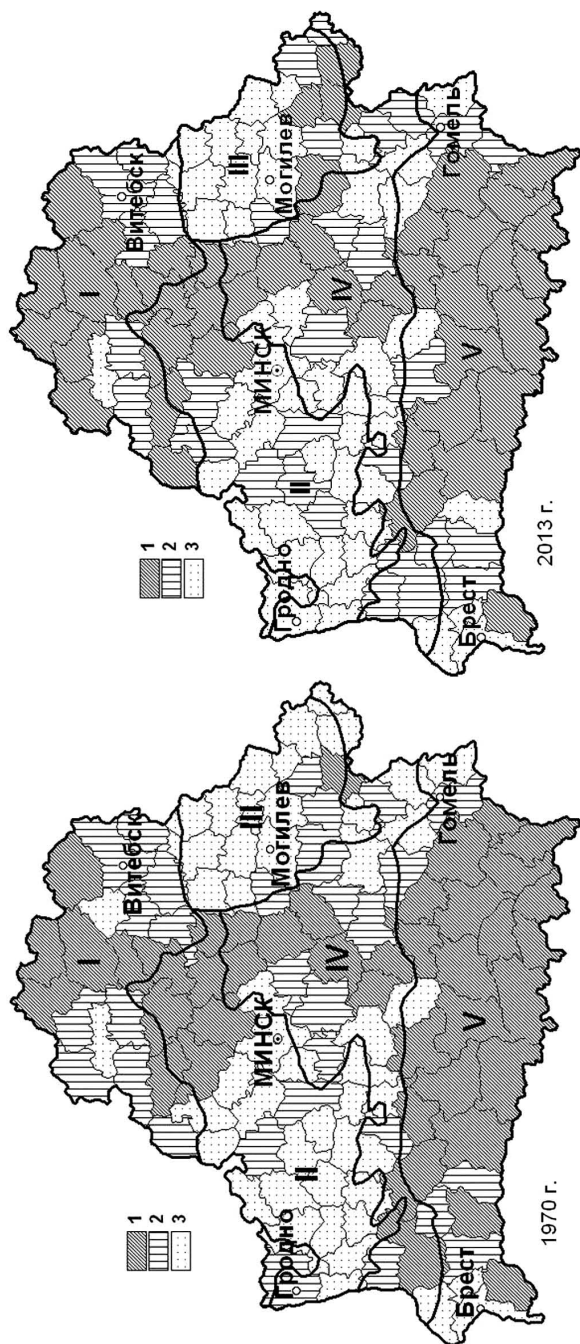


Рис. 5. Изменения территориальной концентрации природных угодий на территории Беларуси за 1970–2013 гг.: 1 — высокая концентрация; 2 — средняя концентрация; 3 — низкая концентрация. Ландшафтные провинции: I — Поозерская озерно-ледниковых, моренно- и холмисто-моренно-озерных ландшафтов; II — Белорусская возвышенная холмисто-моренно-эрозийных и вторичноморенных ландшафтов; III — Восточно-Белорусская вторичноморенных ландшафтов; IV — Предполесская вторичных водно-ледниковых и моренно-зандровых ландшафтов; V — Полесская аллювиальных террасированных, болотных и вторичных водно-ледниковых ландшафтов

Таблица 6. Динамика индексов территориальной концентрации земельных угодий Беларуси за 1970–2013 гг., %

Вид угодий	Группа районов	Год					
		1970	1980	1990	2000	2010	2013
Природные	1	42,7	42,6	43,2	42,6	42,8	43,5
	2	25,3	25,8	25,6	25,4	25,2	25,1
	3	32,0	31,6	31,2	32,0	32,0	31,4
Техногенные	1	37,5	37,8	37,8	37,4	35,9	36,1
	2	24,9	24,5	25,5	25,3	25,3	24,7
	3	37,6	37,7	36,7	37,3	38,8	39,2

Заметные изменения в распределении природных угодий в сторону их увеличения произошли в Поозерской ландшафтной провинции и в сторону уменьшения – в Полесской. В первой ареал природных угодий расширился за счет перевода малопродуктивных пахотных земель в лесные и луговые угодья, во второй, наоборот, сузился вследствие проведения осушительных мелиоративных работ, преимущественно в западной части. Увеличилась доля природных угодий в восточной части Восточно-Белорусской ландшафтной провинции из-за ее радиоактивного загрязнения. Более высокая освоенность территории с меньшей долей природных угодий сохранилась в центральной части Беларуси.

Пространственные различия в хозяйственном освоении территории и их изменения согласуются с природно-ландшафтными условиями. В северной и южной частях страны они менее пригодны для сельского хозяйства по сравнению с центральной. В северной части это обусловлено повышенной расчлененностью рельефа, присущей Поозерской ландшафтной провинции, из-за чего ее сельхозугодья отличаются мелкоконтурностью, неудобны для применяемой техники.

Сложности сельскохозяйственного освоения южной Беларуси, в ее Полесской ландшафтной провинции, связаны с высокой заболоченностью земель и преобладанием малоплодородных песчаных почв. Они были частично преодолены осушительной мелиорацией, однако использование этих земель осталось ниже среднего для страны уровня.

Отмеченное увеличение природных угодий в Поозерской ландшафтной провинции, а следовательно, и снижение нагрузок на ее окружающую среду, улучшает условия сохранения здесь биологического и ландшафтного разнообразия. Кроме того, оно способствует повышению рек-

реационного потенциала региона, который характеризуется отсутствием здесь радиоактивного загрязнения.

Выводы

Экономическое развитие Беларуси на этапе перехода к рыночным отношениям сопровождалось снижением воздействий на окружающую среду. За период 1990–2013 гг. при двукратном росте ВВП произошло двукратное уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и отведения сточных вод в водоемы и водотоки. В 2000-е годы тенденции к снижению выбросов и сбросов загрязняющих веществ в условиях экономического роста сменились на их стабилизацию, что говорит о достижении потолка эффективности существующей системы экологического управления и необходимости ее совершенствования.

Ослабление воздействий на окружающую среду предопределило улучшение экологической ситуации в стране. Повторяемость превышений предельно допустимых концентраций загрязнителей в атмосферном воздухе в 2010–2013 гг. по сравнению с 1990-ми уменьшилась в 3–5 раз; загрязнение подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, снизилось в 2 раза по химическим и в 8 раз по микробиологическим показателям; 4/5 поверхностных вод перешли из категории «умеренно загрязненные» в категорию «относительно чистые». При росте объемов отходов производства параллельно шло и увеличение их использования за 2000-е годы в 2–3 раза. В силу естественного распада радионуклидов произошло уменьшение площади радиоактивного загрязнения цезием-137 в 1,5 раза по сравнению с 1986 г.

В развитии системы расселения при общем снижении численности населения усилилась поляризация в его пространственном распределении с повышением роли крупных городов. За период 1970–2013 гг. плотность населения наиболее заселенных районов, в которых размещаются такие города, возросла в 2,8 раза, а менее заселенных сельских районов снизилась в 1,5 раза, что повлекло за собой аналогичные изменения в нагрузках на окружающую среду.

В структуре землепользования произошло увеличение доли лесных земель за счет сельскохозяйственных, которое затронуло главным образом северную часть страны и привело к расширению здесь ареала природных угодий.

Изменения в территориальной организации расселения и землепользования в сочетании с общим снижением нагрузок на окружающую среду улучшают предпосылки сохранения природного равновесия, биологического и ландшафтного разнообразия, способствуют формирова-

нию национальной экологической сети, предусмотренной природоохранным законодательством Беларуси. Одновременно становится актуальным создание адекватной природоохранной инфраструктуры для территорий, где эти нагрузки повышаются. К ним относятся в первую очередь крупные города с их пригородными зонами, а также сельские районы с низкой лесистостью и высоким мелиоративным освоением.

Литература

- Городская среда: геоэкологические аспекты / В.С. Хомич и др. Минск: Белорусская наука, 2013. 301 с.
- Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество вод (за 2007 год). Минск: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 2008. 96 с.
- Лейзерович Е.Е.* Оценка изменений географии населения России в 1990-1995 гг. индексами его территориальной концентрации // Изв. РАН. Сер. геогр. 1997. № 2. С. 62–74.
- Логинов В.Ф., Струк М.И.* Экологические проблемы регионального развития Беларуси // Изв. РАН. Сер. геогр. 2009. № 3. С. 24–36.
- Логинов В.Ф., Фалюшин П.Л., Жуков В.К.* Экологические аспекты использования различных видов топлива в энергетике // Природопользование. Вып. 10. / Ред. И.И. Лиштван, В.Ф. Логинов. Минск: НАН Беларуси, 2004. С. 166–170.
- Пашкевич В.И.* Качество пресных подземных вод Беларуси // Минерально-сырьевые ресурсы Беларуси. Матер Междунар. науч.-практ. конф. Минск: БелНИГРИ, 2002. С. 170–173.
- Прогноз изменения окружающей среды Беларуси на 2010-2020 гг. / Ред. В.Ф. Логинов. Минск: Минсктиппроект, 2004. 180 с.
- Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень 2013 год / Ред. В.Ф. Логинов. Минск, 2014. 364 с.
- Струк М.И.* Региональные особенности оптимизации окружающей среды Беларуси. Минск: Белорусская наука, 2007. 252 с.
- Report of the United Nations Conference on Environment and Development. 1993. Rio de Janeiro, 3-14 June. Vol. 1. Resolutions Adopted by the Conference. N.Y.: United Nations. 486 p.

***А.И. Чистобаев, О.В. Красовская,
С.В. Скатерщиков, В.Т. Сефиханлы***

ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРЕДГОРНЫХ И ГОРНЫХ РАЙОНОВ АЗЕРБАЙДЖАНА

Введение

Научно-проектный институт пространственного планирования «ЭНКО» (Санкт-Петербург) совместно с Научно-производственной компанией R.I.S.K. (Баку) начиная с 2011 г. разрабатывает схемы регионального планирования, расселения, природопользования и территориальной организации производительных сил экономических районов Азербайджанской Республики. К настоящему времени (сентябрь 2014 г.) завершена разработка схем двух экономических районов: Шеки-Загатальского (рис. 1, цв. вклейка X) и Горного Ширвана (рис. 2, цв. вклейка XI). Работы выполняются по заказу Госкомитета по градостроительству и архитектуре Азербайджана, опираются на программные документы по социально-экономическому развитию страны и ее нормативно-правовую базу. В них широко использованы научно-методические подходы к разработке проблематики пространственного планирования (Скатерщиков, Чистобаев, 2014).

Главная цель схем состоит в обосновании проектных решений по пространственной организации жизнедеятельности населения для обеспечения устойчивого развития территории на период до 2030 г. Для ее достижения были разработаны предложения по системе экономических, социальных, экологических, коммуникационных мер, обеспечивающих повышение качества жизни населения, его экологическую безопасность и охрану окружающей среды, развитие инженерной инфраструктуры и транспортного обслуживания, строительство современного жилья и преодоление планировочных диспропорций.

Два соседних района – Шеки-Загатальский и Горный Ширван имеют как общие, так и индивидуальные черты своего положения, природно-ресурсного и демографического потенциалов, природного и культурно-исторического наследия, условий и качества жизни населения, систем расселения. Своеобразие жизни местных социумов проявляется даже на

уровне административных районов. Поэтому задача обеспечения устойчивого развития решалась в двух взаимосвязанных ракурсах. Во-первых, потребовалось выявить перспективы развития районов как подсистем целого, т.е. Азербайджанской Республики. Во-вторых, возникла необходимость в определении этих перспектив через развитие частного, т.е. их административных районов. Такой сопряженный подход существенно повысил эффективность работы.

В работе широко используется географический подход, или геометод (Кедров, 1987), успешно применяемый для решения региональных проблем, включая задачи управления развитием территорий (Чистобаев, Баженов, 1984; Баженов, Чистобаев, 1987). Он был положен в основу при разработке других целевых программ, в том числе схемы территориального планирования (Чистобаев, 2013). В последние 20–25 лет в таких работах активно используются и ГИС-технологии (Чистобаев и др., 2012).

Краткие сведения об экономических районах

Районы Горный Ширван и Шеки-Загатальский находятся на северо-западе Азербайджана и примыкают к южным склонам Большого Кавказа. Вершины гор здесь покрыты снегами и ледниками. К юго-западу горные массивы переходят в предгорья, которые сменяются пологой равниной, пересекаемой многочисленными притоками р. Куры. На севере территория примыкает к России, на западе — к Грузии; на востоке и юге она соседствует с другими районами Азербайджана. Эти два района занимают 17,2% площади страны.

Земельные ресурсы ограничены, их хозяйственные функции определяются высотной поясностью. Пригодные для сельского хозяйства угодья служат главным природным ресурсом. Их ценности благоприятствует наличие водных ресурсов, широко применяемых для орошения. Лесные массивы наиболее значительны в Исмаиллинском, Балакенском и Загатальском административных районах. Здесь же залегают полезные ископаемые: медь, цинк, свинец, серный колчедан, среди которых выделяется Филазчайское месторождение полиметаллических руд — крупнейшее на Кавказе.

На территории проживает 9,4% населения страны, из них 30,3% в городах и 69,7% в селах (по стране соответственно 53,2 и 46,8%). Плотность населения 60 чел./км (по стране — 109 чел./км). Высокогорная часть территории практически необитаема. В последние два десятилетия значителен отток населения в район Баку и за пределы страны (в основном в Россию).

Основу региональной экономики составляет многопрофильное сельское хозяйство. Его отрасли — зерноводство, овощеводство, плодоводство, табаководство, виноградарство, шелководство обеспечивают продукцией местное население и дают сырье для легкой и пищевой промышленности региона. В последние годы наметилось развитие рекреации и туризма, особенно в Шемахинском, Габалинском и Шекинском районах, однако его масштабы пока незначительны.

Учет региональной политики в пространственном планировании

Основным фактором экономического развития Азербайджана служат запасы нефти и газа. Поэтому Апшерон, где они сосредоточены, стал зоной опережающего развития страны. В других районах необходимы поиски иных, инновационных подходов к обеспечению устойчивого развития. Проблема состоит в том, чтобы создать условия для предпринимательства, занятости населения, решения социальных проблем. Для этого необходимо:

- восстановить существовавшие ранее виды деятельности и создать новые предприятия по использованию местных ресурсов;
- развить все виды инфраструктуры, в том числе образовать систему сервисных центров помощи предпринимателям;
- обеспечить условия для привлечения инвесторов, создания новых рабочих мест с учетом местного менталитета;
- улучшить обеспечение населения коммунальными услугами;
- сформировать системы расселения вне зон экологических рисков.

Принятой «Государственной программой социально-экономического развития регионов Азербайджанской Республики на 2014–2018 годы» предусмотрено совершенствование специализации и структуры региональной экономики, эффективное использование имеющегося потенциала. Для северо-западных предгорных районов страны в качестве первоочередных рассматриваются ряд направлений развития.

1. Использование природных и трудовых ресурсов для развития агрокомплекса, включая шелководство, виноградарство, зерноводство, табаководство, мясо-молочное и шерстно-мясное животноводство, эфиромасличное производство, форельное хозяйство, агротехсервис.

2. Модернизация систем электро-, газо- и теплоснабжения, водоснабжения и канализации, прокладка межрайонных и внутрирайонных дорог.

3. Рациональное использование ресурсов недр, государственная поддержка и инвестиции в освоение рудных месторождений.

4. Возрождение народных промыслов, сохранение природного и культурно-исторического наследия, развитие здравоохранения, рекреации и туризма.

5. Улучшение состояния школ, среднего общего и профессионального образования, оснащение их компьютерами, приборами, наглядными пособиями.

Эти общие направления развития производительных сил и сфер жизнедеятельности населения конкретизированы нами по административным районам и их группам, имеющим высокую сопряженность в функционировании всех элементов инфраструктуры, в формировании систем расселения.

Оценка потенциала развития и ключевых преимуществ

Узел главных социально-экономических проблем Горного Ширвана и Шеки-Загатальского регионов формируется совокупностью многих обстоятельств. Здесь нет высокотехнологичных отраслей экономики, не представлен и сектор финансовых услуг. Для многих отраслей сельского хозяйства, в котором занято большинство населения, характерна низкая продуктивность и низкая производительность труда. Значительная часть активного населения ищет работу вне мест проживания. Демографический прирост населения обостряет проблемы его занятости. Более благополучная ситуация складывается в тех местах, где пытаются диверсифицировать экономику. Пример этому — Габалинский район, где созданы объекты рекреации и туризма.

К самыми проблемным относятся Гахский, Огузский, Гобустанский и Балаканский районы: в них низок уровень душевого ВРП, производство находится в стагнации. Природный и человеческий капитал используется преимущественно в сельском хозяйстве, которое ведется на экстенсивной основе. Специфика рельефа, климата, менталитета населения определяют структуру и специализацию агропроизводства. Только в Габалинском районе возникли новые места приложения труда на основе капитала частных компаний, что способствует росту налоговых доходов и занятости населения.

Главными причинами сдерживания экономического роста служат: недостаток финансового, информационно-коммуникационного и инновационно-технологического капиталов; отсутствие маркетинговых исследований и эффективного менеджмента; дефицит профессиональных кадров; низкая производительность труда; неразвитость структуры для бизнеса.

Сценарии возможного развития

Исходя из сложившихся условий, наиболее вероятен на ближайшее десятилетие *инерционный сценарий развития*. Его главные характеристики – незначительный рост производства, отрицательное сальдо миграции населения. Ведущей отраслью экономики останется сельское хозяйство, некоторое развитие получают туризм и рекреация, народные промыслы.

По мере укрепления прав собственности, роста открытости экономики страны и креативности населения станет возможным переход *к оптимистическому сценарию устойчивого инновационного развития*. Оно не будет равномерным и будет зависеть от конкурентных преимуществ территорий и умения использования их инвесторами. Зонами опережающего развития, точками роста станут территории, которые и в инерционном сценарии находятся на первых позициях. Возможно только одно исключение – освоение полиметаллических руд. Во всем остальном тенденции развития сохранятся – территории, не обладающие конкурентными преимуществами, будут отставать, что усилит региональное неравенство. Говорить об инновациях в промышленности пока не приходится.

Направления развития аграрного сектора экономики

Развитие аграрного сектора опирается на ресурсы сельскохозяйственных земель, составляющих около 60% земельного фонда региона. Распаханность земель невысокая – менее 50%. Площади пашен в семейных фермерских хозяйствах и малых предприятиях колеблются от нескольких гектаров до сотен. По мере приближения к горным массивам возрастает мелкоконтурность угодий. Работы по установлению границ земельных участков, оформлению прав собственности, регистрационных и кадастровых документов далеки от завершения. Мониторинг земель практически не ведется. Из-за упразднения агрохимической службы трудно оценить современное состояние почв и их продуктивность. В горах продуктивные участки нередко удалены от поселений на 20–30 км, что затрудняет их эффективное использование.

В животноводстве преобладает низкопородный скот. Замена его на элитное поголовье из Германии и Голландии весьма затруднительна. Более оправдана селекция местных пород, менее требовательных к кормам и условиям содержания. Необходимо регулировать численность скота, особенно овец, так как их чрезмерный выпас ведет к деградации пастбищ и эрозии почв. Возможно разведение буйволов (их молоко об-

ладает лечебными свойствами, востребовано на рынке) и индюков, выращивание форели.

В растениеводстве важно переходить к обоснованным севооборотам, применению засухоустойчивых культур, рациональному использованию орошаемых земель. Есть все условия для создания зернового кластера, возделывания винограда и чая, выращивания тутовника и роз на масло. В горных районах, где земли ограничены и часты перепады температуры, перспективны тепличные хозяйства. С учетом условий и особенностей агропроизводства в схемах представлено сельскохозяйственное зонирование территории.

Одним из направлений развития сельской местности может стать агротуризм, дающий доход сельским жителям как за счет реализации своей продукции, так и путем привлечения туристов к работе на ферме и в поле, организации для них охоты и рыбалки, конных, пеших и водных маршрутов, сдачи внаем жилья. Получение туристского продукта становится более надежным при наличии таких природных предпосылок, как attractive ландшафты, горный воздух, минеральные воды, лекарственные флора и фауна. Все это создает базу для последующего формирования туристско-рекреационных систем.

Использование природного и культурного наследия

Вся северная часть Азербайджана может быть с полным правом названа территорией такого наследия (Азербайджан, 1971). На пути из Баку сюда, на северо-запад, можно любоваться природными ландшафтами, вписанными в них многочисленными историческими памятниками. Особенно славятся древними памятниками исторические поселения Шамахи, «Ени Шамахи» (Ахсуинский район), Лагич, Басгал, Шеки, Киш, Илису и другие. До наших дней дошли древние стены и крепости, оригинальные мавзолеи. Обнаружены фрагменты построек, очагов, печей, глиняной посуды, украшения из серебра и золота, представленные в местных музеях. Доказано, что в ряде мест люди жили более 6–7 тыс. лет назад, т.е. в период неолита и энеолита.

Со склонов Большого Кавказского хребта открывается панорама простирающейся внизу равнины. Выше стеной поднимаются горы. Горы и селения располагаются на горных реках, многие из которых известны селами. Защитные дамбы, мосты – это тоже объекты, интересные для туристов. Расположенное на высоте 1,4 тыс. м село Илису в Гахском районе обладает прекрасными климатическими условиями. Близкое к нему селение Сарыбаш сохранило облик средневековья: тесные улочки, оригинальную одежду жителей, красные черепичные

крыши. В окрестностях этих сел – стада овец на альпийских лугах, снеговые озера с чистой водой. Подобные селения есть и в других районах.

Красивой природой, богатой флорой и фауной выделяется Загатальский заповедник. Это прекрасное место для организованного туризма и рекреации. Однако их развитие может быть ограничено в случае освоения местных полиметаллических руд. Обоснование возможностей развития добычи в соседстве с заповедником ставит проблему использования природосберегающих технологий для минимизации негативных последствий.

На севере Азербайджана вместе с титульным населением проживают аварцы, лезгины, цахуры, ингилойцы, таты, удины, русские, украинцы, грузины и другие этносы. Их быт, фольклор, оригинальные ремесла также привлекают туристов. Ювелирные изделия, чеканка, медная посуда, шелка, вышивки, красочные женские платки, ковры, национальные сладости имеют большой спрос.

Природное и культурное наследие необходимо оценить как с эстетических и патриотических позиций, так и с позиций экономики. Чтобы получить от него прибыль, важно провести инвентаризацию объектов, определить их экономическую значимость, разработать комплексную программу использования.

Специфика организации туризма и рекреации

Первооснову туристско-рекреационного пространства в горах создают природные компоненты. Высоты и расчлененность рельефа определяют разнообразие ландшафтов, их климатические (микrokлиматические) условия, состав растений и животных, наличие природных препятствий и опасностей. Многие из них обуславливают также уязвимость социально-культурной среды, природные и техногенные риски, труднодоступность и связанные с нею дополнительные издержки хозяйствующих субъектов. В этих условиях туристско-рекреационное пространство отличается дробностью ареалов, обособленностью его структур. Оно формируется на основе линейно-узловой совокупности элементов: локусов (турбазы, кемпинги и пр.), линейных образований (транспортные пути, туристские тропы), локалитетов (узлы, в которых сходятся линейные и точечные объекты).

Для внедрения инноваций в туризме необходимо выбрать наиболее перспективные территории и турпродукты, обеспечить профессиональное управление реализацией турпродукта, развивать внутренние связи и международное сотрудничество. Общим подходом становится

кластерный, способствующий повышению конкурентности, усилению инновационной направленности, стимулированию регионального развития.

В состав туристско-рекреационного кластера включаются все виды ресурсов:

- рекреационные – природные, культурно-исторические, санаторно-курортные, спортивно-оздоровительные, религиозные и проч.;
- социально-экономические – средства размещения, базы питания, транспортные средства, индустрия развлечений, шопинги и проч.;
- информационные – реклама, печатные издания, интернет-порталы и проч.;
- трудовые – менеджеры, проводники, тренеры, врачи, обслуживающий персонал и проч.

При комплексном использовании ресурсов туризм станет толчком для развития территории, будет способствовать налаживанию дружественных связей между государствами, укреплению культурного сотрудничества.

Учет стихийных природных явлений

Стихийные бедствия – землетрясения, оползни, сели, обвалы, камнепады, наводнения, град, сильные ветры и снегопады, перепады температур – все это присуще северной части Азербайджана (Бабаханов, 2013). Эти природные явления отличаются большой силой и частой повторяемостью, и все они должны учитываться при разработке схем территориального планирования. Их возможные последствия необходимо анализировать с двух позиций – природоведческой и инженерной: первая направлена на прогнозирование стихийных бедствий, вторая – на применение защитных мер.

В практике управления стихийными бедствиями (чрезвычайными ситуациями) приоритетное внимание уделяется трем его заключительным стадиям: 1) поддержке готовности; 2) действиям по отклику; 3) действиям по восстановлению после бедствия.

Ранние стадии, такие как оценка риска и прогнозирование ситуации, планирование и разработка мер по предотвращению опасностей, в Азербайджане представлены не системно, носят пилотный и выборочный характер и не вошли в практику управления. Однако за последние годы при участии ряда международных организаций разрабатываются проекты по прогнозу стихийных бедствий и смягчению потенциальных угроз. В их числе План управления пилотным речным бассейном Алазань/Ганых, выполненный в рамках проекта Управление трансграничными

реками для реки Кура совместно учеными Армении, Грузии, Азербайджана. В 2012–2013 гг. под эгидой UNDP началась разработка цикла проектов по проблемам интеграции риска, связанного с наводнениями, измерению запасов углекислого газа, мониторингу летних пастбищ, обеспечению устойчивого управления эксплуатацией почвы и леса в ландшафтах Большого Кавказа.

При разработке схем территориального планирования учет стихийных явлений необходим уже на предварительных стадиях проектирования. Отправной точкой может служить физико-географическое районирование, а также районирование с учетом реакции социально-экономических систем на стихийные явления. Сопоставление результатов этих районирований дает основание для выработки управленческих решений.

Пока еще не найдены эффективные меры по борьбе со стихийными явлениями, а традиционные способы их преодоления не всегда дают ожидаемый результат. Необходим комплексный подход к их предупреждению и минимизации последствий. Например, перспективно управление селевыми потоками на основе бассейнового принципа, предполагающего последовательный набор мероприятий, начиная с зарождения селей в горах до выхода на равнины.

Учет специфики жизни местного населения

Оценка особенностей жизнедеятельности сельского населения основана на анализе исторических событий. Главное состоит в том, что внимание к сельской местности со стороны государства было ослаблено на всех этапах его развития. Например, в годы советской власти на одного работника в промышленности Азербайджана выделялось в 3 раза больше средств, чем на работника в сельском хозяйстве. Еще сильнее были различия в непродуцированной сфере: на горожанина расходовалось денег в 10–12 раз больше, чем на одного сельского жителя. Поэтому уровень инфраструктурной обустроенности сельской местности оставался крайне низким. Такая ситуация не устранена до сих пор.

Социально-экономические и историко-культурные факторы развития существенно различаются даже на уровне административных районов и отдельных поселений. В целом традиции сельского образа жизни устойчивы, стремления к урбанизации среди сельского населения не наблюдается. Своеобразие форм жизнедеятельности проявляется в мобильности сельского населения, степени устойчивости сети сельских поселений и форм сельского расселения. Формы хозяйственной деятельности меняются по ландшафтным зонам – горным, предгорным,

равнинным. Достаточно ярко различаются также демографическое и социальное поведение сельского населения.

Специфика жизни отдельных социумов потребовала индивидуально-го подхода к проектированию сельского расселения, выявлению зависимости сельских поселений от совокупности местных условий. Получен вывод, что на данном этапе не следует стремиться к перестройке сети поселений, модернизации сложившихся форм расселения. Напротив, необходимо максимально использовать опыт и традиции поколений, в мягкой форме приспосабливать их к новым социально-экономическим условиям. Это тот случай, когда социальное преобладает над экономическим.

Будущее местного расселения и форм жизнедеятельности населения во многом зависят от тенденций территориальной организации жизни всего Азербайджана. Если и в дальнейшем сохранятся современные темпы концентрации населения на Апшероне и в Баку, речь пойдет не столько о развитии, сколько о сохранении местных сообществ с доступной их модернизацией. Подтверждением тому служит опыт реализации двух государственных программ социально-экономического развития регионов страны (2004–2008 и 2009–2013 гг.), когда, несмотря на все усилия правительства по подтягиванию уровня развития периферии к уровню центра, различия в скоростях динамики их развития еще больше усилились.

Конкурентоспособность и приоритеты развития

Выше мы уже отмечали тот факт, что, несмотря на соседство Горного Ширвана и Шеки-Загатальского экономических районов, различия между ними с точки зрения предпосылок развития существенны. Это наглядно проявилось и при выполнении SWOT-анализов конкурентоспособности и выявлении приоритетов развития (табл. 1, 2).

Таблица 1. SWOT-анализ конкурентоспособности Шеки-Загатальского экономического района

№	Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
1	Высокий потенциал развития агропромышленного комплекса, имеющего специализацию, свойственную предгорным и горным территориям	Наличие удорожающих факторов, обусловленных частичной труднодоступностью и мелкоконтурностью сельскохозяйственных угодий, удаленностью от рынков сбыта

2	Богатство и разнообразие природно-ресурсной базы для развития горно-металлургического, горно-химического и минерально-строительного промышленных комплексов	Труднодоступность месторождений, ограниченность рынков сбыта продукции, высокая себестоимость производства, генерации и транспортировки электроэнергии, неблагоприятная конъюнктура на мировом рынке на данный вид сырья
3	Высокая привлекательность ландшафта, чистый горный воздух, бальнеологические ресурсы, горные склоны; как следствие – высокий туристско-рекреационный потенциал	Недостаточное развитие сферы здравоохранения, сервиса, рекреации и туризма, отсутствие турфирм и туроператоров, неразвитость инфраструктуры и менеджмента
4	Наличие экономически активного населения, относительно низкая стоимость труда	Миграционный отток населения, невысокая производительность труда в промышленности
5	Наличие Загатайского заповедника, специфических природных явлений, благоприятствующих созданию мониторинга, проведению научно-исследовательских работ	Отсутствие научно-исследовательской базы, высококвалифицированных кадров, недостаточная интеграция в мировую науку
6	Потенциал культурно-исторического наследия как фактор международных контактов в сферах науки, культуры, туризма, способствующих росту инвестиционной привлекательности территории	Плохое состояние многих объектов культурно-исторического наследия, недостаточное внимание к их сохранению и охране, рекламе и брендингу
№	Возможности (О)	Угрозы (Т)
1	Расширение структуры производства и ассортимента выпускаемой продукции, а также сферы услуг; интенсификация эксплуатации природных ресурсов	Загрязнение природной среды, усиление техногенного давления на ландшафты, углубление структурного дисбаланса по степени и приоритетам развития
2	Внедрение институциональных инноваций и новых форм организации производства (кластеры, платформы, бизнес-инкубаторы, комплексные программы и т.п.), углубление переработки сырья	Деграция традиционных отраслей и трудовых навыков населения; возрастание уровня риска инвесторов; увеличение числа незанятого населения

3	Усиление транзитной функции (выход железной дороги в Грузию, строительство аэропортов, трубопроводов, автодорог), развитие логистики	Утрата уникальности района, деградация аттрактивности ландшафта; угроза со стороны стихийных природных явлений; изъятие земель из агропользования
4	Усиление экспортной специализации, стимулируемое спецификой природно-ресурсного потенциала; развитие сервисной экономики	Формирование финансово-технологических компаний в других странах, их агломераций и союзов, обуславливающих отток капитала за рубеж
5	Переход к комплексному и устойчивому развитию, обеспечению экологической безопасности и роста качества жизни	Возрастание конкуренции между видами деятельности за добычу ресурсов; расслоение социума по уровню доходов
6	Привлечение в производства (в том числе высокотехнологичные) и сферу услуг квалифицированных мигрантов, обеспечивающих повышение производительности труда и качества продукции	Выдавливание своего населения из престижных мест приложения труда; отток экономически активного населения в другие регионы страны и за рубеж; увеличение численности маргиналов, люмпенов
7	Развитие образования и науки, спортивно-массовых мероприятий и др.	Трансформация традиционного образа жизни, изменение ментальности населения, усиление криминогенных явлений.

Таблица 2. SWOT-анализ конкурентоспособности экономического района Горный Ширван

№	Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
1	Территориальная близость к Бакинской агломерации, наличие транспортных связей с нею	Невысокая инвестиционная активность, зависимость развития экономики от внешних инвестиций, конъюнктуры рынка
2	Наличие теплого климата, позволяющего развивать многоотраслевое сельское хозяйство	Недостаток запасов пресной воды; отсутствие орошения на половине посевных площадей; экстенсивное использование земель

3	Высокий туристско-рекреационный потенциал: природные условия, привлекательность ландшафта, наличие горных склонов, памятников истории и культуры, бальнеологических ресурсов	Слабая обустроенность территории; низкая миграционная подвижность населения; отсутствие эффективного территориального маркетинга, брендинга и менеджмента
4	Наличие полезных ископаемых, минеральных вод, месторождений сланцев	Недостаточная геологическая изученность недр в части промышленных запасов; отсутствие современных технологий
5	Наличие территориальных резервов для развития экономических видов деятельности и жилищного строительства	Отсутствие или слабое развитие инфраструктуры, включая транспортную; неразвитость жилищно-коммунального хозяйства
6	Наличие многочисленных трудовых ресурсов	Низкая квалификация кадров; отсутствие системы профессиональной подготовки; уровень жизни ниже, чем в целом по стране
№	Возможности (О)	Угрозы (Т)
1	Возможность создания нового промышленного комплекса (с учетом выноса предприятий из Апшеронского района); развитие собственного производственного потенциала, в том числе химических производств на основе переработки сланцев, традиционной энергетики	Неблагоприятная конъюнктура рынка; привлечение трудовых ресурсов извне; ухудшение экологической ситуации; изъятие из оборота земель сельскохозяйственного назначения; подавление рекреационной значимости территории
2	Интенсификация сельского хозяйства и расширение номенклатуры переработки сельскохозяйственной продукции	Опустынивание равнинных территорий, засоление почв, увеличение риска возникновения стихийных природных явлений
3	Развитие системы профессиональной подготовки квалифицированных трудовых ресурсов	Отток наиболее активной и образованной части трудоспособного населения в Бакинскую агломерацию; смена мотивации сельского населения
4	Развитие сферы услуг, санаторно-курортного лечения на базе минеральных вод, климатических условий и вулканических грязей, международного туризма; активизация обслуживания рекреантов из соседних регионов страны; развитие туризма выходного дня	Утрата характерных имиджевых черт, брендов, традиционных видов экономической деятельности; разрушение укладов жизни, традиций; деградация ландшафтов из-за роста антропогенной нагрузки

5	Вовлечение в экономическую деятельность заброшенных производственных территорий (возобновление действия предприятий, перепрофилирование)	Усиление техногенного давления на ландшафты; увеличение риска техногенных катастроф; нарастающее загрязнение природной среды
6	Получение дополнительной товарной продукции за счет углубления переработки сырья; вовлечение в использование месторождений твердых полезных ископаемых	Рост дефицита водных ресурсов, расходуемых промышленными предприятиями; ухудшение экологической ситуации
7	Развитие промышленности строительных материалов; увеличение темпов и объемов строительства	Усиление техногенного давления на природу

На основе анализа перечисленных позиций и оценки возможностей и угроз сформулирована *цель социально-экономического развития: обеспечить устойчивое экономическое, социальное и экологическое развитие, максимально возможную занятость, личную безопасность и защищенность населения, укрепить место этой территории в экономике страны.*

Достижение поставленной цели требует решения ряда задач.

- Обеспечение надежного функционирования систем жизнеобеспечения и производственной деятельности в условиях предгорной и горной территории.
- Внедрение новых технологий, видов техники, материалов для эффективного освоения биологических, водных и минеральных ресурсов, развития сферы услуг.
- Диверсификация экономики, проведение геолого-разведочных работ, защита от угроз чрезвычайных ситуаций, энергетическое обеспечение всех поселений.
- Повышение привлекательности территории для постоянного проживания и временного пребывания туристов и рекреантов, хозяйственной деятельности, инвестиционных и инновационных партнерских форм управления.
- Улучшение человеческого капитала путем обновления образовательных программ, медицинского обслуживания, социальных гарантий и компенсаций.
- Вовлечение в товарный оборот новых минеральных и биологических ресурсов на основе принципов экосистемного менеджмента и расширенного воспроизводства.

- Всестороннее развитие существующих и внедрение инновационных видов инфраструктуры (технологии, платформы, бизнес-инкубаторы и т.п.).

- Охрана окружающей среды, установление особых режимов природопользования, рекультивация трансформированных ландшафтов.

В соответствии с этой целью и выдвинутыми задачами разработана схема регионального планирования, расселения, природопользования и территориальной организации производительных сил двух экономических районов Азербайджанской Республики – Шеки-Загатальского и Горного Ширвана. В них в полной мере учтены специфические черты территории, отраженные выше.

Отмечаем, что по своему характеру работа отличалась от принятых в Российской Федерации методов территориального планирования, что объясняется особенностями нормативно-правовых баз России и Азербайджана. Что касается теоретико-методических основ территориального (пространственного) планирования, то они едины для всех стран и регионов.

Литература

Азербайджан / Отв.ред. Г.А. Алиев. М.: Мысль, 1971. 317 с.

Бабаханов Н.А. Стихийные бедствия: проявления в Азербайджане, наносимые ущербы, меры защиты. Баку: Элм, 2013. 256 с.

Баженов Ю.Н., Чистобаев А.И. От проблемы – к цели. Горизонты комплексных программ. М.: Мысль, 1987. 239 с.

Кедров Б.М. О геометеде как особом способе познания // География в системе наук / Серия: Современные проблемы географии. Л.: Наука, 1987. С. 7–10.

Скатерщиков С.В., Чистобаев А.И. Принципы территориального планирования и их реализация в Европейском Союзе и Российской Федерации // Балтийский регион. 2014. № 1. С. 137–148.

Чистобаев А.И., Баженов Ю.Н. Территориальные комплексные программы. Л.: ЛГУ, 1985. 228 с.

Чистобаев А.И. Пространственное планирование в России: состояние, проблемы, задачи географов // Социально-экономическая география: Вестник ассоциации российских географов-обществоведов. 2013. № 2. С. 15–24.

Чистобаев А.И., Красовская О.В., Скатерщиков С.В. Управление развитием территории на основе ГИС-технологий // Вызовы XXI века: природа, общество, пространство. Ответ географов стран СНГ / Отв. ред. В.М. Котляков. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. С. 296–310.

**А.А. Чибилёв, Ж.Т. Сивохиц,
А.А. Чибилёв (мл.), Ю.А. Падалко**

БАССЕЙН УРАЛА КАК ТРАНСГРАНИЧНЫЙ РЕГИОН И ПРОБЛЕМЫ ЕГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Введение

Одной из ключевых эколого-географических проблем последних десятилетий является недостаточная обеспеченность водными ресурсами и нерациональное водопользование. Особую остроту она приобретает в трансграничных речных геосистемах, необходимость регулирования водопользования в которых уже достаточно длительное время обсуждается на международном уровне. В частности, разработаны такие документы, как «Хельсинские правила использования вод международных рек» (1966), «Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер» (Хельсинки, 1992). О важности проблемы говорит масштаб ее проявления: трансграничные речные бассейны занимают около 45% территории суши, в пределах которых проживает около 40% населения мира и сосредоточено более 60% мирового речного стока (Wolf et al., 2003). В отличие от многих государств, где проблемы трансграничного водопользования решались сравнительно давно, страны постсоветского пространства столкнулись с ней лишь после распада СССР.

В 1991 г. в результате образования суверенных стран – Российской Федерации и Республики Казахстан, р. Урал стала межгосударственной трансграничной рекой. Для ее бассейна был установлен статус «международного речного бассейна», под которым понимают «географический район, охватывающий два или более государства и определяемый границами-водоразделами». В зону непосредственного приграничного контакта вошли Оренбургская область России и Западно-Казахстанская и Актюбинская области Республики Казахстан, а в периферийную зону – Республика Башкортостан и Челябинская область в России и Атырауская область Казахстана.

Урал – третья по длине река Европы протяженностью 2428 км (1084 км – в Казахстане) с площадью бассейна около 380 тыс. км². Самыми крупными левобережными притоками являются реки Орь (водосбор 18,5 тыс. км²) и Илек (41,3 тыс. км²), правобережный приток – р. Сакмара (30,2 тыс. км²).

Трансграничный бассейн Урала относится к важнейшим индустриально-аграрным регионам России и Казахстана, площадь его сопоставима с территорией крупной европейской страны, население составляет более 4 млн человек. В регионе развита черная и цветная металлургия, добыча и переработка нефти и газа, зерновое хозяйство, мясное животноводство. Река еще 40–50 лет назад занимала ведущее место в мире по потенциалу воспроизводства и добыче осетровых рыб, однако в настоящее время эти позиции существенно ослаблены.

Проблемы устойчивого развития трансграничного бассейна реки Урал

Верховье и среднее течение Урала находятся в лесостепной и степной зонах, а нижние участки его водосбора расположены в полупустынной и пустынной зонах. Распределение стока соответствует в основном изменению климатических факторов и характеризуется общим убыванием объема с севера на юг в связи с уменьшением осадков и увеличением испаряемости (табл. 1).

Таблица 1. Параметры среднегодового стока в створах водотоков бассейна р. Урал

Река и пункт наблюдения	Площадь водосбора, км ²	Среднее значение стока, м ³ /с	Модуль стока, л/(с·км ²)	Регион
р. Урал – с. Кизильское	17200	27,5	1,6	Челябинская область
р. Урал – г. Орск	46100	27,9	1,29	Оренбургская область
р. Урал – г. Оренбург	82300	97,5	1,13	Оренбургская область
р. Урал – с. Кушум	190000	320,0	–	Западно-Казахстанская область
р. Сакмара – п. Акьюлово	5640	12,3	2,79	Республика Башкортостан
р. Сакмара – с. Т. Каргала	29600	110,0	3,71	Оренбургская область
р. Илек – пос. Веселый	17200	22,1	1,28	Оренбургская область
р. Орь – п. Бугетсай	7480	4,32	0,56	Актюбинская область

Эти особенности распределения гидротермических показателей в сочетании с азональными факторами определяют *значительную изменчивость водного стока на всем протяжении реки Урал*. Анализ современных изменений речного стока рек России представлен в трудах Государственного гидрологического института (ГГИ) (Гидрологические..., 2009), а также в ряде региональных исследований (Долгов, Коронкевич, 2012; Дмитриева, Маскайкина, 2013 и др.). Гидрологические расчеты проводились для условий стационарного климата (1936–1977 гг.) и для последующего периода его интенсивного изменения.

Исследования показали, что в реках Европейской России годовой сток в последние десятилетия превысил норму, но его изменения находятся в пределах естественной динамики. Для р. Урал до второй половины 1960-х годов была характерна значительная изменчивость годового стока – от 25,6 (1946) до 2,92 км³ (1967). За период интенсивного изменения климата годовой сток реки Урал увеличился до 10,8 км³/год, или на 10% по сравнению с его значением в условиях стационарного климата (9,74 км³/год) (Цыценко, Владимирова, 2011). Основным фактором роста годового стока является повышение температуры воздуха и количества осадков в зимний период. Особенно четко эта закономерность прослеживается на самом многоводном притоке – р. Сакмара у с. Татарская Каргала (30 км от устья), где сток увеличился почти на 60%, а осенний – на 40% (Там же). Согласно прогнозным моделям ГГИ годовой сток р. Урал в 2010–2039 гг. увеличится на 10%, что будет определяться потеплением климата в холодный период года (Гидрологические..., 2009).

Кроме естественных факторов, большое влияние на речной сток Урала оказывает интенсивная деятельность – водопотребление, регулирование стока, лиманное орошение и др. Его изменения стали особенно заметны в последние годы, когда рост хозяйственного использования речных вод совпал с маловодным циклом. Положение усугубляется тем, что Западно-Казахстанская и Атырауская области Казахстана, не имеющие других источников водообеспечения, находятся в прямой зависимости от изменчивости стока реки Урал в пределах России (табл. 2).

Для гарантированного водообеспечения в бассейне Урала построено более 20 средних (11 – в России) и мелких водохранилищ. Кроме этого, в его бассейне высока зарегулированность малых рек, на которых построено более 3 тыс. плотин, задерживающих в многоводный год до 40–50%, а в маловодный – до 85% весеннего стока (Чибилёв, 2008). Сооружение плотин и водохранилищ в верхнем течении рек имеет как положительное, так и отрицательное значение для нижних участков рек. Из положительных сторон воздействия можно отметить снижение риска наводнений в низовьях, из отрицательных – уменьшение объемов годового

Таблица 2. Сравнительный анализ водообеспеченности в бассейне р. Урал

Регион	Общие ресурсы речного стока, км ³ /год	Доля площади региона, занимаемая бассейном р. Урал, %	Среднегодовой сток р. Урал, км ³ /год	Сток, формирую- щийся в пределах региона, км ³ /год	Доля стока р. Урал в общих ресурсах речного стока, %
Российская Федерация					
Челябинская область	7,4	15	1,2	0,64	16
Республика Башкортостан	34,2	20	4,4	4,4	13
Оренбургская область	12,6	62	9,2	5,7	73
Республика Казахстан					
Актюбинская область	3,2	15	1,4	1,4	44
Западно-Казахстанская область	10,3	34	9,7	1,5	94
Атырауская область	6,5	21	5	0,019	77

стока, снижение биопродуктивности, нарушение термического и ледового режимов и др. (Корытный, 2001).

Крупные Верхнеуральское, Магнитогорское и Ириклинское водохранилища расположены в верхнем течении Урала, в основном в лесостепной зоне. Полные объемы их воды составляют 0,60; 0,19 и 3,26 км³ соответственно, что равно 96% общего водного запаса бассейна. Для сравнения – в бассейне р. Белой (Башкортостан) наиболее крупные водохранилища размещены на ее притоках (Павловское – на р. Уфа, Нугушское – на р. Нугуш, и др.), и только в 2008 г. крупным Юмагузинским водохранилищем (0,3 км³) был зарегулирован сток самой р. Белой.

Зарегулирование влияет в первую очередь на снижения водности Урала в весенний период. Так, из-за перехвата волны половодья крупнейшим Ириклинским водохранилищем на посту с. Уральск (в 7 км ниже водохранилища) весенний подъем воды стал почти незаметным, а высшие годовые уровни теперь приходится на ноябрь–январь. Зарегулирование реки резко уменьшило амплитуду колебаний водного уровня. До 1958 г. высота половодья на участке Ириклинское водохранилище – Орск достигала 5–8 м при средней величине 2–3 м, а в настоящее время

она составляет лишь 0,5–1,5 м. Несмотря на интенсивный забор воды в пределах Казахстана, казахстанские ученые связывают значительные изменения стока Урала в первую очередь с перехватом его Ириклинским водохранилищем, особенно заметным в период весеннего половодья (Гальперин и др., 2008).

Достаточно большую роль играет зарегулирование крупного правого притока – р. Сакмара, влияющего на размер стока в нижнем течении Урала. В среднем 40% его объема, поступающего в Казахстан, формируется именно за счет р. Сакмара (Павлейчик, Сивохиц, 2011). Начавшееся строительство гидротехнических сооружений на р. Сакмара и других правых притоках может привести к нарушению гидрологического режима нижнего Урала.

Для обеспечения рационального водопользования в 1996 г. Российско-Казахстанской комиссией по трансграничным водам был утвержден «Протокол о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов, координации водохозяйственной деятельности в бассейне р. Урал». В соответствии с ним были определены объемы воды, передаваемые из России в Казахстан в годы различной водообеспеченности. В маловодные годы предусматривалась подача дополнительного объема воды за счет Ириклинского водохранилища. В частности, засушливым летом 2010 г. по решению Федерального агентства «Росводресурсы» Минприроды РФ была увеличена подача воды из этого водохранилища с 15 до 20 м³/с (Цыценко, Владимирова, 2011). Вместе с тем многие российские и казахстанские специалисты отмечают декларативный характер этого протокола, обсуждается необходимость нового соглашения с учетом современных эколого-гидрологических и водохозяйственных реалий Казахстана и России.

В последние десятилетия обострилась проблема, связанная с *изменением качественных показателей речного стока в бассейне Урала*. Проблема, обозначаемая как «техногенная метаморфизация речных вод», усугубляется не только прямым загрязнением их различными веществами, но и тем, что речной сток является основным фактором их транспортировки. Значительный уровень техногенной метаморфизации наблюдается в верхнем и среднем участках бассейна, где действуют Магнитогорский, Орско-Гайский и Оренбургский промышленные узлы, горные заводы Зауралья на правых притоках Урала. Главными загрязнителями являются: медь – на уровне 6–8 ПДК, железо общее – 1–4 ПДК, азот нитритный – 2–5 ПДК, нефтепродукты – 1,2–1,6 ПДК (Государственный..., 2013).

В Казахстане к водотокам с экстремальными изменениями качества речных вод относятся верховья р. Илек – левого притока Урала, в кото-

ром регулярно отмечаются превышения ПДК по токсичным хрому и бору, поступающие с завода хромовых соединений в г. Актобе и шламохранилища бывшего химзавода в п. Алга. В 2012 г. среднегодовая концентрация хрома шестивалентного составила 0,7 ПДК, а максимальная достигала 2,4 ПДК. Превышения ПДК наблюдались в 33% отобранных проб (Там же). Для снижения токсичного загрязнения р. Илек в нее поступает вода из Актюбинского водохранилища, а в последние годы осуществляется зимняя сработка водохранилищ.

Количественная и качественная трансформация речного стока в бассейне Урала является одним из факторов *сокращения водно-биологического разнообразия*. В недавнем прошлом Урал имел статус главной осетровой реки на постсоветском пространстве, который к настоящему времени практически утрачен. Одним из основных факторов, влияющих на показатели рыбопродуктивности, является гидрологический режим реки в период весеннего паводка. Значительная обводненность нерестовых площадей служит необходимым условием естественного воспроизводства осетровых рыб, поскольку достаточный уровень воды позволяет популяциям рыб проходить из Каспийского моря на свои природные нерестилища на 500–800 км вверх по течению (Курманов, Ким, 2009). В связи с маловодностью и краткостью весенних паводков в среднем и нижнем течении реки создаются неблагоприятные условия для нереста. В частности, обследование заливных пойменных нерестилищ в период низкого уровня весеннего паводка 2009 г. показало, что в речной пойме было залито не более 15% нерестовых площадей (Там же). Для восполнения рыбных богатств Урала необходимо разработать международные программы воспроизводства ценных видов, основанные на бассейновом принципе управления ресурсами реки.

Перспективы межгосударственного взаимодействия в бассейне р. Урал

Важность водных ресурсов для хозяйственного развития приграничных регионов обеих стран определяет необходимость урегулирования их проблем на межгосударственном и межрегиональном уровне. До 1990-х годов Советский Союз заключил несколько соглашений по трансграничным водам, регулирующим различные аспекты водопользования; некоторые из них были пролонгированы и далее, на постсоветский период (например, российско-финское соглашение по трансграничным водам). После распада СССР первое многостороннее соглашение по трансграничным водам было подписано в г. Алма-Ата 18 февраля 1992 г. между странами Центральной Азии – Кыргызстаном, Казахстаном, Уз-

бекистаном, Туркменистаном, Таджикистаном. В соответствии с ним была образована Межгосударственная координационная водохозяйственная комиссия (МКВК) Центральной Азии, с основной сферой интересов в бассейнах Амударьи и Сырдарьи.

В течение 1990-х годов была проведена большая работа по вовлечению России и Казахстана в международные программы, регулирующие трансграничные водные отношения. В 1991 г. р. Урал присвоен статус межгосударственного трансграничного водного объекта, использование и охрана которого предполагают тесное взаимодействие сторон – водопользователей. Первым базовым международным документом стала «Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер» (Хельсинки, 1992 г.), ратифицированная Россией в 1996 г., а Казахстаном в 2001 г. В этот же период ими обсуждались вопросы водопотребления в пределах трансграничных бассейнов в рамках Содружества Независимых Государств. В 1992 г. странами СНГ было подписано «Соглашение о взаимодействии в области экологии и охраны окружающей природной среды» (действующее ныне в редакции от 31 мая 2013 г.) (Соглашение..., 2013).

Достаточно плодотворным в российско-казахстанском сотрудничестве было первое десятилетие XXI в. Так, в 2007 г. в Новосибирске на IV Форуме руководителей приграничных территорий представителями Оренбургской и Западно-Казахстанской областей были определены проблема сохранения экосистемы Урала и необходимость создания Межгосударственного комитета по проблемам этой трансграничной реки. Возобновление деятельности Комитета стало бы продолжением успешно действовавшего в 1970–1980 гг. Межреспубликанского комитета по охране, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов реки Урал.

Ключевым событием в развитии сотрудничества можно считать подписание в г. Усть-Каменогорск (7 сентября 2010 г.) «Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов» (Соглашение, 2013). В нем особая роль отводится задаче «объединения и совместной координации действий» на основе Хельсинкской конвенции 1992 г. В соответствии с принятыми документами проводятся ежегодные заседания Российско-Казахстанской комиссии и рабочих групп по совместному использованию и охране трансграничных водных объектов. В последние годы активно обсуждается проект межправительственного Соглашения по сохранению экосистемы бассейна р. Урал, которое бы регламентировало российско-казахстанское сотрудничество по различным направлениям деятельности.

Для эффективного институционального взаимодействия важно определить организационно-правовую форму, в рамках которой должны действовать межгосударственные структуры и соглашения по бассейну Урала. Такой формой может стать действующая с 2010 г. Межправительственная комиссия по сохранению экосистемы бассейна р. Урал (Совещание..., 2013). Альтернативной моделью может быть Межгосударственный фонд по сохранению экосистемы трансграничной реки Урал, работа по созданию которого проводится Правительством Оренбургской области России и Мажилисом Парламента Республики Казахстан. Проект Соглашения о создании этого фонда уже разработан и направлен в госорганы Казахстана и России. К основным направлениям его деятельности отнесены реализация межгосударственных экологических и научно-практических программ и проектов, организация совместных фундаментальных и прикладных исследований, научно-технических разработок по восстановлению экологического равновесия, рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды и т.д.

На межрегиональном уровне институциональный каркас трансграничного сотрудничества формируется договорами и соглашениями между органами власти регионов России и Казахстана. В настоящее время такими соглашениями охвачены практически все приграничные их регионы. В документах определяются статус и перечень субъектов сотрудничества, его сферы и приоритеты, механизмы реализации. В частности, летом 2012 г. было подписано Соглашение между Акиматом Актюбинской области Казахстана и Правительством Оренбургской области РФ о торгово-экономическом, научно-техническом, культурном и гуманитарном сотрудничестве (Соглашение..., 2011), основная цель которого – расширение всех видов связей между приграничными регионами. Одним из направлений является «организация работы по сохранению экологической системы бассейна реки Урал».

Выводы

С целью интегрированного управления трансграничным бассейном р. Урал предлагается создать единый российско-казахстанский орган, в деятельности которого должны учитываться эколого-географические и социально-экономические особенности всей территории бассейна. Разработка этого предложения возможна в рамках организации трансграничного союза по типу еврорегионов, получивших широкое развитие в Европе начиная с 1958 г. Сегодня подобных трансграничных образований в Европе более ста и большинство из них формируется в пределах

границ административно-территориальных единиц двух и более стран на основе общих программ и соглашений, реализация которых должна привести к позитивному эффекту во всех направлениях сотрудничества. Целесообразность создания *российско-казахстанского трансграничного союза* определяется в первую очередь наличием общих историко-географических, геополитических и социально-экономических предпосылок.

Литература

- Гальперин Р.И., Колча Т.В., Авезова А.* Река Жайык (Урал): угроза наводнений в нижнем течении в современных условиях // Гидрометеорология и экология. 2008. № 4. С. 155–165.
- Гареев А.М.* Реки и озера Башкортостана. Уфа: Китап, 2001. 260 с.
- Гидрологические последствия изменений климата // Тр. Британ.-рос. конф. Барнаул: ООО «Пять плюс», 2009. С. 143–151.
- Государственный доклад о состоянии окружающей среды Оренбургской области в 2012 году. Оренбург, 2012. 274 с.
- Дмитриева В.А., Маскайкина С.В.* Изменчивость водного режима в верховье Донского бассейна в современный климатический период // Вестн. ВГУ. Сер. геогр., геоэкол., 2013. № 1. С. 17–21.
- Долгов С. В., Коронкевич Н.И.* Особенности реакции рек Русской равнины на изменение температуры воздуха // Изв. РАН. Сер. геогр. 2012. № 6. С. 55–62.
- Корытный Л.М.* Бассейновая концепция в природопользовании. Иркутск: ИГ СО РАН, 2001. 162 с.
- Курмангалиев Р.М., Онаев М.К.* Гидроэкологические проблемы трансграничных водотоков Урало-Каспийского бассейна и пути их решения // Проблемы воспроизводства осетровых в среднем течении реки Урал и пути их решения: Матер. междунар. науч.-практ. конф. Уральск, 2009. С. 11–16.
- Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. 17 марта 1992. Хельсинки. <http://www.un.org/ru/>.
- Курманов Б.А., Ким А.И.* Влияние гидрологического режима среднего и верховьев нижнего течения р. Урал на эффективность естественного воспроизводства промысловой икhtiофауны // Проблемы воспроизводства осетровых в среднем течении реки Урал и пути их решения: Матер. междунар. науч.-практ. конф. Уральск, 2009. С. 46–50.
- Павлейчик В.М., Сивохин Ж.Т.* Миграция загрязняющих веществ в условиях регулирования стока (на примере верхнего течения р. Урал) // Изв. Самар. НЦ РАН. 2011. Т. 13, № 1(6). С. 1472–1478.
- Соглашение о сотрудничестве в области охраны окружающей среды государств – участников СНГ от 21 мая 2013. <http://cis.minsk.by/reestr/ru/>.

Совещание по сохранению и восстановлению экосистемы трансграничной реки Урал. Оренбургские новости. <http://www.oinfo.ru>.

Соглашение между Правительством Оренбургской области Российской Федерации и Акиматом Актюбинской области Республики Казахстан о торгово-экономическом, научно-техническом, культурном и гуманитарном сотрудничестве от 28 июня 2011. <http://www.zakon.scli.ru>.

Цыценко К.В., Владимирова Т.И. Водные ресурсы бассейна р. Урал и их изменения // Гидрометеорология и экология. 2011. № 1. С. 75–82.

Чибилёв А.А. Бассейн Урала: история, география, экология. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 312 с.

Wolf A.T., Stahl K, Macomber M.F. Conflict and cooperation within international river basins: the importance of institutional capacity // Water Resources Update. 2003. 125. P. 31–40.

Ю.И. Винокуров, Б.А. Красноярова

ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕГИОНОВ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ)

Модель устойчивого развития региональных систем

Идеология устойчивого развития, принятая мировым сообществом на Конференции по окружающей среде и развитию в 1992 г., за прошедшие десятилетия претерпела ряд изменений, в том числе из-за проблем с ее реализацией и трансформацией основных положений при смене отдельных мировоззренческих позиций. Об этом говорилось и на очередной конференции «Рио+20» в 2012 г. Итоговый документ с символическим названием «Будущее, которого мы хотим» представляет собой определенный компромисс между странами с разным уровнем развития и разными приоритетами видения новой парадигмы глобального и национального развития. Этот компромисс, по мнению А. Бедрицкого, заместителя главы российской делегации, свидетельствует о том, что правительства приняли глобализацию как инструмент развития, но не научились еще управлять ею на благо всех народов (Бедрицкий, 2012).

По оценкам ряда неправительственных организаций, идеи устойчивого развития за прошедшие 20 лет не получили должной реализации и принятый документ следовало бы назвать «Будущее, которого мы *НЕ* хотим». Не удалось продвинуться ни в развитии «зеленой экономики», ни в создании институциональных рамок устойчивого развития. Вместе с тем представители некоторых организаций отмечали позитивные моменты, например, подтверждение ранее принятых принципов и договоренностей. Мартин Хор из «Южного Центра» посчитал важным подтверждение принципа общей, но дифференцированной ответственности, согласно которому страны вследствие своего различного вклада в состояние окружающей среды несут различную ответственность. Кроме того был согласован состав принципов, которым должно соответствовать развитие «зеленой экономики». Развивающимся странам, вставшим на путь ее реализации, необходимо оказывать техническую и технологическую помощь. Однако взятые ранее обязательства развитых стран по предоставлению 0,7% ВВП на помощь для развития, а также передаче технологий не выполняются (Рио+20, 2012).

Несмотря на усилия ООН, ЮНЕСКО и других международных организаций, достичь значимых изменений параметров мирового развития не удалось: ни с позиций изменения климата и сокращения вредных выбросов в атмосферу, ни в отношении доступности качественной питьевой воды для населения стран с ее дефицитом, ни в части решения демографических проблем; ни в борьбе с терроризмом, голодом и бедностью. Более того, часть этих проблем получила новое звучание как в связи с мировым кризисом 2008 г., так и в связи с системным кризисом, охватившим часть стран Европы, Северной Африки, Россию и другие в 2014 г.

Современные геополитические, экономические и экологические вызовы требуют поиска адекватных мер по преломлению сложившейся ситуации в России и обеспечению достойного качества жизни ее населению. При всей глобальности идеологии устойчивого развития обеспечить ее реализацию в странах можно лишь с учетом их региональных особенностей на каждом временном этапе, т.е. следует «мыслить глобально, действовать локально».

В основу разработанной нами теоретической модели устойчивого развития региональных систем (Винокуров, Красноярова, 2000; Винокуров и др., 2003; Сибирь..., 2006) положен общесистемный подход, в соответствии с которым устойчивое развитие региона предполагает комплексное сбалансированное развитие трех составных компонентов — экономической, экологической и социальной сфер и обеспечивается не экспоненциальным ростом производства, а структурной перестройкой экономики; рационализацией территориальной организации природопользования, социальной стабилизацией жизнедеятельности населения. При этом признается уникальность каждого региона, отличающегося от других природными условиями и природными ресурсами в их индивидуальном сочетании, структурой населения и расселения, отраслевой и территориальной организацией, уровнем развития экономики и т.п. Поэтому и модель устойчивого развития региона, и алгоритм ее реализации индивидуальны и требуют комплексного, системного, регионально адаптированного подхода.

В основе региональной модели устойчивого развития должны лежать принципы местной индивидуальности, взаимосвязанности (взаимобусловленности) элементов названной выше триады, экологического императива развития и пространственно-временной дифференциации начального состояния региональных систем (Современные..., 2014). Концептуальные основы данной теоретической модели были применены к трем сибирским регионам с разными парадигмами и условиями развития.

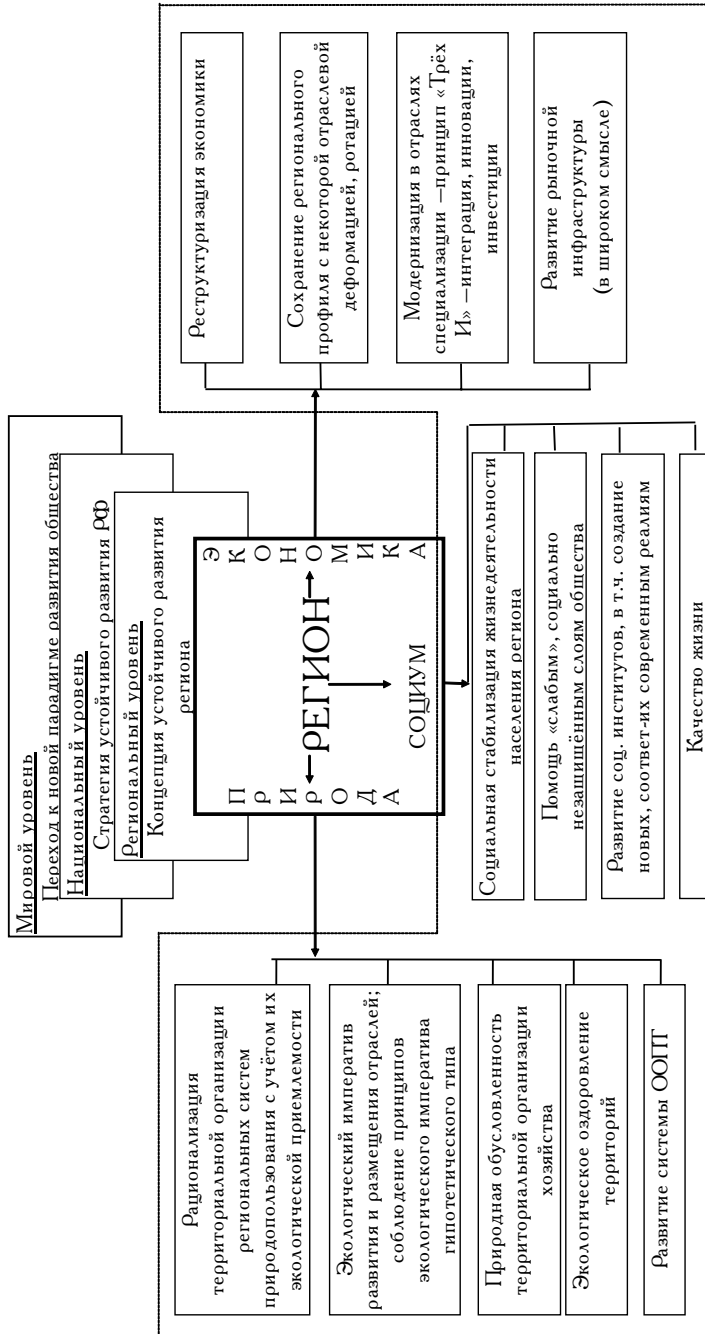
В *индустриальной Кемеровской области* устойчивое развитие, по нашему мнению, возможно лишь за счет сбалансированного развития системообразующей угольной отрасли. Причем баланс должен достигаться как минимум между добычей угля и получением из него конечного продукта; экономически целесообразно снижение ресурсоемкости производства, а экологически важно сокращение вредных выбросов в атмосферу и загрязненных стоков в водные объекты. Актуально также уменьшение твердых отходов, по объему которых Кемеровская область входит в десятку наиболее отходоёмких регионов России.

Для *аграрно-индустриального Алтайского края* устойчивое развитие носит характер поддерживаемого развития и требует рационального использования земельных ресурсов, служащих базой аграрно-промышленного комплекса, определяющего основную специализацию и характер экономики края.

Для *Республики Алтай*, учитывая биосферное значение ее территории как системообразующего узла формирования водных ресурсов и перераспределения воздушных потоков, модель устойчивого развития носит черты приемлемого развития. Любое развитие районов республики должно соотноситься с их экологическим статусом, соблюдением принципа приемлемости извлечения или использования природных ресурсов.

Логическая схема модели (рисунок) не потеряла своей актуальности и принципиальной целостности как в соотношении уровней решения, так и с позиций ее компонентов. Прошедший со времени разработки модели более чем десятилетний период показал правильность заложенных принципов, но потребовал некоторых уточнений и изменений. Остается верным принцип приемлемости и поддерживаемого развития отраслей, использующих природные ресурсы регионов, подтвердилась уверенность в возможности устойчивого развития региональной системы лишь в случае базирования на собственных ресурсах — как материальных и природных, так трудовых и интеллектуальных.

Изменилось за эти годы содержание ряда компонентов устойчивого развития, в особенности наиболее мобильного — экономического. Так, в позиции «сохранение регионального профиля...» сам профиль несколько модифицировался. В позиции «модернизация в отраслях специализации на принципах «трех К» — кооперация, концентрация и конкуренция» сегодня может быть сформулирован принцип «трех И» — интеграция, инвестиции, инновации, что указывает на смену приоритетов в организации производства. Умеренная конверсия военно-промышленного комплекса, принятая в качестве одного из приоритетов развития в 1990-х годах, привела к ослаблению позиций России на мировой арене,



Стратегия формирования сбалансированного регионального развития

для восстановления которых стало актуальным перевооружение армии на новой технологической основе и даже воссоздание разрушенных мощностей ВПК.

Экологические и социальные приоритеты остаются неизменными, но наполняются новым содержанием. Например, в позиции «восстановление социальных институтов» необходимо заменить на их «создание», так как прежние институты оказались не дееспособны в новых условиях и восстанавливать их не имеет смысла. Требуется модернизация институтов региональной вертикали управления социальной сферой. В условиях изменения социально-экономических и природно-климатических условий модернизируются и принципы рациональности территориальной организации природопользования, а также размещения предприятий и отраслей, в том числе с учетом новаций в научных и нормативно-правовых основах управления и территориального планирования.

Проблемы развития Республики Алтай как трансграничного региона

Республика Алтай служит примером трансграничного региона, который занимает важное геополитическое положение на пересечении границ четырех государств — России, Казахстана, Китая, Монголии. Хотя республика до сих пор не сумела реализовать столь важное преимущество и остается слабо развитым периферийным регионом, она все же располагает достаточно высоким потенциалом развития, с позиций как геоэкономики и геополитики, так и рационального использования богатого природного потенциала горной системы Алтая.

Республика традиционно занимает одно из последних мест в России по социально-экономическому развитию, находясь в последней десятке регионов по уровню интегрального рейтинга, учитывающего масштаб и эффективность экономики, а также развитие бюджетной и социальной сфер. Исключением является более высокий рейтинг по инвестициям на душу населения и субсидиям в региональный бюджет, что говорит о высокой зависимости региона от федерального бюджета (Рейтинг..., 2014). Алтай отличает также низкая плотность населения и экономического потенциала (ВРП), которые составляют 2,3 чел./км² и 0,284 млн руб./км² соответственно (Регионы..., 2013). Доля региона в усредненной (по совокупности показателей) структуре Российской Федерации, рассчитанной по методике (Суспицын, 2007), составляет 0,18%, наиболее высока она по доле площади (0,5%), наиболее низка — по доле поступлений налогов, сборов и иных обязательных платежей (0,07%).

Население республики составляет 213,6 тыс. чел. (2014 г.), по его доле (0,35%) республика занимает 79-80-е места в стране. Фактически около половины жителей республики сосредоточены в центре – Горно-Алтайске и ближнем окружении.

В экономике республики в качестве основы устойчивого развития в начале 2000-х годов были признаны энергетика, сельское хозяйство, санаторно-курортная отрасль, рекреация и туризм, рыночная инфраструктура, которые прогнозировались как отрасли активного инвестирования. Считалось, что развитие турбизнеса повлечет развитие народных промыслов, стройиндустрии и добычу полезных ископаемых, которые были отнесены к отраслям реинвестирования, равно как переработка сельскохозяйственного сырья и легкая промышленность (Винокуров и др., 2003). Однако развитие республики пошло по иным трендам. Первое место во всех стратегических документах занимает ныне туризм и его инфраструктурные отрасли – гостиничное и дорожное строительство, связь.

Ожидаемое развитие энергетики идет главным образом путем строительства малых и микро-ГЭС для отдаленных сел и туристических объектов. Появляются объекты альтернативной энергетики: с 2013 г. начала действовать солнечно-дизельная установка на 100 кВт, дающая тепло и свет поселку Яйлю. Это стало важно с двух позиций: во-первых, решалась задача энергоснабжения отдаленного поселка, а во-вторых, поселок Яйлю является уникальным – он расположен в Алтайском биосферном заповеднике и само его существование недавно оспаривалось, ставился вопрос о переселении жителей в поселки за пределами заповедника. Создание малоотходной гелио-дизельной установки делает приемлемым сохранение поселка.

В 2014 г. в селе Кош-Агач начала работать крупнейшая в России солнечная электростанция, состоящая из 21 тысячи модулей – панелей, около 250 Вт каждая (Кичанов, 2014). Созданы и работают экспериментальные объекты ветроэнергетики. Все эти поиски позитивны, но они решают пока локальные задачи, а республика в целом остается энергозависимой. Строительство магистрального газопровода (Томская область – Алтайский край – Республика Алтай) также не решило этой задачи. Сегодня сохраняет актуальность строительство крупной ГЭС, дополненное совокупностью малых электростанций традиционного и/или альтернативного типа в отдаленных районах республики (Епишев, 2012).

Сельское хозяйство остается основной отраслью производства, но лишь часть продукции его специфических отраслей – мараловодства и пчеловодства вывозится за пределы республики, остальное потребляется собственным населением и рекреантами, лишь частично решая задачи продовольственного обеспечения. Основная часть продуктов пита-

ния завозится из соседнего Алтайского края. Собственное сельское хозяйство находится в кризисе. Для выхода из него необходимы не столько дополнительные инвестиции, сколько иные формы организации производства и стимулы его развития. Слишком непропорциональна отдача от вложений труда и средств в сельское хозяйство и туристско-рекреационную сферу, наиболее привлекательную для населения.

Рекреация, представленная в республике широким спектром услуг, занимает ведущее место в экономике не столько в структуре валового регионального продукта (современная классификация по видам экономической деятельности не позволяет четко выделить эту отрасль), сколько в структуре занятости и самозанятости местного населения. О росте значения рекреации свидетельствуют и структурные изменения в правительстве, которые привели к слиянию министерств экономики и туризма и созданию единого министерства экономики, туризма, инвестиций и предпринимательства, что говорит о выборе туристско-рекреационной отрасли в качестве приоритета развития республики.

Промышленность сосредоточена в основном в двух районах – Чойском и Майминском. В первом добывается более 70% полезных ископаемых, здесь разрабатываются месторождения золота, имеется фабрика по обработке волластонита. Прочие источники минералов не осваиваются как в связи с конъюнктурой рынка, так и из-за нерентабельности их продукции. Слабая транспортная доступность и отдаленность от железных дорог и водных путей снижает конкурентоспособность разработки минерального сырья. Обрабатывающие предприятия почти на три четверти размещены в Майминском районе, а производство и распределение энергии, газа и воды сосредоточено в республиканском центре г. Горно-Алтайске (38%) и Майминском районе (37%).

Транспортная инфраструктура представлена в основном автомобильными дорогами разных категорий от федеральной трассы М-52 «Чуйский тракт» (539 км), пересекающей республику с севера на юг, до трудно проходимых горных дорог в отдаленных районах. Автодороги с твердым покрытием составляют 82,3% общей протяженности при плотности 32 км/1000 км². Это на 18% ниже среднероссийского уровня и ставит республику на 62 место в стране.

Вблизи Горно-Алтайска расположен единственный в регионе аэропорт. Он возобновил регулярные рейсы в 2011 г. и в настоящее время осуществляет 2–3 рейса в неделю из Горно-Алтайска в Москву, а также в Новосибирск и Красноярск; планируется открытие направлений в Сургут и Нижневартовск.

Проблемой для Алтая является железнодорожная связь с другими регионами. Намеченное строительство линии Бийск – Горно-Алтайск

(п. Майма), которое должно быть завершено в 2015 г., даже не начато. По мнению руководства РЖД, сооружение линии нецелесообразно в связи с незначительностью пассажирского и грузового оборота. Однако оно имеет более общий интерес с геополитических позиций (В «РЖД»..., 2011). Ситуация может измениться и в случае запуска газопровода «Алтай», создания прямого сообщения с Китаем в районе перевала Канас, а также включения республики в международный тур «Золотое кольцо Алтая» или программу Новый Великий Шелковый Путь.

Социальное развитие Республики Алтай ниже среднероссийского уровня. Она входит в последнюю десятку регионов страны по напряженности на рынке труда. Отличительной чертой является высокая занятость населения в сельском хозяйстве, образовании, здравоохранении и иных видах деятельности, доля которых в 1,3–1,5 раза превышает показатели по РФ и Сибирскому федеральному округу (СФО). И если повышенная занятость в образовании и здравоохранении естественна, учитывая горные условия и мелкодисперсное расселение, то занятость в «иных видах деятельности» объясняется высокой долей занятых в управлении.

Население привлекается в эту сферу повышенным уровнем зарплаток. Так, если в 2010–2012 гг. зарплаты в органах государственной власти были на уровне или даже выше средних по РФ и СФО, а в органах местного самоуправления только на 5% ниже, то средние зарплаты в экономике составляли лишь 68% от среднероссийского уровня.

В денежных доходах населения высока доля социальных выплат, в 2012 г. она составляла 28,2% (по РФ – 18,5%, по СФО – 22%). В то же время отмечается некоторое выравнивание социальной стратификации за счет сокращения доли населения с доходами ниже прожиточного минимума почти с 60% в 2000 г. до 18% в 2010–2013 гг. В 2012 г. показатель концентрации доходов (коэффициент Джини) составил в республике 0,369 против среднего по РФ значения 0,420, что отражает более равномерное распределение доходов. В целом население республики беднее населения страны: здесь почти в 2 раза выше доля лиц с низкими доходами (до 5,0 тыс. руб.) и в 5 раз ниже – с высокими (свыше 45,0 тыс. руб.). Приведенные данные (Регионы РФ, 2013) не полностью отражают все параметры состояния социальной среды, но позволяют сделать вывод о ее положительной динамике и отметить недостаточность темпов этой динамики при сохраняющемся низком уровне жизни основного населения.

Экологическая состояние Республики Алтай оценивается в основном как благоприятное, она входит в состав одного из экорегионов планеты – Алтае-Саянского, пять его природных объектов внесены в список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО – «Алтай – золо-

тые горы». Высока в республика и доля ООПТ, которые занимают почти 25% территории. В регионе можно выделить некоторые очаги экологического неблагополучия, связанные главным образом с горнодобывающей и космической деятельностью, хранением пестицидов, несоблюдением пастбищного оборота, перевыпасом скота, браконьерством и т.п. Однако их проявление имеет, как правило, локальный характер и не нарушает экологическое благополучие и целостность территории.

Трансграничное положение республики в настоящее время практически не используется, нет совместных предприятий ни с Казахстаном, ни с Монголией, ни с Китаем. Международное сотрудничество носит преимущественно гуманитарный характер на уровне обмена делегациями, участия в международных конференциях и, в лучшем случае, обмене образовательными услугами.

В последние годы благодаря организациям ООН (ПРООН, ЮНЕСКО и др.) появились сдвиги в рамках совместной деятельности по сохранению биоразнообразия Алтая и охране окружающей природной среды. В сентябре 2011 г. подписано межправительственное соглашение о создании трансграничного резервата «Алтай» на базе Катунского биосферного заповедника РФ и Катон-Карагайского национального парка Казахстана общей площадью 795,2 тыс. га и протяженностью общей границы в 105 км. Целями его создания служат: сохранение биологического и ландшафтного разнообразия Алтая; содействие двустороннему сотрудничеству в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов с учетом экологического, социального и культурного аспектов; осуществление экологического мониторинга и изучение природных комплексов и объектов; развитие экологического просвещения населения и экологического туризма.

Сотрудничество этих ООПТ служит практическим внедрением концепции непрерывного сохранения биоразнообразия (Connectivity..., 2010; Баденков, 2010). Перспективы развития международного сотрудничества связаны с организацией трансграничного биосферного резервата «Алтай», возможности создания которого рассматривались международной экспертной группой еще в 2003–2005 гг. В рамках проекта для сохранения уникальных ценностей региона и развития его экономики, повышения уровня жизни местных жителей планировались мероприятия не только экологического и природоохранного характера, но и по созданию своеобразных экономических ядер развития. В их числе называлось создание совместных перерабатывающих предприятий, а также разработка мер по сохранению и развитию традиционных видов и форм природопользования, национальных промыслов.

Выводы

Современное положение Республики Алтай, на наш взгляд, далеко от достижения критериев сбалансированного и устойчивого развития по социально-экономическим основаниям, существенно отстающим от среднероссийских показателей. Требуется активизация региональной политики по развитию приоритетных отраслей экономики – сельского хозяйства и турбизнеса – с одновременным усилением инфраструктурных отраслей, использование конкурентных позиций республики. При этом очень важно не нарушить экологический баланс территории, являющийся важным ресурсом и преимуществом при определении перспектив развития региона.

С позиций трансграничности особого внимания заслуживает экономическая компонента сотрудничества Республики Алтай с регионами соседних стран, которая не получила своего развития. Именно здесь мы видим перспективы устойчивого развития. Это может быть реализовано в рамках совместных энергетических проектов с использованием традиционных (гидроэнергетических) и альтернативных (ветро-, гелио- и био-) источников энергии; производств по переработке животноводческого сырья (мяса, молока, шерсти, пуха, кожи и др.); путем организации международных туристических маршрутов с включением туристов из соседних и других стран. Интерес к природе и культуре народов Алтая в мире достаточно высок, имеется и определенная инфраструктура для освоения рекреационных ресурсов республики. Возможность одновременного посещения разных стран при безвизовом режиме между Россией, Казахстаном и Монголией, облегченном туристическом обмене с Китаем существенно повышают конкурентность трансграничных туристических маршрутов.

Литература

- Баденков Ю.П.* Изменение климата и непрерывное сохранение биоразнообразия в Алтае-Саянском экорегионе // Матер. междунар. сов. 23-27 июля 2010 г., Горно-Алтайск. <http://volkam.zapoved.ru/catalog/43>
- Бедрицкий А.* Об итогах Конференции ООН по устойчивому развитию «Рио +20» // Природно-ресурсные ведомости. 2012. № 6 (381). <http://www.priroda.ru/reviews/detail.php?ID=10653>
- Винокуров Ю.И., Красноярова Б.А.* Устойчивое развитие горных территорий Алтайского региона // Горы и человек: антропогенная трансформация горных геосистем. Матер. Всеросс. науч. конф. Барнаул, Новосибирск, 2000. С. 38–41.

- Винокуров Ю.И., Красноярова Б.А., Овденко В.И., Суразакова С.П., Счастливец Е.Л.* Устойчивое развитие Сибирских регионов. Новосибирск: Наука, 2003. 240 с.
- Епишев К.М.* Интегральная оценка возобновляемых энергоресурсов горного региона (на примере Республики Алтай) / Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Барнаул, 2012. 20 с.
- Кичанов М.* От рассвета до заката // Эксперт – Сибирь. 2014. № 46. С. 10–16.
- Регионы России: Социально-экономические показатели. 2012: Стат. сб. М.: Росстат, 2013. 990 с.
- Рейтинг социально-экономического положения субъектов РФ: итоги 2013 года. http://vid1.rian.ru/ig/ratings/rating_regions_2014.pdf.
- В «РЖД» не видят смысла в строительстве железной дороги Бийск – Горно-Алтайск. 2011. <http://altapress.ru/story/76094>.
- «Рио+20»: результаты и перспективы процесса». International Centre for Trade and Sustainable Development, 7 August 2012. <http://www.ictsd.org/>.
- Сибирь. Пути устойчивого развития (социогуманитарный аспект). Новосибирск: Сиб научн. изд-во, 2006. 424 с.
- Суспицын С.А.* Сводные индексы регионов Российской Федерации в 2001–2009 гг. // Регион: экономика и социология. 2007. № 3. С. 285–291.
- Современные трансформационные процессы в регионах Большого Алтая / Отв. ред. Ю.И. Винокуров. Новосибирск: СО РАН, 2014. 247 с.
- Connectivity Conservation management: A global guide 2010 / Graeme L. Worboys, Wendy L. Francis and Michael Lockwood (Eds.). London–Washington, D.C.: Earthscan, 2010. 382 p.

ОБ АВТОРАХ

Барабанова Елена Алексеевна – кандидат географических наук, старший научный сотрудник Института географии РАН, Москва

Бармин Александр Николаевич – доктор географических наук, профессор, декан геолого-географического факультета Астраханского государственного университета, Астрахань

Валов Михаил Викторович – аспирант геолого-географического факультета Астраханского государственного университета, Астрахань

Винокуров Юрий Иванович – доктор географических наук, директор Института водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул

Вишневская Ирина Александровна – кандидат технических наук, старший научный сотрудник Института географии РАН, Москва

Георгиади Александр Георгиевич – кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник Института географии РАН, Москва

Долгов Сергей Владимирович – кандидат географических наук, старший научный сотрудник Института географии РАН, Москва

Зайцева Ирина Сергеевна – кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник Института географии РАН, Москва

Измайлова Анна Владиленовна – кандидат географических наук, старший научный сотрудник Института озераведения РАН, Санкт-Петербург

Иманов Фарда Али оглы – доктор географических наук, профессор, декан географического факультета Бакинского государственного университета, Баку

Иолин Михаил Михайлович – кандидат географических наук, зав. кафедрой географии, картографии и геоинформатики геолого-географического факультета Астраханского государственного университета, Астрахань

Кашутина Екатерина Александровна – кандидат географических наук, старший научный сотрудник Института географии РАН, Москва

Коронкевич Николай Иванович – доктор географических наук, профессор, зав. лабораторией гидрологии Института географии РАН, Москва

Красноярова Бэла Александровна – доктор географических наук, главный научный сотрудник Института водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул

Красовская Ольга Вячеславовна – главный архитектор Научно-проектного института пространственного проектирования «ЭНКО», Санкт-Петербург

Логинов Владимир Федорович – академик НАН Беларуси, главный научный сотрудник Института природопользования НАН Беларуси, Минск

Мельник Константин Сергеевич – аспирант Института географии РАН, Москва

Падалко Юрий Алексеевич – младший научный сотрудник Института степи УрО РАН, Оренбург

Сефиханлы Вагиф Таптыг оглы – вице-президент Научно-производственной компании R.I.S.K., Республика Азербайджан

Сивохип Жанна Тарасовна – кандидат географических наук, старший научный сотрудник Института степи УрО РАН, Оренбург

Скатерщиков Сергей Викторович – кандидат географических наук, генеральный директор Научно-проектного института пространственного проектирования «ЭНКО», Санкт-Петербург

Снытко Валериан Афанасьевич – член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Москва

Струк Михаил Игоревич – кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник Института природопользования НАН Беларуси, Минск

Хомич Валерий Степанович – доктор географических наук, зам. директора Института природопользования НАН Беларуси, Минск

Чибилёв Александр Александрович – член-корреспондент РАН, директор Института степи УрО РАН, Оренбург

Чибилёв Александр Александрович (мл.) – кандидат экономических наук, зав. лабораторией экономической географии Института степи УрО РАН, Оренбург

Чистобаев Анатолий Иванович – доктор географических наук, профессор, Институт наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург

**ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНА КАСПИЙСКОГО МОРЯ
И ИЗУЧЕНИЕ ПУТЕЙ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ**

Компьютерная верстка *Г. Нефёдова*

Подписано в печать 25.07.15. Формат 60 × 90/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Ньютон. Печать офсетная.
Печ. л. 7,0. Усл. печ. л. 7,0. Тираж 300 экз.

Изготовление оригинал-макета, компьютерная верстка, цветоделение
ООО «Медиа-ПРЕСС». 101000, Москва, Покровский б-р, д. 4/17, стр. 5.
Тел. (факс) 624-74-34