

УДК 502/504 : 911.8

В. С. МОЛОТОВ

Управление водных ресурсов озера Байкал Федерального агентства водных ресурсов РФ

Б. О. ГОМБОЕВ

Байкальский институт природопользования СО РАН

ИНТЕГРИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В БАССЕЙНЕ РЕКИ СЕЛЕНГИ

Рассмотрена проблема согласованного управления водными ресурсами в трансграничных бассейнах. Дана оценка современному состоянию водных объектов в бассейне реки Селенги. Предложена модель интегрированного управления водными ресурсами на территории бассейна, которая включает систему мероприятий по рациональному использованию, охране и воспроизводству водных ресурсов.

Трансграничные водные объекты, управление водными ресурсами, загрязнение водных ресурсов, интегрированная модель управления, использование, охрана и воспроизводство водных ресурсов.

There is considered a problem of the coordinated management of water resources in transboundary basins. The assessment is given to the present state of water bodies in the basin of the river Selenga. There is proposed a model of the integrated management of water resources in the basin area which comprises a system of measures of rational usage, protection and reproduction of water resource.

Transboundary water bodies, water resources management, water resources pollution, integrated management model, usage, protection and reproduction of water resources.

Значимость урегулирования проблем использования трансграничных водных ресурсов приобретает все большее значение во всем мире. Это находит свое отражение в целом ряде межгосударственных соглашений и международных конвенций. К настоящему времени зафиксировано более 1200 совместных инициатив по использованию трансграничных водотоков и международных озер, в том числе подписано 150 региональных соглашений, которые являются основой современной международной политики в рассматриваемой области и широко используются в качестве директивных при решении спорных вопросов [1].

Разрешение проблем управления трансграничными водными ресурсами представляет особую значимость для Российской Федерации. Это связано с большим количеством неурегулированных проблем, возникших в результате образования новых межгосударственных границ, реализации неконтролируемых с российской стороны проектов освоения природных ресурсов, а также усиления общего воздействия на окружающую среду.

В соответствии с нормами международного права реки, пересекающие или разделяющие территории двух или нескольких государств, могут быть транс-

граничными, пограничными и международными (рис. 1) [2].

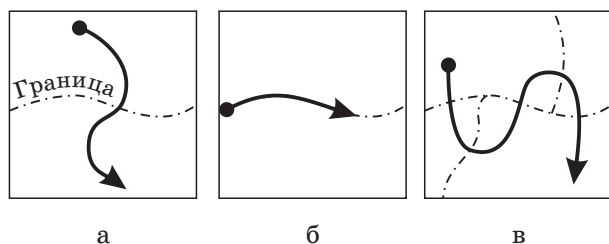


Рис. 1. Типы рек, принадлежащих нескольким государствам: а – трансграничная река; б – пограничная река; в – международная река

Согласно данной классификации, река Селенга относится к трансграничным рекам. Совершенно очевидно, что использование и охрана вод бассейна реки Селенги как природного объекта высокой экологической значимости в современных условиях будет невозможна без соблюдения всеми сторонами требований особого режима хозяйственной деятельности в бассейне озера Байкал. Для решения этой задачи требуется формирование системы комплексного управления водными ресурсами бассейна реки Селенги, включающей механизмы организации и совместного проведения правовых, экономических и инженерных мероприятий, направленных на сокращение, ограничение и предотвращение негативного влияния на водные объекты бассейна, включая трансграничное воздействие.

Бассейн реки Селенги расположен в центре евразийского континента, в зоне мирового водораздела бассейнов Северного Ледовитого и Тихого океанов и бессточного бассейна Центральной Азии. Межгосударственная граница разделяет бассейн реки Селенги на две неравнозначные части: его преобладающая верхняя часть находится на территории Монголии, нижняя – в границах Российской Федерации (таблица).

Проблемы водопользования в бассейне реки Селенги на сегодняшний день очень актуальны, особенно в монгольской части. Напряженная ситуация наблюдается на реках Орхон, Туул и Хараа, в районах сосредоточения главных источников загрязнения (в Монголии – городов Дархан, Улан-Батор и Эрдэнэт). В целом за 2004–2009 годы в монгольской части бассейна Селенги ежегодно сбрасывалось более 300 млн м³ сточных вод. При этом уровень очистки промышленных и коммунально-бытовых стоков варьировал от 10 до 80 %. Значительная часть водопользователей сбрасывала неочищенные сточные воды непосредственно в водные объекты. Результат – неблагоприятная ситуация для российской стороны. Вероятный сценарий ее развития заключается в следующем – уже в ближайшем будущем индустриальные центры Монголии будут оказывать доминирующее влияние на баланс загрязнения в нижерасположенной российской части. Поскольку на территории России и без того сохраняется неблагоприятное положение с качеством вод реки Селенги, то поступление с трансграничным стоком дополнительных объемов техногенных загрязнителей приведет к многократному росту загрязнения главного притока озера Байкал, а через него и самого озера.

В 1992–2008 годах в пограничном створе постоянно отмечалось сверхнормативное содержание железа, меди, цинка, фенолов и азота. Наибольшие значения концентраций загрязняющих веществ отмечены в 1997, 2001, 2002, 2004 годах. При этом в отдельные годы фиксировалось присутствие пестицидов и ртути, что в соответствии с российскими требованиями является недопустимым для бассейна озера Байкал.

В настоящее время оценка качества поверхностных вод в российской части бассейна свидетельствует о том, что наибо-

Гидрографическая характеристика реки Селенги

| Показатель | Монголия | Российская Федерация | Всего |
|--|----------|----------------------|--------|
| Длина, км | 615,0 | 409,0 | 1024,0 |
| Площадь водосбора, тыс. км ² | 299,0 | 148,1 | 447,1 |
| Доля от общей площади водосбора озера Байкал, % | 55,4 | 27,4 | 82,8 |
| Среднегодовой объем речного стока в замыкающем створе, км ³ | 14,1 | 32,5 | 32,5 |
| Доля общего притока воды в озеро Байкал, % | 23,3 | 28,8 | 52,1 |

лее высокие уровни загрязнения реки Селенги наблюдаются в трех створах: а) пограничном, б) ниже города Улан-Удэ, в) ниже Селенгинского целлюлозно-картонного комбината (СЦКК). При этом концентрации загрязняющих веществ в пограничном створе значительно выше, чем в двух последних.

Особую роль в разрешении проблем водопользования играет система управления использованием, охраной и воспроизводством водных ресурсов. В целом российская система управления водными ресурсами характеризуется традиционно высоким значением регулирующей роли государства. Для монгольской стороны также характерна государственная система управления водными ресурсами централизованного типа, которая во многом сложилась под влиянием СССР, а затем и Российской Федерации.

Современные российско-монгольские отношения в области охраны водных ресурсов регулируются на основе Межправительственного соглашения по охране и использованию трансграничных вод (1995). Данное соглашение соблюдает преемственность двустороннего сотрудничества, заложенного соглашением между правительствами СССР и МНР о рациональном использовании и охране вод бассейна реки Селенги (1974) и соглашением о сотрудничестве в области водного хозяйства на пограничных водах (1988).

В настоящее время сотрудничество сторон осуществляется по традиционным

направлениям изучения и оценки качества вод. Для российской части бассейна реки Селенги подготовлен проект схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов. При этом нормативной базы, предписывающей подготовку аналогичного документа для монгольской части бассейна, нет. Проводятся лишь единичные работы по разработке так называемого «плана менеджмента» по отдельным водным объектам. В силу указанных обстоятельств за рамками двустороннего сотрудничества остаются вопросы регулирования и предотвращения трансграничных воздействий, связанные с планируемым увеличением производства, строительством объектов гидроэнергетики и межбассейновой переброской вод в монгольской части бассейна реки Селенги.

В этой связи для определения основных подходов к решению экологических проблем в бассейне реки Селенги в рамках многосторонних научно-исследовательских разработок авторами предложена интегрированная модель управления водными ресурсами в бассейне реки Селенги [3, 4]. В ее основе лежит методология *DPSIR*-анализа (*D* – *drivers* – движущие силы; *P* – *pressure* – давление; *S* – *state* – состояние; *I* – *impact* – влияние или воздействие; *R* – *response* – ответственность), разработанная Европейским экологическим агентством и адаптированная к условиям трансграничного бассейна реки Селенги (рис. 2).



Рис. 2. Схема *DPSIR*-анализа

Проведенное авторами исследование современного состояния и тенденций использования водных ресурсов позволяет выделить следующие основные промышленные зоны и направления по совершенствованию регулирования и управления водопользованием в бассейне реки Селенги (рис. 3).

На территории Монголии:

1. Улан-Баторский промышленный узел, в состав которого помимо столицы Монголии входят города-спутники Налайх, Гачуурт и ряд других узкоспециализированных промышленных пунктов. Цель проводимых мероприятий по охране и рациональному использованию: уменьшение утечек в водоснабжении; расширение водоснабжения в юрточных районах города Улан-Батора; увеличение строительства систем повторного водоснабжения; сокращение площади юрточных районов города (за счет строительства современных многоэтажных жилых домов); создание системы управления сбором твердых бытовых отходов.

2. Дарханский промышленный узел, являющийся вторым крупнейшим центром страны по производству строительных материалов, продукции пищевой и легкой промышленности, а также по добыче угля на Шарын-Гольском разрезе. Необходимо реконструировать очистные

сооружения и внедрить оборотные системы водоснабжения с использованием современных методов очистки стоков.

3. Эрдэнэтский промышленный узел, основу которого составляет крупнейшее в стране российско-монгольское предприятие по переработке медно-молибденовых руд «Эрдэнэт». Необходимы мероприятия по модернизации системы водоснабжения, очистке сточных вод и укреплению дамбы.

4. Сухэ-Баторский промышленный узел, основу специализации которого составляет деревообрабатывающая и пищевая промышленность. Целесообразно провести мероприятия по ликвидации последствий утечек нефти с нефтехранилища Сухэ-Баторской железнодорожной станции, лесовосстановление на участках, где проходили лесозаготовительные работы, повлекшие серьезные нарушения гидрологического режима малых рек, а также реконструировать гидромелиоративные сооружения.

5–6. Формирующиеся узкоспециализированные Муренский (по добыче фосфоритов) и Заамарский (около 40 компаний действуют по добыче золота на расстоянии 60 км вдоль реки Туул) промышленные узлы. Необходимы мероприятия по охране поверхностных вод при разработке недр и восстановлению нарушенных земель. В районе местности Заамар целесообразно



Рис. 3. Основные источники негативного воздействия на водные ресурсы в бассейне реки Селенги

начать поиск новых источников чистой питьевой воды, организовать систему мониторинга и контроля качества вод.

Кроме этого, на территории Монголии необходимо регулировать и рационализировать нагрузку скота вблизи источников воды в летнее время.

На территории России:

7. Кяхтинский промышленный узел, включающий транспортно-промышленный комплекс города Кяхта и железнодорожную станцию Наушки. В связи с прекращением деятельности Кяхтинского плавишкошпатового рудника не имеет четко выраженной промышленной специализации. Необходимы консервация рудника, ликвидация рудных «хвостов» и строительство сооружений по очистке стоков города Кяхты, которые являются основными источниками загрязнения поверхностных вод в данном ареале (река Кяхтинка).

8. Закаменский промышленный узел. В настоящее время Джидинский вольфрамомолибденовый комбинат также утратил свою промышленную специализацию. Ликвидация отвалов переработанных руд и негативного воздействия шахтных вод представляется одной из наиболее серьезных задач охраны водных ресурсов в российской части бассейна реки Селенги. Кроме этого, требуется модернизация очистных сооружений, строительство ливневой канализации в городе Закаменске, мониторинг подземных вод.

9. Петровск-Забайкальский промышленный узел. Он был сформирован в советское время на основе Петровск-Забайкальского металлургического завода. В настоящее время предприятие не работает, перед закрытием занималось переработкой руд Эгитуйского флюоритового месторождения. Основные загрязнители поверхностных вод – указанное предприятие и предприятия ЖКХ города Петровск-Забайкальск. Необходимы мероприятия по рекультивации земель, строительству сооружений по очистке промышленных и бытовых стоков.

10. Гусиноозерский промышленный узел, являющийся вторым по величине после Улан-Удэнского в российской части бассейна реки Селенги. Основу узла составляет Гусиноозерская ГРЭС, которая обеспечивает энергетические потребности промышленных узлов российской и монгольской частей бассейна реки Селенги. Предлагаемые мероприятия включают: перевод Гусиноозерской ГРЭС на

оборотное водоснабжение для прекращения поступления термальных стоков в озеро Гусиное; перевод на сжигание гусиноозерских углей в смеси с другими (например, с ирша-бородинскими бурыми углями); модернизацию очистных сооружений, системы водоснабжения города, утилизацию твердых отходов и строительство ливневой канализации.

11. Улан-Удэнский промышленный узел – крупнейший промышленный центр в российской части бассейна реки Селенги. Необходимы следующие мероприятия: дальнейшая модернизация очистных сооружений и утилизация твердых бытовых отходов; ликвидация нефтепродуктового загрязнения в поселке Стеклозавод; ликвидация токсичных стоков локомотивово-вагоноремонтного завода; усиление системы мониторинга вод.

12. Нижнеселенгинский промышленный узел. Он имеет перспективы развития как часть лесопромышленного и строительного комплекса Республики Бурятия. Основные проблемы в сфере охраны окружающей среды в узле: загрязнение грунтовых вод, почвы и атмосферного воздуха. Для решения экологических задач необходимы меры по усилению системы мониторинга и экологического контроля за загрязнением подземных вод и атмосферного воздуха на данном узле, по переводу котельных с угля на альтернативные виды топлива (газ или твердое биотоплива) с целью снижения загрязнения атмосферного воздуха, почвы и подземных вод, по реконструкции системы замкнутого водооборота на СЦКК, которая была введена более 20 лет назад (предотвращение слива промышленных сточных вод в поверхностные воды реки Селенги), по утилизации и использованию твердых отходов СЦКК для производства биотоплива.

Таким образом, разработка интегрированной модели управления водными ресурсами в бассейне реки Селенги позволила на основе анализа современного состояния водных объектов бассейна, оценки воздействия на данные объекты определить наиболее проблемные участки и предложить систему мероприятий, реализация которых позволит создать условия для устойчивого развития рассматриваемой территории.

1. Кападия В. П., Йоши М. Б. Совместное использование воды в XXI веке: требуется ли пересмотр основных положений

ний? / Трансграничные водные ресурсы: совместное использование: инф. сборник. – 2009. – № 1 (30). – С. 24–39.

2. Lee, Gwang Man. International transboundary case research // Селенга – река без границ. Проблемы и перспективы сотрудничества в области охраны и использования трансграничных вод: IV Междунар. науч.-практ. конф. – Дархан – Улан-Удэ, 2010. – С. 60–65.

3. Integrated Water Management Model on the Selenge River Basin. Status Survey and Investigation (Phase I) / Yuri Mun [and others]. – Seoul: Korea Environment Institute, 2008. – 442 p.

4. Integrated Water Management Model

on the Selenge River Basin. Basin Assessment and Integrated Analysis (Phase 2) / Jang Min Chu [and others]. – Seoul: Korea Environment Institute, 2009. – 367 p.

Материал поступил в редакцию 28.03.11.

Молотов Валерий Сергеевич, кандидат технических наук, руководитель управления водных ресурсов озера Байкал
Тел. 8(3012) 21-90-03

E-mail: baikalkomvod@mail.ru

Гомбоев Баир Октябрьевич, доктор географических наук, заместитель директора по научной работе

Тел. 8(3012)45-28-17

E-mail: bgom@binm.bscnet.ru

УДК 502/504 : 556.51

З. К. ИОФИН, О. И. ЛИХАЧЕВА, Е. А. ЧУДИНОВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Вологодский государственный технический университет»

ОЦЕНКА РЕЖИМА ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ В БАССЕЙНЕ РЕКИ*

Сделана попытка оценки взаимосвязи коэффициента естественной зарегулированности с минимальным и подземным стоками. Установлено, что на территории Вологодской области в гидрологическом режиме имеет место простая цепь Маркова.

Коэффициент естественной зарегулированности, речной бассейн, влагосодержание, впитывание, поверхностное задержание.

The attempt to assess a relationship of the natural overregulation coefficient with minimal and groundwater flows is made. It is established that there exists a simple Markov chain on the territory of the Vologda region.

Coefficient of natural overregulation, river basin, moisture content, absorption, surface retention.

Естественная зарегулированность стока речного бассейна – это та часть объема годового стока, которая формируется в слое почвогрунтов от дневной поверхности до первого водоносного горизонта при полевой влагоемкости. Эта

часть влаги сохраняется в почве в естественном состоянии.

Известное положение Д. Л. Соколовского о коэффициенте естественной зарегулированности (КЕЗ) заключается в определении площади под кривой $k = f(\dots)$, ограниченной модульным коэффициентом, равным 1 [1].

Естественная зарегулированность водосбора и его аккумулирующая способность вызывается, по мнению Д. Л. Соколовского, наличием болот, озер, водоудер-

* Работа выполнена за счет средств Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 гг., в рамках реализации мероприятий № 1.2.2 Проведение научных исследований научными группами под руководством кандидатов наук».