



VI Международная конференция
«РЕКИ СИБИРИ»
2011. КРАСНОЯРСК. РОССИЯ.

Красноярская региональная общественная экологическая организация «ПЛОТИНА»
ГОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»
Всемирный фонд дикой природы (WWF) России
Межрегиональный общественный экологический фонд «ИСПА-Сибирь»
Тихоокеанский центр защиты окружающей среды (Pacific Environment)
Международная коалиция «Реки без границ»
Межрегиональная коалиция «Сеть сибирских рек»
Томская региональная благотворительная общественная организация
«Сибирское экологическое агентство»

РЕКИ СИБИРИ

МАТЕРИАЛЫ VI МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Красноярск, 22–24 марта 2011 года

Редакционная коллегия:
Колпаков А.Ю. (отв. редактор)
Шапхаев С.Г.
Симонов Е.А.

Р 36 Реки Сибири: материалы VI Международной научно-практической конференции. Красноярск, 22–24 марта 2011 / отв. ред. А.Ю. Колпаков; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2011. – 176 с.

В сборник вошли доклады по актуальным экологическим проблемам бассейнов рек Сибири, Дальнего Востока и других регионов России, а также Монголии, Китая, Узбекистана.

Предназначен для ученых, специалистов, государственных служащих, общественных деятелей, студентов, а также всех интересующихся вопросами сохранения рек.

ББК 20.1

Изданы при поддержке гранта 17-11-21/ОК Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева и Всемирного фонда дикой природы (WWF) России.

© КРОЭО «ПЛОТИНА», 2011
© Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2011
© Анна Савина, дизайн обложки, 2011

О VI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РЕКИ СИБИРИ»

Конференция «Реки Сибири» занимает особое место в ряду мероприятий экологической направленности. Изначально инициаторами «Рек Сибири» выступали общественные организации. Можно сказать, что эта конференция – проявление инициативы «снизу». Её основа – живое, непосредственное переживание людей за судьбу рек. Вместе с тем в среде экологической общественности сформировалось представление о том, что решение проблем рек – общее дело. Конструктивный диалог общества, власти, бизнеса и науки может обеспечить сохранность природы речных бассейнов и устойчивое развитие регионов, жизнь которых связана с реками. Поэтому конференция призвана объединить усилия всех заинтересованных сторон и стать местом принятия практических решений.

Эта установка конференции нашла отражение в составе авторов сборника. Сюда вошли статьи ученых, специалистов, служащих надзорных органов, представителей бизнеса, органов местного самоуправления и общественных организаций.

Все материалы сгруппированы по наиболее актуальным на сегодняшний день проблемам: «Комплексное управление речными бассейнами», «ГЭС и окружающая среда», «Решение проблем загрязнения рек», «Участие общественности в сохранении рек».

Поскольку конференция проходила в г. Красноярске, то красноярская проблематика является одним из приоритетов сборника. Промышленное освоение Нижнего Приангарья, ввод в эксплуатацию Богучанской ГЭС, деятельность крупных предприятий в бассейнах Енисея и Ангары, сброс бытовых и промышленных отходов – все это заставляет говорить об экологических проблемах рек Красноярского края комплексно. Отсюда и особое внимание участников конференции к комплексному управлению речными бассейнами.

Однако «красноярской» и, шире, сибирской тематикой конференция не ограничилась. В сборнике широко представлены проблемы азиатской части России и сопредельных государств: Монголии, Китая. Азиатскую тематику поддерживают материалы по состоянию рек в Узбекистане, Киргизии и Татарстане. В условиях глобализации экономики особенно актуальной становится проблема трансграничных влияний, что также нашло отражение в темах докладов.

В сборнике представлены материалы о реках многих регионов России. География сборника охватывает территорию от Мурманска до Владивостока и Камчатки. Столь же разнообразны и темы, поднятые авторами: от воспитания экологического самосознания до проблем изменения климата.

Мы благодарим всех, кто помог в подготовке и проведении VI Международной конференции «Реки Сибири»: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Всемирный фонд дикой природы (WWF) России, Межрегиональный общественный экологический фонд «ИСАР-Сибирь», Тихоокеанский центр защиты окружающей среды (Pacific Environment). Выражаем благодарность тем, кто оказывал помощь в организации конференции: Книжникову Алексею Юрьевичу (Всемирный фонд дикой природы (WWF) России, Широкову Юрию Романовичу («ИСАР-Сибирь», Новосибирск), Симонову Евгению Алексеевичу (Международная коалиция «Реки без границ», Китай), Торопову Алексею Владимировичу (ТРБОО «Сибирское экологическое агентство», Томск), Шапхаеву Сергею Герасимовичу («Бурятское региональное объединение по Байкалу», Улан-Удэ), а также ректору КГПУ им. В.П. Астафьева Игорю Кондратьевичу Гаврилову.

С уважением,
Алексей Колпак
(канд. филол. наук, доцент, председатель КРОЭО «Плотина»)

Раздел I. КОМПЛЕКСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЧНЫМИ БАССЕЙНАМИ

ВЕЧНЫЕ ВОПРОСЫ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ: ОДНА БОЛЬШАЯ ИЛИ МНОГО МАЛЕНЬКИХ?

Егидарев Е.Г.¹, Симонов Е.А.²

¹ Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Амурский филиал Всемирного фонда дикой природы (WWF России), Россия

² Международная коалиция «Реки без границ», Программа WWF по бассейну Амура, Россия

ESSENTIAL HYDROPOWER QUESTIONS: ONE BIG DAM OR MANY SMALL ONES?

Evgeny Egidarev, Eugene Simonov

Many assumptions of the past regarding relative environmental impact of different hydropower schemes are revisited by using consistent impact assessment method. Paper seeks to provide guidance on optimization of energy output and its environmental costs.

В прошлом году на «Реках Сибири» мы рассказывали о методике оценки совокупного влияния нескольких ГЭС («сценариев освоения») на экологическое состояние бассейна; об основе методики расчетов воздействия ГЭС на экосистемы речного бассейна по трем основным факторам. Данный доклад посвящен анализу ранее существовавших критериев оптимизации и созданию новых подходов к оптимизации схем гидростроительства в бассейне.

Метод оценки воздействий ГЭС

При оценке совокупного влияния ГЭС на экологическое состояние бассейна мы произвели расчеты трех показателей:

1. Изменение гидрологического режима поймы в нижних бьефах плотин. Рассчитана площадь и доля (%) измененных воздействием плотины пойменных экосистем ниже ее створа от всех пойм крупных водотоков бассейна.

2. Трансформация водных экосистем выше плотин. Рассчитана площадь и доля (%) водохранилища (измененной водной экосистемы) от площади всех водных экосистем бассейна.

3. Первичная фрагментация речного бассейна. Рассчитана площадь и доля (%) блокированной плотиной части речного бассейна [1].

Первые два показателя для одной и той же плотины в любом сценарии вносят один и тот же вклад в суммарное воздействие, а

фрагментация зависит от взаимного расположения плотин в сценарии.

Способы применения вышеописанной оценки мы докладывали на предыдущей конференции [1]. С тех пор мы расширили набор показателей, включив:

4. Вторичную фрагментацию бассейна – степень расчленения бассейна плотинами (выраженная как % утраченных путей передвижения по речной сети).

5. Изменение естественного стока наносов, выраженное как доля (%) стока, прошедшая через плотины и не доставившая наносы на нижележащие участки.

Результирующую оценку по сценарию мы отображали в виде интегрального воздействия – среднегеометрического всех рассматриваемых показателей воздействия [2].

Площадь (или %) измененных экосистем можно поделить на объем вырабатываемой (или планируемой к выработке) электроэнергии и тем самым сравнить удельные воздействия для разных сценариев. Более точная оценка получается при сравнении удельных воздействий раздельно по каждому показателю воздействия. В связи с этим нами рассчитаны удельные воздействия для всех предложенных показателей.

Классификация индивидуальных ГЭС по трем удельным показателям

Всего в Амурском бассейне мы анализируем 56 створов, где к 2010 г. на 14 уже по-

строены ГЭС (рис. 1). Используемый в анализе набор представляет 70–80 % всего технически доступного гидроэлектropотенциала бассейна.

По классификации и расчетам средних по бассейну удельных показателей из массива сразу исключено 9 объектов, для которых выработка электроэнергии является подчиненной задачей по сравнению с водоснабжением, судоходством и т. д. В таких гидроузлах меньшая часть водных ресурсов из полезного объема водохранилища используется для производства электроэнергии. Мы также сразу оговоримся, что не рассматриваем «истинные малые ГЭС» мощностью не более 10 МВт, т. к. не располагаем данными о тысячах потенциальных створов. С точки зрения массовой выработки, МГЭС не являются альтернативой большим и средним, поскольку способны вырабатывать на порядок меньше энергии.

Далее для 47 плотин были подсчитаны средние удельные показатели воздействия. В Амурском бассейне при выработке 1 миллиона киловатт часов в год в среднем изменения пойменно-руслового комплекса ниже по течению охватывают 0,6–0,8 км², и созда-

ется 0,21–0,24 км² водохранилищ. Мы предположили, что плотины, не превышающие средние по бассейну удельные воздействия, по первым двум показателям являются более «экологичными».

Для третьего показателя нами применен иной подход, базирующийся на градации абсолютных показателей прироста блокирования бассейна по отношению к ситуации 2010 г. На весь пул 42 проектов имеется всего 8 объектов, строительство которых не приведет к росту заблокированной площади. Критерию «прирост менее чем на 1 % от площади бассейна Амура» (20000 км²) удовлетворяют еще 13 объектов. Блокирование же одной ГЭС более 10 % бассейна оценивается нами как «катастрофическое воздействие».

В результате классификации в категорию «Удовлетворительные ГЭС» попадают 6 существующих и 9 проектируемых ГЭС. Это ГЭС, несущественно превышающие средний для всех «истинных» ГЭС бассейна, уровень удельного воздействия по первым двум показателям, с приростом заблокированного бассейна менее 1 %.

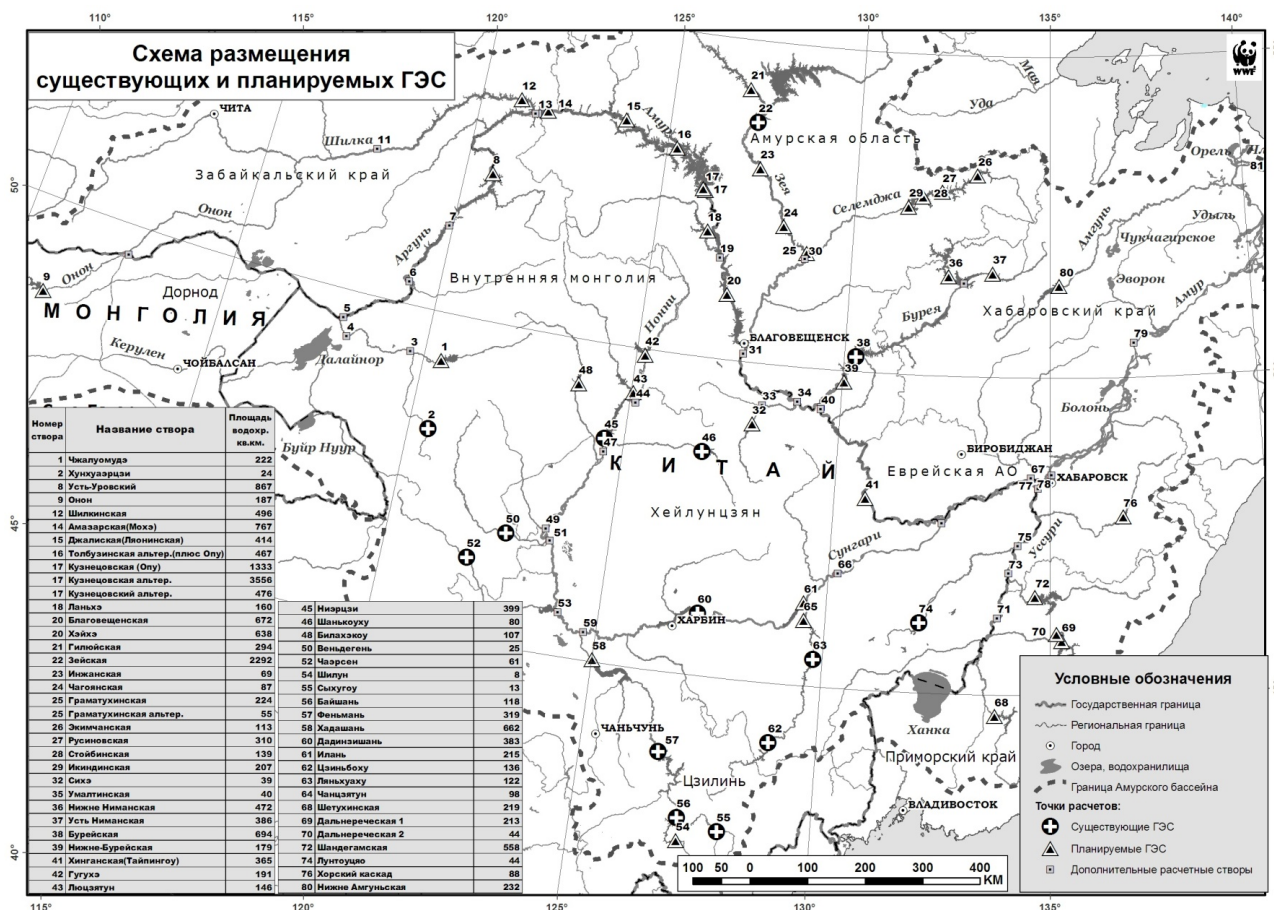


Рис. 1. Бассейн Амура

В категорию «Неудовлетворительные ГЭС» попадают 16 ГЭС, среди них только одна действующая – Вендеген (№ 50). Сюда входят ГЭС с приростом блокированного бассейна менее 1 %, а также с существенным превышением среднего значения по бассейну первого и / или второго удельных показателей.

В категорию «Вредные ГЭС» вошли 15 ГЭС, у которых:

- первый и второй показатель ниже среднего, а прирост блокированного бассейна более 1 %;

- удельное воздействие в нижнем бьефе ниже среднего, удельная площадь водохранилища выше средней, а прирост блокированного бассейна 10 % и более;

- превышены и первый, и второй средние удельные показатели, прирост блокированного бассейна более 1 %.

«Вредными ГЭС» оказываются очень разнообразные объекты, в том числе две действующие – Зейская (№ 22) и Ниерцзи (№ 45).

Многие ГЭС данной категории являются «русловыми», работающими на естественном стоке, практически не трансформируя гидрологический режим в нижнем бьефе (но все же кардинально пресекая сток наносов). Эти ГЭС могут функционировать только или предпочтительно как получатели стока, уже отрегулированного водохранилищами выше лежащих ГЭС с большим полезным объемом. Удельные интегральные показатели русловых ГЭС существенно ниже средних, но их месторасположение является решающим фактором для определения степени их воздействия. Каждая из таких ГЭС отрезает от 23 до 48 % от общей площади Амурского бассейна, причем в большей части это новые суббассейны, не блокированные в 2010 г. никакими иными ГЭС.

Интересно отметить, что недавний отчет о стратегической оценке проектов ГЭС на главном русле Меконга [3] показывает сходную подавляющую роль «русловых» ГЭС в сценариях будущего развития. Это идет вразрез с распространенным представлением о всяких русловых станциях как «экологически чистых». Очевидно, что ущерб от такой ГЭС будет тем ниже, чем меньше дополнительной площади бассейна будет заблокировано при ее строительстве.

Одна большая или много маленьких?

Часто приходится слышать, что «большие ГЭС» хуже многих маленьких. Размер ГЭС не всегда воспринимается однозначно, под этим понятием можно понимать: высоту плотины, емкость водохранилища, мощность и т. д. Мы перевели все показатели воздействия ГЭС в удельные значения, отнесли их к единице выработки. Затем составили сравнительные сценарии размещения ГЭС в бассейне, где участвуют крупные и наборы мелких гидроузлов, и рассчитали их влияние.

На первом графике показаны воздействия высоких плотин (сценарии 1–7) и наборов более низких плотин сходной высоты (сценарии 8–15). Из рисунка 2 видно, что высокие плотины в ряде случаев несут меньшее воздействие, чем наборы небольших невысоких ГЭС.

Мы полагаем, это связано с тем, что увеличение высоты плотины непосредственно увеличивает эффективность использования стока. Возможен рост воздействий от прироста площади и полезного объема водохранилища, регулирующего сток. Одновременно фрагментация бассейна и изменение стока наносов, как правило, существенно ниже, чем для группы меньших ГЭС. На водохранилищах в глубоких узких долинах вторая тенденция часто преобладает над первой.

Но есть множество исключений. Например, совсем недавно Русгидро предложило вместо ранее планировавшихся трех малых низконапорных нижнезейских ГЭС (створы № 23–24–25; сценарий 15) построить одну среднеразмерную Граматухинскую ГЭС (сценарий 15 а) с более высокой плотиной. Согласно нашей оценке, удельное интегральное воздействие одной ГЭС будет на 50 % выше, чем у альтернативы из 3 плотин. Воздействие одной ГЭС здесь выше, потому что полезная емкость одного Граматухинского водохранилища с более высокой плотиной значительно больше, чем таковая трех низконапорных нижнезейских ГЭС, а остальные характеристики очень близки в силу того, что это компактный каскад русловых контррегуляторов Зейской ГЭС. Таким образом, ни в коем случае нельзя однозначно сказать, что высокие плотины лучше низких.

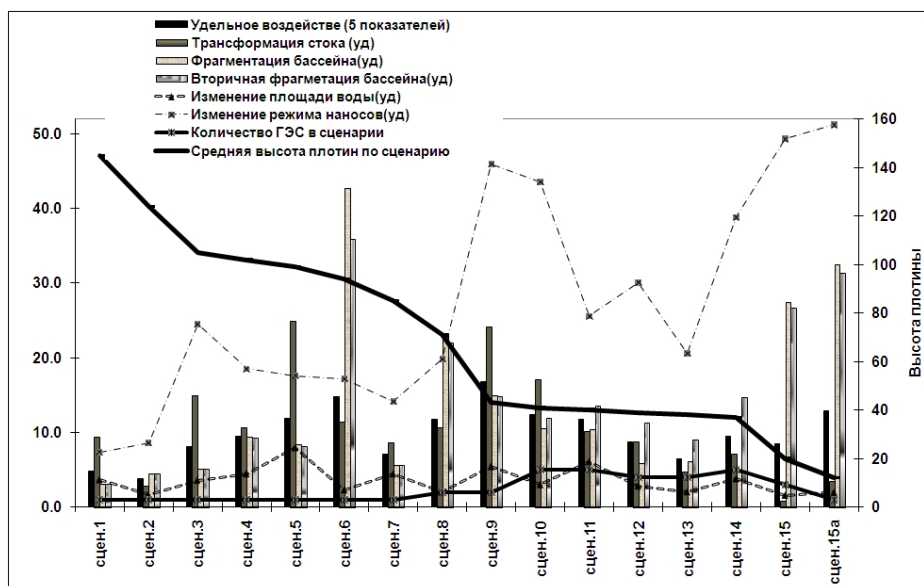


Рис. 2. Сравнение воздействий одной высокой и нескольких низких плотин в сценариях

Мы также рассматривали большие и меньшие ГЭС с выработкой больше и меньше 2 млрд. кВт·ч в год. Для сравнения даны сценарии – комбинации ГЭС со сходной суммарной выработкой. Рисунок 3 располагает эти сценарии в порядке нарастания удельного интегрального воздействия. В общем случае почти на каждую «большую ГЭС»

и русловые ГЭС не учитывались в данном анализе). На рисунке 3 видно, что число больших ГЭС (сценарии 16–23) с меньшим удельным интегральным воздействием существенно выше, чем количество непересекающихся наборов меньших ГЭС (сценарии 23–27) с аналогичными удельными показателями.

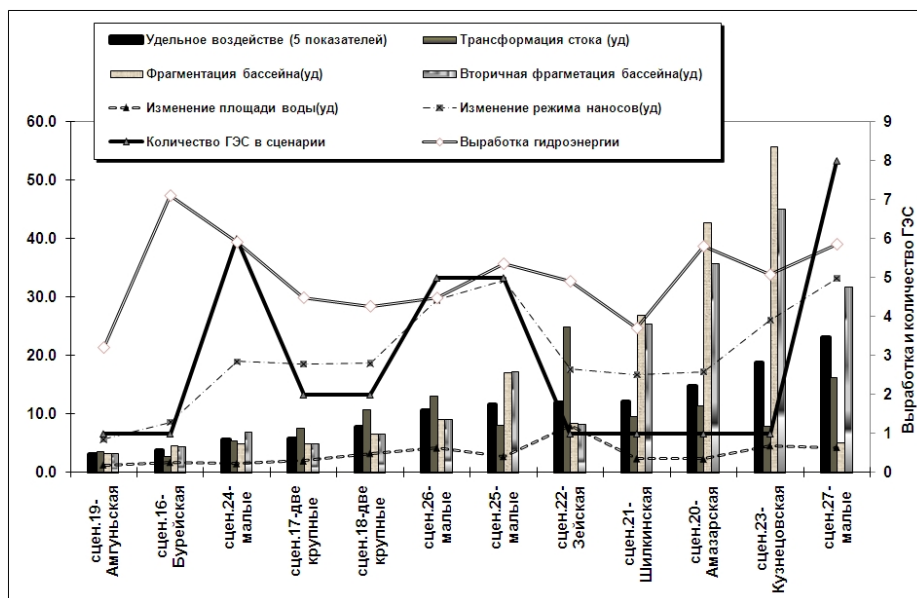


Рис. 3. Сравнение крупных и наборов мелких ГЭС

в бассейне можно найти как более, так и менее «экологически вредную» комбинацию меньших по выработке плотин.

Но выбор очень ограничен, т. к. объем возможной выработки на всех 25 меньших ГЭС вдвое ниже суммарной выработки 10 крупных ГЭС бассейна (плотины-контррегуляторы

Главное русло или притоки. Верховья, низовья – что лучше?

В какой части бассейна реки – в верховьях или в низовьях – лучше строить ГЭС? Многие авторы рекомендуют «не строить на главном русле», но для многих рек с равно-

великими притоками однозначно «главное» русло начинается уже недалеко от устья. Мы использовали определение, что индивидуальная ГЭС расположена тем «выше», чем меньше % бассейна, блокируемый ею. Возможны еще несколько альтернативных определений (расстояние до устья, положение в рельефе, размерный класс блокируемых притоков, их место в речной сети и т. д.).

Чтобы снизить влияние случайных факторов, мы сгруппировали ГЭС в 9 сценариев с одинаковой суммарной выработкой (5–6 млрд. кВт·ч в год), каждая группа включала ГЭС с близкими индивидуальными значениями блокированного бассейна. На главном русле (т. е. в нижнем течении) большинство ГЭС сверхкрупные, и их нельзя собрать в группу с той же выработкой для сглаживания индивидуальных особенностей. (В сценариях также не использовались каскады и контррегуляторы.)

Несмотря на эту тенденцию, также есть сценарии, в которых ГЭС, расположенные ниже на притоках, будут оказывать меньшее воздействие, чем вышерасположенные (сценарий 31 дает меньшее удельное воздействие, чем сценарии 29 и 30). В сценарии 31 ГЭС на притоке, близком к устью (т. е. р. Амгунь), приведет к меньшему снижению емкости, чем ГЭС в самых верховьях речной системы, так как ниже этого створа расположена меньшая площадь пойм.

Нам представляется, что одним из ключевых факторов при расположении ГЭС все же является форма речных долин бассейна. В верховьях Амура немногие притоки текут по узким глубоким каньонам с большими перепадами высот, а весьма обычны широкие болотистые долины в верховьях рек. Именно это, наравне с влиянием на нижележащие поймы, обуславливает колоссальное воздействие Зейского моря

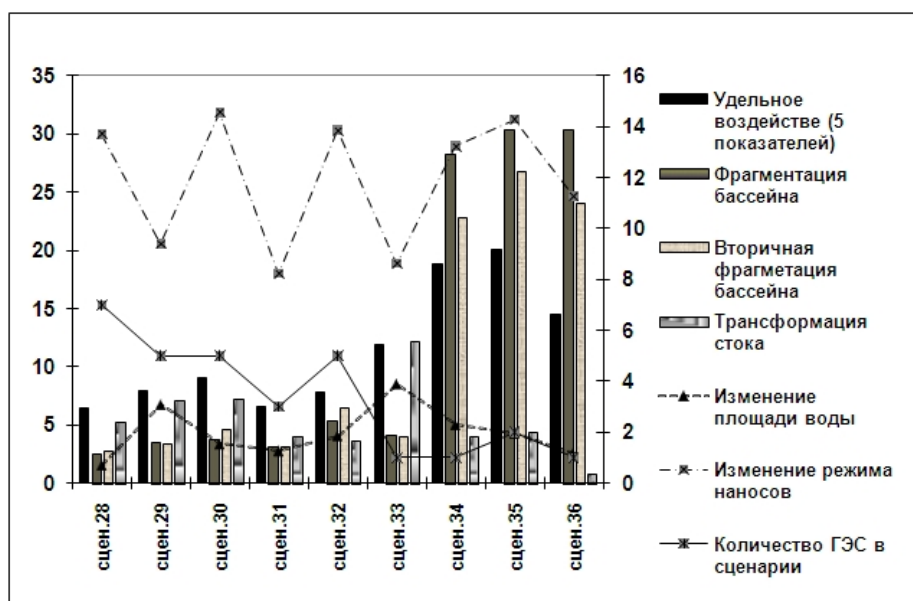


Рис.4. Взаимоотношение между факторами воздействия в разных сценариях с расположением ГЭС выше и ниже по течению

Мы видим некоторое увеличение удельного воздействия при сдвиге створов вниз по течению от сценария 28 к сценариям 34–36. Это обусловлено прежде всего ростом фрагментации бассейна, тогда как изменение других показателей воздействия не имеет очевидной тенденции. В низовьях удельное воздействие в среднем в 2–2,5 раза выше, чем для ГЭС в верховьях. Мы предполагаем, что это и есть пресловутый феномен «главного русла».

(сценарий 33). Соответственно в ином бассейне с более расчлененным рельефом в верховьях (и среднем течении) выгоды от размещения там ГЭС должны быть более очевидны, но возможны несколько иные соотношения между расположением и удельным воздействием ГЭС. В любом случае ГЭС на «главном русле», отсекающая более 20 % бассейна, будет характеризоваться худшими удельными показателями воздействия, чем большинство ГЭС на притоках выше по течению.

Уже затронутые и еще не затронутые притоки. Каскады ГЭС

Так как на практике мы обычно имеем дело с уже затронутыми строительством ГЭС бассейнами, то в литературе встречаются рекомендации: «не осваивать новые притоки», «строить ГЭС на тех же притоках», «оставить без ГЭС как можно больше притоков ниже по течению и главное русло» и т. п.

В качестве базы для анализа мы берем сценарий с двумя ГЭС: Зейской (№ 22) и Бурейской (№ 38). В 11 сценариях показаны результаты застройки освоенных и не освоенных суббассейнов и распределение в бассейне дополнительной выработки 6–8 млрд. кВт·ч в год (т. е. равной Бурейской ГЭС).

На рисунке 5 сценарий 37 представляет воздействие Зейской и Бурейской ГЭС, сценарии 38 и 40 – разные варианты каскадного

существующих. Это связано с меньшими дополнительными приращениями заблокированного бассейна, меньшим изменением режима наносов, а также тем, что бассейн не дробится на равномерные крупные куски, но от него отрезаются мелкие сегменты на одном-единственном участке. Дополнительный плюс – более эффективная выработка энергии на «русловых» станциях, работающих на стоке, уже зарегулированном другими ГЭС выше по течению.

Иными словами, «локальная экологическая катастрофа», причиняемая каскадом, сочетается с меньшим суммарным воздействием на бассейн в целом. Наиболее показателен каскад из пяти ГЭС на Буре. Его суммарное воздействие на бассейн Амура меньше, чем воздействие Зейской ГЭС, но от экосистемы реки Буря останется цепочка водохранилищ. Малое дополнительное воздействие объяс-

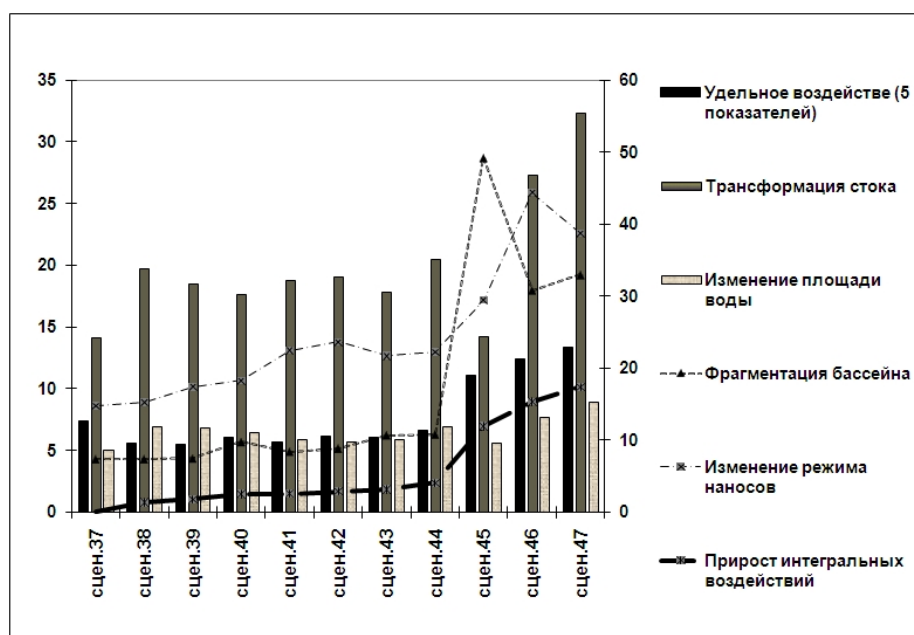


Рис. 5. Сценарии «добавлений» к Зейской и Бурейской ГЭС с выработкой 18–20 млрд. кВт·ч/год

освоения верхней-средней Зеи и Буреи. Сценарий 44 предполагает строительство контррегуляторов Зейской и Бурейской ГЭС и освоение нового притока Зеи – р. Селемджа – и отличается большим на 10 % воздействием, так как блокирует ранее не затронутый суббассейн.

Во всех случаях наименьшим воздействием на бассейн отличаются сценарии с каскадным размещением ГЭС вокруг уже

нается еще и тем, что уже сегодня Бурейская ГЭС блокирует 92 % бассейна Буреи. Таким образом, пока не установлены нормы допустимого воздействия предельно допустимой нагрузки на отдельные притоки; каскады ГЭС представляются важнейшим инструментом снижения экологических воздействий при равной выработке.

Но каскад каскаду рознь, и строительство всего одной дополнительной русловой

Хинганской ГЭС (сценарий 45) на главном русле Амура (т. е. на частично регулируемом стоке от существующих ГЭС) приведет к резкому росту как абсолютных, так и удельных воздействий. Это связано с тем, что в данном каскаде велик прирост блокируемой площади, вторичной фрагментации, нарушений в режиме наносов.

Наибольшим воздействием отличаются сценарии, где ГЭС равномерно распределены по разным суббассейнам – экорегионам. Решающим фактором роста воздействия является (первичная и вторичная) фрагментация (т. е. прирост блокированной площади и дробление бассейна на крупные куски). Например, сценарий 47, который спроектирован нами как максимум воздействий от ГЭС в известных створах в бассейне. К сожалению, сценарий 46, отражающий воздействие ныне существующих 14 плотин, очень близок к нему по показателям.

Снижение удельного интегрального воздействия и оптимизация освоения гидропотенциала

Создание каскадов – лишь один из частных случаев «оптимизации» размещения ГЭС. Среди выявленных нами «наименее вредных» сценариев только в половине случаев основу составляли каскады на Зее и Буре. Остальные сценарии компоновались из небольших ГЭС на иных притоках с минимальным размером блокированного бассейна. Так, сценарий 42 использует 8 «наименее вредных» по интегральным удельным показателям ГЭС, и его воздействие вполне сравнимо с лучшими образцами «каскадного размещения». Результат улучшается, если сопрячь два подхода и использовать только комбинацию каскадов на основе «наименее вредных» ГЭС (сценарии 43 и 41). Сценарий 39 оптимально сочетает каскадность и «наименьшее воздействие» и сопряжен самым низким воздействием.

Выводы

Хотя учет абсолютных показателей воздействия ГЭС в сочетании с особенностями речной экосистемы даст нам больше информации для суждения о нагрузке на экосисте-

мы бассейна, анализ удельного воздействия дает возможность учесть также интересы устойчивого развития гидроэнергетики.

Оценка индивидуальных ГЭС дает хорошие ориентиры для прогнозирования разных сценариев развития гидростроительства. При прочих равных предпочтительно строительство ГЭС, обладающих меньшими удельными показателями воздействия и соответственно наибольшей социально-экологической и экономической эффективностью.

Для одной и той же суммарной дополнительной выработки в 7000 млн. кВт·ч в год размер прироста интегральных значений экологического воздействия различается от 1,3 до 17 %, т. е. в **13 раз (!)**, указывая на огромную разницу между экологической опасностью разных сценариев гидростроительства и соответственно на огромный потенциал оптимизации планов строительства ГЭС в бассейне. Но вместо поисков путей оптимизации энергетические компании и водохозяйственная наука обычно рассказывают нам, что строительство дополнительных ГЭС прибавит сравнительно небольшое воздействие по сравнению с уже достигнутым ранее. Результатом является современное освоение бассейна по сценарию, близкому к худшему из возможных.

Правила оптимизации в освоенных бассейнах:

- минимизация приращения блокируемой плотинами площади бассейна;
- отбор в сценарий ГЭС с наименьшим удельным интегральным воздействием.

Кроме того, важно отслеживать и специально рассматривать сценарии с максимально высокими значениями отдельных показателей воздействия, т. к. осмысленное нормирование воздействий возможно только по отдельным показателям, имеющим четкий экологический смысл, а не по их среднему геометрическому, ибо сильно обесценивается 100 %-ная сохранность речных местообитаний, если 80 % бассейна намертво заблокировано плотинной в низовьях реки.

Остальные важнейшие правила касаются:

- учета влияния ГЭС на разнообразие экосистем;
- учета сравнительной ценности суббассейнов и природных объектов;

– способов нормирования предельно допустимых воздействий как для бассейна в целом, так и для отдельных суббассейнов и типов речных экосистем.

Очевидно, что возможности оптимизации тем больше, чем меньше планируемый объем получения энергии по сравнению с общим гидропотенциалом бассейна. Речная сеть вовсе не является возобновимым энергетическим ресурсом – он вполне наглядно конечен. На «экологически приемлемых ГЭС» можно изъять только определенную небольшую часть от гидроэнергетического потенциала бассейна, а далее выбор будет между «плохими» и «очень плохими» вариантами (рис. 5).

При этом в рамках традиционных проектных решений, наработанных в прошлом веке (крупные плотинные ГЭС), выбор вариантов для «устойчивого гидростроительства» в рамках огромного Амурского бассейна весьма невелик. Это максимум 28 гВт·ч в год, из которых 13 гВт·ч в год приходится на уже

построенные на 2010 год ГЭС. За пределами этого начинаются, очевидно, неэффективные по социально-экологическим меркам решения.

Легко предсказать, что при конечной экологической емкости Амурского бассейна главным ограничительным фактором станет накопленный ущерб от уже созданных «неудовлетворительных и вредных ГЭС». Так, сейчас три из них производят 5,6 млрд. кВт·ч в год, а суммарный интегральный ущерб от них составляет 13 430 км². В то время как 6 «удовлетворительных» ГЭС производят 13,4 млрд. кВт·ч в год с ущербом в 9 670 км².

Результатом нашей дальнейшей работы станет свод рекомендаций о минимизации экологического ущерба при оптимизации выработки электроэнергии на ГЭС в бассейне реки на примере Амура, а также предполагаемые ограничения на предельное развитие отрасли в бассейне в целом и каждом из суббассейнов.

Библиографический список

1. Егидарев Е., Симонов Е. Подходы к сценарной оценке совокупного воздействия гидроэлектростанций на бассейн. Амурский пример // V «РЕКИ СИБИРИ». Томск, 2010.
2. Егидарев Е.Г., Мартынов А.С., Симонов Е.А. Экспресс-анализ экологических последствий разных сценариев освоения гидроэнергетического потенциала речного бассейна (на примере верхней части бассейна Амура). Портал «Белая книга. Плотины и развитие». URL: <http://www.russiandams.ru/reviews/ecologicheskaya-otsenka-ges/otsenka-amurskih-ges.php>
3. Mekong River Commission (MRC). Strategic Environmental Assessment (SEA) for hydropower development projects proposed on the mainstream Mekong River. 2010. URL: <http://www.mrcmekong.org/ish/SEA/SEA-Main-Final-Report.pdf>

ВОДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Хаджамбердиев И., Шабловский В., Пономарев В., Сарсенев А.

*Антиоксическая сеть Центральной Азии, Бишкек, Кыргызстан,
igorho@mail.ru; igorhodj@rambler.ru*

WATER PROBLEMS OF CENTRAL ASIA

Hadjamberdiev I., Shablovsky V., Ponomarev V., Damulojanov I.

Toxic Action network Central Asia

There are several water-related problems in Central Asia (CA) : volume of deposit-water (in glaciers) fall due melting (lost about 30% during last 30 years), non rational old system of hydro-power, storages, irrigation canal, big lose of water during irrigation (about 40-65%). There are rash initiating of new big river dams for hydro-power building in Pamir-Tien-Shen area, which may produce emergency situation. The new water management plan needed to be created for the whole CA. Also thrifty technique of irrigation should be spread. Some of that new technologies we probated (computerize water-sharing, original rain-irrigation, etc).

Истощение запасов в ледниках и нарушение гидрологического режима

Горные системы Памиро-Тянь-Шаня (ПТШ) получают влагу из верхних слоев атмосферы, переносимую воздушными массами преимущественно с Атлантического океана, и служат гигантскими аккумуляторами пресной воды для всей Центральной Азии (ЦА). Однако в горах ЦА усиливаются процессы деградации: таяние ледников, обезлесение, эрозия почв, что является реальной угрозой для стран (Узбекистана и Казахстана), расположенных ниже по течению рек и хозяйство которых зависит от ирригации. Ледники ПТШ в период с 1957 по 2010 гг. потеряли, по разным оценкам, 28–38 % запасов льда, и в последние годы темпы их сокращения – около 1 % в год. В связи с этим в последние десятилетия зарегистрировано уменьшение суммарного ресурса речного стока (в целом в бассейне Аральского моря до 102,2 км³/год), в бассейнах основных рек ЦА Сырдарья и Амударья – соответственно до 35,5 и 66,7 км³/год. Суммарный расход стока на материковой части бассейна составили 83,2 км³/год (81,4 %), включая водопотребление и непроизводительные потери. Большой ущерб полеводству приносит то, что происходит не плавное снижение объема поступающих вод, а резкие, нерегулярные перепады водности,

что создает чрезвычайные ситуации. Так, паводки и наводнения в апреле 2000 г. привели к более чем двукратному увеличению водности рек. Вследствие этого под опасностью лавин, оползней, селей, прорыва горных озер было свыше 500 населенных пунктов только на юге Тянь-Шаня. Корневыми причинами деградации ледников ПТШ являются: повышение температуры воздуха (следствие глобального потепления), уменьшение объема приносимой влаги от океана (следствие изменения метеоусловий в зоне бывшего Аральского моря), загрязнение поверхности ледников пылью от деградированных пастбищ и горных взрывных работ. В то же время часть проблем является следствием непродуманных решений в СССР: погоня за объемом хлопка (что привело к деградации Аральского моря); неудачная ирригационная сеть (с перерасходом воды до 50 %) и др.

Плотины и ГЭСы

Во время СССР в ПТШ проходило строительство ГЭС и водохранилищ, предназначенных для всего региона ЦА (Малая Аламединская (1929) и каскад Аламединских ГЭС (1943–1958) – в Кыргызстане, Северный Тянь-Шань; Варзобская ГЭС 1 (1936) – в Таджикистане, Западный Памир; Учкоргонская (1962) – в Кыргызстане, Юго-Западный Тянь-

Шань; и др). Наиболее крупная, Токтогульская вступила в строй в 1976 г. С 80-х гг. и до конца XX столетия строительство ГЭС и плотин прекратилось. Возобновилось оно в последние 3–5 лет, преимущественно в ПТШ (в Кыргызстане и Таджикистане). Причины для этих самых бедных стран СНГ чисто экономические: острая потребность в энергии для внутреннего потребления и продажи за рубеж. Режим сброса (попусков) водохранилищ является предметом долголетних споров между странами, в которых находятся резервуары, и соседними странами – потребителями воды для ирригации. Основа конфликта – для получения электроэнергии необходим интенсивный сброс зимой и минимальный летом, а для ирригации – наоборот. Не решаются вопросы о плате за воду и вопросы об участии всех стран в реконструкции водохранилищ. Существует и ряд иных проблем, связанных с эффективностью и стабильностью плотин и водохранилищ, в частности, проблема мертвого объема водохранилищ ЦА, который увеличивается с ростом высоты плотины. Диапазон напоров, при которых ГЭС могут работать, не превышает 50–70 м. Поэтому весь объем водохранилища, расположенного ниже этой отметки, не может использоваться. Доля мертвого объема водохранилища в его общем объеме для плотин высотой 100 м равна 0,15, а для плотины высотой 335 м возрастает до 0,4. Большой мертвый объем резко увеличивает время заполнения водохранилищ, то есть ввод их в нормальную эксплуатацию. Так, Токтогульское водохранилище в Кыргызстане объемом 19,5 км³ наполнялось в течение 11 лет, а после маловодного 2008 г. (объем снизился на 5 км³), во время необычно холодной зимы 2008–2009 гг. выработка электроэнергии была минимальна, ряд районов республики включал энергию по 3 часа в сутки. Существуют серьезные опасения, что поспешность с утверждением строительства новых плотин для ГЭС (особенно Рогунской в Таджикистане, где высоту плотины планируют около 335 м) может усугубить нарушения водоснабжения нижележащих полей Узбекистана. Существует потенциальная опасность разрушения плотин из-за землетрясений (ПТШ – область вероятных землетрясений в 9 баллов, каковые уже случались), что грозит как старым (Токтогульской, неудачно расположен-

ной на геологическом разломе), так и новым плотинам. Дополнительным неблагоприятным фактором водоснабжения может стать план Японского фонда мировой инфраструктуры, чтобы начальный отрезок реки Амударья был полностью пущен на сельскохозяйственные нужды Афганистана – это приведет к усугублению положения Аральского моря (вплоть до полного исчезновения) и быстрой деградации до трети полей Узбекистана и до половины полей Казахстана. Опасность разрушения плотин на равнинах ЦА (строящихся для регуляции водораспределения) отличается от опасностей для плотин в горах. Долголетний переполив хлопковых и рисовых полей и деградация дренажной системы привели к поднятию грунтовых вод и общему изменению свойств почвенных слоев. Обрушение плотины вблизи Нукуса (Аральский регион, Каракалпакстан) в 2005 г. через два дня после открытия иллюстрирует упомянутую опасность.

Недостаток водообеспеченности – тормоз развития регионов

Практически только очень загрязненная вода доходит до низовьев Амударьи – Аральский регион экологического бедствия, особенно в Каракалпакстане (см. «Загрязненность речных вод»). Казахстан – одна из наименее водообеспеченных стран планеты по объему речного стока. Ресурсы речных вод Казахстана в средний по водности год составляют 100,5 км³, из которых только 56,5 км³ формируется на территории республики. Остальной объем – 44,0 км³ – поступает из сопредельных государств: Кыргызстана – 3,0, России – 7,5, Узбекистана – 14,6 и Китая (СУАР) – 18,9 км³ (где сейчас наблюдается интенсификация хозяйственного освоения этого района, требующая растущего водопотребления). В маловодные годы общий объем водных ресурсов снижается до 58 км³, а располагаемый – до 26 км³. Таким образом, наличные водные ресурсы республики из-за неравномерной водности по годам колеблются от 26 до 46 км³. Распределение водных ресурсов по территории Казахстана крайне неравномерно. Все это обуславливает неравномерность водообеспеченности регионов и отраслей экономики.

Есть регионы, обеспеченные (пока) водой, – бассейн реки Иртыш, а есть регионы, где вода является дефицитом, – Мангистауская, Акмолинская области, что существенно тормозит их экономическое развитие. Вся территория Казахстана условно разделена на 8 регионов по бассейновому принципу: Арало-Сырдарьинский, Шу-Таласский, Балхаш-Алакольский, Иртышский, Ишимский, Нура-Сарысуйский, Тобол-Торгайский и Урало-Каспийский бассейны. Разрабатываются планы устойчивого водопользования в каждом бассейне.

Обезлесение и водный режим

С середины XX столетия в пять раз произошло сокращение площади лесов в Центральной Азии. Эти процессы: а) в ПТШ усилили деградацию экосистем, особенно таяние ледников; б) в поймах и вблизи рек усилили нерациональную водную фильтрацию и увеличили загрязненность вод. Особенно жесткому антропогенному прессу подверглись саксаульные (входящие в национальный ландшафт) и пойменные леса (тугаи), практически полностью сведенные под сельскохозяйственные угодья. Так, в пойме одной из главных рек ЦА Амударьи площадь лесов сократилась за три десятилетия с 150 до 22–23 тыс. га. На деградацию тугайного леса в низовьях рек Амударьи и Сырдарьи сильное влияние оказало нарушение гидрологического режима рек. Сведение пойменных лесов и нарушение гидрологического режима ускоряют деградацию сельскохозяйственных почв, в частности засоление и аридизацию.

Загрязненность речных вод

В низовьях Сырдарьи отмечаются высокие концентрации стойких органических загрязнителей, а также тяжелых металлов (хрома, селена, кадмия, тория). Загрязненные воды, поступающие в Шымкентскую и Кызыл-Ординскую области Казахстана, возможно, и являются причиной высокого уровня заболеваемости в областях. Приносимые реками Амударьи и Сырдарьи пестициды и диоксины распространяются по всему ареалу Аральского моря. Показано наличие токсических кон-

центраций СОЗ в крови и женском молоке и негативное их влияние на психическое здоровье жителей зоны Арала. Существует ряд природных факторов в ЦА, способствующих загрязнению рек (в том числе трансграничному): быстроток из-за резкого уклона горных рек; низкая температура в горах, препятствующая разложению химических веществ; таяние ледников из-за глобального потепления (совместно с возросшими в последние годы воздействиями – землетрясения и подъем грунтовых вод). Все это вызывает размывание старых хранилищ, шахт и отвалов. Антропогенные факторы, способствующие загрязнению вод: рост запыленности ледников из-за горных разработок, расширение сети ирригационных каналов, появление новых водохранилищ. В водохранилищах происходит заиливание дна, скапливаются токсиканты в придонных отложениях (например, тория-234 в Шардарьинском водохранилище), что может провоцировать неожиданный резкий рост токсических и радиоактивных веществ в реках.

Социальные последствия истощения водных ресурсов ЦА

Дети и подростки вынуждены помогать в выполнении полевых работ, а взрослые мужчины надолго уезжают на подсобные работы. В свою очередь, низкое образование не дает возможности заняться более квалифицированным трудом. Замкнутый круг лишений и неравенства подрывает социальный капитал, необходимый для устойчивого развития. Продолжающееся ускоренными темпами сокращение пригодных для посевов площадей (на фоне высокой рождаемости) грозит дальнейшим падением уровня жизни, эпидемическими болезнями, социальными бунтами и массовой миграцией в Россию.

Попытки противодействия нарастающему вододефициту

Глобальное потепление (и таяние ледников) вряд ли удастся остановить усилиями человечества, а уже построенные плотины невозможно ликвидировать. Можно лишь рационализировать водораспределение и уменьшить потери. Коренные причины огромных потерь воды: нерационально

устроенная устаревшая ирригационная сеть, избыточная подача воды по каналам, ухудшающееся качество дренажной системы. Вода, направляемая в ЦА на орошение, теряется на три четверти (испарение, фильтрация в сети). Под эгидой швейцарского фонда в нескольких пилотных хозяйствах Ферганской долины установлены разработанные одним из авторов статьи оригинальные счетчики воды, которые соединены в компьютерную сеть с программой, позволяющей бережно расходовать воду (расход снизился вдвое). В Узбекистане проводились пилотные работы по капельному орошению и использованию фильтрационных вод каналов. В Кыргызстане опробованы разработанные другим соав-

тором статьи оригинальные дождевальные установки для орошения, которые снижают расход воды втрое. Проблему водodefицита необходимо решать как важнейшую национальную и региональную проблему. В подготовленном в декабре 2010 г. Национальном отчете по использованию инструментов Зеленого Роста в Республике Казахстан отмечено: экосистемные услуги, связанные с потреблением (количеством) воды, такие как защита от наводнений и водорегулирование (стоки, инфильтрация, удержание и накопление), можно обеспечить с помощью лесонасаждений, применения сберегающих методов сельскохозяйственной деятельности и восстановления пойменных площадей.

ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ В БАССЕЙНАХ ЕНИСЕЯ И АНГАРЫ

Чернятин М.С., Знаменский В.А.

Красноярское региональное отделение Международной академии экологии и природопользования (КРОМАЭП) им. В.С. Алтунина, Красноярск, Россия, kromaep@mail.ru, 24.02.2011 vit.znamenskii@gmail.com

Legislative basis of management of anthropogenous loading in pools of Yenisei and Angara. M.S. Chernjatin, V.A. Znamensky. Krasnoyarsk regional branch of the International Academy of ecology and wildlife management of V.S. Altunina (KROMAEP), kromaep@mail.ru, 2/24/2011 vit.znamenskii@gmail.com

Value and necessity of perfection by management of anthropogenous loadings in pools of Yenisei and Angara is considered. Signs of crisis of a control system are shown and prospective ways of an exit from it are considered. Control system reorganization, according to authors, includes modernization of the state monitoring of water objects on the basis of the arising new concept, working out and introduction of effective methods of economic management by use and protection of water objects, a regulation of a procedure of kontrolno-supervising actions.

Решение многих проблем водного фонда сводится к обеспечению экологической безопасности водохозяйственных систем и ликвидации (существенному снижению) накопленного экологического вреда в окружающей природной среде.

По разным оценкам, ежегодный эколого-экономический ущерб от аварийного загрязнения окружающей среды в России составляет 2–3 млрд. руб. Фактическое возмещение ущерба значительно ниже. Технологический вред окружающей природной среде и экологии водных объектов за время интенсивного развития энергетики, промышленности, коммунального и сельского хозяйств измеряется более высоким порядком цифр при неиз-

меримо низкой компенсации ущерба. Таким образом, экологический вред из года в год накапливался и к настоящему времени представляет серьёзную угрозу для жизни и здоровья населения, в том числе проживающего в бассейнах рр. Енисея и Ангары.

Экологическая безопасность любых проектов и технологий, особенно технически сложных, является главной составляющей инвестиционного процесса. Так, например, группа экологической экспертизы Европейского банка реконструкции и развития при рассмотрении заявки на инвестицию проекта изучает, прежде всего, отчёт инициаторов о проведённых *экологических изысканиях* с целью проверки природоохранной адекватности принятых

в проекте решений. Таким образом, процесс взаимоувязывания экономических и экологических показателей в странах Европы организационно разработан и объективно действует.

В РФ до настоящего времени отсутствовала практика соотнесения показателей экономической эффективности проекта с показателями его экологической безопасности. Особо важной эта проблема является в отношении больших многоуровневых хозяйственных комплексов, экологически совмещённых с другими опасными объектами.

Актуальность данной эколого-экономической проблемы для бассейнов рр. Енисея и Ангары очевидна. Достаточно большое количество промышленных и коммунальных комплексов разных уровней, расположенных в бассейнах, совмещены с такими крупномасштабными объектами, как водохранилища. При этом роль водохранилищ в изменении гидрологических и гидрогеологических условий, гидрохимического состояния воды, их влияние на состояние подземных вод не вызывает сомнения. В результате в воде и донных отложениях водохранилищ накапливается экологически опасное содержание железа, меди, цинка, ртути, радиоактивных веществ, которые способны мигрировать на сотни и десятки сотен метров, вызывая также неуправляемое загрязнение подземных вод.

Последствия такого совмещения хозяйственно-бытовых комплексов и опасных в природоохранном отношении объектов, таких как водохранилища, способных накапливать экологический вред, предусматривается решить Водной стратегией Российской Федерации до 2020 года, в которой поставлена цель – привести состояние водных объектов к естественному, т. е. безопасному.

В Концепции социально-экономического развития Красноярского края на период до 2010 года также сделана попытка взаимоувязывания экономических и экологических показателей производства в единый процесс: «Вопросы экологии следует рассматривать в тесной связи с экономическим развитием, поскольку именно оно во многом определяет состояние окружающей среды и масштабы работ по её оздоровлению». Здесь же сказано: «Необходимо в корне перестроить всю экологическую стратегию: от традиционной борьбы с вредными выбросами и сбросами, путём совершенствования работы

очистных сооружений, следует перейти на борьбу с ними непосредственно в производственном процессе, сделав ставку на принципиально новые замкнутые и безотходные технологии».

Соотнесение экономических и экологических показателей различных производств диктует необходимость проведения демаркации (установление границ) технологических зон промышленных предприятий и гидроузлов. Для этих целей необходимы разработка и утверждение документов по правовой регламентации этих зон, их хозяйственного использования и порядка возмещения экологического вреда окружающей природной среде, нарушающего её благоприятное для человека состояние (требование Конституции РФ).

Одна из основных проблем снижения накопленного экологического вреда является проблема загрязнения водных объектов сточными водами. Существующая в настоящее время концепция охраны водных объектов от загрязнения сточными водами основана на отвлечённом понимании её динамики в речной воде. Принято считать, что струя сточных вод разрушается в процессе смешения её с речной водой, в результате чего расход воды в образовавшейся смеси возрастает и вода в реке принимает равномерно распределённую концентрацию веществ.

Официальное зарождение этой концепции датируется 1939 г., когда были приняты первые «Правила спуска сточных вод в водоёмы» (ОСТ 90014-39). Установление расчетной концентрации вещества в сточных водах рекомендовалось определять с учётом соблюдения ПДК в речной воде.

Другая концепция (Европа и Америка) состояла в назначении постепенно убывающей концентрации вещества для сточных вод «на конце трубы». В то время только санитарная служба имела данные о качестве речной воды, используемой для населения, и о составе сточных вод. Поэтому она стала организационным центром разработки концепции и создания системы управления сбросами веществ в речную воду на основе ПДК. Но и гидрометеослужба стала обобщать результаты гидрохимических исследований рек (Алекин О.А., 1970 г.); следом возникла система мониторинга (Израэль Ю.А., 1978 г.). В этой службе накопилась база гидрохимической информации, и она перехватила управление сбросами сточных вод.

Таким образом, на протяжении многих лет и в настоящее время не служба контроля использования водных ресурсов, а гидрометеослужба, санитарная служба и рыбнадзор управляют нормированием сброса сточных вод в водные объекты в соответствии с ранее сложившейся концепцией.

Стремление изменить концентрацию загрязняющих веществ в безопасную сторону на основе отвлечённого понимания её динамики в речной воде привело к кризису действующей системы охраны водных объектов. Кризис в начале текущего столетия выразился в отсутствии пригодных методов расчёта допустимых сбросов загрязняющих веществ и был обусловлен несовершенством государственного мониторинга водных объектов.

Отмена норм ПДС, попытки внедрения нормативов ПДВВ, ПДН, затем НДВ и НДС подтверждают наличие кризиса в системе охраны водных объектов от загрязнения сточными водами. Это ведёт к тому, что прослужившая много десятков лет система отработала своё время и подлежит замене.

Появление теории струй в водотоках [3] отражает потребность в изменении взглядов на величину антропогенного воздействия на водные объекты. Зарождающаяся новая концепция характеризуется следующим:

1. Мерой воздействия на гидрохимическое состояние воды является поток содержащегося в ней вещества, а не концентрация его в воде, не его масса и не расход сточных вод.

2. Величина воздействия на речную воду выражается изменением суммы потоков веществ, накопленных от верховья реки.

3. Результат воздействия на речную воду слабо зависит от расхода речной воды, но находится в прямой зависимости от естественного фона в истоке реки.

Существующие в настоящее время противоречия в системе охраны водных объектов от загрязнения ускоряют переход к другой концепции. Она может быть основана на том, что вода транспортирует вещества как произ-

ведение расхода воды на их концентрацию. Следовательно, к изменению качества воды приводит изменение расхода масс веществ. При таком понимании процесса становится неработоспособной существующая система управления качеством воды в водных объектах. Законы, инструкции и другие нормативные акты становятся противоречащими зарождающейся концепции.

В результате к настоящему времени возникла потребность переоценить все стороны предстоящего процесса перехода к новой концепции. Это, прежде всего, предполагает: существенную модернизацию государственного мониторинга водных объектов и создание единой информационной базы, переработку экономических методов управления использованием и охраной водных объектов, включая регламентирование объемов и порядка осуществления контрольно-надзорных мероприятий, направленных на защиту водных объектов от загрязнения и истощения.

Решение вышеназванных задач предусмотрено Водным кодексом РФ. С этой целью утверждена Водная стратегия Российской Федерации до 2020 года, в соответствии с которой разрабатываются Схемы комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) по бассейнам рек. Данный документ включает водоохранные мероприятия, направленные на решение всех выявленных проблем водного фонда в бассейне реки, включая нормативно-правовые. Водоохранные мероприятия в СКИОВО представляются по следующим направлениям: фундаментальные (базисные) мероприятия, институциональные мероприятия, мероприятия по улучшению оперативного управления, структурные мероприятия (по строительству и реконструкции сооружений).

К настоящему времени по заданию Енисейского БВУ СКИОВО по бассейну р. Ангара разработана и находится на стадии рассмотрения Ангаро-Байкальским Бассейновым советом. СКИОВО по бассейну р. Енисей разрабатывается.

Библиографический список

1. Водная стратегия Российской Федерации до 2020 года. М., 2009.
2. Проект Схемы комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) по бассейну реки Ангара. Красноярск: Енисейское БВУ, 2010.
3. Знаменский В.А. Струйные процессы в водотоках. Красноярск: СФУ, 2010. С. 114.

ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ НИЖНЕГО ПРИАНГАРЬЯ С ПОЗИЦИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИМПЕРАТИВА

Бурматова О.П.

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, Новосибирск, Россия

CAPABILITIES AND LIMITATIONS OF THE LOWER ANGARA REGION FROM THE STANDPOINT OF THE ENVIRONMENTAL IMPERATIVE

Burmatova O.P.,

Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the RAS, burmatova@ngs.ru

The paper presents the characteristics of the Lower Angara region as promising for the exploration and development. Noted that currently being undertaken by the investment project of development in the region is quite insufficient attention paid to environmental issues, including those associated with the creation of the reservoir and the compensation of damage, including the lack of scientific forecasts of long-term impact of reservoir on water quality, ecosystem health of the Angara river and most Boguchansk reservoir and to assess the accumulation of toxic substances in water and on the bottom of the reservoir. Shows the essence of the approach to forecasting the effects of the environment on the formation of regional economic complexes.

Регион Нижнего Приангарья является одним из наиболее перспективных для привлечения новых крупных инвестиций в современной России. Основной причиной привлекательности региона является наличие на его территории разнообразных и нередко уникальных по качеству и масштабам топливно-энергетических и сырьевых ресурсов, включая руды черных, цветных и благородных металлов, углеводородное сырье, разнообразное нерудное сырье, лесные, водные и гидроэнергетические ресурсы. Немаловажную роль играет и имеющийся задел в виде строящейся Богучанской ГЭС (находящейся в высокой степени готовности) и определенного инфраструктурного освоения (в частности, есть два железнодорожных выхода в регион (Ачинск – Лесосибирск и Решоты – Карабула), автомобильные трассы, а также проекты соединения Усть-Илимска с Лесосибирском как части Северо-Сибирской железнодорожной магистрали). Все эти достоинства Нижнего Приангарья послужили основанием для разработки (начиная еще с советского периода) проектов комплексного освоения территории региона [5; 6; 7], вплоть до реализующегося в настоящее время инвестиционного проекта «Комплексное развитие

Нижнего Приангарья» [9; 10]. При этом последний проект представляет собой, по существу, лишь фрагмент ФЦП освоения Нижнего Приангарья [7], ограниченный Богучанским промышленным узлом.

Как в предыдущих разработках, так и в реализуемом в настоящее время инвестиционном проекте недостаточно внимания уделяется экологическим проблемам, в том числе связанным с созданием водохранилища и компенсацией наносимого ущерба, включая отсутствие научно обоснованных прогнозов долговременного воздействия водохранилища на качество воды, состояние экосистем р. Ангары и самого Богучанского водохранилища, а также оценке накопления токсичных веществ в воде и на дне водохранилища. Данный проект продолжает сложившуюся практику гидроэнергостроительства в нашей стране, когда основное внимание уделяется гидроузлу, а все остальное рассматривается как второстепенное и несущественное.

В то же время освоение и развитие Нижнего Приангарья требует продуманного подхода, обеспечивающего его устойчивое развитие с позиций увязки экономических, социальных и экологических приоритетов. Однако Нижнее Приангарье по-прежнему де-

монстрирует упорное стремление со стороны собственников Богучанской ГЭС производить электроэнергию экологически опасными способами и нежелание рассмотрения других альтернатив. Это в конечном итоге может привести к печальным последствиям как для природной среды, так и для населения региона.

Не отрицая экономического значения реализуемых и намечаемых в Нижнем Приангарье инвестиционных проектов, остановимся подробнее на некоторых возможных их экологических аспектах.

Экологические факторы относятся к числу важнейших факторов, определяющих перспективы развития и размещения производительных сил в Нижнем Приангарье. С экологических позиций можно выделить следующие условия, которые могут оказать заметное влияние на усиление напряженности экологической ситуации в районе Нижнего Приангарья:

1. В составе производственной структуры региона предполагается создание и функционирование широкого набора предприятий различных экологически значимых отраслей промышленного производства – лесоперерабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, теплоэнергетика, цветная и черная металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность. Предприятия каждой из названных отраслей характеризуются, как правило, значительным по масштабам и разнообразным по видам воздействием на окружающую природную среду, относясь в основном к так называемым вредным производствам.

2. Предполагаемые к размещению в Нижнем Приангарье промышленные предприятия являются в большинстве своем крупными и даже уникальными по мощности объектами, что обуславливает и возможное увеличение масштабов негативных экологических последствий их функционирования. Кроме того, для уникальных объектов требуется, как правило, создание и уникальных (как по мощности, так и по показателям эффективности функционирования) систем обезвреживания отходов (включая методы очистки сточных вод, атмосферозащитное оборудование, разработку и внедрение мало-

и безотходных технологий и т. д.). При этом подобные системы обезвреживания отходов часто разрабатываются впервые именно для создаваемых новых предприятий и, как показывает опыт таких разработок, внедряются нередко без необходимой отработки в опытно-промышленных условиях и с отставанием от сроков введения основных объектов. Вследствие этого надежность и эффективность функционирования таких систем бывают невысокими.

3. Местные, в целом неблагоприятные природно-климатические особенности Нижнеангарского региона обуславливают весьма низкие регенерационные возможности его природной среды, что делает обязательным оснащение предполагаемых на территории региона объектов передовыми системами обезвреживания всевозможных отходов, исключающими их попадание в окружающую природную среду в размерах, превышающих заданные экологические стандарты. Поэтому при формировании экономики Нижнего Приангарья главное слово в части соблюдения экологических требований должно быть за научно-техническим прогрессом – и в области технологий основных производств, и в области мероприятий природоохранного назначения. Только при этих условиях можно ставить вопрос о возможности создания здесь хозяйственного комплекса вообще и в намечаемом составе производств в частности.

4. При формировании хозяйства Нижнего Приангарья не ставится вопрос о сплошном освоении его территории, производство предполагается сосредоточивать в отдельных крупных промышленных узлах (прежде всего в Богучанском и Кодинском), что повлечет рост уровня территориальной концентрации производства и населения в пределах данных узлов, а следовательно, и увеличение нагрузки на окружающую природную среду в соответствующих узлах, и возможное в связи с этим осложнение в них экологической ситуации. Все это требует особенно внимательного отношения к природной среде в районе Нижнего Приангарья, проблемам ее сохранения и улучшения.

5. Особые опасения вызывает создание водохранилища Богучанской ГЭС, которое

может повторить печальную судьбу других водохранилищ на Ангаре. Экологические страсти вокруг Богучанской ГЭС кипят уже не одно десятилетие. Это связано не только с тем, что, во-первых, это первый крупный объект, который строится в регионе (еще с конца 70-х годов прошлого века), во-вторых, это объект, который далеко не индифферентен по отношению к природной среде. Немаловажное значение имеет и то, что ни один из доводов тех, кто пытался и пытается достучаться до истины, по существу, до сих пор не принят во внимание ни проектировщиком ГЭС, ни государством. Более того, если во второй половине 80-х годов выступления общественности (в том числе научной) заставили авторов проекта Богучанской ГЭС разработать альтернативные варианты понижения НПУ до 183 и 173 м [1; 2], то сегодня эти варианты полностью забыты компаниями РУСАЛ и РусГидро, а также государством, которые являются основными собственниками и инвесторами строящейся Богучанской ГЭС. Если к этому добавить, что РУСАЛ (известный как компания, открыто игнорирующая экологические требования и не стремящаяся менять свою антиэкологическую позицию) непосредственно заинтересован в достройке Богучанской ГЭС как источника энергии для других своих крупных объектов в регионе (прежде всего алюминиевого завода и целлюлозно-бумажного комбината в Богучанах), то несложно представить себе, что ждет данный регион в перспективе.

В ИЭОПП СО РАН накоплен опыт исследований по разработке подхода к прогнозированию влияния фактора охраны окружающей среды на формирование регио-

нальных хозяйственных комплексов [3; 4; 6]. Суть данного подхода сводится к разработке территориальных моделей, включающих специальный блок условий, отражающих экологические требования. При этом хозяйство, население и природная среда рассматриваются как взаимосвязанные элементы единой территориально-производственной системы. Использование таких моделей позволяет определить экологические возможности выполнения заданной производственной программы в том или ином регионе и соответственно выявлять те направления и масштабы природоохранной деятельности (и связанные с ней затраты), которые обеспечивают соблюдение требований рационализации природопользования.

Практическое приложение данных моделей было осуществлено, в частности, на примере Нижнего Приангарья (табл. 1). На материалах данного региона решен целый ряд задач, посвященных исследованию влияния различных экологических факторов на формирование производственной и пространственной структуры хозяйства региона. Особый интерес вызывали следующие вопросы: предупреждение загрязнения водоемов и атмосферы; анализ взаимосвязей загрязнения окружающей среды и здоровья людей; учет распространения загрязнений в атмосфере; исследование взаимосвязей загрязнения атмосферы и состояния лесов; минимизация экономического ущерба от осуществления хозяйственной деятельности, включая анализ возможных последствий сооружения крупного гидроузла. Некоторые результаты проведенных расчетов представлены в [3; 4; 6; 8].

Библиографический список

1. Богучанская ГЭС на р. Ангаре. Вариант гидроузла с отметкой НПУ водохранилища 173,0 м. Экспертная оценка. Т. 1. Пояснительная записка. Гидропроект им. С.Я. Жука. М., 1991.
2. Богучанская ГЭС на р. Ангаре. Вариант гидроузла с отметкой НПУ водохранилища 183,0 м. Экспертная оценка. Т. 1. Пояснительная записка. Гидропроект им. С.Я. Жука. М., 1991.
3. Бурматова О.П. Нижнее Приангарье: экологическая ситуация и стратегия охраны окружающей среды. Препринт. Новосибирск: ИЭ и ОПП СО РАН, 1994. 48 с.
4. Бурматова О.П. Инструментарий оптимизации природоохранной деятельности при прогнозировании развития экономики региона. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2009. 76 с.
5. Методические указания по разработке Государственной программы освоения Нижнего Приангарья на период до 2005 г.: в 2 ч. / науч. ред. В.В. Кулешов, М.К. Бандман; ИЭОПП СО АН СССР. Новосибирск, 1990. Ч. 1. 70 с.; Ч. 2. 48 с. (Приложение 4. Табличные материалы).

6. Нижнее Приангарье: логика разработки и основные положения концепции программы освоения региона. Новосибирск: ИЭ и ОПП СО РАН, 1996. 231 с.
7. О реализации Федеральной целевой программы освоения Нижнего Приангарья: Постановление Правительства РФ от 19.01.98 г. № 66 // Собрание законодательства Российской Федерации. 26.01.98. № 4. Ст. 487.
8. Экологическая безопасность р. Ангары: технические, социальные, экономические оценки строительства Богучанской ГЭС (Экспертиза БоГЭС). Заключительный отчет. КНЦ СО РАН / руководитель А.М. Мартынова. Красноярск, 1993. 140 с.
9. Инвестиционный проект «Комплексное развитие Нижнего Приангарья». (Дата обращения 21.01.2011.) URL: http://www.sibarea.ru/investment/investment_projects/id/5/
10. Распоряжение Правительства РФ от 30.11.2006 № 1708-р (в ред. от 17.03.2010). (Дата обращения 27.01.2011.) URL: <http://www.referent.ru/1/152710>

Т а б л и ц а 1

**Характеристика задач, реализованных на материалах Нижнего Приангарья
и его отдельных ареалов**

Задачи	Решаемые проблемы	Используемый аппарат
1. Предупреждение загрязнения водоемов	1. Определение экологически допустимых масштабов воздействия прогнозируемого хозяйства на состояние поверхностных вод. 2. Выявление объемов сверхнормативного сброса загрязнений в поверхностные водоемы. 3. Анализ влияния фактора накопления загрязнений в водной среде на формирование общего уровня загрязнения водоемов. 4. Анализ влияния фактора естественного переноса вредных веществ по рекам на формирование общего уровня загрязнения водоемов. 5. Оценка величины экономического ущерба, наносимого загрязнением поверхностных вод	Модель оптимизации пространственной структуры экономики региона (МОПС ЭР) с блоками по воде
2. Предупреждение загрязнения воздушного бассейна	1. Анализ влияния хозяйственной деятельности в регионе на состояние атмосферного воздуха. 2. Определение уровня сверхнормативного загрязнения атмосферного воздуха. 3. Оценка величины экономического ущерба (ЭУ) от загрязнения атмосферы	МОПС ЭР с блоком по воздуху
3. Борьба с загрязнением водоемов и атмосферы	1. Прогнозирование уровня загрязнения воздушной и водной среды. 2. Определение экологически допустимых масштабов концентрации производства в регионе. 3. Определение суммарной величины ЭУ от загрязнения ОС и др.	МОПС ЭР с блоками по воде и воздуху
4. Анализ взаимосвязей загрязнения ОС и здоровья людей	Установление количественных зависимостей между заболеваемостью людей и состоянием ОС (включая загрязнение атмосферного воздуха и климатические особенности территории) в районе размещения крупных ТЭС	Методы регрессионного и факторного анализа. УПРЗА Эколог
5. Распространение загрязнений в атмосфере	Построение карт рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе для отдельных объектов. Уточнение размеров санитарно-защитных зон для отдельных экологически опасных объектов.	УПРЗА Эколог
6. Минимизация ЭУ от осуществления хозяйственной деятельности	1. Определение потерь, связанных с загрязнением ОС и созданием водохранилищ. 2. Формирование суммарной величины платежей за загрязнение. 3. Уточнение структуры ЭР и вариантов мощностей для основных объектов	Модель выбора варианта хоз. решений с учетом их экологических последствий
7. Исследование взаимосвязей загрязнения атмосферы и состояния лесов	Прогноз влияния выбросов на состояние лесов и определение ЭУ, наносимого лесному хозяйству загрязнением воздуха. Определение площадей возможного нарушения лесов (с учетом их породного состава) в зависимости от мощностей, профиля, технологий и размещения объектов-загрязнителей	УПРЗА Эколог. Модель выбора варианта хоз. решений с учетом их экологических последствий

СОСТОЯНИЕ ВОДНОЙ СРЕДЫ – КЛЮЧЕВОЙ ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИБИРИ

Сибгатулин В.Г., Зоммер В.А.

*Некоммерческое партнерство «Экологический центр рационального освоения природных ресурсов»,
Красноярск, Россия, es_ropr@mail.ru*

CONDITION OF THE WATER ENVIRONMENT – THE KEY INDICATOR OF ECOLOGICAL SAFETY OF SIBERIA

Sibgatulin V.G., Zommer V.A.

Noncommercial partnership «the Ecological center of rational natural resources development», Krasnoyarsk

In article the review of a current state of water resources of Siberia is given, the basic problems are designated. The short analysis of is standard-legal regulation of water resources and a way of its perfection is given.

Россия обладает почти четвертью мировых запасов пресной воды. Их эффективное и бережное использование позволит обеспечить гарантированный доступ к качественной питьевой воде не только в России, но и за рубежом. Решение этой масштабной задачи прямо связано с повышением экологической безопасности производств, их модернизацией, совершенствованием природоохранного законодательства.

На территории Сибирского округа находится самая крупная речная система страны – р. Енисей с р. Ангарой (длина бассейна – 3844 км; площадь – 2580 км²), а также занимающая третье место р. Обь с р. Иртышем (соответственно 3676 км и 2470 км²). Наибольшими ресурсами речного стока обладает Красноярский край. Он более чем в 3 раза превосходит по этому показателю Иркутскую область и почти в 7 раз – Томскую. В целом же на Сибирский округ приходится 43 % ресурса речного стока всей России [1].

Однако фактическое положение дел в водоохранной сфере можно охарактеризовать как кризисное. Загрязнённость практически всех рек страны увеличивается. Масса химических веществ, поступающих в водные объекты, исчисляется тысячами тонн (Обь – 58,0, Енисей – 30,0, и т. д.). Объём загрязнённых сточных вод, проходящих через очистные сооружения, составляет около 20 км³, из них: около 15 % нормативно очищены, около 10 %

вообще не очищены, остальной объём очищен недостаточно.

Рост заболеваемости населения (гепатит, птичий грипп, кишечные инфекции, описторхоз, гельминтозные заражения, кожные поражения аллергической и химической природы, токсикоз), снижение репродукционной способности человека, увеличение процента детской смертности и отклонений от нормального физиологического и психического развития детей непосредственно связаны с качеством воды источников питьевого снабжения.

При нарастании конкурентных требований к водному режиму водных объектов со стороны водопользователей (гидроэнергетика, водный транспорт, питьевое водоснабжение, рыбное хозяйство, промышленность и т. д.) напряжённая водохозяйственная ситуация, уже имеющая место на современном этапе, по бассейнам сибирских рек Обь (9 субъектов РФ), Иртыш (5 субъектов РФ, трансграничная река: Китай, Казахстан), Енисей (3 субъекта РФ), Лена (2 субъекта) будет обостряться [2].

Например, в Красноярском крае, по данным государственного доклада о состоянии окружающей среды за 2009 г., 22,9 % источников централизованного водоснабжения не соответствуют нормативам по санитарно-химическим показателям, 7,7 % – по микробиологическим показателям. Данные свидетельствуют о стабильном несоответ-

ствии воды источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения на водозаборных сооружениях санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам. Причины, объясняющие неблагоприятное санитарное состояние источников питьевого назначения на территории Красноярского края, прежние: отсутствие надлежащим образом устроенных зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения, недостаточный контроль за режимом хозяйствования на их территории. Из 1479 источников питьевого водоснабжения 597 (41,8 %) не имеют организованных зон санитарной охраны, в том числе 18 поверхностных и 579 подземных источников водоснабжения [3].

Из данных госдоклада следует, что доля проб питьевой воды, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям в Красноярском крае в сравнении с российскими показателями и показателями по Сибирскому федеральному округу, в разные годы или ниже, или незначительно превышает показатели сравниваемых территорий. По микробиологическим показателям на протяжении 2005–2009 гг. доля проб питьевой воды, не отвечающей гигиеническим нормативам, превышает показатели по России и Сибирскому федеральному округу. В остальных регионах Сибири ситуация выглядит не лучше.

Вступивший действие с 01.01.2007 г. новый Водный кодекс Российской Федерации (от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ) определил разграничение полномочий между федеральными органами исполнительной власти и органами государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере водных отношений, в связи с чем в настоящее время актуальной является задача создания условий для эффективного выполнения полномочий органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области водных отношений.

С введением Водного кодекса РФ изменен также порядок предоставления водных объектов в пользование, им предусмотрено создание и ведение Государственного водного реестра, значительно изменен статус схем комплексного использования и охраны водных объектов и повышены требования к их разработке, введен ряд существенных изменений в сфере регулирования водных отно-

шений и осуществления водохозяйственной и водоохраной деятельности [4].

В целом к началу 2008 г. формирование нормативной правовой базы по реализации Водного кодекса Российской Федерации завершено. Однако анализ действующего законодательства позволяет говорить не только о его несовершенстве, но и о качественно неправильных подходах к самому нормативно-правовому регулированию.

Действующие нормы правового регулирования использования и охраны водных ресурсов не отвечают продекларированному государством требованию приоритета охраны водных ресурсов перед их использованием (Конституция РФ, Экологическая доктрина и др. основополагающие документы). Действующее нормативно-правовое регулирование основано на разных положениях из различных по своей сути подходов: административно-хозяйственного, природоохранного, экономического, либерально-рыночного. Как показывает практика, одновременное применение не только противоречащих, но в ряде случаев взаимоисключающих положений из этих подходов, приводит к необоснованному усилению антропогенной нагрузки на природную среду, бросовым затратам на реализацию функционально неэффективных природоохранных мероприятий и в конечном счёте не только к ухудшению экологической ситуации, но и к потерям природных ресурсов (сельскохозяйственных земель, лесных, водных, рыбных и др.) в стране.

Очевидно, что от качества нормативно-правового регулирования непосредственно зависит качество жизни людей.

При этом очевиден тот факт, что сами принципы нормативно-правового регулирования, системно заложенные в нормативно-правовой базе, направлены не на защиту окружающей среды, а на ее уничтожение в угоду экономическим факторам. Даже заложенные в Конституции принципы бережного обращения с природой, приоритета охраны окружающей среды перед ее использованием не находят своего развития в действующем законодательстве, а право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением, закрепленное в ст. 42 Конституции, не соблюдается.

Если мы хотим чего-то добиться в области охраны окружающей среды в целом и в охране водных ресурсов в частности, необходимо поставить вопрос: до каких пор экологией будет заниматься Министерство природных ресурсов? Экология пронизывает все сферы жизнедеятельности общества, а не ограничивается только сферой использования природных ресурсов. МПР РФ рассматривает любой природный ресурс как ресурс экономический, который можно выгодно продать, и вопросы защиты и сохранения при таком подходе отходят на второй план. Необходимо четко и ясно понимать, что вода – это ресурс № 1 не только в Сибири, России, но и в мире.

Охрана вод должна стать одной из первостепенных задач общества и государства. Дефицитность водных ресурсов пока не достигла уровня, грозящего глобальным экономическим кризисом в России. Но, судя по скорости нарастания проблем водообеспеченности, данная перспектива приобретает все более ясные очертания. Из-за сложившейся в мире ситуацией с водой скоро могут начаться войны не за нефть, а за воду. С таким отношением к воде скоро в Сибири не будет качественной питьевой воды; в Сибири уже нельзя пить воду из рек.

Что мы делаем? Ведь что охраняет воду? Компоненты окружающей среды. Мы пилим лес без лесовосстановления, загрязняем воздух, не уменьшая объемов выбросов вредных веществ, сокращаем водоохранные зоны, а надо, наоборот, их увеличивать, мы складировем отходы как попало, когда необходимо их перерабатывать. Следует пересмотреть существующие нормативы по всем компонентам окружающей среды и по воде особенно.

Первоочередная нормотворческая задача – разработка, утверждение и принятие на всех уровнях власти как руководство к действию нормативов качества окружающей среды. Наконец это проблему озвучил Президент, однако в планах нашего краевого законодательства эта тематика пока отсутствует.

Общественность должна остро поставить вопрос о разделении полномочий в области охраны окружающей среды – нужен независимый орган экологической безопасности, подконтрольный обществу, а не только чиновникам разных уровней. Для финансирования природоохранных мероприятий нужно воссоздать экологические фонды, пересмотреть законодательство на всех уровнях, прежде всего по воде и воздуху, поддерживать общественно-экологические организации, которые бы непосредственно занимались экологическими вопросами, а не создавали видимость участия общественности в нормативно-правовом обеспечении конституционного права на благоприятную окружающую среду.

Недоучет интересов местного населения и природы при проектировании и строительстве многих крупных промышленных и энергетических объектов привел к серьезному росту недоверия со стороны населения к тем, кто так или иначе причастен к этим событиям, начиная от политиков и заканчивая техническими специалистами. Нужны коренные реформы в области охраны окружающей среды, и инициировать их может только общество. Политики за последние 20 лет убедительно показали свою некомпетентность и неспособность решения экологических проблем даже на уровне регионов.

Библиографический список

1. Шустова А.М. Состояние водных ресурсов России. Новосибирск, 2004.
2. Природные ресурсы и окружающая среда России (Аналитический доклад) / А.Д. Думнов, Н.Г. Рыбальский, Е.Д. Самотесов, Ю.И. Максимов и др.; под ред. Б.А. Яцкевича, В.А. Пака, Н.Г. Рыбальского. М.: НИИ-Природа, РЭФИА, 2001.
3. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды в Красноярском крае в 2009 году».
4. Доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов РФ в 2007 году», подготовлен Национальным информационным агентством «Природные ресурсы» / под ред. Н.Г. Рыбальского и др. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.protown.ru/information/hide/2832.html>.
5. Коренева И.Б. Стратегия нормативно-правового регулирования водными отношениями на базе экосистемного подхода в охране и использовании водной среды – основы устойчивого развития. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.koreneva.com/1228685971.php>

Раздел II. ГЭС и ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ЛЕСОСВОДКЕ И ЛЕСООЧИСТКЕ В ЛОЖАХ ВОДОХРАНИЛИЩ СТРОЯЩИХСЯ ГЭС

Андрияс А.А., Рябоконт Ю.И., Пережилин А.И.
Сибирский государственный технологический университет,
Красноярск, Россия, ivr@sibstu.kts.ru

FEATURES OF WORK ON FOREST CUTTING AND CLEARANCE IN BOXES OF WATER BASINS OF UNDER CONSTRUCTION HPS

Andriyas A.A., Ryabokon Y.I., Perezhilin A.I.
Siberian state technological university, Krasnoyarsk, Russia

In article are considered specific features of works on forest cutting and clearance in boxes of water basins of under construction HPS. Made recommendations about the organization of works on forest cutting and clearance.

Опыт строительства и эксплуатации водохранилищ ГЭС Сибири показал, что ни на одном водохранилище не были выполнены работы по лесосводке и лесочистке в плановых объемах. Тем не менее реально выполненные работы имеют значительный объем. В качестве примера рассмотрим подготовку ложа водохранилища строящейся Богучанской ГЭС, замыкающей Ангарский каскад.

Географическое положение водохранилища Богучанской ГЭС представлено юго-западной частью Средне-Сибирского плоскогорья – зоной средней и южной тайги, координатами 57–60° северной широты и 98–103° восточной долготы. Располагается в бассейне нижнего течения р. Ангары, в основном на территории Красноярского края в Кежемском районе и частично, около 9 % по площади зеркала, на территории Иркутской области в Усть-Илимском районе.

Основные параметры водохранилища:

– отметка нормального подпорного уровня (НПУ) – 208,0 м БС;

площадь зеркала водохранилища при НПУ – 2326 км²;

– объем водохранилища: полный – 58,20 км³, полезный – 2,31 км³;

– протяженность водохранилища по основному руслу – 375 км;

– средняя глубина водохранилища – 25,0 м;

– ширина: максимальная – 15 км, минимальная – 1,2 км.

Подпор от водохранилища распространится на притоки: по р. Кова – на 75 км, по р. Кода – на 50 км, по рекам Ёдарма, Карадима, Верхняя Кежма, Нижняя Кежма и Парта – до 25 км. Протяженность контура водохранилища при НПУ составит 3700 км.

Сводные таксационные показатели древесно-кустарниковой растительности в зоне затопления строящейся Богучанской ГЭС приведены в табл. 1 [3].

В период с 1980 по 1993 гг. мероприятия по лесосводке зоны затопления Богучанской ГЭС были выполнены (по неофициальным источникам, т. к. большая часть архивов не сохранилась) в объеме до 80 %. В настоящее время ранее очищенные площади заросли древесно-кустарниковой растительностью, что создает определенные трудности при производстве работ и ведет к удорожанию сметы ГЭС.

Казалось бы, заблаговременное проведение лесосводки на территории будущих водохранилищ сократит расчетный годовой объем

**Таксационные показатели древесно-кустарниковой растительности в зоне затопления
Богучанской ГЭС по данным инвентаризации на 01.01.2008 год**

Показатели	Ложе водохранилища в границах		Всего
	Красноярского края	Иркутской области	
Площадь, тыс. га: затапливаемых земель; покрытая древесно-кустарниковой растительностью; товарных насаждений; спеучастков	138,1 108,5 31,6 15,7	16,9 14,1 6,0 –	154,9 122,6 (126,5) 37,6 (78,6) 15,7 (26,9)
Общий запас, млн. м ³ : древесно-кустарниковой растительности; товарных насаждений	8,2 4,4	1,4 0,9	9,6 (13,5) 5,3 (12,8)
Средний запас на площади товарных насаждений, м ³ /га	137,6	156,2	140,6
Средний состав товарных насаждений	3Л2С2Е2Б1Ос+П, К	3С2Л3Е2Б+К, П, Ос	

Примечания: в скобках приведены значения для 1974 г. по [1]; к товарным отнесены древостои с диаметром на высоте груди 16 см и более и запасом 60 м³/га и более.

вырубки леса и позволит не создавать значительные мощности лесозаготовительных предприятий, не используемых в дальнейшем. Однако заблаговременные работы по лесосводке на территории водохранилищ осложняются следующими обстоятельствами [5]:

- в пределах ложа будущего водохранилища находятся водоохранные зоны, в которых рубка леса запрещена, и разрешение на ее рубку дается только после утверждения технического проекта и сроков строительства;
- в подавляющем большинстве гидротехнические сооружения проектируются в районах, где нет потребителей древесины и отсутствуют транспортные связи, которые могли бы быть использованы для транспортировки древесины в другие районы страны;
- работы в зонах затопления будущих водохранилищ, по сравнению с обычными лесозаготовками, требуют повышенных капиталовложений на 1 м³ вырубаемой древесины. В то же время, как правило, в зонах затопления произрастают низкосортные лесонасаждения, и поэтому отпускная стоимость заготовленной древесины оказывается ниже, а работы – менее рентабельными;
- границы зоны затопления отбиваются в натуре только после утверждения технического проекта;
- на продолжительность работ влияют природно-климатические и лесорастительные условия района, сроки строительства гидроузла, что также является лимитирующим фактором.

Результаты работ по подготовке ложа также имеют свои особенности.

Работы по подготовке ложа также имеют свои особенности.

Постепенное наполнение водохранилища в течение нескольких лет вызывает необходимость перемещения нижних складов, рейдов и лесоперевалочных баз. Перемещение нижних складов и лесных баз, как правило, требует строительства дополнительных подъездных дорог и переустройства коммуникаций. Переформировочные рейды в связи с изменением отметок водохранилищ подлежат переносу на весьма значительные расстояния. Работы по перебазированию приходится выполнять без перерыва в работах по лесоэксплуатации и в сжатые сроки.

Наполнение водохранилища в течение навигационного сезона требует многократного перемещения переформировочных рейдов и изменения технологии работ на нижних складах и лесоперевалочных базах.

Поскольку из зоны затопления древесину вывозят преимущественно по зимним автодорогам или непосредственно тракторами к сплавным путям, наиболее рационально проводить лесосводку в зимнее время. Лесоочистку эффективнее проводить в летнее или осеннее время, при отсутствии снежного покрова (за исключением болот), особенно на

участках, требующих срезки пней заподлицо с землей или корчевки. Однако это в значительной мере зависит от отношений объема работ по лесосводке и лесоочистке.

На лесосводке рекомендуется применять механизмы, используемые на лесосечных работах, выполняемых в обычных условиях. Соответственно технологии работ, применяемые при лесосводке и лесоочистке, мало отличаются от известных технологий ведения лесозаготовительных работ. При этом следует отметить, что на территории ложа будущих водохранилищ, как правило, имеются неблагоприятные топографические и геологические условия. Подлежащая вырубке древесины расположена отдельными куртинами либо узкими полосами. При лесосводке вырубают не только спелые и перестойные древостои, но и все деревья, имеющие на высоте груди диаметр от 8 см и запас от 10 м³/га [2]. Поэтому древесина, получаемая при лесосводке, имеет более низкое качество, чем при обычных лесозаготовках.

Следовательно, эксплуатация на лесосводке новых высокопроизводительных механизмов (харвестеры, валочно-пакетирующие машины, скиддеры) в настоящее время не может быть рекомендована, так как они не дадут значительного эффекта и их целесообразней использовать в лесных массивах с более качественными насаждениями.

Рассмотрим другую сторону вопроса. При значительных объемах работ по лесосводке и лесоочистке имеют место отходы (по объему до 50 % и более) так называемого «вторичного» древесного сырья, которые оставляются в ложе будущего водохранилища и подлежат сжиганию.

Поэтому в целях снижения финансовых затрат и повышения рентабельности работ по лесосводке и лесоочистке при проектировании следует рассматривать варианты не только заготовки деловых сортиментов, но и максимального использования всей заготавливаемой древесинной массы (включая отходы и низкосортную, мелкотоварную древесину).

Современные ведущие лесопромышленные предприятия обладают прогрессивными технологиями глубокой переработки различных видов «вторичного» древесного сырья, базирующихся в первую очередь на глубокой

химической переработке лесосечных отходов (например, коры, древесной зелени и т. п.). Однако реализация этих технологий в условиях крупных стационарных производств хотя и предполагает значительный экономический эффект, но требует больших капитальных, эксплуатационных, транспортных затрат и организационных усилий. Поэтому для предприятий, проводящих рубку леса в специфических пространственно-временных условиях, к которым относятся работы по лесосводке и лесоочистке, более оправдана организация углубленной переработки лесосечных отходов на мобильных блочно-модульных установках (МБМУ).

Такие мобильные установки должны создаваться для выработки каждого (индивидуального) продукта переработки древесных отходов, быть сравнительно простыми в обслуживании, оснащены несложным оборудованием и требовать незначительных вложений (инвестиций). Оборудование, устройство и технология с применением МБМУ допускает их оперативную передислокацию на новое место.

На базе типовых МБМУ для выпуска какого-либо индивидуального продукта глубокой переработки лесосечных отходов возможны, а иногда и целесообразны:

- создание линий МБМУ по выработке ряда продуктов, у которых отходы переработки начального вещества являются сырьем для выработки последующего продукта (например, пихтовое масло – флорентинная вода – хвойная мука);

- организация массовой выработки продуктов глубокой (в том числе химической) переработки лесосечных отходов, тиражируя МБМУ в необходимых количествах, согласно объемам переработки древесного сырья, имеющимся в наличии;

- создание временных складов «вторичного» древесного сырья для работы в межсезонье рядом с МБМУ или их линиями.

Вывоз продукции от МБМУ и их линий может осуществляться как специализированным, так и обычным автотранспортом в контейнерах и емкостях (например, кусковый уголь – в мешках, и т. п.).

Учитывая, что в настоящее время основная масса действующих лесозаготовительных предприятий размещается в населенных пунктах

вблизи истощенных сырьевых баз, целесообразно считать основными представленные ниже направления переработки низкокачественной древесины и отходов, получаемых в ходе проведения работ по лесосводке и лесочистке [4]:

- выпуск различных видов биотоплива (использование энергии биомассы);

- выпуск древесных композиционных плитных материалов;
- выпуск продукции на основе измельченной древесины;
- выпуск плитных материалов на основе неорганических связующих;
- выпуск лесохимической продукции.

Библиографический список

1. Богучанская ГЭС на реке Ангаре: Технический проект. Т. III Водохранилище и охрана окружающей среды. Кн. 1. Водохранилище. М.: Гидропроект, 1976. 219 с.
2. Инструкция по инвентаризации древесной и кустарниковой растительности в зонах затопления водохранилища. Утв. Госкомитетом СССР по лесному хозяйству № 14 от 04.02.1988 г.
3. Корпачев В.П., Пережилин А.И., Андрияс А.А. Проблемы засорения водохранилищ ГЭС Сибири древесной массой: монография. Красноярск: СибГТУ, 2010. 114 с.
4. Корпачев В.П., Пережилин А.И., Андрияс А.А., Губин И.В. Технологии и технические средства подготовки лож водохранилищ под затопление: учебное пособие для студентов вузов специальности 250401 всех форм обучения. Красноярск: СибГТУ, 2009. 136 с.
5. Пережилин А.И., Дитрих В.И., Андрияс А.А. Возможные пути использования отходов лесной промышленности // Водные ресурсы региона, их охрана и рациональное использование: сб. ст. Красноярск: СибГТУ, 2009. С. 89–94.

ВЛИЯНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ГЭС НА ГИДРОЛЕДОТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ РЕК

Белоліпецкіі В.М.^{1,2}, Генова С.Н.^{1,2}

¹Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск, Россия,

²Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия, belolip@icm.krasn.ru

EFFECT OF HYDROPOWER STATION CONSTRUCTION TO HYDRO-ICE-THERMICS REGIME OF RIVERS

Belolipetskii V.M.^{1,2}, Genova S.N.^{1,2}

¹Institute of Computational Modelling SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

²Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

Results of numerical simulation of hydrothermal and ice regimes of rivers after the construction of Hydropower Station are presented.

Одной из важнейших проблем является проблема «чистой воды». Вода занимает особое положение среди природных богатств Земли – она незаменима. К истощению водных ресурсов ведет не рост количества расходуемой воды, а ее загрязнение. Выделяют химическое, физическое, биологическое, тепловое, радиоактивные типы загрязнений. Если поток загрязнений превышает способности экосистемы

водоема к самоочищению, они накапливаются в донных отложениях, и негативные процессы усугубляются так называемым вторичным загрязнением. Каждый водный объект имеет определенный предел самоочищения и поэтому может выдержать только определенную нагрузку сточных вод, превышение которой разрушает его способность к самоочищению и ведет к катастрофическим последствиям.

Красноярский край пока обладает драгоценным водным ресурсом – рекой Енисей. В ее бассейне к настоящему времени сложился развитый индустриальный комплекс. Определенное развитие получило производство сельскохозяйственной продукции края. Регион обладает развитой промышленностью (г. Саяногорск, г. Абакан, г. Красноярск). В производство электроэнергии основной вклад вносит гидроэнергетика (Саяно-Шушенская, Красноярская ГЭС, строится Богучанская ГЭС на реке Ангара). После завершения строительства Богучанской ГЭС откроются перспективы для интенсивного освоения прилегающих районов.

В проблеме водных ресурсов можно выделить следующие задачи: прогнозирование формирования водных ресурсов, изменений их режима и качества вод под влиянием природных и антропогенных факторов; прогнозирование паводков, наводнений; борьба с загрязнением водной среды, создание экологически чистых технологий; разработка правовых, нормативных и экономических принципов рационального использования водных ресурсов.

Экологическое состояние водных объектов зависит от большого количества разнообразных факторов и процессов: гидрофизических, гидробиологических, гидрохимических, метеорологических и антропогенных. Гидрофизические процессы в значительной мере формируют среду обитания гидробионтов, определяют перенос и седиментацию веществ, интенсивность процессов загрязнения и самоочищения водоемов.

Зарегулирование плотинами гидроузлов вносит существенные изменения в природные условия прилегающих районов. Изменяются температурные и скоростные режимы реки как выше, так и ниже гидроузла. Смена температурного режима оказывает влияние на развитие речной и флоры и фауны, понижение температуры в летний период приводит к снижению самоочищающей способности реки. В Институте вычислительного моделирования разрабатываются математические модели и компьютерные программы для оценки влияний строительства крупных ГЭС и сбросов загрязнений промышленными предприятиями на

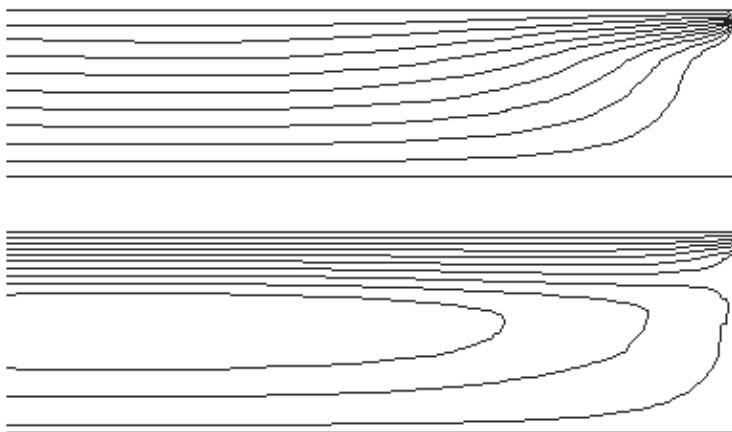
экологическую ситуацию бассейна р. Енисей. Выполнен цикл исследований, включающий следующие задачи: стратифицированные течения в водохранилищах; гидроледотермический режим рек; перенос примесей в речных потоках. Для решения перечисленных задач разработаны математические модели различного уровня сложности [1]:

- математические модели для определения картины течения и температурного режима слабопроточного водохранилища, позволяющие оценить влияние условий водозабора на температуру воды, поступающей в нижний бьеф ГЭС;

- компьютерные программы для нахождения гидравлических характеристик течений в открытых руслах, температурного и ледового режимов рек, учитывающие морфометрические характеристики реки.

Верификация моделей проводилась с использованием имеющихся натурных данных для верхнего и нижнего бьефов ГЭС.

Температура воды, поступающей из водохранилища в нижний бьеф ГЭС, зависит от картины течений на приплотинном участке. В зависимости от температурной стратификации и от условий водозабора (положения водозаборных отверстий и расходов воды) возможны две различные картины течений вблизи водозаборов (рис. 1).



Компьютерные модели использовались для прогноза изменения температурных и ледовых режимов рек в нижних бьефах Красноярской ГЭС (для различных вариантов конструкций фронтального поверхностного водозабора), проектировавшихся Туруханской, Средне-Енисейской и Богучанской ГЭС. На рис. 2 приведены примеры расчетов динамики кромки

ледяного покрова в р. Енисей (для реальных метеоданных, различных расходов воды и различных значений температуры воды, поступающей из водохранилища в нижний бьеф ГЭС).

После возведения Красноярской ГЭС заметно изменился гидроледотермический режим р. Енисея как выше, так и ниже гидро-

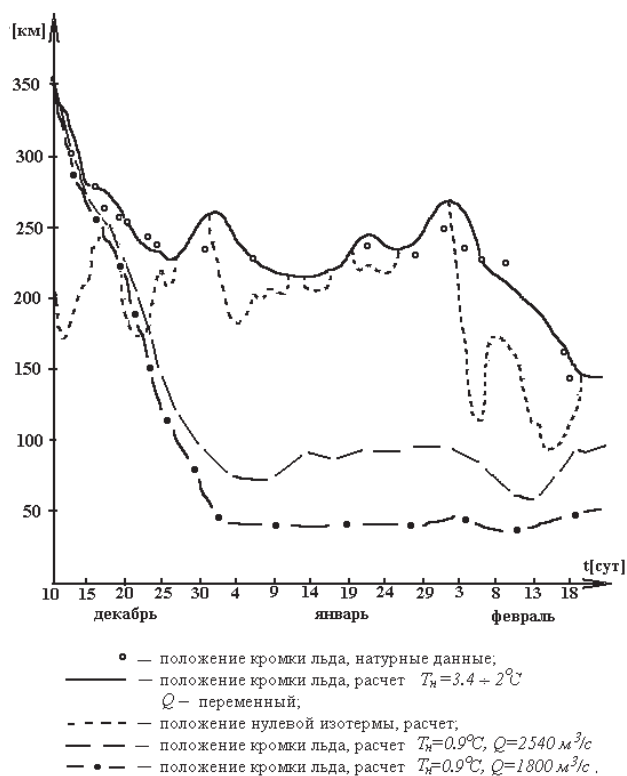


Рис. 2. Расчеты для нижнего бьефа Красноярской ГЭС. Зима 1984–1985 гг.

узла. Температура воды ниже плотины понизилась в летние месяцы на 10–12 градусов и возросла зимой на 1,5–3,0 градуса. Резкое изменение температурного режима р. Енисея в нижнем бьефе Красноярской ГЭС лишило жителей г. Красноярска привычного для них отдыха и купания на реке в летние периоды. С целью создания условий для купания (в черте города) Абаканская протока была перекрыта дамбой и устроен выпуск теплой воды в протоку от ТЭЦ-2. Однако полный комплекс необходимых мероприятий проведен не был. В настоящее время нет разработанного и выполненного проекта комплекса сооружений, обеспечивающих отдых и купание жителей

г. Красноярска на р. Енисее. Для выработки научно-обоснованных рекомендаций по сооружению проточного бассейна были выполнены вычислительные эксперименты, определены прогнозные температурные режимы протоки, зависящие от проточности и тепловых сбросов. Результаты могут быть полезными при разработке проектов обустройства проток в черте г. Красноярска для организации мест отдыха и купания.

Ежегодные весенние наводнения, связанные с заторами на р. Енисее, приносят большие убытки населению и хозяйству Красноярского края.

Формирование заторов определяют подвижки льда, которые происходят вследствие изменений морфометрических характеристик русла реки, метеоусловий, режима работы ГЭС. Прогноз подвижек вследствие изменения внешних условий представляет большой практический интерес. Разработанная компьютерная модель гидроледотермики реки позволяет определить возможные подвижки льда на Енисее и оценить время прохождения кромки льда около конкретных населенных пунктов.

Выполнен прогноз ледотермического режима нижнего бьефа Богучанской ГЭС и температурного режима водохранилища для летнего и зимнего периодов при НПУ 185,0 м и НПУ 208,0 м. В летний период в водохранилище будет формироваться существенная температурная стратификация. Влияние плотины БоГЭС на ледотермический режим р. Ангары распространяется на 30–40 км при поверхностном водозаборе и на 60–70 км для проектных условий водозабора. В летний период для проектных условий водозабора температура воды, сбрасываемой из водохранилища в нижний бьеф, на 3–5 °С ниже бытовой для НПУ 185,0 м, на 4–6 °С ниже бытовой для НПУ 208,0 м. Для поверхностного расположения водозаборных отверстий температура воды, поступающей в нижний бьеф, близка к бытовой (14–17 °С в створе плотины БоГЭС и 19–20 °С в устье р. Ангары). Следует учитывать влияние изменений температурного режима в верхнем и нижнем бьефах БоГЭС на водные экосистемы.

Библиографический список

1. Белолипецкий В.М., Генова С.Н., Туговиков В.Б. и др. Моделирование задач гидроледотермики водотоков. Новосибирск: Сибирское отделение РАН, Институт вычислительных технологий, Вычислительный центр в г. Красноярске, 1993. 138 с.

ОЦЕНКА ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В СТВОРЕ ПРОЕКТИРУЕМОЙ МОТЫГИНСКОЙ ГЭС

Бураков Д.А.¹, Карепова Е.Д.², Космакова В.Ф.³

¹ Институт землеустройства, кадастров и природообустройства КрасГАУ, Красноярск, Россия, daburakov@yandex.ru,

² Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск, Россия, e.d.karepova@krasn.ru,

³ Красноярский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (КЦГМС-Р), Красноярск, Россия, bur@meteo.krasnoyarsk.ru

River Angara is regulated by cascade of hydro power stations. In this case waste discharge of lower hydroelectric complex is as usually defined using discharge of upper hydroelectric complex and value of side inflow with respect to river-analogue. This ordinary approach leads to some errors of calculated values. In present paper the alternative way of calculation of hydrological characteristics for hydro power station Motygin'skaya is discussed.

Мотыгинская гидроэлектростанция станет пятой в каскаде Ангарских ГЭС. Ее возведение намечено в створе, расположенном в районе 130 км от устья р. Ангары.

В расчетах регулирования стока каскадом ГЭС сбросные расходы воды нижележащего гидроузла принято определять с учетом расходов вышележащего, и боковой приточности с частных водосборов между плотинами. В случае Мотыгинской ГЭС это означает, что расчет проводится по каскаду Иркутская – Братская – Усть-Илимская – Богучанская – Мотыгинская ГЭС. Боковой приток между плотинами определяется по стоку малых рек, что неизбежно приводит к погрешностям его оценки. Ошибки вызваны недостаточным количеством наблюдений, возможными погрешностями исходных данных (недоучет стока на пойме, недостаточное количество наблюдений за стоком воды), а также обусловлены неодинаковой полнотой дренирования подземного стока за счет разной глубины вреза русел р. Ангары и малых рек-аналогов. По этой причине представляется целесообразным выполнить расчет гидрологических характеристик Мотыгинской ГЭС с применением *альтернативного подхода*, исключающего указанное накопление ошибок. Сущность предлагаемого подхода состоит в следующем.

В 30 км от устья р. Ангары расположен

гидрологический пост Татарка, контролирующий сток воды с площади водосбора 1 040 000 км² (рис. 1).

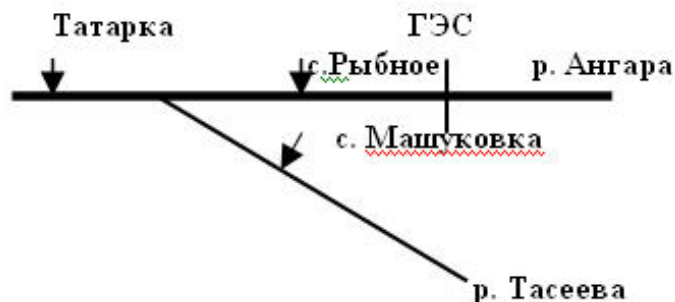


Рис. 1. Схема пунктов наблюдений на устьевом участке р. Ангары (Татарка и Машуковка – стоковые посты, Рыбное – уровенный пост)

Между гидропостом Татарка и створом Мотыгинской ГЭС впадает приток – р. Тасеева – с площадью водосбора до поста Машуковка 127 000 км², а также ряд малых рек и временных водотоков. Неучтенная наблюдениями за стоком воды площадь водосбора между пунктами наблюдений Ангара – д. Татарка, Тасеева – п. Машуковка и створом Мотыгинской ГЭС невелика, всего 10 000 км². Следовательно, площадь водосбора до створа Мотыгинской ГЭС оценивается как 1 040 000 – 127 000 – 10 000 = 903 000 км². Расходы воды в створе Мотыгинской ГЭС ($Q_{i \text{ АН}}$) близки к разнице расходов в пунктах р. Ангара – д. Татарка (Q_{AT}) и р. Тасеева – пос. Машуковка (Q_{TM}): $Q_{i \text{ АН}} = K_F [Q_{AT} - Q_{TM}]$, (1) где K_F – поправочный коэффициент на действующую площадь водосбора:

$$K_F = 903000 / (1040000 - 127000) = 0,989.$$

Полученная по формуле (1) величина должна быть скорректирована с учетом дополнительных потерь на испарение с акватории водохранилища и аккумуляции его регулирующей емкостью. Водохранилище Мотыгинской ГЭС относится к русловому типу. Его площадь близка к площади водной поверхности реки в естественном состоянии, поэтому поправку на испарение можно не учитывать.

Итак, данные натурных наблюдений в пунктах Татарка и Машуковка могут быть положены в основу расчета гидрологических характеристик в створе Мотыгинской ГЭС.

В табл. 1 приводятся параметры кривой обеспеченности годового стока р. Ангары в створе Мотыгинской ГЭС, рассчитанные методом наибольшего правдоподобия. Расчеты подтвердили, что создание водохранилища Усть-Илимской ГЭС не привело к заметному снижению среднего расхода воды в нижнем бьефе за счет увеличения испарения. Наоборот, сток несколько увеличился (табл. 1), что связано с возрастанием водности за последние десятилетия. В качестве расчетных величин рекомендуется принять результаты за полный ряд наблюдений (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Параметры кривой обеспеченности годового стока р. Ангары в створе Мотыгинской ГЭС

Q_{cp}	C_v	C_s	Обеспеченность, P (%)										
			0.01	0.1	0.3	0.5	1	3	5	25	50	90	95
3687	0.1	0.2	5216	4930	4778	4704	4596	4409	4339	3926	3672	3221	3100
3788	0.1	0.1	5229	4969	4829	4760	4659	4481	4414	4008	3752	3280	3151

Примечание. Первая строка: период наблюдений 1954–2006 (полный ряд наблюдений); вторая строка: период наблюдений 1975–2006 (с момента пуска Усть-Илимской ГЭС).

В этом случае причина рассмотренных выше погрешностей традиционного расчета будет устранена. Подчеркнем, что в расчетах таким способом используется период наблюдений с момента ввода Усть-Илимской ГЭС (1975 – 2009). Тем самым автоматически будет учтено регулирование стока водохранилищами всех действующих в настоящее время ГЭС Ангарского каскада (Иркутской, Братской, Усть-Илимской). Кроме того, накопленный ряд наблюдений 35 лет (1975 – 2009) достаточен для определения искомых гидрологических характеристик с допустимой точностью, поскольку коэффициенты их вариации весьма малы, что объясняется зарегулированностью стока Ангары озером Байкал и указанными ГЭС.

Расчеты средних годовых расходов бокового притока (Q_I) на участке р. Ангары между створами плотин Богучанской и Мотыгинской ГЭС определены двумя способами.

Первый способ. Приток определен по формуле: $Q_I = Q_{I \text{ АИН}} - Q_N$, (2) где Q_N – расход воды р. Ангары у пос. Сыромолотово (расположен ниже плотины Богучанской ГЭС, период наблюдений 1979–1995 и 1997 гг.). Ряд наблюдений в этом пункте приведен к продолжительному периоду по данным поста р. Ангара – с. Богучаны (теснота связи характеризуется коэффициентом корреляции $r = 0,98$). Результаты расчета статистических характеристик годового притока методом наибольшего правдоподобия приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

**Статистические параметры распределения годовых расходов бокового притока (м³/с).
Числитель – 1-й способ; знаменатель – 2-й способ**

$Q_{cp}, \text{ м}^3/\text{с}$	C_v	C_s	Обеспеченность, P %										
			0.01	0,1	1	5	10	25	50	75	90	95	97
<u>487</u> 301	<u>0,30</u> 0,20	<u>0,15</u> 0,30	<u>1041</u> 560	<u>949</u> 511	<u>835</u> 453	<u>743</u> 409	<u>678</u> 379	<u>585</u> 339	<u>483</u> 298	<u>383</u> 258	<u>299</u> 226	<u>252</u> 227	<u>215</u> 192

Второй способ расчета годовых расходов воды бокового притока основан на использовании наблюдений за стоком малых рек (Чадобец, Мура, Карабула, Иркинеева, Каменка). Расчеты показали, что второй способ (табл. 2) дает несколько меньшие величины годового притока по сравнению с первым способом. Такой результат объясняется погрешностями расчета с применением рек-аналогов, причины которых подробно указаны в начале статьи. В основу проектирования следует положить результат по первому способу расчета.

Ежедневные (в том числе максимальные) расходы воды в створе Мотыгинской ГЭС (закрывающий створ) можно представить в виде:

$$Q_{M\dot{A}\dot{Y}\dot{N}}(t) = Q_1(t) + Q_2(t), \quad (3)$$

где t – время, $Q_1(t)$ – составляющая расхода воды в закрывающем створе, обусловленная стоком воды в створе Богучанской ГЭС (верхний створ), $Q_2(t)$ – составляющая расхода воды в закрывающем створе, обусловленная добеганием боковой приточности на участке между верхним и нижним створами (расход бокового притока).

В настоящее время, когда Богучанская и Мотыгинская ГЭС не пущены в эксплуатацию, на участке р. Ангара между рассматриваемыми створами наблюдается квазиустановившееся движение воды. В этом случае можно приближенно записать:

$$Q_1(t) = \int_0^t Q_{B\dot{O}G\dot{C}}(t-\tau) f(\tau) d\tau, \quad (4)$$

где $Q_{B\dot{O}G\dot{C}}(t-t)$ – расход в верхнем створе, принимается равным расходу воды по наблюдениям гидрологического поста р. Ангара – п. Сыромолотово со сдвижкой на время добегания t ; $f(\tau)$ – кривая добегания [1].

Из (4) следует формула для расчета искомого расхода бокового притока:

$$Q_2(t) = Q_{\dot{A}\dot{Y}\dot{N}}(t) - Q_1(t), \quad (5)$$

в которой $Q_1(t)$ вычисляется по (4). Напомним, что расход воды $Q_{B\dot{O}G\dot{C}}(t-t)$ принимается по наблюдениям поста р. Ангара – с. Сыромолотово. Ординаты кривой добегания аппроксимируются с применением гамма-распределения [1].

Расчет максимальных расходов боковой приточности выполнен по (5) с использованием максимальных расходов воды в створе Мотыгинской ГЭС (1) и ежедневных расходов верхнего створа (р. Ангара – с. Сыромолотово). Расчеты расходов воды максимального бокового притока выполнены за все годы, когда проводились наблюдения в Сыромолотово (1979–1995 и 1997). Далее ряд полученных значений приведен к длительному периоду наблюдений по следующей эмпирической зависимости, специально разработанной для этой цели:

$$Q_{II\max} = 0,9007 * X + 1994,2, \quad r = 0,853; \quad (6)$$

где: $X = Q_{\max \text{ AT}} - Q_{\max \text{ TM}} - Q_{\max \text{ AB}}$; $Q_{\max \text{ AT}}$, $Q_{\max \text{ TM}}$, $Q_{\max \text{ AB}}$ – максимальные расходы воды в пунктах соответственно р. Ангара – д. Татарка, р. Тасеева – пос. Машуковка и р. Ангара – с. Богучаны (X характеризует боковой приток на участке между пунктами).

Другой метод расчета бокового притока основан на использовании данных о максимальном стоке малых рек. В табл. 3 приведены полученные результаты. Подчеркнем заметную разницу максимальных расходов притока, рассчитанного двумя рассмотренными способами (примерно 3000 м³/с). Полагая, что результаты, рассчитанные по (5), являются более обоснованными. Они учитывают сток на входе и выходе рассматриваемого водохранилища. Расчеты по стоку малых рек, как указано выше, не вполне корректны.

Т а б л и ц а 3

**Максимальные расходы максимальной боковой приточности (м³/с)
в водохранилище Мотыгинской ГЭС**

Характеристика	Обеспеченность, Р %				
	0,01	0,1	1	5	10
Боковая приточность по формуле 5: $Q_{cp} = 6617,90 \text{ м}^3/\text{с}, C_v = 0,35, C_s = 0,525$	17559	15358	12841	10959	9707
Боковая приточность по малым рекам: $Q_{cp} = 3781 \text{ м}^3/\text{с}, C_v = 0,50, C_s = 1,0$	15044	12348	9496	7547	6316

В табл. 4 представлены значения максимальных расходов воды в створе Мотыгинской ГЭС различной обеспеченности. Как показано выше, они определяются по формуле (1), учитывающей наблюдения на гидрологических постах р. Ангара – д. Татарка и р. Тасеева – пос. Машуковка. В данном расчете (табл. 4 А) принят период наблюдений с момента ввода Усть-Илимской ГЭС (1975–2006).

Сравнивая результаты расчетов основных гидрологических характеристик в створе Мотыгинской ГЭС предложенным нами альтернативным (табл. 1–4) и традиционным способами, отметим, что традиционный подход дает *существенно заниженные результаты* по максимальному стоку по сравнению с альтернативным. Полагаем, что полученные нами результаты, опирающиеся на фактически измеренные

Т а б л и ц а 4

**Максимальные расходы воды в створе плотины Мотыгинской ГЭС
(без учета гарантийной поправки $\Delta Q_{P\% = 0,01}$)**

А. Расчет без учета регулирования стока водохранилищами Богучанской и Мотыгинской ГЭС (формула 1)													
Q_{cp}	C_v	C_s	Обеспеченность Р, %										
			0,01	0,1	0,3	0,5	1	3	5	10	50	70	95
12350	0,30	0,60	31049	27005	24949	23955	22557	20192	19358	17272	11987	10173	6949
Б. Расчет с учетом регулирования стока водохранилищами Богучанской и Мотыгинской ГЭС (упрощенная формула Д.И. Кочерина)													
Q_{cp}	C_v	C_s	Обеспеченность, Р %										
			0,01	0,1	0,3	0,5	1	3	5	10	50	70	95
			28362	24211	22070	21118	19836	17520	16710	14690	9730	7993	5182

Тем самым учтено регулирование стока водохранилищами всех действующих в настоящее время ГЭС Ангарского каскада. Приближенный учет регулирования стока водохранилищами строящейся Богучанской ГЭС и проектируемой Мотыгинской ГЭС (табл. 4 Б) выполнен по схеме Д.И. Кочерина [2].

данные в замыкающем створе р. Ангара – с. Татарка, дают более точное и более осторожное решение, позволяющее правильно запроектировать размеры водосбросных отверстий плотины Мотыгинской ГЭС, что обеспечит безаварийную работу гидросооружения в период катастрофически высокого весеннего половодья.

Библиографический список

1. Бураков Д.А. Кривые добегания и расчет гидрографа весеннего половодья. Томск: Томский госуниверситет, 1978. 129 с.
2. Соколовский Д.Л. Речной сток. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 540 с.

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА Р. АНГАРЫ, СВЯЗАННОГО СО СТРОИТЕЛЬСТВОМ МОТЫГИНСКОЙ ГЭС

Бураков Д.А.¹, Карепова Е.Д.², Фёдоров Г.А.³

¹ Институт землеустройства, кадастров и природообустройства КрасГАУ, Красноярск, Россия, daburakov@yandex.ru

² Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск, Россия, e.d.karepova@krasn.ru,

³ Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия, arkin@rambler.ru

Construction of new hydropower stations (HPS) increases overregulation of stream canal and change of basic hydrological characteristics down the stream, such that free surface level and water discharge. This work is devoted to problem of calculation of free surface level and water discharge after HPS Motyginskaya start-up using Saint-Venant equations for unsteady flow in open channel.

Важной проблемой, решаемой при проектировании современных гидротехнических сооружений, в особенности плотин ГЭС, является прогнозирование изменений водного режима, связанных с деятельностью данных сооружений. Особенно важно предсказать поведение рек и каналов в условиях резкой перемены состояния, как связанной со штатной деятельностью гидросооружений, так и возникающей в случае различных естественных и антропогенных катастроф. В данной работе рассматривается подход к решению проблемы прогнозирования с помощью уравнений Сен-Венана, описывающих неустановившееся течение воды по открытому руслу [2].

В таких моделях считается, что центробежный эффект, связанный с извилистостью русла, пренебрежимо мал, поэтому, в частности, свободная поверхность принимается горизонтальной в каждом сечении. Кроме того, движение предполагается медленно изменяющимся, что позволяет не учитывать местные потери напора (например, вследствие резкого сужения / расширения русла). Исследуемый участок русла моделируется с помощью набора поперечных сечений – створов и расстояний между ними. Каждый створ представляет собой набор координатных точек, соответствующих отметкам дна. В результате, несмотря на одномерность, уравнения Сен-Венана учитывают параметры сечения русла в интегральных характеристиках, таких как площадь живого сечения и осредненная по ней пропускная способность русла. Эти характеристики, прежде всего, зависят от уровня свободной поверхности в сечении. Коэффициент шероховатости, описывающий

сопротивление подстилающей поверхности, принимается различным в русле и при выходе воды на пойму и также осредняется по площади живого сечения [1, 3–4].

При расчетах неустановившегося течения в проводившихся экспериментах рассматривалось только докритическое течение, требующее задания по одному граничному условию в верхнем и нижнем створах. В верхнем сечении задаются наблюдаемые значения расходов воды, а в нижнем створе – зависимость расхода от уровня воды. Последняя зависимость является характеристикой замыкающего створа, и при ее получении для реальных водоёмов используются натурные данные. Однако следует помнить, что кривая расходов в общем случае может меняться от года к году, поскольку расход воды в створе зависит не только от отметки уровня. При аналитическом задании кривой расходов можно использовать уравнение Маннинга. Анализ показывает, что для реальных русел при больших отметках уровня формула Маннинга дает завышенный расход, а при малых – заниженный.

Для корректной постановки задачи следует также задать начальные данные по всей длине исследуемого участка русла (расходы и уровни воды в начальный момент времени). Для этого используется уравнение Бернулли, которое для открытых русел (пьезометрическая высота совпадает с отметкой свободной поверхности) записывается как уравнение баланса для энергии в двух соседних сечениях. В результате для определения начальных отметок свободной поверхности по длине реки, соответствующих некоторым расходам, при-

нимаемым постоянными для каждого участка и задаваемым на основе натурных наблюдений, решается система нелинейных уравнений. Для корректного решения системы следует задать «граничное условие». При докритическом течении в качестве такового можно взять отметку уровня свободной поверхности в нижнем створе.

Заданные по длине реки расходы и соответствующие им отметки уровней поверхности, полученные с помощью уравнения Бернулли, становятся начальными данными при решении уравнений Сен-Венана. Однако сами эти данные уравнениям не соответствуют. С целью решения этой проблемы на первых шагах по времени в верхнем створе задается постоянный расход, равный начальному. Таким образом, начальные данные пересчитываются по уравнениям модели. Количество таких подготовительных шагов должно быть достаточным для того, чтобы данные установились по всей длине русла (т. е. емкость русла наполнилась), и зависит от средней скорости течения и длины исследуемого участка. Впрочем, следует отметить, что при наличии быстро меняющегося бокового притока подобные процедуры не дают увеличения точности расчета. С другой стороны, отказ от них приводит к несколько большим ошибкам расчетов в первых итерациях по времени. Эти ошибки тем больше, чем дальше исследуемый створ от начального и чем сильнее картина неустановившегося течения в период, непосредственно предшествующий расчетам.

Поскольку на исследуемом участке реки имеются крупные боковые притоки, то при моделировании боковой приток задается расходом воды, отнесенным к единице длины.

Оценки величины притока проводятся по методу бассейнов-индикаторов А.В. Огиевского с использованием данных о ежедневных расходах воды рек-аналогов, впадающих в р. Ангара на рассматриваемых участках.

При дискретизации уравнений Сен-Венана используется четырехточечная неявная разностная схема типа «ящик», приводящая к системе нелинейных алгебраических уравнений, которая затем линеаризуется. Таким образом, на каждом временном шаге решается система линейных алгебраических уравнений относительно приращений по времени расхода ΔQ_i^{k+1} и отметки уровня $\Delta \xi_i^{k+1}$.

Для апробации и верификации общей модели рассмотрен участок р. Ангара от гидропоста Сыромолотово (БоГЭС) до гидропоста Татарка, общей протяженностью 414 км. Используются данные наблюдений РОСГИДРОМЕТА.

Один из вариантов тестовых расчетов проводился на данных весенне-летнего сезона 1989 г., как года с частыми дождевыми паводками в летний период (рис.1, 2).

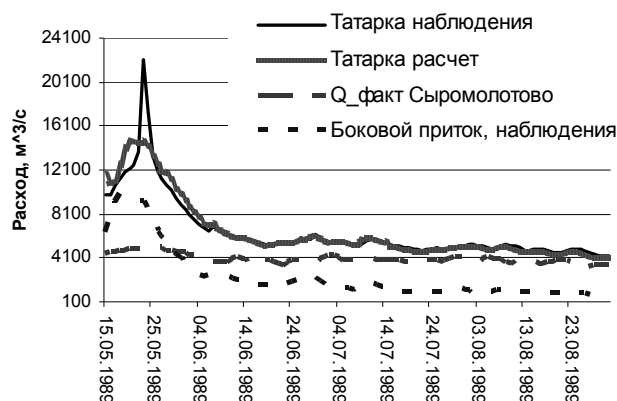


Рис.1. Рассчитанная и наблюдаемая динамика расходов в замыкающем створе Татарка

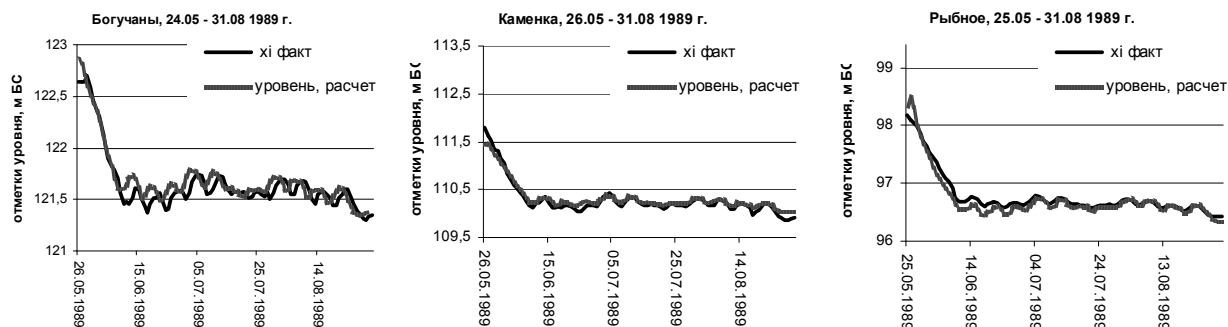


Рис. 2. Рассчитанная и наблюдаемая динамика отметок уровня за 1989 г. в трех промежуточных створах

В ходе расчетов была доказана применимость используемой модели к описываемым явлениям: расчетные данные оказались близки к реальным данным – максимальная ошибка расчетов не превышает 0,5 м в промежуточных створах и 0,35 м в замыкающем створе. Эта ошибка связана со следующими не учитываемыми в модели явлениями. Во-первых, из-за большой протяженности исследуемого участка русло и пойма неравномерно очищаются ото льда, вследствие чего в интересующий нас период невозможно полностью исключить влияние ледовых явлений. Проверка показала, что в тот период, когда имеется максимальное расхождение наблюдаемых и расчетных данных (21–24 мая), в районе п. Богучан наблюдался затор. Во-вторых, ошибку в ряде случаев дали локальные дождевые паводки, данные о которых плохо учтены в стоках рек-аналогов из-за значительной пространственной изменчивости дождевого стока. В-третьих, в предоставленных данных имелись несогласованности. В любом случае ошибки локальны по времени (порядка 1–3 суток) и не влияют на глобальную динамику процесса. Средняя ошибка не превышает 8 см, что составляет не более 3–4 % от общего изменения рассчитываемой величины, и является приемлемой для практических расчетов.

В результате численного моделирования изучены: 1) динамика распространения в нижнем бьефе Богучанской ГЭС (включая водохранилище Мотыгинской ГЭС) суточных волн рабочего режима ГЭС; 2) динамика распространения в нижнем бьефе Мотыгинской ГЭС суточных волн рабочего режима ГЭС, а также динамика высокого попуска.

На основе анализа численных экспериментов можно сделать следующие выводы:

1. При фиксации отметки уровня в замыкающем створе водохранилища Мотыгинской ГЭС на НПУ 127 м БС и рабочем режиме Богучанской ГЭС с внутрисуточными колебаниями расходов от 2600 м³/с в ночное время до 5175 м³/с днем в замыкающем створе Мотыгинского водохранилища устанавливаются суточные колебания расхода с амплитудой 895 м³/с, среднее значение расхода – 4128 м³/с, максимум и минимум составляют 3670 и 4567 м³/с соответственно. Расчеты выполнялись без учета бокового притока.

2. При том же рабочем режиме Богучанской ГЭС и «рабочем режиме» Мотыгинской ГЭС с суточным колебанием расхода от 3750 м³/с в ночное время до 4950 м³/с днем и учете бокового притока, соответствующего межени и небольшому дождевому паводку, расчетные отметки уровня водохранилища изменялись от 127,1 до 127,5 м БС. При этом происходило быстрое затухание амплитуд суточных колебаний по длине участка.

3. Исследование зависимости колебаний отметок уровня и расходов воды в нижнем бьефе Мотыгинской ГЭС при разных амплитудах ее рабочего режима с учетом бокового притока дало следующие результаты:

– при амплитуде суточных колебаний расходов рабочего режима ГЭС 800 м³/с суточные колебания отметок уровня составят: в верхнем створе – 0,28 м; в районе п. Мотыгино – 0,13 м, в районе п. Рыбное – 0,12 м; в замыкающем створе (п. Татарка) – 0,06 м;

– при амплитуде суточных колебаний расходов рабочего режима 2500 м³/с в этих же пунктах амплитуда колебания отметок уровня составит 0,78, 0,43, 0,38 и 0,17 м соответственно.

4. Рассматривалось прохождение в нижнем бьефе Мотыгинской ГЭС высокого попуска с расходом до 5500 и 7000 м³/с. Боковой приток синхронизировался с паводком 1999 г. (высокой водностью).

При принятых расходах попуска максимальные отметки уровня и расхода воды в п. Татарка и Рыбное были значительно (на 2,5–1,7 м) меньше фактически наблюдаемых при естественном режиме. В реальных условиях в период прохождения максимальных уровней воды наблюдались ледовые явления и соответственно изменялись коэффициенты шероховатости, что в приведенных расчетах не учитывалось.

При принятых расходах попуска сумма среднесуточных расходов воды, прошедшая через замыкающий створ (п. Татарка) с 5 по 15 мая в упомянутых расчетах, равна соответственно 130646 и 165960 м³/с. За этот же период 1999 г. фактическая сумма среднесуточных расходов воды в п. Татарка равнялась 167120 м³/с, т. е. условия расчета по объемам стока заданы близкими к реальным – значительным или весьма высоким – половодьям.

Библиографический список

1. Бураков Д.А., Карпова Е.Д., Шайдуров В.В. Математическое моделирование стока: теоретические основы, современное состояние, перспективы // Вестник КрасГУ. 2006. № 4. С. 3–19.
2. Карпова Е.Д., Федоров Г.А. Моделирование неустановившегося течения воды в нижнем бьефе Богучанской ГЭС // ЖВТ. 2008. Т. 13, спецвыпуск 2. С. 28–38.
3. Картвелишвили Н.А. Неустановившиеся открытые потоки. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 127 с.
4. Кучмент Л.С. Математическое моделирование речного стока. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 191 с.

ПРОБЛЕМЫ РОССИЙСКОГО БИОМОНИТОРИНГА ПРЕСНЫХ ВОД И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ: СИБИРЬ И ДАЛЬНИЙ ВОСТОК КАК МОДЕЛЬНЫЕ РЕГИОНЫ ДЛЯ АДАПТАЦИИ И ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕСНОВОДНОГО БИОАССЕССМЕНТА

Вшивкова Т.С.

Биолого-почвенный институт, Дальневосточное отделение Российской академии наук; Научно-общественный координационный центр «Живая вода», Владивосток, Россия, vshivkova@biosoil.ru

В последние десятилетия проблемы загрязнения пресных вод в России и особенно в её Дальневосточном регионе становятся всё серьезней. Ситуация практически не контролируется на государственном уровне, роль общественных организаций становится значительной, однако требуются более согласованные действия, основанные на квалифицированно выполненных экологических экспертизах водных объектов, выявление причин загрязнений и чёткое определение источников загрязнения. В настоящее время именно экспертная часть по определению качества поверхностных вод (особенно водотоков) является наиболее слабым местом как в государственном, так и общественном мониторинге.

Причины несовершенства государственного экологического мониторинга в России:

- исключительная привилегия государственных служб осуществлять мониторинг и контроль окружающей среды (приоритет государственного мониторинга и контроля, почти полное отсутствие альтернативных институтов обуславливает сильную зависимость контролирующих органов местного уровня от вышестоящих организаций и администраций регионов, что во многих случаях затрудняет принятие оперативных решений и приводит к тому, что проблема часто спускается на тормозах);

- разобщение системы мониторинга и контроля – тех, кто «знает все» (такие государственные службы, как Росгидромет и др.) от ведомств, которые «могут все» (система отраслевых ведомств и государственных контрольных органов, полномочных взыскивать штрафы и накладывать санкции);

- непрерывные реформы в системе государственной охраны природы, когда даже государственные служащие не в состоянии уследить за постоянно меняющейся структурой ведомств и органов, то объединяемых, то разделяемых с неконкретными функциями и мерой ответственности (что очень удобно для чиновников);

- «непрозрачность» результатов мониторинга (очень трудно бывает собрать достоверные сведения об экологическом состоянии окружающей среды; данные государственных служб часто освещают ситуацию лишь частично, доводя до сведения общественности «отфильтрованные» данные);

- закрытость служб государственного мониторинга и контроля от общественности и экологическая неграмотность большинства населения (общественность часто не знает, к кому обращаться при обнаружении экологических нарушений и что делать в таких случаях);

- слабая связь государственных природо-

доохранных служб с наукой и общественностью;

- отсутствие в России частного мониторинга, осуществляющего рутинный, регулярный надзор за «каждой сливной трубой» и оплачиваемого предприятиями-загрязнителями, как это существует, например, в США (малый бизнес только начинает проявлять свой интерес к частному предпринимательству в этой области);

- недостаточное развитие системы общественного мониторинга и контроля (общественность не создала постоянно действующие институты по мониторингу и контролю окружающей среды) [1; 2].

Все перечисленные причины, а также неразвитость российской системы биоассессмента, являются серьезным недостатком общей российской экологической политики.

Несомненно, что решение экологических проблем регионов и страны в целом напрямую зависит от принятия правильных решений на самом высоком государственном уровне. В России при высокой инертности общественности именно этот путь мог бы явиться наиболее эффективным. Недостатком его является серьезный барьер: «Москва далеко, а Россия большая». Проходя через огромные пространства страны, все, даже самые прекрасные решения и законы вязнут в плотной сети чиновничьих и офисных лабиринтов.

Развитие частного предпринимательства в области охраны окружающей среды, создание альтернативы государственному мониторингу и контролю – выход из экологического тупика, это – завтрашний день России. Однако на современном этапе развить частный бизнес в области экомониторинга, особенно пресноводного биоассессмента, в России совсем не просто. И основная причина – отсутствие достаточного числа квалифицированных специалистов и центров по подготовке соответствующих кадров. А также – неразвитая система отечественного биомониторинга пресных вод, неразработанность региональных подходов, способных учитывать биогеографические и ландшафтные особенности различных экорегионов.

Учитывая особенность российской действительности, первый шаг в этом направле-

нии, возможно, легче сделать не через организацию частных агентств (слишком трудно за короткий срок добиться «массовости» в таком эксклюзивном бизнесе), а через организацию системы общественных экологических агентств (ОЭА).

Опыт развития общественного экологического движения в защиту пресных вод в Приморье и создание сети ОЭА покажем на примере организации «Научно-общественный координационный центр “Живая вода”».

Идея создания общественной инфраструктуры по охране пресных вод в Приморье была предложена автором в рамках проекта «Russian Clean Water Project», поддержанного Американской ассоциацией женщин университетов (AAUW), и начала воплощаться в жизнь в 2003 г. с создания Научно-общественного координационного центра «Живая вода» под эгидой Биолого-почвенного института ДВО РАН. Идея не нова, но привлечение к ее осуществлению академических институтов и специалистов-экологов самого высокого уровня, организация регулярных профессиональных тренингов волонтеров и активная живая работа специалистов с выездом в районы и места экологических нарушений превратили «экологические игры детей» в серьезный труд, который по значимости сопоставим с деятельностью государственных служб. К настоящему времени НОКЦ «Живая вода» в Приморском крае создано более 45 общественных эоагентств (ОЭА), объединенных в 14 отделений; создаются ОЭА в других регионах Дальнего Востока. За почти десятилетний период существования центра накоплен положительный опыт, показывающий способность общественных ОЭА выполнять мониторинговые работы по оценке экологического состояния пресных водоемов на достаточно высоком уровне. В активе НОКЦ – исследования экологического состояния малых водотоков юга Дальнего Востока, проведение общественных экологических экспертиз рек Партизанская, Раздольная, водотоков бассейна озера Ханка и Солдатское (г. Уссурийск), водохранилища Солёная Падь (Пожарский район), а также мониторинг водотоков, расположенных в зоне прохождения нефте- и газотрубопроводов.

Для повышения квалификации общественных экспертов по пресноводному мониторингу, а также проведения непрерывной системы экологического образования самых широких слоев населения в 2007 г. при Биолого-почвенном институте ДВО РАН был создан Научно-образовательный экологический центр (НОЭЦ БПИ ДВО РАН), в структуре которого открыт Центр по мониторингу пресных вод. Сотрудники центра – высококвалифицированные учёные-пресноводники, работы которых широко известны за рубежом. Задачами центра являются:

- *модернизация методов пресноводного мониторинга*: развитие и внедрение современных экспресс-методов оценки пресных вод с учетом особенностей регионов на основе унифицированных протоколов (RBP); проведение исследований по изучению состояния пресных вод региона и прогнозу развития ситуации с целью предотвращения последствий хозяйственной деятельности;

- *создание базы данных по экологическому состоянию пресных вод региона*;

- *подготовка специалистов в области экологического мониторинга и контроля*: повышение квалификации служащих государственных природоохранных организаций и ведомств, подготовка общественных экспертов по различным направлениям экологического мониторинга, обучение студентов, школьников, представителей экологических организаций и всех желающих обучаться теории и практике экологического мониторинга;

- *поддержка и развитие общественного экологического движения*: создание сети общественных эоагентств, привлечение общественности, особенно молодежи, к решению местных экологических проблем в кооперации с государственными и научными институтами.

По инициативе НОКЦ «Живая вода» в 2009 г. в Приморье был создан также общественный совет экспертов – Координационный совет по проблемам экологии Приморского края, в который вошли представители ведущих организаций региона из академических и вузовских, государственных, общественных и коммерческих структур. В задачи совета входят обязанности проведения ре-

гулярных и экстренных совещаний по проблемам экологии края, инициирование и организация научно-общественных экспертиз, координация действий и принятие общих решений по охране окружающей среды.

С 2009 г. НОКЦ «Живая вода» и Всероссийский детский центр «Океан» стали проводить ежегодные научно-практические семинары по пресноводному биомониторингу в рамках экологических смен Всероссийского детского центра. Участниками этих семинаров становятся победители Российского национального конкурса водных проектов старшеклассников. В 2005 и 2011 гг. в работе семинара принимали участие школьники из стран АТР. Предполагается, что международная компонента участников станет постоянной.

Таким образом, к настоящему времени в Приморском крае создана общественная инфраструктура, позволяющая проводить целенаправленный мониторинг пресных вод (и окружающей среды в целом) под эгидой квалифицированных экспертов, учёных, представителей государственного природоохранного менеджмента.

Однако главной нерешённой задачей в регионе и в России в настоящее время является отсутствие унифицированной системы современного пресноводного биоассессмента, которая должна быть введена в практику государственного мониторинга и рекомендована для использования в общественном мониторинге. Выполнение этой задачи, по крайней мере, для условий Дальневосточного региона взяли на себя учёные Центра пресноводного мониторинга БПИ ДВО РАН в кооперации с Лабораторией пресноводной гидробиологии, НОЭЦ БПИ ДВО РАН, партнерскими институтами ДВО РАН, а также международные специалисты в области биомониторинга – в рамках совместного проекта «Biological Assessment Protocols for the Streams and Rivers of Asia and the Russian Far East».

США, Австралия, Новая Зеландия, многие европейские страны к началу XXI в. уже создали собственные системы пресноводного биомониторинга, которые берутся за основу и некоторыми азиатскими странами при проведении научного и общественного мониторинга. Однако отбор проб при этом осу-

ществляется, как правило, не по протоколам, и методы отбора и анализа проб не стандартизованы. Для того чтобы специалистам государственных организаций по мониторингу, учёным, а также общественным экспертам и юристам начать «говорить на одном языке», особенно при контроле за состоянием трансграничных водных объектов, все методы по отбору и анализу проб, а также выбор пробоотборников должны быть стандартизованы; процедура отбора и анализа проб должна принять «законную» форму. И эти «законы» должны быть приняты в виде тщательно разработанных протоколов в России и соответствовать протоколам принятых мировых систем биоассессмента.

Призыв к созданию международной системы пресноводного биоассессмента в Азии был опубликован в хорошо известной многим гидробиологам коллективной статье, авторами которой явились эксперты из 5 азиатских стран (Китай, Малайзия, Таиланд, Южная Корея, Япония), США и России [2]. Первые шаги на пути создания модельных протоколов в России были сделаны в 2002 г. в рамках проекта **Russian Clean Water Project** (Vshivkova, Morse & Glover, 2002). При разработке этих протоколов за основу были взяты Rapid Bioassessment Protocols (RBPs), используемые Агентством по охране природных ресурсов в США (EPA), а река Раздольная и Приморский край – как модельная река и модельный регион. В 2002 г., начиная работу по созданию списка индикаторных организмов и определению их индекса толерантности для протоколов, дальневосточные учёные столкнулись с существенной проблемой. Несмотря на огромный объем фактоло-

гического материала, накопленного с конца 70-х гг. при исследовании дальневосточных водотоков, он был отобран без одновременного химического анализа вод, что сделало невозможным его использование для определения толерантных значений водных организмов.

В начале исследования в рамках нового международного проекта по созданию протоколов для системы азиатского пресноводного мониторинга предполагается проведение отбора проб на многочисленных экспериментальных площадках в различных районах Сибири и Дальнего Востока с соблюдением стандартных процедур отбора гидробиологических проб и с использованием специальных пробоотборников, используемых в государственной системе биоассессмента в США. Отбор гидробиологических проб должен сопровождаться проведением химических анализов воды по основным группам химических параметров. Обработка и анализ проб будут осуществляться под контролем специалистов Центра пресноводного биомониторинга Биолого-почвенного института ДВО РАН при участии международных экспертов в области пресноводного биомониторинга.

Для тестирования эффективности RBPs на Дальнем Востоке России и в Сибири учёные, экологи, представители общественных экологических организаций должны объединить свои усилия и создать модельный документ, который может принять форму закона при внедрении в новую, современную экологическую систему мониторинга пресных вод России. Модернизация российской природоохранной системы – насущный призыв времени.

Библиографический список

1. Вшивкова Т.С. Биологический мониторинг: принципы, методы, организация // Проблемы экологии, безопасности жизнедеятельности и рационального природопользования Дальнего Востока и стран АТР: материалы II международной конференции. Владивосток, 2006. С. 108–112.
2. Вшивкова Т.С., Журавлев Ю.Н. Экологические центры как база для развития государственного, частного и общественного мониторинга окружающей среды // Проблемы экологии, безопасности жизнедеятельности и рационального природопользования Дальнего Востока и стран АТР: материалы II международной конференции. Владивосток, 2006. С. 63–68.
3. Morse J.C., Bae Y.J., Munkhjargal G., Sangpradub N., Tanida K., Vshivkova T.S., Wang B., Yang L., Yule C.M. Freshwater Biomonitoring with Macroinvertebrates in East Asia // *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2007. Vol. 5 (1). P. 25–43.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ПРЕСНЫХ ВОДОЕМАХ КАМЧАТКИ

Введенская Т.Л.¹, Михайлова Т.Р.²

¹ Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,
Петропавловск-Камчатский, Россия, Vvedenskaya.t.l@kamniro.ru

² Камчатская региональная общественная организация «Камчатская лига независимых экспертов»,
Петропавловск-Камчатский, Россия, liga@klie.ru

CREATING CAPACITY FOR ECOLOGICAL MONITORING IN RIVERS KAMCHATKA KRAY

Vvedenskaya T.L.¹, Mikhailova T.R.²

¹ Kamchatka Reseach Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

² Kamchatka region non-govarement organization "Kamchatka league of independent experts",
Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

Водные экосистемы Камчатки в подавляющем большинстве имеют высший рыбохозяйственный статус, т. к. в них массово воспроизводятся особо ценные промысловые виды. В последнее время в связи с активизацией освоения минерально-сырьевой базы и хозяйственной деятельности некоторые из рек и озер утрачивают свое первоначальное значение. Загрязнения разного уровня находят свое реальное выражение в прогрессирующей эвтрофикации гидросистем, накоплении химических токсикантов в разных средах, в снижении продуктивности. Местами наблюдается полная деградации экосистем.

Во избежание потерь продуктивности рек и озер Камчатки необходим постоянный контроль водных экосистем в местах активной деятельности человека. Этот контроль может осуществляться по многим направлениям – гидрологическим, токсикологическим, гидробиологическим и т. д. Наиболее актуальным является комплексный экологический мониторинг, так как только он может максимально точно определить реальную обстановку на исследуемых объектах.

Проведение экологического мониторинга строится по схеме:

– что наблюдается, какие природные объекты отслеживаются;

– где, в каких местах лучше производить наблюдения за изменениями окружающей среды;

– когда и как часто необходимо отслеживать состояние окружающей среды и воздействие на нее хозяйственной деятельности человека;

– кто будет проводить наблюдения (федеральные агентства, научные организации, промышленные предприятия, а также местные жители).

Наиболее надежным индикатором изменения экосистем и среды обитания под действием антропогенного загрязнения воды, воздуха или почвы служат параметры состояния отдельных биологических объектов или их групп, поэтому центральным звеном экологического мониторинга должны являться биологические системы разного уровня организации:

– отдельные организмы;

– популяции;

– сообщества.

Еще А.С. Константинов [1] отмечал, что масштабное загрязнение создает угрозу нарушения экологического равновесия в природе, опасность которого трудно переоценить. Перед человечеством встает грандиозная задача охраны гидросферы. И чтобы оценить состояние водного объекта, необходимы хорошо разработанные гидробиологические классификации водных экосистем, по которым возможно установление основных изменений водных сообществ в условиях загрязнения окружающей среды.

Важнейшим элементом системы контроля загрязнения водной среды в экологическом мониторинге являются гидробиологические показатели. Контроль окружающей природной среды по гидробиологическим показателям следует признать высокоприоритетным, он обеспечивает возможность прямой оценки состояния биоты и компонентов водных экосистем, испытывающих вредное влияние антропогенных факторов. Во избежание потери нерестилищ лососей на Камчатке необходим постоянный гидробиологический контроль в местах хозяйственной деятельности человека.

Ввиду важности для Камчатки вопросов, связанных с охраной рыбных ресурсов, экологический рыбохозяйственный мониторинг водотоков в зоне влияния хозяйственной деятельности по согласованию с территориальными органами Росрыболовства выделяется из общей программы мониторинга состояния окружающей среды в самостоятельное направление.

Основная цель *эколого-рыбохозяйственного мониторинга* – оценка, контроль и прогноз изменений продуктивности водотоков вследствие хозяйственной деятельности, а также разработка компенсационных мероприятий и рекомендаций по уменьшению (а по возможности и устранению) ущерба, наносимого воспроизводству и запасам лососевых рыб. Поскольку снижение рыбопродуктивности рек и тем более падение береговых уловов – это поздняя стадия деградации нерестовых рек, когда уже мало что можно изменить, целью рыбохозяйственного мониторинга является не регистрация снижения рыбопродуктивности, а ранняя диагностика надвигающихся антропогенных перемен.

Основные задачи эколого-рыбохозяйственного мониторинга:

- идентификация реальных или потенциально возможных факторов (источников) воздействия в районе мониторинга с учетом аналогичных прецедентов в других местах;

- регулярные наблюдения за состоянием среды и биоты с целью выявления и количественной регистрации изменений среды и биологических нарушений в организмах, популяциях и сообществах;

- установление причинно-следственных

связей между зафиксированными биологическими эффектами (откликами) и факторами воздействия;

- достоверная оценка реального воздействия на окружающую среду и конкретные виды биоресурсов;

- своевременное информирование стороны, ведущей хозяйственную деятельность, и государственных природоохранных органов о состоянии окружающей среды и воздействии производственных объектов на окружающую среду и конкретные виды биоресурсов;

- принятие хозяйствующей стороной и государственными природоохранными органами мер регулирующего характера, включая изменения в производственно-технологической сфере, корректировку норм на сброс, обоснование (в случае необходимости) ограничительных и превентивных мер и регулярный мониторинг соответствия реализации проекта с установленными природоохранными нормами и правилами.

Методически эколого-рыбохозяйственный мониторинг разделяется на два направления:

- комплекс наземных работ на постоянной сети наблюдательных полигонов на участках рек, примыкающих к объектам и участкам работ. Наземные исследования выполняют задачу ранней диагностики надвигающихся антропогенных изменений;

- дистанционный метод (аэровизуальный, космический и т. п.) служит для наблюдений за распределением производителей лососей и состоянием их нерестилищ, для регистрации долговременных и масштабных изменений в водотоках, прилегающих к территории предприятия. При применении данного метода следует понимать, что численность лососей позволяет более качественно установить «вклад» негативно воздействующего объекта в динамику численности обитающих в реке лососей. Она может быть, например, решена на основе многолетних рядов аэровизуальных наблюдений за речным бассейном до и после начала работ. Этот метод основан на сравнении многолетних колебаний численности лососей в реках-аналогах, имеющих относительно ненарушенные условия воспроизводства, или на участках рек, расположенных выше и ниже

по течению от источника воздействия. Однако во всех случаях имеются ограничения на использование метода аэровизуального учета для оперативного контроля хозяйственной деятельности. Главное ограничение связано с тем, что этим методом снижение численности стада лососей из-за начавшихся работ может быть зарегистрировано только через 5–6 лет (для горбуши – через 2 года), когда подойдет на нерест соответствующее поколение лососей, и еще требуется несколько лет для накопления статистически достоверных рядов наблюдений.

Программа мониторинга состоит из гидроэкологических, гидробиологических, ихтиологических и воднотоксикологических исследований состояния водотоков, находящихся в зоне техногенного влияния.

Отправным моментом проведения биомониторинга является определение «фоновое», т. е. исходного, состояния фауны в данном водотоке. В идеале «фоновые» исследования проводятся на этапе проектирования хозяйственного объекта, однако обычно мониторинг ограничен зоной воздействия

уже функционирующего объекта. В такой ситуации единственным способом оценки изменений фауны является сравнение ее с региональным фоном. Главным объектом мониторинга обычно является бентофауна, так как, с одной стороны, относительно малоподвижное население дна испытывает кумулятивный эффект от воздействия, с другой – сложная таксономическая организация бентофауны позволяет наглядно выявить изменения структуры населения под действием загрязнения.

В связи с тем что организовать проведение биомониторинга на уровне региональном возможно только с привлечением местного населения, в частности студентов, разработано пособие «Проведение экологического мониторинга в пресных водах Камчатского края». Здесь в достаточно популярной форме изложена методика проведения экологического мониторинга пресных вод Камчатки. Рассмотрены основные представители фауны и возможности их использования в определении экологического состояния водных объектов. Даны иллюстрации гидробионтов.

Библиографический список

1. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986. 472 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВЕРХНЕЕНИСЕЙСКИХ (САЯНО-ШУШЕНСКОЕ, КРАСНОЯРСКОЕ) ВОДОХРАНИЛИЩ: СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ

Гольд З.Г., Шапошников А.В., Гольд В.М.

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия, zoy39@inbox.ru

ECOLOGICAL MONITORING UPPER REACHES OF THE (SAYANO-SHUSHENSKOE, KRASNOYARSKOE) RESERVOIR STRATEGY AND TACTICS OF THE ORGANIZATION

Эффективность природоохранной деятельности в наибольшей степени определяется включением грамотно организованного экологического мониторинга. При этом важно четко определить, что вкладывается в это по-

нятие. На современном этапе в соответствии с законодательно-правовой базой в России [2; 7; 9] под экологическим мониторингом понимается «комплексная долгосрочная система регулярных наблюдений по специально

разработанным программам за состоянием водных объектов, оценки и прогноза их изменений под воздействием природных и антропогенных факторов». На глубоководных верхнеенисейских (Саяно-Шушенском, Красноярском) водохранилищах исследования в этом плане проводятся с 1975 г. [3; 4; 6]. Характер антропогенных воздействий на них неоднозначен: на Красноярском водохранилище преобладают загрязнения от хозяйственно-бытовых, промышленных, сельскохозяйственных стоков, водного транспорта; на Саяно-Шушенском – от разложения затопленной и плавающей древесины.

Была определена цель организуемых мониторинговых исследований: получение достоверной информации по оценке состояния экосистем в пространственно-временном аспекте и прогноз ее изменения в условиях антропогенного влияния

Структура экологического мониторинга водохранилищ включала три составляющих: наблюдение, оценку, прогноз.

Методическую основу экологического мониторинга водохранилищ составили:

- наблюдения на водоеме, позволяющие выяснить пространственно-временные изменения гидрологических, гидрохимических и гидробиологических показателей;
- лабораторно-экспериментальные исследования реакций биоты на действие природных и загрязненных вод;
- математические описания взаимосвязей внутри и между компонентами экосистем.

Фундаментальным принципом экологического мониторинга водохранилищ была определена его комплексность.

Работы по организации и осуществлению экологического мониторинга на Красноярском и Саяно-Шушенском водохранилищах включали четыре раздела.

Раздел 1 включал преимущественно комплекс методических работ.

1.1. Разработка программ мониторинга. Апробировано и внедрено в практику два варианта программ экологического мониторинга:

- полная программа, включающая круглогодичные и стационарные наблюдения, максимально разветвленную сеть станций, наблюдения по наибольшему числу показате-

телей гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов, состоянию ихтиофауны, анализ источников загрязнения экосистемы, биотестирование вод;

- сокращенная программа, включающая минимальное число реперных станций наблюдений, выбранных по результатам полной программы, наиболее характерные показатели экологического состояния водохранилищ.

В биологическую часть программы экологического мониторинга водохранилищ были включены все составляющие биоты экосистем: бактерио-, фито-, зоопланктон, зообентос, перифитон, нейстон, высшая водная растительность, ихтиофауна. Разработан регистр измеряемых статических (видовой состав, численность, биомасса) и динамических (функциональных) характеристик – первичная и вторичная продукция, самоочищение вод.

В регистрируемые гидрологические и гидрофизические показатели были включены глубина, грунты, прозрачность, температура, освещенность. Перечень химических ингредиентов был определен содержанием используемых дескрипторов качества вод [1; 5].

1.2. Разработка сетки станции наблюдений.

В экологический мониторинг Красноярского и Саяно-Шушенского водохранилищ включались плесы, заливы, станции по всем районам (верхний, средний, нижний), намеченные в соответствии [11].

1.3. Разработка, выбор оптимальных методик [6; 8; 11].

На исследуемых водохранилищах успешно отработано два метода:

I – маршрутные съемки по всей акватории водохранилища в период с мая по сентябрь (на реперных станциях); годовая динамика включала исследования по всем месяцам и в другие сезоны года;

II – стационарные исследования, включающие экспериментальные работы по оценке кинетических, продукционно-деструкционных показателей биоты, ихтиологические исследования, биотестирование вод (часть работ по оценке токсичности вод проводилась в лабораториях).

Раздел 2 включает цикл информационно-аналитических работ:

2.1. Камеральная обработка проб биоты, полевых материалов по гидрологии и гидрохимии. В рамках рассматриваемого раздела выполнялись работы по разработке методических руководств, пособий, справочников. Наибольшего внимания заслуживают полевые электронные справочники с информацией по всем станциям и районам водоемов.

2.2. Автоматизация расчетов от микроскопа до выводов по динамике структурно-функциональных показателей биоты, качеству вод по специальным разработанным алгоритмам.

2.3. Хранение информации.

Разработана схема универсальной базы данных «Биота», внесена информация по всем разделам экологического мониторинга Красноярского водохранилища, получено Свидетельство об официальной государственной регистрации базы «Биота» № 2003620149, Роспатент РФ.

В базе данных «Биота» реализовано 13 модулей: гидрология, гидрохимия, бактерио-, фито-, зоопланктон, зообентос, высшая водная растительность, первичная продукция органического вещества, флуоресцентные характеристики фитопланктона, перифитон, ихтиофауна, биотестирование.

Модули объединены программной оболочкой, написанной на встроенном в базу данных «PARADOX 9» на объективно-ориентированном языке программирования Object PAL с поддержкой сетевых возможностей. Такой подход обеспечивает, с одной стороны, возможность одновременного доступа ко всем регистрируемым параметрам различных компонент биоты для сравнительного анализа, с другой – расширение набора компонент за счет включения новых модулей.

В раздел 3 включены те параметры работ, которые частично выполнены, и те, которые будут далее выполняться на основе математического аппарата с использованием цифрового материала баз данных «Биота», «Биотест».

3.1. С целью создания инструмента оперативной оценки и прогноза состояния экосистемы водохранилища разработана Гипотетическая блок-схема информационной

модели, включающая блоки «статистической модели» и «математической модели», всего 11 блоков. Она реализует общую схему экологического мониторинга водохранилищ: «наблюдение – оценка – анализ – прогноз».

Блок 1. Сбор информации по стандартной сетке станций в фиксированные сроки.

Блок 2. Камеральная первичная обработка проб по всем составляющим биоты.

Блок 3. Формирование экологических баз данных «Биота», «Биотест» с включением гидрологических, гидрофизических, гидрохимических и гидробиологических характеристик по природным сообществам, токсических эффектов по реакциям биотестов.

Блок 4. Расчет структурно-функциональных показателей состояния Биоты, что является исходным к двум ветвям: статистическая и математическая модели.

Блок 5. Статистический анализ. Определение взаимосвязей характеристик биоты. Поиск интегральных показателей состояния экосистемы.

Блок 6. Определение трофического статуса водохранилищ и качества воды по содержанию химических веществ, результатам биоиндикации и биотестирования. Разрабатываются дескрипторы качества воды и комплексный унифицированный классификатор оценки качества воды по химическим и биологическим показателям (биоиндикация, биотестирование) для водных объектов бассейна р. Енисей.

Блоки 7, 8, 9 включают элементы разработки математической модели, в т. ч. вычислительный эксперимент и верификацию модели.

Блок 10. Прогноз состояния экосистемы. Служит результирующим этапом математической модели.

Блок 11. Оценка состояния экосистем. Заключительный этап реализации всей информационной модели.

3.2. Разработка подходов и систем, автоматизирующих информационное обеспечение, достаточное для принятия решений по минимизации экологического риска, опасности для биоты и здоровья человека.

3.3. Поиск взаимосвязей биотических и абиотических компонент водных экосистем с целью получения прогнозных заключений

и рекомендаций; разработка методических методов улучшения результатов, полученных на «грубых» приборах в условиях различных помех.

3.4. Преобразование различных частей базы данных в информационные таблицы типа «объект – признак», «О-таблица», сопряженные таблицы и др.

3.5. Визуализация динамики любого предварительно промоделированного процесса (биологического, химического, гидрологического) с целью оперативной оценки критических ситуаций и принятия различных управленческих решений.

Работы по 4 разделу выполнялись в течение всего периода мониторинговых исследований на верхненеисейских водохранилищах. Они обеспечивали кадровый состав исполнителей. Ведущими тестами, требованиями к подбору исполнителей мониторинговых программ были следующие:

– профессионализм как на водоеме, так и в лаборатории камеральной обработки проб при выполнении экспериментальных работ;

– высокая ответственность при выполнении всех видов работ;

– коммуникабельность, умение вовремя помочь неуспевающим выполнить какой-то раздел работ, создавать атмосферу доброжелательности, избегать конфликтных ситуаций;

– дисциплинированность и преемственность; в маршрутной съемке должны участвовать от одного до трех специалистов, работающих в предыдущих съемках.

Вполне очевидным, актуальным и открытым на сегодняшний день остается вопрос о создании единой системы экологического мониторинга водных объектов бассейна Енисея.

Опыт экологического мониторинга верхненеисейских водохранилищ, проводимого Красноярским государственным университетом с 1975 по 2005 гг., может служить хорошей методической базой организации и осуществления экологического мониторинга на других водных объектах бассейна р. Енисея и создания единой региональной системы экологического мониторинга окружающей среды [3; 4; 6].

Библиографический список

1. Баренбойм Г.М. Научно-технологические принципы проектирования систем экологического мониторинга водных объектов / Мониторинг водных объектов. М., 1998. С. 50–69.
2. Водный кодекс Российской Федерации: Новая редакция. М.: Юрайт-Издат, 2006. 47 с.
3. Гольд З.Г. Организация экологического мониторинга на глубоководных верхненеисейских водохранилищах //Актуальные проблемы биологии. Красноярск: Изд-во Краснояр. госуниверситета, 1994. С. 24–25.
4. Гольд З.Г., Чупров С.М., Кожевникова Н.А. и др. Экологический мониторинг Красноярского водохранилища (принципы, этапы организации, схема, модель) // Вестник Краснояр. гос. ун-та. Естеств. науки. 2003. Вып. 5. С. 69–77.
5. Методы биологического анализа пресных вод: сб. научн. работ. Л.: Зоолог. ин-т АНССС, 1976. 166 с.
6. Красноярское водохранилище: мониторинг, биота, качество вод: монография / под ред. акад. А.Ф. Алимова, д-ра биол. наук М.Б. Ивановой; отв. за вып. проф. З.Г. Гольд. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2008. 538 с.
7. Об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга). Постановление Правительства РФ № 177 от 31.03.2003.
8. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. ГОСТ 17.1.3.07-82. М.: Изд. стандартов, 1982. 12 с.
9. Об утверждении положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов. Постановление Правительства РФ № 219 от 10 апреля 2007 г.
10. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. М.: Госкомприрода, 1991. 48 с.
11. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. СПб.: Гидрометеоприрода, 1992. 180 с.

УЧАСТИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ И ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В ПРЕДОСТАВЛЕНИИ НЕДР В ПОЛЬЗОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОЧИКОЙСКОГО РАЙОНА ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

Давыдов А.В.

*Инициативная группа по проведению местного референдума в селе Красный Чикой,
с. Красный Чикой, Забайкальский край, Россия*

На юго-западе Забайкальского края расположился живописный таежный уголок – Красночикоийский район. Основную часть территории района занимает водосборный бассейн реки Чикой – одного из крупнейших притоков реки Селенга. Чикой составляет 28 % водостока в общем объеме Селенги. Река Селенга дает примерно половину всего водостока в озеро Байкал. На территории района проживает около 20 тысяч населения, значительная часть которого активно занимается традиционными таежными промыслами: заготовка кедрового ореха, пушной промысел, сбор дикоросов. Значительную антропогенную нагрузку на водосток реки Чикой оказывают старательские артели, разрабатывающие свои полигоны по руслам Чикоя и его многочисленных притоков. К этому добавляется активная лесодобыча, ведущаяся в условиях слабого контроля как со стороны контролирующих структур, так и со стороны местных сообществ. Влияние этих факторов на местные экосистемы видно невооруженным взглядом: значительно сократились популяции представителей флоры и фауны, возросло число лесных пожаров за последние годы.

В настоящее время к этим бедам может добавиться еще одна – более опасная и непредсказуемая. В начале 2005 г. руководство Приаргунского горно-химического объединения, представители компании ТВЭЛ вышли на администрацию Красночикоийского района с просьбой дать предварительное согласование на доразведку и добычу урана на месторождении «Горное» в восточной части Красночикоийского района площадью 4,49 км².

14.05.2005 г. первый заместитель главы Красночикоийского района дает предвари-

тельное согласование на доразведку и добычу урана на месторождении «Горное» на запрос «Читанедра». Однако это не стало известно широкой общественности. Встревоженные слухами о таком согласовании, депутаты Совета МР «Красночикоийский район» поставили на одном из заседаний перед главой района вопрос о действительности этих слухов. На что глава района дал ответ, что он не подписывал никакого согласования. На некоторое время эта информация успокоила депутатов и представителей общественности. Однако через некоторое время депутаты районного Совета получили информацию, что предварительное согласие Красночикоийская администрация все же дала и данный исходящий документ зарегистрирован в журнале исходящих документов за № 306 от 14.05.2005 г. После чего Совет МР попытался получить копию этого документа из недр администрации путем официального запроса. Был получен официальный ответ за № 1085 от 06.11.2007 г., что в администрации этого документа нет!? Депутатам и общественности долгое время не удавалось ознакомиться с этим документом, пока не представился случай. В рамках судебного процесса по иску главы района по защите чести и достоинства к группе депутатов был произведен запрос начальнику «Читанедра» Х. Бахрамову, и получена копия предварительного согласования с исх. № 02-844 от 12.11.2007 г., подписанного, как это ни странно, не главой района (органом местного самоуправления), как этого требует ст. 5 ФЗ «О недрах», а его первым заместителем.

Таким образом, администрации района удавалось на протяжении более чем двух лет скрывать от общественности и от депутатов

факт дачи согласия на разработку урана в районе. За это время был проведен конкурс на право получения лицензии на разработку месторождения урана «Горное». Конкурс состоялся 17 мая 2007 г. в г. Чите. Победителем конкурса стало ОАО «Техснабэкспорт» – дочернее предприятие ОАО «ТВЭЛ». Накануне проведения этого конкурса общественность района провела сбор подписей граждан, не согласных с планами разработки урана в районе. За относительно небольшой срок было собрано более 2400 подписей. Подписные листы были официально сданы в Совет МР. Депутаты Совета МР предложили главе района А.Ю. Егорову отозвать подписанное его первым заместителем предварительное согласование на добычу урана как несоответствующее интересам жителей района. Но глава района это делать отказался.

Только получив на руки документ о согласовании, общественность и депутаты смогли предпринимать какие-то шаги, направленные на защиту конституционных прав жителей и окружающей среды.

Первое, что попытались сделать депутаты, – это запустить процедуру отзыва лицензии из-за несоблюдения процедур согласования, предусмотренных п. 1 ст. 5 ФЗ «О недрах» и «Положением о предоставлении участков недр в пользование для добычи полезных ископаемых в Читинской области». Согласно этим нормативным актам, такое согласование должны давать органы местного самоуправления. А подписавший это согласование первый заместитель главы района не является таковым. И поскольку действующий глава района подчеркивал, что он ничего не подписывал и был в стороне, то нарушался принцип единоначалия в управлении администрацией района. Однако прокуратура Забайкальского края, куда обратились депутаты, в лице начальника отдела по соблюдению федерального законодательства А.И. Вещиной дала ответ, что процедура соблюдена полностью.

Было решено воспользоваться конституционными положениями о том, что источником власти является народ и он может осуществлять ее непосредственно. Для этого необходимо было провести референдум, чтобы отменить решение чиновников, не соответ-

ствующее интересам жителей района. 10.10.2007 г. была создана инициативная группа, которая выступила с ходатайством о проведении местного референдума по вопросу: «Согласны ли вы на отведение земельного участка для геологического изучения и добычи урана на месторождении “Горное” в Красночикойском районе?». В установленные сроки документы ходатайства поступили в Совет МР, однако Совет не назначил референдум в указанные сроки, посчитав, что вынесенные на референдум вопросы не соответствуют требованиям ст. 12 ФЗ «Об основных избирательных правах и праве на участие в референдуме граждан РФ». Тогда инициативная группа была вынуждена обратиться в суд с просьбой о назначении референдума. Ввиду наличия серьезных недостатков в оформлении заявления и нарушения норм законодательства об избирательных правах граждан суд оставил данное заявление без внимания. Инициативной группе пришлось устранять эти недостатки и продолжать судебный процесс. Красночикойский районный суд в своем решении от 29.05.2008 г. отказал в требовании назначения референдума, поскольку формулировка вопроса, вынесенного на местный референдум в условиях изменившегося законодательства, перестала нести за собой какие-либо юридические последствия. Однако в тексте судебного решения было сказано: «Учитывая вышеизложенное, суд приходит к выводу о том, что граждане РФ, интересы которых могут быть затронуты при использовании участка недр в Красночикойском районе, имеют право принять участие, в том числе путем проведения референдума, в решении вопросов, касающихся предоставления участка недр в пользование для геологического изучения и добычи урана». Тогда инициативная группа изменила формулировку вопроса на следующую: «Согласны ли вы на предоставление участка недр в пользование для геологического изучения и добычи урана на месторождении “Горное” в Красночикойском районе?». В установленные сроки Совет МР «Красночикойский район» своим решением № 21 от 24.06.2008 г. назначил проведение местного референдума на 12.10.2008 г.

К этому времени ответственным за про-

ведение предпроектных работ, строительство предприятия и отработку запасов месторождения «Горное» назначено Закрытое акционерное общество «Уранодобывающая компания “Горное”» («ЗАО «УДК Горное») – 100 %-ная дочерняя компания ОАО «Атомредметзолото». Руководство ОАО «Атомредметзолото» увидело серьезную угрозу своим планам по отработке данного месторождения в случае проведения местного референдума и обратилось к прокурору Забайкальского края В.А. Фалилееву (№ВС-П24/2811 от 21.08.2008 г.) с просьбой принять решение об отмене якобы противоречащего закону правового акта – решения Совета МР «Красночикойский район» от 24.06.2008 г. № 21. В соответствии с этим прокурор Красночикойского района подает исковое заявление в суд о признании противоречащим действующему законодательству решение Совета МР «Красночикойский район» от 24.06.2008 г. № 21. Единственный и, с нашей точки зрения, необоснованный довод прокуратуры состоял в том, что вынесенный на референдум вопрос не является вопросом местного значения. В суде нами были высказаны возражения по этому поводу и представлены доказательства, в частности, ответ прокуратуры Читинской области о том, что давший предварительное согласование на разработку урана первый заместитель главы района действовал в рамках своих полномочий. Перед ним вопрос был поставлен в той же формулировке, что и внесенный на референдум. Более того, мы сослались на решение того же Красночикойского суда от 29.05.2008 г., где говорилось: «... граждане РФ, интересы которых могут быть затронуты при использовании участка недр в Красночикойском районе, имеют право принять участие, в том числе путем проведения референдума в решении вопросов, касающихся предоставления участка недр в пользование для геологического изучения и добычи урана». Но суд не принял во внимание наши возражения и признал решение Совета МР от 24.06.2008 г. № 21 противоречащим законодательству, но не смог удовлетворить требование прокурора об отмене референдума. Референдум состоялся, и более 85 % принявших участие в голосовании высказались против предоставления участка недр в поль-

зование для геологического изучения и добычи урана на месторождении «Горное». Инициативная группа подала кассационное заявление в вышестоящую инстанцию для обжалования. Читинской областной суд также не усмотрел в решении Красночикойского суда ущемления конституционных прав граждан района на осуществление своей власти непосредственно и оставил без изменений решение суда первой инстанции.

После этого уже новому главе Красночикойского района М.С. Куприянову было предложено: на основании проведенного референдума отозвать предварительное согласование, данное первым заместителем главы района от 14.05.2005 г. № 306. Данный факт можно было бы использовать для запуска процедуры отзыва лицензии или в качестве весомого аргумента в ходе государственной экологической экспертизы и проводимых общественных слушаний. От данного предложения новый глава района отказался, отчетливо понимая, что при наличии судебного решения проведенный местный референдум не имеет юридической силы. Следовательно, никто его не может привлечь к уголовной ответственности за невыполнение воли населения, высказанной на референдуме.

Согласно п. 1 статьи 73 ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ», в случае, если соответствующим судом установлено, что представительным органом муниципального образования принят нормативный правовой акт, противоречащий Конституции Российской Федерации, федеральным конституционным законам, федеральным законам, Конституции (уставу), законам субъекта Российской Федерации, уставу муниципального образования, а представительный орган муниципального образования в течение трех месяцев со дня вступления в силу решения суда либо в течение иного предусмотренного решением суда срока не принял в пределах своих полномочий мер по исполнению решения суда, в том числе не отменил соответствующий нормативный правовой акт, высшее должностное лицо субъекта Российской Федерации (руководитель высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации) в течение одного месяца после вступления в

силу решения суда, установившего факт неисполнения данного решения, вносит в законодательный (представительный) орган государственной власти субъекта Российской Федерации проект закона субъекта Российской Федерации о роспуске представительного органа муниципального образования. Однако прокуратура района по этому поводу не принимала никаких мер. 11.02.2010 г., т. е. спустя почти 1,5 года, депутатом Совета МР, членом инициативной группы было подано заявление в прокуратуру о неисполнении ст. 73 ФЗ № 131. В месячный срок был получен ответ, где прокурор района сообщал, что подготовлено исковое заявление в суд об установлении факта о неисполнении действующего законодательства. Однако прошло уже более года, а указанное заявление прокуратура в суд не подала. В это время глава района делает неоднократные попытки склонить Совет к отмене решения от 24.06.2008 г. № 21.

Это служит еще одним доказательством того, что правоохранительные органы пошли на поводу у крупных корпораций и тол-

куют законы так, как им хочется, всеми путями пытаются предотвратить выход данной проблемы для обсуждения за пределы Забайкальского края. Полученный опыт участия общественности, депутатов в решении социально-экологических проблем территорий, бассейнов рек на примере Красночикойского района Забайкальского края говорит о том, что возможности такие имеются, что для полноценного участия общественности в решении этих проблем необходима открытость и прозрачность деятельности органов власти на местах и в регионах. Наиболее действенное и влиятельное участие общественности в вопросах предоставления природных ресурсов в пользование может осуществляться на стадиях предварительного согласования. Чтобы исключить возможности кулуарного принятия таких решений, предлагается в Уставы муниципальных образований внести нормы, определяющие процедуру ратификации представительными органами подписываемых соглашений (согласований) первыми лицами органов местного самоуправления.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕК И СОТРУДНИЧЕСТВО РОССИЙСКИХ И МОНГОЛЬСКИХ НГО В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕК*

Дашдорж Дамбийням, Ядамбаатар Церенханд
Монгольский Союз движений в защиту рек и озер, Монголия

Dashdorj Dambiinyam
United Movement of Mongolian Rivers and Lakes.

Transboundary river pollution and cooperation between Russian and Mongolian NGOs in solving environmental problems of transboundary rivers.

Монгольская поговорка гласит: «Вода есть источник жизни и дорожайший из всех драгоценностей». В законе «Их засаг» Монгольской империи, то есть в «Великом законе» Чингисхана, сказано: «Карать казнью всех, кто посмеет осквернять реки и источники, т. к. они оскверняют святыню». Кочевой образ жизни монголов являлся и является са-

мым экологическим. Почему? Потому что у кочевников очень много обычаев, защищающих и оберегающих природу и позволяющих им жить в полной гармонии с ней. Они не проживали долго в одном месте и не собирались по многу. Один из великих учёных сказал: «Все вещества являются и лекарством, и ядом, только их количество решает, чем оно

* Статья дана в авторской редакции.

станет: лекарством или ядом». На сегодняшний день почти все люди живут в городах и больших селах. Все наши отходы и мусор загрязняют окружающую среду. Поэтому все то, что мы выделяем из себя и выбрасываем на природу становятся всякими ядами и ядохимикатами. Вы исконные постояльцы одного места давно научились перерабатывать свои отходы и мусор и из них иметь доходы. Но у нас в Монголии нет ни одного мусороперерабатывающего предприятия и более того в Уланбаторе уже свыше миллионов жителей и их отходы играют значительную роль в загрязнении грунта и грунтовой воды. Эти загрязнения вместе с осадками попадают в р.Тола и далее через рек Орхон и Селенгу в озеро Байкал.

В Монголии в последние годы участились зимние метели и пурги и выпадали много снегов и только за прошлую зиму вымерло более 13-ти миллионов голов скота. В девяностых и двух тысячных годах такие стихийные бедствия повторялись много раз, многие пастухи потеряв скот разорялись и многие из них переселились в города и некоторые поневоле стали золотодобытчиками. И они по незнанию стали вылавливать крупинки золота ртутью, кипятить и испарять ртуть прямо в юртах на огне. И этих людей у нас называют “ниндзя”. Среди них и остального населения стали появляться отравленные, страдающие зудом, чем они отравлены может быть только Бог знает, так как там и сям кто угодно стал применять всякие ядовитые химикаты для обогащения золота. Из них прославились жители села Хонгор близ Дархана “чесоткой”, т.к. наши врачи по указанию “Высочайших правителей” ставили им диагноз “чесотка”. Из-за “чесотки” коровы выкидывали телята без волос, с пятью, шестью ногами, а на свиноферме частного фермера Мунхбата стали появляться разные безобразные выкидыши и его фермы не стало всего за один год. Почти четверть населения начали заболеть разными кожными заболеваниями, циррозом печени и раком печени, почек и разных внутренних органов и из них умерло 78 человек, случилось более 10 родов с искажениями развития(уродов) и более 70 случаев выкидышей за последние 3 года. Сверх того в нашу

страну с 1995-го года стали стекать со всего мира золотолюбцы, имеющие право называться “мировыми ниндзями” и осквернять все наши реки, а из них более 90%-ов вытекающих в Россию. Среди них главенствующую роль играет Канадская компания “Сентерра гоулд инк” во главе с русским эмигрантом Жоном Казакоффом и Российская компания “Золотой Восток Монголия” во главе с жуликом С.В.Паушоком. Паушок и его приспешники с 1999-го года на р.Тола ставили драги и превратили реку в глинистую болотину и из-за чего стали прерываться течение рек Тола и Орхон. Из-за их бесчинства на истоке р.Орхон почти прекратил существование единственный монгольский водопад “Улаан цутгалан” на р.Орхон. Кроме того по предусмотрительности Бога, охраняющего свои драгоценности ядом или по геологическим закономерностям в большинстве случаев золото в природе сопровождается “Мышьяком, обязательно включаемым в состав всех ныне существующих ядов. Выкопанный из земных недр мышьяк испаряясь в воздухе и растворяясь в воде с осадками попадает в реки. В настоящее время канадцы во главе с Жоном Казакоффом “оккупировали” Монголию, образовав загороженное “Княжество Сентерра гоулд” на территории села Тунхел Селенгинского аймака и заказывает для себя и себеподобных разные законы в Парламенте Монголии через своих подручных членов парламента, как Э.Бат-уул, О.Чулуунбат и С.Баярцогт, вообще-то, обязанных представлять интересы наших Селенгинских избирателей, а не “Сентерра” и им подобных. Наше движение в с. Тунхел “Развитие Тунхела” в настоящее время проводит операцию “Сбор подписей избирателей” с заданием избирателей защитить реку Хараа, запретив противозаконные действия компании “Сентерра гоулд Монголия”, согласно закону “О запрете добычи и разведки полезных ископаемых в лесных и защитных зонах водных бассейнов и рек и в истоках рек и речушек”, выработанному нашим “Сообществом движения по защите рек и озёр Монголии” и утвержденному парламентом 16-го июля 2009 года, но не претворенным в жизнь из-за лобби Казакоффа и им подобных и явного нежелания Правительства

Монголии. Из-за этого 4 наших члена были вынуждены остановить выстрелами из ружий горно-добывающую технику компании “Пураам” и “Сентерра гоулд Монголия”, то есть орудия уничтожения наших речушек “Буданчийн булаг” и “Тацууртайн гол”, и тем самым выполнив свой священный гражданский долг, утверждённый пунктом 17.2 Конституции Монголии и стать жертвами Уголовного кодекса Монголии. Среди них инициатор нашего “Сообщества движения по защите рек и озёр Монголии” Ц.Мунхбаяр и три наших бойца за охрану природы Г.Баяраа, О.Самбуу-Ёндон и Б.Тумурбаатар. На них открыто уголовное дело и им запрещён выезд за границу и на днях будет учинён суд над ними. Иначе Мунхбаяр сегодня стоял бы тут с нами и обсуждал бы наши общие проблемы. Наше Сообщество в июле 2009 г. выдвинуло через неофициальную “Зелёную группу” в Парламенте проект вышеупомянутого закона “О запрете добычи и разведки полезных ископаемых в лесных и защитных зонах водных бассейнов и рек и в истоках рек и речушек” и в результате пятидневной “голодовки” добились успеха. Но наши “властители” не хотят претворить в жизнь этот закон и после многократных просительных писем и требований в Высшие Государственные Органы нам не оставалось ничего кроме, как братья за оружие и начать эти “Возбудительные операции” путём расстрела в горно-добывающей техники законопослушных компаний на территории нашего села Тунхэл. Эти компании оскверняют покой наших предков, ГУННОВ(Хуннуцов) в районе горы “Ноён уул”, где много археологически ценных исторических кладбищ, но и более 50-и тонн золота. По инициативе нашего Сообщества и при поддержке министерства Охраны Природы в 2008 году было проведено I совещание представителей Негосударственных организации, охраняющих природу и из них организован Гражданский Совет Охраны Природы Монголии. В настоящее время ГСОПМ делает много попыток влияния на решения законоучредительных органов и на повышение работоспособностей НГО охраняющих природу. При ГСОПМ и “Гражданской Палате” Президента Монголии работает “Эко-Парламент” и своими действиями ста-

рается обращать внимание всех на актуальные проблемы охраны природы в Монголии и занимается обсуждением вопросов устранения изъянов в действующих законах и предварительным обсуждением новых законопроектов, касающихся экологии и охраны природы. И ещё по инициативе нашего “Сообщества” было утверждено дополнение в закон “Об охране природы”, открывшее право гражданам и гражданским организациям подавать иск в суд на тех, из-за чьих действия и недействии пострадали экология и общественность. Благодаря чему наше “Сообщество” подало в суд Правительство Монголии, как главное ответственное лицо, за причинённый ущерб окружающей среде в бассейнах восьми рек, из-за неисполнения своих узаконенных прав и обязанностей по охране природы. Шесть из этих восьми рек вытекают к Вам, наши вечные соседи, поэтому чистота Ваших рек, точнее чистота питьевой воды Ваших детей в основном будет зависеть от чистоты наших рек. У нас, у всех только одна планета и моя родина является одним из водоразделов земли, то есть истоком многих Сибирских и Тихоокеанских рек. В защите Монгольских рек нам нужны всесторонние помощи всех наших соседей и ближних и дальних и необходимо тесное сотрудничество в борьбе за чистоту наших питьевых ресурсов. Хотя мы работаем и боремся голыми руками со всем старанием за экологически чистую среду проживания наших детей, за чистую питьевую воду наших будущих поколений против всех имущих деньги и власть, но добиться значительных успехов пока что не смогли и поэтому просим Вас поддерживать нас на Международной арене, поделиться с нами своими передовыми опытами и повлиять через свои власти на наших властителей. Иначе в скором времени притечёт к Вам наша беда и постучит в вашу дверь “чесотка”. Прошу Вас извинить меня за дурные, плохие слова, но всё это так и есть на самом деле и если мы сообщаем не примем решительных мер и будем действовать врознь, тогда постигшее нас беда настигнет и Вас. И так давайте в одну шеренгу и вперёд! Пусть нашим детям вдоволь достанется чистая питьевая вода! Желаю всем успеха!

ДИНАМИКА ЖИВОТНОГО НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ ПРИАМУРЬЯ

Подольский С.А.¹, Игнатенко С.Ю.², Кастрикин В.А.³

¹ Институт водных проблем РАН, Россия, sergpod@mail.ru,

² Зейский заповедник, Россия,

³ Хинганский заповедник, Россия

Строительство крупных гидросооружений стало одной из основных форм антропогенного воздействия на природу Дальнего Востока России. В настоящей работе проанализированы данные комплексных зоологических наблюдений Зейского заповедника с 1974 по 2009 гг. [1; 2], а также данные зоологического мониторинга зоны влияния Бурейского гидроузла за 2000–2009 гг. [2; 3]. Объем основных проанализированных данных: на Зее – зимние маршрутные учеты (ЗМУ) общей протяженностью около 5000 км, учет

Создание крупных гидросооружений сопряжено с интенсивным воздействием на экосистемы целого ряда антропогенных факторов (рис. 1). Основные из них: затопление речных долин, появление крупного водоема озерного типа, колебание уровня водохранилища. С этими факторами связаны явления, влияющие на животное население: исчезновение большей части наиболее продуктивных пойменных биотопов; появление системы преград, нарушающих миграционные процессы, полностью или частично изолирующих

Основные факторы воздействия верхнего бьефа водохранилища



Рис. 1. Основные факторы воздействия на животное население в верхнем бьефе крупного водохранилища

многодневным окладом на 8 стационарах общей площадью около 4 500 га; учет мышевидных грызунов на 23 постоянных линиях (отработано 37 400 ловушко-суток); на Буре – ЗМУ общей протяженностью около 900 км, учет многодневным окладом на 3 стационарах общей площадью около 3 200 га; учет мышевидных грызунов на 12 постоянных линиях (отработано около 4000 ловушко-суток).

популяционные группировки многих видов наземных позвоночных; подтопление; разрушение берегов; изменение водно-ледового режима; изменение микроклимата. Существенное значение имеют и такие сопутствующие антропогенные факторы, как усиление интенсивности браконьерства и беспокойства, лесосводка и лесочистка, увеличение частоты лесных пожаров. При этом животные на

побережьях водохранилищ продолжают испытывать воздействие природных факторов; основные из них – многолетние колебания количества осадков и связанные с ними естественные колебания стока (рис. 1).

Воздействие совокупности антропогенных и природных факторов приводит к дестабилизации животного населения. В результате анализа многолетних наблюдений на горных побережьях Зейского и Бурейского водохранилищ удалось выделить и охарактеризовать основные этапы воздействия гидростроительства на наземных животных.

I этап «Строительство» – обычно не менее 10 лет. Во время строительства плотины и подготовки ложа водохранилища происходит снижение численности промысловых видов зверей и птиц за счет резкого усиления воздействия фактора беспокойства и прямого преследования со стороны человека. Например, в результате возросшего уровня браконьерства в районе строящейся плотины Бурейской ГЭС плотность населения изюбрей понизилась с 7,5–4,0 особей / 1000 га (1989–1992 гг.) до 0,8–0,3 особей / 100 га (1999–2001 гг.). Редкие, краеареальные и интразональные виды страдают от разрушения среды обитания вследствие вырубок и обширных лесных пожаров. Так, вблизи Бурейской ГЭС в 2001–2002 гг. полностью выгорел крупный массив хвойно-широколиственного леса. В результате с побережий нижней части водохранилища исчезли кабарга и дикуша – типичные обитатели темнохвойных лесов.

II этап «Начало заполнения водохранилища» – 3–4 года. На данном этапе происходят разрушение и дестабилизация исходных природных комплексов, связанные с быстрым затоплением наиболее продуктивных долинных экосистем. Заполнение Зейского водохранилища началось в 1974 г.; Бурейского – в 2003 г. При этом погибло множество мелких животных (беспозвоочные, грызуны, насекомоядные). В весенне-летний период элиминируются кладки птиц и земноводных, оказавшиеся в зоне затопления. Многим животным удается спастись: уровень повышается не более чем на 2 м в сутки. В прибрежной зоне заполняемого Зейского водохранилища отмечались временные концентрации полевой мыши, колонка и других животных, покинувших зону затопления. Аналогичные

явления зарегистрированы и при заполнении Бурейского водохранилища: в 2003–2004 гг. здесь у кромки затопления отмечены концентрации мышевидных грызунов, пищухи и барсука. Такие скопления непродолжительны – большая часть переселенцев быстро элиминируется.

Для видов, совершающих регулярные сезонные миграции или кочевки, характерны случаи массовой гибели, связанные с нарушением миграционных путей и сезонных местобитаний. Дальневосточные лягушки зимуют в водоемах. Вследствие сезонного снижения уровня Бурейского водохранилища (до 17 м) зимующие здесь амфибии попадают в зону осушки и гибнут. Создание Зейского водохранилища, перекрывшего миграционные пути лося и косули, обусловило снижение их поголовья в 3 и 10 раз соответственно. Популяции этих видов серьезно пострадали и в зоне влияния Бурейского гидроузла. Одним из наиболее ярких примеров влияния водохранилища на миграции копытных стала массовая гибель косуль на заливах нижней широкой части Бурейского водохранилища в ноябре 2006 г. [4]. Крупные водохранилища аккумулируют тепло и замерзают позже естественных водотоков. Поздней осенью 2006 г., после затяжной относительно теплой погоды быстро похолодало и начались сильные снегопады. Увеличение снежного покрова инициировало миграцию косуль. При продвижении на юго-запад вдоль правобережий Бурейского водохранилища косули вынуждены были преодолевать широкие заливы его притоков. До создания водохранилища эти реки к началу зимы уже были покрыты прочным слоем льда, к тому же они были нешироки (не более нескольких десятков метров) и не представляли опасности для животных. Поздней осенью 2006 г. широкие заливы (до 2–3 км) были покрыты слоем тончайшего льда, занесенного снегом. Косули выходили на заснеженный лед, проваливались и тонули. Установлено, что в заливе р. Чеугда погибло не менее 400 косуль. Более позднее, чем у рек, освобождение водохранилищ ото льда затрудняет весенние миграции водоплавающих птиц. В районе Зейского водохранилища весенний пролет уток и гусей практически прекратился.

III этап «Медленное заполнение водохранилища до проектных отметок» – 5–12

лет. Происходит постепенная перестройка зоокомплексов, вызванная изменениями условий обитания. В сообществах млекопитающих доминирующие виды (красно-серая полевка, изюбрь, косуля, рысь) уступают свою роль субдоминантам (красная полевка, кабарга, волк, россомаха). Создание крупных гидросооружений может иметь региональное зоогеографическое значение. В Приамурье затопление водохранилищами долин крупных рек затрудняет или исключает возможность проникновения многих видов с «южным» типом распространения (кабан, енотовидная собака, амурский барсук, белогрудый медведь, дальневосточная и унгу-

каньонах образуются экотонные зоокомплексы с повышенной численностью и миграционной активностью многих видов зверей – так называемые «живые долины» (табл. 1). Они отчасти компенсируют животным утрату основных площадей долинных биотопов и потому используются наиболее интенсивно. В связи с временным увеличением продуктивности рыб озерного комплекса в этот период возрастает видовое разнообразие и численность некоторых видов рыбоядных птиц; среди них серая цапля, большой баклан, некоторые виды чаек.

IV этап «Начало стабилизации и частичного восстановления экосистем» –

Т а б л и ц а 1

Проявление эффекта «живых долин» в бассейнах рек Зея и Буря

Бассейны рек	Участки	Виды			
		Изюбрь (особей/1000га)	Косуля (особей/1000га)	Кабарга (особей/1000га)	Бурый медведь (особей/10 км берега)
Зея (1991–1994)	Гилуйский залив	0,2	0,0	3,6	0,6
	«Живая долина» р. Гилуй	1,3	0,1	5,0	2,3
Буря	Долина р. Янырь (2003)	2,6	5,6	нет данных	нет данных
	«Живая долина» р. Янырь (2005)	10,0	20,4	нет данных	нет данных

ская полевки, длиннохвостый суслик, фазан, мандаринка, узорчатый полоз, дальневосточная квакша и др.) к северу от основного ареала. Это существенно снижает видовое разнообразие зоокомплексов. На побережье Зейского водохранилища в этот период перестали встречаться унгу́рская полевка, полевая мышь, мышь-малютка, длиннохвостый суслик, кабан, амурский барсук, енотовидная собака. В зоне влияния Бурейского водохранилища снижается численность белогрудого медведя, амурского барсука, енотовидной собаки, фазана, узорчатого полоза, дальневосточной квакши, дальневосточной лягушки. На склонах горных побережий водохранилищ формируются зоны пониженной численности большинства видов наземных позвоночных: копытных, мышевидных грызунов, мелких воробьиных птиц, земноводных. На приустьевых участках крупных притоков водохранилища в сохранившихся долинах и

не менее 15 лет. Через 17–20 лет после начала заполнения Зейского водохранилища стала отмечаться тенденция к частичному восстановлению исходных зоокомплексов. Изменения происходили уже при относительно стабильных условиях обитания; они связаны с адаптацией многих видов животных к влиянию водохранилища. Вновь повысился статус видов, временно утративших роль доминантов: красно-серой полевки, косули, рыси. Частично восстановились ареалы некоторых видов, находившихся на северном пределе распространения: азиатской лесной мыши, полевой мыши, унгу́рской полевки, кабана, колонка. Возобновились сезонные миграции лося и косули. Однако полное восстановление зоокомплексов зон влияния водохранилищ невозможно – видовое разнообразие, продуктивность и миграционная активность значительно ниже исходных.

В этап «Воздействие природных аномалий в условиях влияния гидросооружения» – длительность сопоставима с временем существования плотины. Последний этап дестабилизации животного населения связан с реакциями зоокомплексов на относительно редкие природные явления и процессы. В зоне влияния водохранилища популяции и сообщества диких животных могут по-особому реагировать на природные аномалии. Определяющее значение имеют длительные колебания сумм осадков с периодом в 20–30 лет, единые для большей части бассейна р. Амура. Например, успех гнездования журавлей и аистов Хинганского заповедника в значительной степени определяется летними осадками предшествующих лет. Эти птицы выкармливают свой молодняк преимущественно мелкой рыбой, численность которой зависит от состояния пойменных водоемов [5]. Резкое снижение частоты и продолжительности высоких паводков в нижнем бьефе Бурейского гидроузла ведет к прекращению регулярной промывки старичных озер и снижению их рыбопродуктивности. Это обуславливает сокращение территорий, пригодных для гнездования редких видов журавлей и аистов, что особенно опасно в периоды с пониженным количеством атмосферных осадков, когда пересыхают временные водоемы. Циклы увлажнения отражаются и на животном населении верхних бьефов водохранилищ. В Зейском заповеднике отмечена прямая связь динамики численности кабарги с весенне-летними осадками за предыдущие 4–6 лет [6]. В годы с необычно высоким количеством летних осадков на горных побережьях водохранилищ резко активизируются оползни и сели. Это приводит к массовой гибели грызунов и пищух.

По скорости изменений животного населения и глубине преобразований биогеоценозов создание крупного водохранилища сопоставимо с локальной экологической катастрофой. Однако в данном случае мы имеем дело с вполне предсказуемым набором явлений и процессов, последствия которых могут быть в некоторой степени снивелированы комплексом своевременных компенсационных мероприятий. Знание закономерностей динамики животного

населения в зонах влияния водохранилищ позволяет определить стратегические направления охраны фауны Приамурья в условиях развития гидроэнергетики. Долина р. Амур представляет важнейший экологический коридор, по которому, начиная с третичного периода, идет межрегиональный обмен видами животных и растений. Это в значительной степени определяет повышенное биоразнообразие Приамурья – здесь обнаружено около 51,9 % от числа видов наземных позвоночных фауны России. Таким образом, важнейшим ограничением при освоении гидроэнергоресурсов Дальнего Востока должен стать бессрочный мораторий на строительство плотин в основном русле Амура. В случае возникновения дефицита электроэнергии возможно постепенное, щадящее освоение левобережных притоков Амура. Ввод в строй новых ГЭС целесообразно планировать на начало многолетних периодов повышенного атмосферного увлажнения, когда наземные животные легче и быстрее адаптируются к влиянию водохранилищ. Учитывая особую роль пойменных экосистем в поддержании биоразнообразия и устойчивости природных комплексов, при создании каскадов водохранилищ между ними должны оставаться участки незатопленных долин длиной не менее 100 км. Для минимизации ущерба наземным животным необходимо выделять особо охраняемые природные территории (ООПТ), включающие приустьевые участки долин крупных притоков искусственного водоема, а также сохранившиеся участки экстразональных (неморальных) экосистем.

Модель экологически взвешенного подхода к созданию ГЭС постепенно разрабатывается в бассейне р. Буреи. С 2003 г. здесь проводится «Социально-экологический мониторинг зоны влияния Бурейского гидроузла»; предприняты шаги по укреплению сети ООПТ (их площадь расширена на 660 км²); региональными властями и энергетиками признана необходимость создания Бурейского комплексного заказника площадью около 1600 км²; проводятся отдельные компенсационные мероприятия (временный запрет охоты, биотехнические мероприятия и др.). Наши наблюдения в бассейнах Зеи и Буреи свидетельствуют о том, что научно обосновано

ванные меры, направленные на экологическую реабилитацию зон влияния горных водохранилищ, дают реальный природоохранный эффект и могут частично компенсировать экологический ущерб от гидростроительства.

Устойчивое развитие гидроэнергетики в Приамурье возможно только при условии учета экологических потребностей на всех стадиях: от перспективного планирования до ввода в строй и эксплуатации новых ГЭС.

Библиографический список

1. Подольский С.А. Значение экотонов для млекопитающих зон влияния Зейского водохранилища. Экотоны в биосфере / под ред. В.С. Залетаева. М.: РАСХН, 1997. С. 138–146.
2. Подольский С.А. Особенности динамики животного населения в зонах влияния крупных гидросооружений Приамурья на начальных этапах их создания // Материалы Московского центра Русского географического общества. Биогеография. 2009. Вып. 15. С. 111–120.
3. Проблемы охраны и изучения диких животных в зоне влияния Бурейского гидроузла / под ред. С.А. Подольского. М.: РАСХН, 2004. 132 с.
4. Игнатенко С.Ю., Подольский С.А., Былков А.Ф. Мониторинг гибели мигрирующих косуль в зоне влияния Бурейского водохранилища и расчет ущерба близлежащим ООПТ // Материалы VIII дальневосточной конференции по заповедному делу. Благовещенск, 2007. Т. 1. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2007. С. 151–159.
5. Парилов М.П., Игнатенко С.Ю., Кастрикин В.А. Гипотеза влияния многолетних гидрологических циклов и глобального изменения климата на динамику численности японского, даурского журавлей и дальневосточного аиста в бассейне р. Амур // Влияние изменения климата на экосистемы бассейна реки Амур. М.: WWF России, 2006. С. 92–109.
6. Подольский С.А., Красикова Е.К., Червова Л.В. и др. Кабарга в зоне влияния Зейского водохранилища: естественные климатические и антропогенные факторы динамики численности и пространственного распределения // Материалы Московского центра Русского географического общества. Биогеография. 2006. Вып. 13. С. 74–87.

НОВАЯ ПАРАДИГМА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СДВИГИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Шкрадюк И.Э.

*Координатор программы экологизации промышленной деятельности
Центра охраны дикой природы, Москва, Россия*

Современной экономикой к источникам энергии предъявляются жесткие и противоречивые требования:

- непрерывность энергоснабжения (возможность в любое время обеспечить базовое энергопотребление);
- маневренность (возможность энергоснабжения в условиях резких скачков потребляемой мощности), производство электроэнергии в любой момент времени определяется потреблением;
- удовлетворение спроса на электрическую и тепловую энергию в полном объеме в любое время года и суток;
- возможность прогнозирования и планирования;
- повсеместная доступность;

– концентрация большой мощности для крупных энергопотребителей;

– экологические и экономические характеристики.

Однако ресурсоемкость энергетики такова, что выполнение указанных условий требует огромных капиталовложений в строительство генерирующих мощностей и огромного расхода ископаемого топлива.

Неравномерность потребления электрической и тепловой энергии (днем больше, чем ночью, зимой больше, чем летом) привела к тому, что электростанции должны работать в переменном режиме.

Разные виды электростанций имеют разные технологические возможности для «слежения» за потребителем (табл. 1).

Таблица 1

	Атом	Уголь	Геотерм	Газ	Солн. термал.	Гидро	Ветер	Фотоэл.
Потери на пуск/ останов	---	--	--	-	-	- *		

* Для ГЭС существенная часть потерь на пуск / останов. агрегатов связана с воздействием волн попуска на нижний бьеф.

Для тепловой и особенно атомной генерации необходимость работы в пиковом режиме создает технологические опасности и экономические потери. С целью снижения этих потерь проектируются ядерные реакторы, тепловые котлы, турбины повышенной маневренности, строятся ГАЭС. Однако это не решает проблемы.

Выходом может быть взаимная адаптация объемов производства и потребления электрической и тепловой энергии.

До сих пор эта адаптация производилась экономическими инструментами. В России для крупных потребителей (от 750 кВт) существуют тариф за мощность (в пиковые часы, кВт) и количество электроэнергии (кВт·ч), для остальных – дневной и ночной тарифы. Этих инструментов совершенно недостаточно. Для сравнения: во Франции существует около 80 видов тарифов на электроэнергию.

Некоторые виды возобновляемых источников энергии в принципе не могут обеспечить непрерывную выдачу электрической или тепловой мощности.

В таблице 2 приведены характеристики разных видов ВИЭ.

По вариациям выработки и маневренности все ВИЭ можно разделить на 4 группы:

- погодозависимые (ветровая, солнечная, энергия волн). Зависимость от погоды тем не менее позволяет с достаточной для энергетики точностью предсказывать выработку этих видов энергии на сутки вперед;
- частично погодозависимые, климатозависимые (гидроэнергия, биогаз);
- долгосрочно предсказуемые (приливная, солнечная);
- стабильная (геотермальная).

Следовательно, в системах энергоснабжения необходимо комбинировать разные

Таблица 2

	Непрерывность (работа в базе)	Маневренность	Сезонность	Зависимость от погоды	Предсказуемость сезонных и суточных колебаний	Доступность (повсеместность)	Технический потенциал
Ветровая		+		--		+++	++
Фотоэлектрическая			-	--	*	+++	+++
Солнечная тепловая			--	--	*	++	+++
Тв. биотопливо	+++	+				+	+
Биогаз, свалочный газ	+++	+	-			++	+
Геотермальная	+++	+				+	++
Гидро	+	+++	--		*	+	+
Приливная		+			***		+
Волновая			-	--		+	+

виды ВИЭ друг с другом и с аккумуляторами энергии (это требование имеет место и для «традиционных» видов энергетики).

Возможен и другой подход к проблеме – отказаться от парадигмы энергоснабжения круглый год и круглые сутки в любом объеме и адаптировать потребителей к техническим возможностям генерации.

Если тепловая и атомная энергетика нуждаются в базовой (ночной) нагрузке, то солнечная, ветровая, приливная, наоборот, требуют минимизации базы.

Отказ от базы требует разделения потребления на непрерывное и прерывное. Для этого выделим то, что должно работать непрерывно: основное освещение, частично приготовление пищи, инженерные системы жизнеобеспечения (поставки воды, тепла, отчасти теплоснабжение, вентиляция и кондиционирование), медицина, связь, приборы наблюдения, хранение продовольствия. Для энергоснабжения указанных потребностей необходимы соответствующие базовые мощности и емкость аккумуляторов энергии. Остальные потребители – это преимущественно промышленные. Большая часть из них может гибко изменять график работы.

Большая часть энергоемких непрерывных производств связана с термическими процессами и тепловой инерционностью. Это металлургия (25 % энергопотребления промышленностью), химия (20 %), производство стройматериалов (15 %), бумаги (10 %). Даже если основным энергоносителем является ископаемое топливо, работа оборудования требует большого количества электроэнергии.

В ряде случаев тепловые процессы могут быть заменены нетермическими. Например, производство цемента. Это второй по массовости промышленный продукт в мире после угля. Объем мирового производства составляет 3 млрд. т – около 0,5 т на человека в год. Производство цемента обеспечивает 5 % всех антропогенных парниковых выбросов. Разработанная в СССР электронно-лучевая технология позволяет получать цемент с энергозатратами 1 кВт·ч/кг в практически безынерционном процессе. Электронная обработка воды перед замешиванием раствора позволяет повысить марку бетона. Важно, что эта технология позволяет производить цемент на

месте из местного сырья при наличии солнечной, ветровой или сезонной гидроэнергии.

Вместо обожженного кирпича (обжиг занимает сутки) для малоэтажного строительства успешно применяется технология «Русские качели» – пневмоформование глино-песчаных смесей с энергопотреблением 4 кВт·ч/м³, также неинерционное.

Электронно-лучевая технология позволяет получать высокооктановый бензин из природного газа или биогаза, мазута и гудрона, перерабатывать покрышки.

В химии революционным может оказаться переход к нетермическим способам активации химических реакций – электронно-лучевым, лазерным, электротермическим, фототермическим, механохимическим. Так, электронно-лучевая активация позволяет проводить расщепление тяжелых фракций нефти с получением газов и ароматических соединений.

Представляют большой интерес разработанные первоначально для Минсредмаша технологии аккумулирования солнечной энергии в химическую. Ночью можно провести обратимый процесс с выделением тепла и направить горячий газ в турбину, а можно использовать полученные химические продукты (аммиак, синтез-газ и пр.).

Прогресс исследований в области фототермической активации реакций позволит использовать солнечную энергию как основной источник энергии в химии.

Таким образом, можно создать промышленность, требующую в разы меньше энергии и некритичную к непрерывности производства, то есть в безветренную ночь (или в тихую пасмурную погоду зимой) можно значительно снизить потребность в генерации. Можно также использовать периодическую работу приливных электростанций для периодически работающих производств (выработка цемента, азотных удобрений и т. п.).

Это резко изменит облик химической промышленности. На смену гигантским заводам могут прийти мини-заводы на солнечной и ветровой энергии. Концентрация производства сохранится вблизи крупных ГЭС и ПЭС.

Другой важный возобновляемый источник энергии – гидроэнергетика. Особенно для России является очень высокая неравно-

мерность гидрографа: в северных районах расход воды во время весеннего паводка в сотни раз больше, чем в зимнюю межень. Для работы ГЭС зимой требуется создавать большие водохранилища сезонного регулирования.

При этом значительная часть паводковых вод проходит через водосбросы мимо турбин. Установка дополнительных гидроагрегатов на существующих плотинах позволяет получить дополнительную электроэнергию. Расходы на прирост мощности в 3–5 раз ниже, чем на новое строительство.

В районах северного завоза целесообразна сезонная (весенне-летняя) работа целого ряда производств, прежде всего для производства стройматериалов: переплавка металлолома в электропечах, производство цемента, каменного литья, лесопиление и пр. Для

этого необходимо устанавливать деривационные и бесплотинные мини-ГЭС, работающие в период высокой воды и не влияющие на гидрограф. Порой можно обойтись сезонной работой добывающих предприятий. Во многих случаях работа связки «ГЭС – производство» даже в течение 1,5–2 тысяч часов в году окупится с лихвой.

Многие из описанных технологий разработаны организациями атомной отрасли или по ее заказу. Важно стимулировать конверсию Росатома с целью широкого использования технологий отрасли, не связанных с расщепляющимися материалами. Целесообразно также продолжить диалог с РусГидро и другими операторами ГЭС с целью дополнительного использования существующих плотин для выработки электроэнергии и переориентации на бесплотинные, в т. ч. сезонные, ГЭС.

В ЗАЩИТУ РЕКИ МУЛЬТЫ

Фёдорова Д., Малиновская Л.

Общественное движение «Мульта», Алтай, Россия, larisamalin@mail.ru

Общественное движение «Мульта» создано жителями сёл Мульты, Замульта и Маральник Усть-Коксинского р-на Горного Алтая. Цели движения – защита природы и содействие устойчивому развитию территории.

В настоящее время жители сёл встревожены созданием проекта строительства на реке Мульты каскада из 6 плотинных МГЭС. Реализация проекта может привести к необратимым нарушениям экологического равновесия, обострятся и социальные проблемы. Каскад ГЭС – это уничтожение чистой реки, огромный ущерб природе, грубейшее вмешательство в местный уклад жизни, конец всех надежд на развитие экотуризма, «зеленых домов», традиционных ремесел и стабильную жизнь в благоприятной экологической обстановке. Вопросы экономической эффективности и технологической адекватности проекта, компетентности его создателей также вызывают большие сомнения.

Мульта – одна из рек северного макросклона Катунского хребта, является правым притоком Катунь. Общая длина – 39 км. Берёт начало из Верхнемультинского озера на высоте 1773 м (если не считать ручьёв, питающих это озеро, – их истоки лежат на высотах 2300–2500 м). Впадает в Катунь на высоте 910 м вблизи деревень Замульта и Мульты. Перепад высоты составляет около 860 м, падение – примерно 22 м/км. Уклоны по профилю распределены неравномерно. В долине находятся три довольно крупных моренно-подпрудных озера (Верхнее, Среднее и Нижнее Мультинские). Ниже озёр река имеет длину около 25 км и среднее падение приблизительно 29 м/км.

Главные притоки Мульты: речки Поперечная, Куйгук, 1-я и 2-я Чёрные (с правой стороны); Проездная и Михайловка (с левой стороны). Площадь бассейна составляет примерно 450 км², склоны преимущественно крутые – более 20 градусов. В верховьях бассейна развито

современное оледенение: 26 ледников общей площадью 14,3 км².

Речная долина почти меридионального направления заложена, возможно, по локальному тектоническому разлому. Коренные горные породы кембрийского возраста, в основном сланцы и песчаники. В верхнем и среднем течении реки долина представляет собой трог (ледниковую долину) с цепью моренно-подпрудных озёр и мощными ледниковыми отложениями. В нижнем течении форма долины ближе к V-образной и считается эрозионной. Речные отложения – валунно-галечные, местами наносы песка. Годовой твёрдый сток велик, как у всех рек высокогорья. В устье отложениями реки образована дельта. Но количественные данные по твёрдому стоку в литературе отсутствуют. В ущелье и на территории сёл отмечено просачивание радона из грунта, весьма значительное (2 класс опасности, местами – 3 класс).

Питание реки в основном за счет талых вод и жидких осадков. В годовом режиме стока выделяются два неравных периода: холодный – 8 месяцев (с сентября по апрель) и теплый – 4 месяца (с мая по август). Весенне-летнее половодье приходится на конец мая – начало июня. Сроки и интенсивность его различаются по годам и зависят как от величины снежного покрова, так и от погоды в мае – июне. В целом же на теплый период приходится более 90 % годового стока реки. В холодный период, когда таяния льда и снега почти нет, река получает питание только за счет грунтовых вод.

Продолжительность ледостава – около 7 месяцев. Лед намерзает многослойный, проседает по мере падения уровня воды. Иногда образуются крупные наледи. Местами всю зиму сохраняются полыньи. Сплошного ледохода нет: лед тает на месте.

Скорость течения реки ниже озер составляет 1,2–1,4 м/с. Среднегодовой расход воды в реке Мульта в районе Мультиных озер – 1,1–3,9 м³/с, в среднем течении – около 8(?), но точных данных найти не удалось. Неизвестно, проводились ли вообще эти наблюдения. Подрусловый сток весьма значителен, но точные данные также отсутствуют. Может быть оценен усредненно в 15–20 л/с на м².

Температура воды зимой +3 °С, летом может достигать +15 – +19 °С. Показатели минерализации и мутности крайне низкие, т. е. вода очень мягкая и прозрачная. Цвет воды зеленоватый.

Мультиные озёра находятся на северном макросклоне Катунского хребта, в верховьях реки Мульти, в 24 км южнее с. Мульта. Собственно Мультиных озёр четыре: Нижнее Мультиное, Среднее Мультиное, Верхнее Мультиное и Поперечное. В верховьях притоков Мульти также есть несколько крупных красивых озёр: Куйгук и Крепкое, Проездные озёра, Холодные озёра. Кроме того, есть ещё множество безымянных озёр разных размеров. Подсчёт по картам даёт общее число в бассейне реки Мульти и её притоков – 39 озёр, но подробное исследование местности, изучение космических снимков выявляют ещё большее их количество. «Мультиные озёра – замечательный образец озёр морено-запрудного происхождения, где наиболее характерно выражено чередование стадияльных морен и понижений между ними. Они представляют большой научный интерес для изучения древнего оледенения Горного Алтая, его периодичности и связи с тектоникой. Озёра исключительно живописны, отличаются большим разнообразием растительного и животного мира, привлекают внимание учёных, туристов, любителей природы» [4].

Леса Мультиного ущелья относятся к 1-й категории, состоят в основном из кедра сибирского (кедровой сосны), а также лиственницы сибирской и ели, имеют водоохранное и противоэрозионное значение. Леса находятся в экстремальных условиях вблизи верхнего предела произрастания. Ландшафты относятся к категории наиболее уязвимых.

В реке обитает хариус, исключительно проходной – поднимающийся на нерест в озера и спускающийся в Катунь. Очень редко встречаются выдра, норка, водяная кутора, узкочерепная и водяная полёвки. На озёрах гнездятся и отдыхают во время перекочёвок водоплавающие птицы (утки, бакланы и кулики). На берегах и у воды кормятся различные птицы, в т. ч. трясогузки и оляпки. Берега реки и озёр, кроме того, служат водопоями, местами кормёжки и охоты таёжных животных. Здесь встречаются

редкие и охраняемые виды животных и растений, такие как кабарга, соболь, выдра; венерин башмачок и др.

Природные комплексы бассейна р. Мульты являются ненарушенными. В настоящее время антропогенное воздействие незначительно – пока только туризм в ограниченных масштабах (экотуризм) 3 месяца в году.

С проектом каскада из 6 ГЭС на реке Мульты мы ознакомились в декабре 2010 г. Презентация прошла на сходе села. Другая версия презентации появилась в Интернете. Если судить по этим материалам, проект, мягко говоря, странный.

Выступления Главного инженера проекта (ГИП) Евгения Сергеева, инвестора Виктора Цурикова, а также заказчика Сергея Гречушникова (главы района) и представителей власти не рассеяли наших тревог и сомнений, а только вызвали еще большее недоумение. Чем больше нас хотят заставить молчать и не думать, не спрашивать и не обсуждать то, что всех взволновало, чем больше запугивают, тем сильнее впечатление, что не все чисто с этим проектом.

Никаких исследований не проводилось, даже расход воды по сезонам года, падения и уклоны по каждому из шести створов никто не замерял! А проект как-то сочинили. ГИП даже не был на Мульте, реку и озера не видел – какое может быть ответственное проектирование? Почему главные цифры в проекте приведены с ошибками? Длина реки от Нижнего Озера до устья указана на 10 км больше действительной (35 км вместо 25 км). Неточно приведены высоты, неверно вычислено или с ошибкой списано среднее падение реки (43 м/км, вместо 22–28 м/км). С потолка взято якобы трехметровое сезонное колебание уровня Нижнего Озера. Как можно даже примерно рассчитывать «гидроэнергетический потенциал», не справившись с обработкой основных простейших данных?

Про баллы сейсмичности этот инженер вообще первый раз услышал на сходе села. И на сколько баллов устойчивость у него в проекте заложена, он даже не знает. Умножая условно 6 метров (высоту плотины) на 3, получает почему-то «метров десять – хватит». Это к вопросу о размерах подруслового цементирования. Параметры подруслового цементиро-

вания, кстати, зависят еще от свойств руслового аллювия и коренных пород ущелья. И на этот счет данные взяты с потолка, потому что геологические изыскания не проводились. Почему о длине, ширине, площади и объеме каждого из шести водохранилищ ничего не было сказано конкретно? Не вычисляли? Или данная информация тщательно скрывается от народа? Почему ГИП начал на ходу что-то невразумительное высчитывать на счет зоны затопления и выдал «результат»: «Метров 50 в длину». А его наши грамотные односельчане из зала поправили: «150 метров будет». Видимо, не барское это дело – точные расчеты по проекту делать. А вообще в среднем около 200 метров получается. Но усредненные цифры ничего не дают, потому что уклоны по профилю распределены неравномерно, и длина зоны затопления в результате может варьировать от 150 до 300 м и более, смотря где и как запрудить. Наиболее выположенные участки русла – у истока из Нижнего Мультинского озера и у сел Замульта и Мульты, а это створы 1 и 6.

Каждую плотину и каждое водохранилище необходимо просчитывать отдельно, причем после полевых изысканий и круглогодичного изучения расхода воды да еще с учетом средне-многолетних данных. А этих данных нет.

Почему даже о высоте плотин мы ничего не знаем точно? Почему в Интернете указана высота каждой плотины 3–4 метра, в презентации на сходе села ГИП говорил о 6 метрах, а в разговоре с жителями о затоплении берегов упомянул 7-метровую плотину? Если в течение одного только дня мы слышали 3–4–6–7 метров, что мы будем наблюдать через полгода при строительстве плотины? Метров 8–12? Кто понесет ответственность, когда они нагромождают сколько пожелают?

Так сколько же метров будут плотины? Какого размера будут водохранилища? Вопрос не праздный. В водохранилищах, даже горных, вода портится, зацветает. Они стремительно заиливаются, заполняются песком и галькой. Небольшие горные водохранилища перестают быть водохранилищами за несколько десятков лет или даже не десятков. А за сколько именно, необходимо просчитывать.

И все-таки от чего такая поспешность? Проекта, в сущности, еще нет, а строить будут уже этим летом. Почему с такой легкостью

говорится, что Нижнее Мультиинское озеро (памятник природы!) «мы рассматриваем как естественный водоем, только уровень поднимем на 3 метра», это якобы «в пределах его естественных сезонных колебаний». Это уж вовсе авантюризм какой-то. Все жители наших сел знают и хорошо понимают, что это такое – поднять уровень Нижнего озера на 3 метра! А вот ГИП, видимо, ничего не знает ни о нашей реке, ни об озерах, ни об их естественных сезонных колебаниях. Почему о воздействии на природную среду в проекте всего 5 строк, да и те невнятные? Как это: «Строительство ГЭС окажет только локальное незначительное влияние на растительный и животный мир»? Это небольшие группы туристов влияют «локально и незначительно», если осторожны с огнем и не оставляют мусор. Как 6–7-летняя стройка, промзона длиной 25 км и шириной 1–2 км не окажет почти никакого влияния?

Но самый большой вопрос – кто и как определил, что для людей и их потомков лучше? Отдать драгоценную чистейшую речку в частные руки, чтобы некий «дядя» ее всю перепахал и через 13 лет попытается получить какую-то свою выгоду, попутно отоварив нас своей дорожкой электроэнергией? Или сбечь реку как неприкосновенное достояние, как ценность, которой уже лишены более 70 % населения планеты? Оставить нетронутой уникальную, хрупкую природу Катунского хребта – высочайшего горного массива Сибири? Р. Мульта, как и другие реки Катунского хребта, является притоками р. Катунь. А Катунь с Бией – это истоки Оби. Наши реки играют важную роль в сохранении гидрологического режима Оби и чистоты ее воды.

Изучая предложенный проект, мы убедились. Изучая предложенный проект, мы убедились, что заказчик, инвестор и инженеры не ставят задачу решить наши проблемы с элект

троэнергией. Задача у них стоит по-другому: попасть в Федеральную программу, по которой владелец частной МГЭС получает возмещение расходов по строительству. Вопросы экологической безопасности их вовсе не волнуют.

У нас нет выбора. Участники общественного движения «Мульты» полны решимости отстоять реку от посягательств и самостоятельно найти другой способ решения энергетической проблемы. Должен быть найден вариант, соответствующий требованиям: абсолютной экологичности, экономической целесообразности, этичности, законности, социальной полезности. В поисках альтернативы участники Общественного движения занимаются сбором, анализом и распространением достоверной информации, изучением общественного мнения.

В числе ближайших задач – организовать и провести комплексное исследование природы бассейна р. Мульта и независимую экспертизу предложенного проекта МГЭС. Также необходимо разработать концепцию устойчивого развития территории, включающую в себя экологичный путь решения проблемы с электроэнергией. Мы изучаем возможности внедрения у нас новейших технологий в области использования возобновляемых энергоресурсов: солнечных панелей и коллекторов, гирляндных и наплавных гидроустановок, ветряных двигателей и др. Для решения всех этих задач нам необходима помощь специалистов в области экологии, географии, экономики, электроэнергетики, юриспруденции. Нельзя не отметить крайнюю ограниченность наших финансовых возможностей: все участники движения – жители отдаленной сельской местности, не имеют крупных доходов. Но мы делаем всё, что в наших силах.

Планетарное и общечеловеческое значение нашей уникальной, чистой, первозданной природы огромно. Защита Алтая – дело всех людей Земли!

Библиографический список

1. Байлагасов Л.В. Проблемы охраны природы Усть-Коксинского р-на РА. Барнаул, 2007.
2. Гвоздецкий Н.А., Голубчиков Ю.Н. Горы. М., 1987.
3. Катунский биосферный заповедник. Вып. 2. Барнаул, 2006.
4. Селедцов Н.Г., Шпилекова Н.Е. В помощь туристу. Горно-Алтайск, 2000.
5. Селедцов Н.Г., Шпилекова Н.Е. География Республики Алтай. Горно-Алтайск, 2003.
6. Энергетика Алтая: реальные альтернативы. Барнаул, 2006.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ТРАНСГРАНИЧНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ДАУРИИ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

Симонов Е.¹, Горошко О.А.², Кирилюк В.Е.²,
Кирилюк О.К.², Кочнева Н.³

¹ Программа WWF по Амурскому бассейну, Коалиция «Реки без границ», Харбин, Китай,

² ФГУ ГПБЗ «Даурский», ИПРЭК СО РАН, Чита, Россия,

³ Министерство Природных Ресурсов Забайкальского края, Чита, Россия

ENVIRONMENTAL RISKS OF TRANSBOUNDARY WATER MANAGEMENT IN DAURIA

Особенности экорегиона

Рассматриваемый район расположен в северной части Даурского экорегиона, который характеризуется ярко выраженным влиянием климатических изменений на природные комплексы и отдельные виды животных и растений. Существенное прямое или косвенное воздействие оказывает как глобальное изменение (повышение) температуры воздуха, так и изменение увлажненности, наиболее заметно проявляющееся в виде внутривековых циклов продолжительностью около 30 лет [1]. Лимитирующее влияние температуры и осадков имеет множество взаимосвязанных проявлений. Одно из основных – многократное изменение количества и площади озер, стока рек, служащих местообитаниями и источниками воды для многих видов животных и растений. Массовое исчезновение (водных) и трансформация (травяных и лесных) местообитаний приводят к изменению видового состава, численности и пространственного размещения видов, смещению путей миграций. В сухие периоды, наиболее критичные для большинства животных и растений, ключевое значение приобретают стадии переживания – местообитания, поддерживающие устойчивое существование видов до следующей влажной фазы. Для меньшего количества засухолюбивых видов разные фазы увлажнения имеют противоположное значение.

Негативное с точки зрения сохранения биоразнообразия, но все же естественное влияние климатических изменений на экосистемы усиливается и модифицируется негативным воздействием человеческой деятельности. Совокупное влияние этих факторов, как ожидается, может приводить к исчезновению отдельных субпопуляций и популяций видов животных и растений, в первую очередь малочисленных, имеющих статус «исчезающих» или «угрожаемых». Оно также может ставить под угрозу важнейшие природные процессы, например, гидрологический режим затопления пойм.

Риски развития водохозяйственного комплекса

На сегодняшний момент неграмотное восприятие угрозы климатических изменений служит стимулом для нескоординированного развития водопользования в сопредельных районах трех стран, особенно в КНР. Еще в 2007 г. официально планировалось увеличить водопотребление за 20 лет на 450 % [2]. Учитывая бурный рост водоемких производств и максимальную мощность всех известных сооружений, с 2005 по 2015 гг. водозабор может вырасти в 10 раз, а с учетом переброски вод в оз. Далайнор – в 16 раз. Какими бы «щадящими» методами не создавалась новая инфраструктура, «большой водохозяйственный скачок» – это серьезнейший стресс для эко-

систем региона. В течение 2010 г. в китайской прессе появилось не менее 10 публикаций, выражающих озабоченность последствиями слишком быстрого и неразборчивого развития горной промышленности и энергетики, так как состояние среды в бассейне Аргуни в КНР ухудшается, ландшафты деградируют, а реки стремительно теряют воду и естественные пойменные угодья.

Самое знаменитое из уже созданных сооружений – канал для переброски вод р. Хайлар (верховья Аргуни в пределах Китая) в оз. Далайнор – с 2009 г. сливает в озеро загрязненные воды, но уровень озера продолжает снижаться, а вода – солонеть. В этом нет ничего удивительного, ибо воевать с климатическим циклом, свойственным Даурии, практически бессмысленно: огромные озера регулярно высыхают и наполняются естественным путем, и, по расчетам российских гидрометеорологов [3], искусственное сохранение уровня воды озера Далай на отметках 1999 г. потребовало бы дополнительно в среднем около 1,4 км³ в год, что равняется годовому объему стока р. Аргунь в 2007 г. При наступлении пика влажного периода озера наполняются и без переброски вод. Между тем забор 30 % стока только по упомянутому каналу способен привести к деградации более 1500 км² ценнейших пойменных угодий на трансграничном участке р. Аргуни – местообитания 10 видов птиц, занесенных в Красный список МСОП (в частности, таких как японский и даурский журавли (*Grus japonensis*, *G. vipio*), сухонос (*Anser cygnoides*)) и места регулярной остановки на пролете около 2 млн. водоплавающих птиц. Отбор воды может повлиять на скорость опустынивания прилегающих территорий и условия жизни местного населения.

В 2009–2010 гг. в бассейне Аргуни / Хайлара развивались и все остальные известные в КНР проекты. Прошел экологическую экспертизу проект переброски трансграничной р. Халхингол на угольные копи Силингол для обеспечения работы ТЭС; было достроено водохранилище Хунхуаерзци на р. Иминь (объем – 300 млн. м³), обеспечивающее угольные ТЭС и дополнительные 7,5 Мвт гидрогенерации. Проект водохранилища Чжалуомуде выше города Хайлар согласован в последней инстанции – комиссии при Госсовете. Объ-

ем его не менее 625 млн. м³, а сток Хайлара в его створе – около 2,3 км³ в год. Это водохранилище обеспечит водоснабжение ТЭС корпорации «Да Кань» с мощностью 1200 Мвт, вводимую в эксплуатацию в 2014 г. В 2011 г. объявлен тендер на строительство в 2011–2013 гг. малой ГЭС на горном притоке р. Хайлар – р. Чжашухэ. Это первая из ранее заявленного десятка малых ГЭС, что планируется построить на реках города Якеши. Станция с водохранилищем объемом в 100 млн. м³, мощностью в 4 Мвт и производством 11 млн. кВт·ч в год обойдется в 940 млн. юаней. Отдельно взятая небольшая ГЭС на р. Чжашухэ, наверное, не представляет опасности для экосистем трансграничной реки, но новых объектов запланировано много, и суммарно они способны изъять и / или перераспределить по сезонам большую часть стока реки, что резко усилит суммарный негативный эффект.

К сожалению, на тот же путь готова встать и Монголия, планирующая интенсификацию поливного земледелия, а также переброску рек Керулен и Орхон в Гоби для снабжения горнорудной промышленности. В табл. 1 обобщены данные обо всех известных проектах в верхней части бассейна р. Аргуни на территории трех стран.

Сток реки в Забайкальском районе (Забайкальский край, Россия) у д. Молоканка ниже по течению от всех упоминаемых проектов составляет 3,4 км³/год. Так как сток Аргуни циклически варьирует по годам, то устойчивое поддержание данного уровня водозабора, видимо, невозможно в принципе и в любом случае чревато сильнейшим экологическим ущербом.

Научные подходы к решению проблемы

Необходимо знать и учитывать в планах социально-экономического развития региона предельный уровень воздействий, за которым начинается необратимая деградация местообитаний и / или утрата отдельных функций и устойчивости экосистем и сообществ. В частности: предельно допустимое изменение естественного гидрорежима (обеспечение экологического стока), минимальные размеры и количество малонарушенных ключевых местообитаний, предельные уровни добычи используемых в хо-

**Существующие, строящиеся и планируемые водохозяйственные проекты
в бассейне р. Аргунь. Данные из [2; 4; 5; 6]**

Название объекта	Объем водохра- нилищ, км ³	Отбор воды, км ³ /год	Назначение	Состояние на 2011 г.
РОССИЯ				
Водозабор в бассейне р. Аргуни на 2009 г.		0,009	Горно-химический комби- нат, муниципальное водо- снабжение, орошение	Функционирует
КИТАЙ				
Водозабор в бассейне р. Хайлар на 2007 г.		0,127	Муниципальное водоснаб- жение, орошение, про- мышленность	Данные о существующем водозаборе, вероятно, за- нижены
Канал Хайлар-Далай	Водохра- нилищем с л у ж и т озеро	1,05	Водоснабжение Манжоули и шахт, заполнение озера Далай, ирригация	Запущен в 2009 г.
Гидроузел Хунхуаерцзи на р. Имин	0,3	0,2	Водоснабжение ТЭЦ, борьба с наводнениями, орошение и т. д.	Завершен в 2010 г.
Гидроузел Чжалуомуде на р. Хайлар	0,7	до 0,5	Противопаводковое, ГЭС, водоснабжение, орошение	Проект одобрен и профи- нансирован Минводхозом и Госсоветом
Водохранилище на р. Хуйхэ	0,2	0,2	Орошение	Объект построен
ГЭС Чжашухэ у г. Якеши на притоке р. Хайлар	0,1	0,05	Электроснабжение, оро- шение	Проект одобрен Минвод- хозом, в 2011 г. объявлен тендер
10 малых водохранилищ у г. Якеши		> 0,05	Комплексные	В планах
Переброска из р. Халхингол на копи Силингол	-	> 0,1	Снабжение ТЭЦ и произ- водств	2010 г. – на стадии эколо- гической экспертизы
Иные объекты		> 0,4	Водоснабжение, иррига- ция	Упомянуты в перспек- тивных планах
МОНГОЛИЯ				
Водозабор в бас. рек. Хал- хингол, Керулен на 2008 г.	Нет дан- ных	0,02	Муниципальное водоснаб- жение, орошение, про- мышленность	В планах. Данные о су- ществующем водозаборе, вероятно, занижены
Водохранилище и водовод для переброски вод р. Ке- рулен в Гоби	Нет дан- ных	10 % сто- ка	Снабжение ТЭЦ Шиве- Ово и горных производств, орошение, озеленение	Есть ТЭО компании «Престиж», китайские партнеры ведут инженер- ные изыскания в 2010 г.
Всего известно проектов по бассейну р. Аргуни	Около 20	> 2,5	С 2005 по 2015 гг. водо- забор может вырасти в 10 раз, а с учетом переброски в оз. Далай – в 16 раз	Общее проектируемое изъятие составляет более 70 % стока

зяйственных целях видов, предельные уровни загрязнения, обеспечение беспрепятственных миграций диких животных на важнейших миграционных путях, максимальные пастбищные нагрузки и другие. Уровни предельного воздействия должны учитывать естественные флуктуации климата и обусловленные ими циклические сукцессии в экосистемах.

Для решения этой проблемы создается комплексная программа под названием «Влияние климатических изменений на экосистемы Даурского экорегиона и природоохранные адаптации к ним» (далее – Программа). Разработка и внедрение настоящей Программы поддержано WWF России. Важнейшей ее частью является разработка и внедрение адаптационных мер,

обеспечивающих сохранение рек и озер Даурии. Часть Программы, касающаяся использования и охраны водно-болотных угодий, утверждена как пилотный проект Конвенции по трансграничным водам ЕЭК ООН по адаптации водопользования на трансграничных реках к флуктуациям климата.

Цель программы – определить наиболее эффективные пути адаптации национальной и международной природоохранной политики к влиянию циклических изменений климата в Даурском экорегионе. Работы в рамках Программы не ограничены территорией международного заповедника «Даурия» (Dauria International Chinese-Mongolian-Russian Protected Area, сокращенно – DIPА), а охватывают значительную часть трансграничного Даурского экорегиона: зону степи и лесостепи от Б. Хингана на востоке до Хэнтей-Чикойского нагорья на западе, от северо-восточных пределов Гоби на юге до границы таежных лесов на территории России, Монголии и Китая на севере.

Для наблюдений выбраны объекты и параметры в минимальной степени, но показательно отражающие изменения в природных комплексах. В частности, отобраны наиболее значимые для экорегиона экосистемы, сообщества, местообитания и виды, а также характеризующие их параметры. К таким относятся, к примеру, Торейские озера, озера Буйр-Нур, Далайнор и несколько десятков малых и средних водоемов (отслеживаются площадь их водной поверхности и соленость), реки Ульдза, Аргунь в среднем течении (наблюдается изменение стока), типичные растительные сообщества (стандартные геоботанические характеристики), сухонос, пять видов журавлей, дрофа, дзерен (динамика численности, уровень воспроизводства, факторы смертности), а также множество других объектов и параметров.

Основополагающей частью программы станет сеть мониторинга, состоящая из пунктов сбора информации, представленных площадками, маршрутами, точками, заложенными в пределах нескольких комплексных трансект. По периодичности наблюдений пункты сбора информации будут разделены на три группы: ежегодные, один раз в два-три года и один раз в пять-семь лет.

Ожидаемые важнейшие результаты программы:

1. Функционирующая на постоянной многолетней основе система мониторинга, позволяющая фиксировать изменения природных комплексов и объектов под влиянием климатических и антропогенных воздействий. Сеть мониторинга, представленного комплексом постоянных и закрепленных пунктов наблюдений, профилей, площадок и др., на которой наблюдения ведутся по стандартизированным методикам с четким календарным планом и порядком сбора данных. Полученные данные формализуются в виде компьютерных баз данных, увязанных с программами обработки и анализа информации на основе ГИС.

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

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

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

5. Обоснование экологических параметров предельно допустимых изменений ги-

дрологического режима для рек и озер Даурии. Оценка численных пороговых значений параметров для р. Ульдзы и Торейских озер, а также для двух-трех створов на Средней Аргуни. Разработанная на примере бассейна Торейских озер модель водно-болотных экосистем Даурии, позволяющая объяснять и предсказывать совокупное влияние климатических и антропогенных воздействий.

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

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

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

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

К началу 2011 года выполнено и выполняется следующее:

Начато формирование сети мониторинга для реализации Программы. В частности, в регионе на трех трансектах заложены более 100 площадок и профилей, позволяющих контролировать изменения стока, площади водоемов, сукцессии растительности, в том числе околотовной и пойменной, в связи с климатическими циклами. Начат анализ влияний изменения климата в бассейнах Аргуни, Онона и бессточном бассейне Ульдзы на сток, водность, площадь водной поверхности и другие параметры водных объектов с использованием многолетних данных инструментальных наблюдений и космоснимков.

Получены данные об изменении площади Торейских озер, анализируются мате-

риалы по изменению количества и площади озер Даурского экорегиона в целом. Рассчитан водный баланс Торейских озер. Собранные данные о состоянии местообитаний и биоты в бассейнах ключевых водотоков и водоемов при текущей минимальной (близкой к минимальной) водообеспеченности. Проанализированы имеющиеся многолетние ряды наблюдений за сукцессиями околотовной растительности, численностью, успехом размножения и распространением околотовных и водоплавающих птиц. Накоплена значительная часть материала для расчета экологического стока Ульдзы и Аргуни в трансграничных створах.

Начато формирование Международной орнитологической станции, в частности, согласована методика мониторинга, заложена сеть постоянных площадок наблюдений за миграцией, гнездовой и миграционной численностью водоплавающих и околотовных птиц.

К участию в совместной работе над Программой привлечены Амурский филиал WWF, Партнерство Восточноазиатско-Австралийского пролетного пути, Международный журавлиный фонд. Достигнута договоренность с коллегами из китайских экологических НПО о сотрудничестве в сфере пропаганды ценностей водно-болотных угодий Аргуни и необходимости адаптации хозяйствования к климатическому циклу Даурии. Начато сотрудничество с Советом НКО и Союзом защиты рек и озер Монголии в сфере обмена информацией, анализа антропогенных воздействий на природные комплексы и местное население. В сотрудничестве с Коалицией «Реки без границ» обновляется регулярной новостной и аналитической информацией группа сайтов, посвященных рекам Даурии: www.arguncrisis.ru, www.dauriarivers.org, <http://ergunariver.cn>

Начиная с 2010 г. также наметился прогресс в официальных переговорах по трансграничным водам между Россией и Китаем. Мы считаем приоритетом достижение договоренностей с КНР (и Монголией) по нормам экологического стока и скоординированным мерам адаптации к изменениям климата. На базе этих договоренностей можно совместно развивать безопасную по водопотреблению

трансграничную экономику, адаптированную к циклическим изменениям объемов и качества доступной для использования воды.

Вырабатываемые в ходе реализации Программы рекомендации позволят гра-

мотно учитывать на межгосударственном и национальном уровнях экологические особенности региона, что будет способствовать сохранению устойчивости экосистем и природопользования в Даурии.

Библиографический список

1. Обязов В.А. Изменение температуры воздуха и увлажненности территории Забайкалья и приграничных районов Китая // Природоохранное сотрудничество Читинской области и Автономного района Внутренняя Монголия в трансграничных экологических регионах: материалы международной конференции (29–31 октября 2007 года). Чита: Изд-во Забайкал. гос. гум.-пед. ун-та, 2007. С. 247–250.
2. Инженерная Академия КНР. Стратегическая оценка природных ресурсов и экологической обстановки в свете Программы возрождения старых промышленных баз северо-востока. Научное издательство. Пекин, КНР, 2007.
3. Читинский центр по гидрометеорологии. Оценка влияния изъятия части стока реки Аргунь на территории КНР на гидрологическое состояние российской части её бассейна. Отчет по Государственному контракту № 19 от 10.11.2009 г.
4. Письмо отдела водных ресурсов по Забайкальскому краю Амурского бассейнового водного управления от 03 декабря 2009 г. № 05-21/618.
5. Цыбикова Е.Б., Симонов Е.А., Глушков И.В. Мониторинг переброски вод реки Хайлар (верховья р. Аргунь) в озеро Далай в трансграничной Даурии // Земля из космоса. 2009.
6. Сайты китайских и монгольских водохозяйственных ведомств, местных правительств и компаний. URL: <http://arguncrisis.ru/>, http://maps.transparentworld.ru/Dalai_monitor.html.

ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДОТОКОВ БАСЕЙНА Р. ЕНИСЕЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ГИДРОСТРОИТЕЛЬСТВА

Гайденок Н.Д., Чмаркова Г.М., Пережилин А.И.

Сибирский государственный технологический университет, Красноярск, Россия

CHANGE OF HYDROLOGICAL PROPERTIES OF STREAMS OF THE RIVER BASIN YENISEI AS A RESULT OF HYDRAULIC ENGINEERING CONSTRUCTIONS

Gaydenok N.D., Chmarkova G.M., Perezhilin A.I.

Siberian state technological university, Krasnoyarsk, Russia, ivr@sibstu.kts.ru

In article are considered influence regulated stream by cascades of dams of large HPS (HYDROELECTRIC POWER STATIONS) on change of hydrological properties of water currents and their influence on functioning of an ecosystem of the river, on an example of pool of the river Yenisei.

Изменение гидрологического режима рек и, следовательно, свойств экотопа, влияющего на функционирование экосистемы бассейна р. Енисея, началось с возведением каскада ГЭС (рис. 1) и заполнением водохранилищ во второй половине XX в. На Енисее и его притоках созданы искусственные водо-

хранилища Саяно-Шушенской, Майнской, Красноярской, Иркутской, Братской, Усть-Илимской, Курейской, Хантайской и достраиваемой Богучанской ГЭС. В качестве перспективных прорабатываются проекты Нижне-Курейской, Мотыгинской и Эвенкийской ГЭС [9].

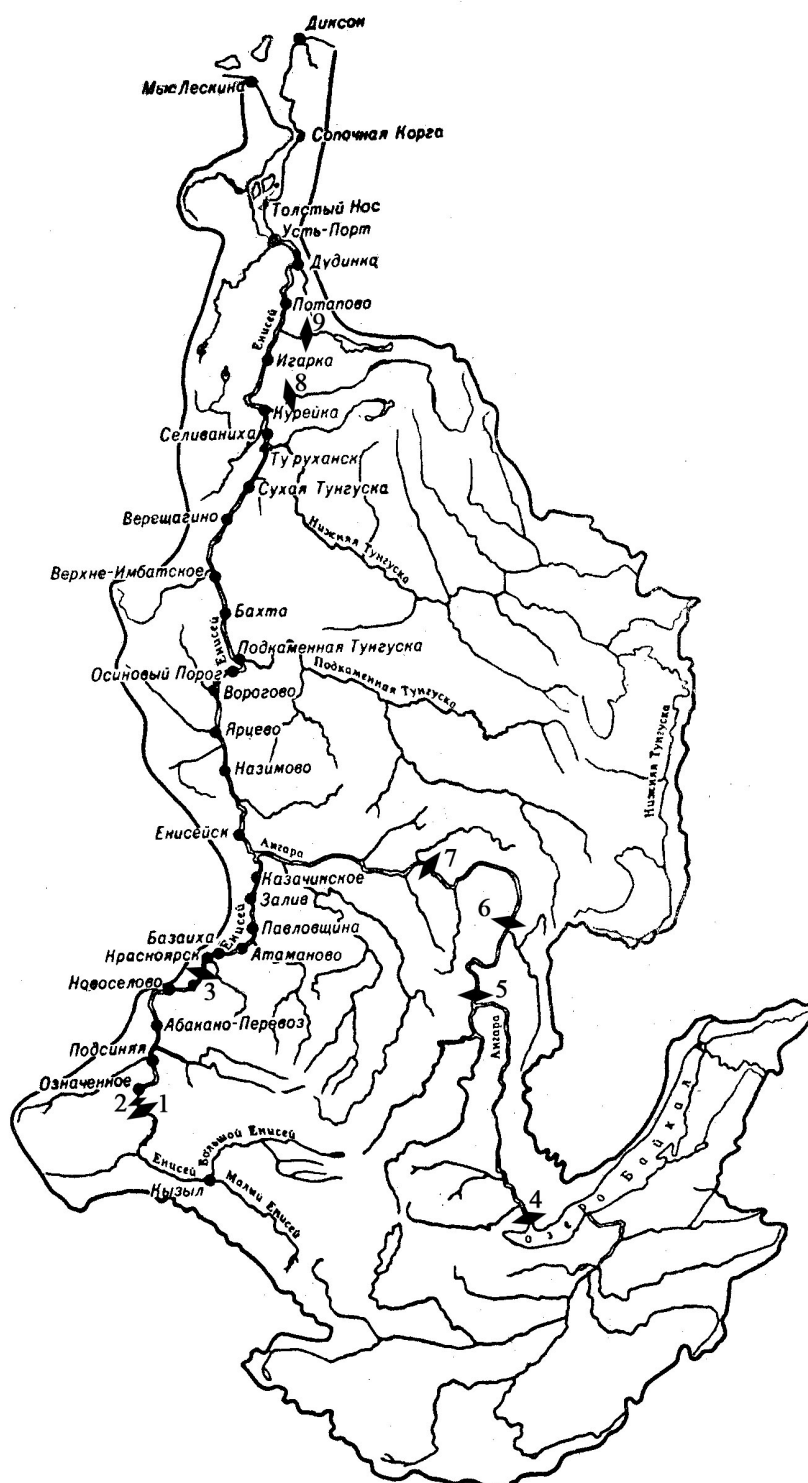


Рис. 1. Схема бассейна р. Енисея и каскадов плотин ГЭС:
 1 – Саяно-Шушенская, 2 – Майнская, 3 – Красноярская, 4 – Иркутская,
 5 – Братская, 6 – Усть-Илимская, 7 – Богучанская, 8 – Курейская, 9 – Хантайская

Зарегулирование стока привело к изменению морфологических, гидрологических, гидрохимических и гидробиологических характеристик [1–8]. Увеличились минерализация, концентрация органических веществ и биогенных элементов, цветность воды,

уменьшились проточность (водообмен), содержание растворенного кислорода, возросло недонасыщение кислородом гипolimниона и пересыщение эпилимниона, что повысило уровень развития водных организмов [4; 6].

Не вызывает сомнений, что эти измене-

ния повлияли на функционирование не только экосистем самих водохранилищ Ангаро-Енисейского каскада, но и их нижних бьефов. После впадения Ангары у Енисея меняются термический, скоростной, ледовый, уровневый режимы и прозрачность [2; 3]. В работе приводится анализ особенностей гидрофизического режима и влияния уже функционирующих водохранилищ, а также (для наглядно-

сти) смоделировано влияние на некоторые показатели строящихся и проектируемых ГЭС для следующих временных периодов: естественного стока – ПЕС; управляемого стока – ПУС; перспективного запуска в эксплуатацию Богучанской и Эвенкийской ГЭС – ПУС+Эв.

Рассмотрим проявившиеся на Ангаре и Енисее гидрологические изменения. Основные изменения коснулись следующих режи-

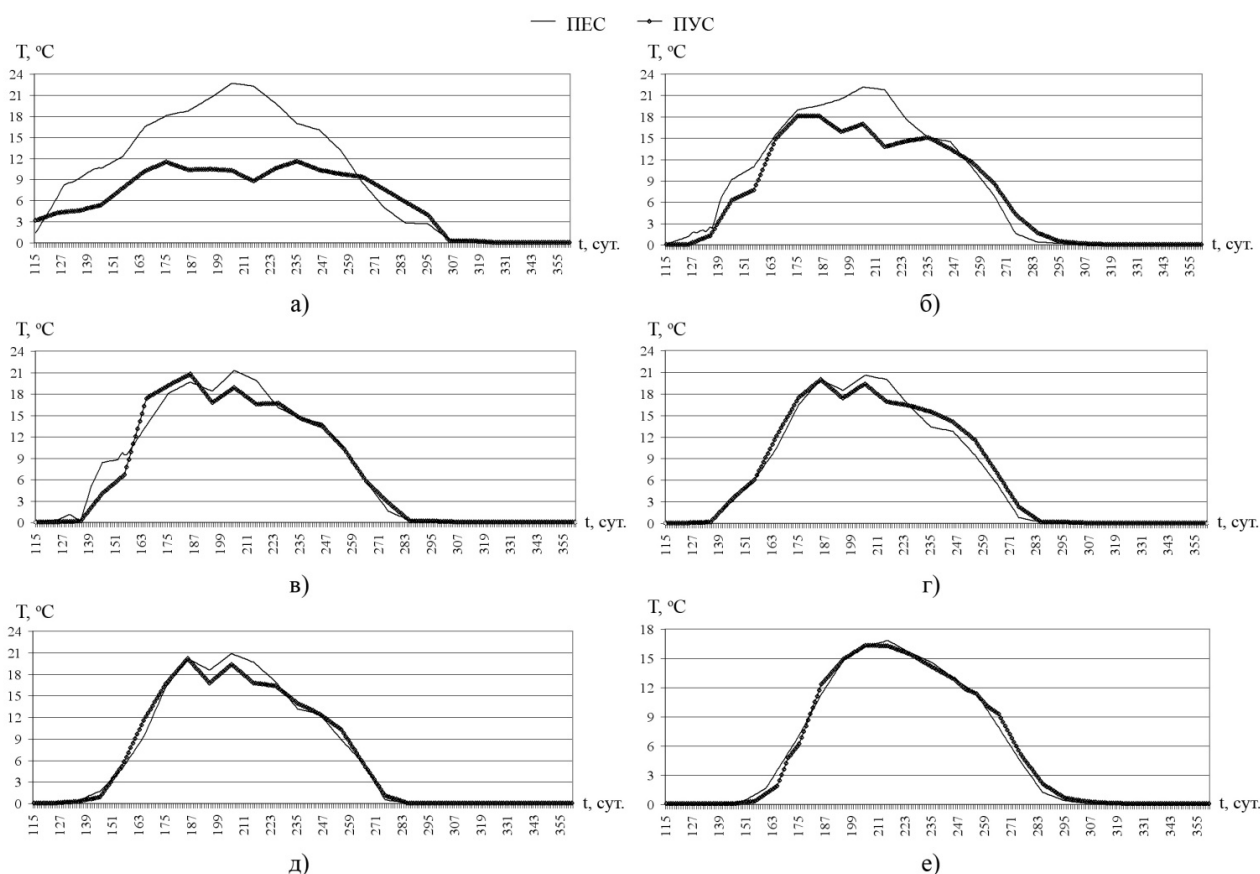


Рис. 2. Суточная динамика температуры воды в ПЕС и ПУС по створу: а – Красноярск, б – Лесосибирск, в – Кас, г – Верхне-Имбатское, д – Елогуй, е – Дудинка

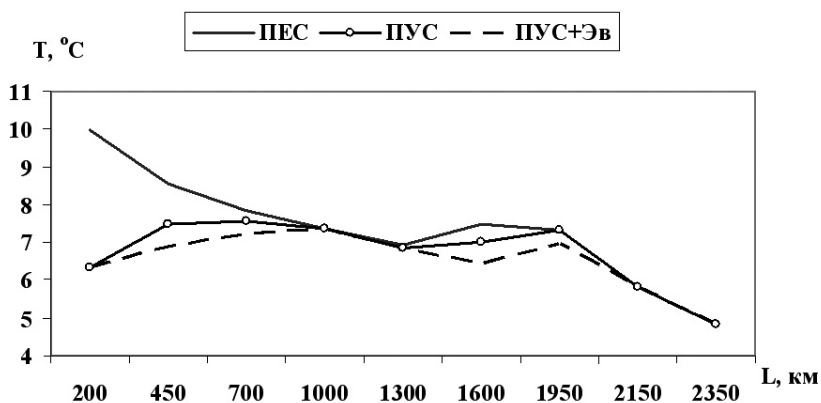


Рис. 3. Среднесезонное распределение температуры воды Енисея по периодам

мов: термического, уровня, расходного, прозрачности и биогенных элементов.

Термический режим. Как видно из рис. 2 и 3, отмечено значительное влияние ГЭС на термический режим Енисея от г. Дивногорска до р. Подкаменной Тунгуски, незначительное изменение температуры от Подкаменной Тунгуски до пос. Плахино, а севернее изменений не выявлено.

Такое изменение температур воды на верхнем и среднем участках Енисея вызвано тем, что верхний бьеф водохранилища приплотинной зоны Красноярской ГЭС имеет небольшую ширину (менее 700 м), скалистые берега и значительную глубину (до 105 м). Мощные слои воды, зажаты между скалами, не прогреваются даже в самые жаркие месяцы. Второй причиной является забор воды для сброса через турбины ГЭС из глубинных слоев (до 40 м), где ее температура колеблется от 3 до 10°C [4].

В летнее время ПЕС отмечался интенсивный прогрев воды и среднемесячные температуры мало отличались на всем протяжении реки от Саян до дельты.

В ПУС от Дивногорска до Дудинки разница температур в летний период достигает 13–15°C, и наиболее холодная вода – в послеплотинном участке реки, обычно 7–8°C. По ходу течения Енисея вода прогревается, несмотря на северное направление, и на участке «с. Ярцево – Подкаменная Тунгу-

ска» имеет максимальные значения до 21°C. Затем постепенное снижение температур обусловлено климатическими условиями, но до г. Игарки температура воды держится на сравнительно высоком уровне – до 18°C. Лишь севернее она снижается под влиянием полярных широт.

В осенне-зимний период вода охлаждается значительно медленнее, чем в ПЕС, а за счет более теплых слоев воды, сбрасываемых из Красноярского водохранилища, в зимний период наблюдается отсутствие ледостава от плотины Красноярской ГЭС до с. Казачинское, а севернее продолжительность ледостава значительно уменьшилась: в Енисейске – на 1,5 месяца, а в Игарке – на 2 декады [1; 2].

Уровневый режим. Основное питание Енисей получает от талых вод – 35–50 %, дождевых осадков – 37–42 % и подземных вод – 15–23 %.

Весенне-летнее половодье начинается на верхнем и среднем Енисее в конце апреля-мае и проходит двумя волнами. Уровневый режим

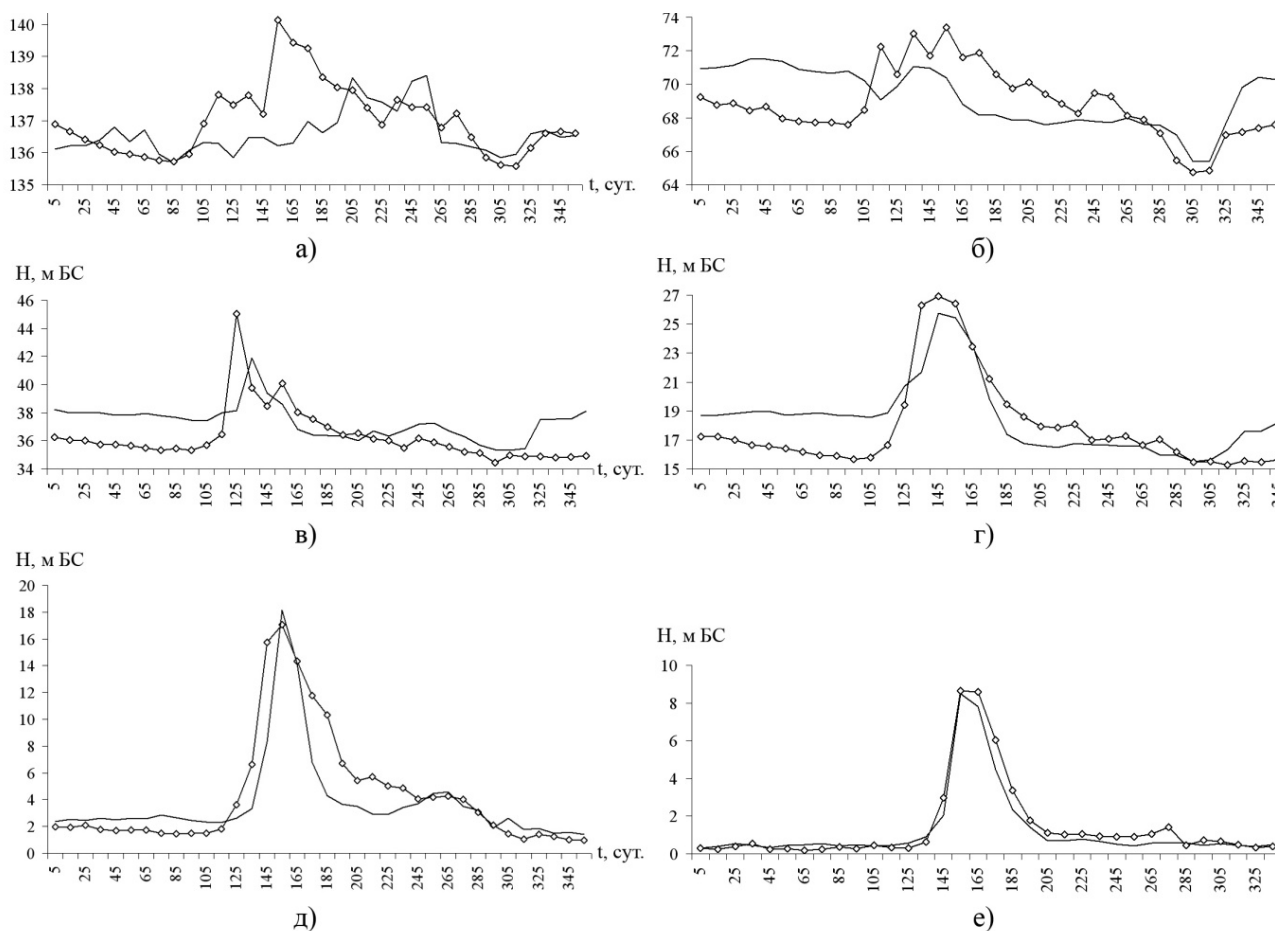


Рис. 4. Динамика уровней в ПЕС и ПУС по створу: а – Красноярск, б – Енисейск, в – Ворогово, г – Верхне-Имбатское, д – Курейка, е – Дудинка

в связи с этим обусловлен неравномерным и неоднородным поступлением талых вод. Пик половодья на этих участках приходится на май – начало июня. Подъем в верхнем течении колеблется от 5 до 11 м, а в среднем – от 10 до 13 м. В осенний период колебания уровней ниже, и за несколько дней до ледостава, в октябре, уровни воды на этих участках минимальные.

На нижнем Енисее весеннее половодье наступает на 15–30 дней позже, чем на верхнем и среднем, имеет одну волну с постепенным спадом и длится 2,5–3,5 месяца. Подъемы воды колеблются от 15 до 23 м. Также большое влияние оказывают приливы и сгонно-нагонные явления, амплитуда которых достигает 1 м [2; 3].

В результате возведения плотин водохранилищ Ангаро-Енисейского каскада произошли существенные изменения в уровне

– до Подкаменной Тунгуски произошли существенные изменения времени наступления пиков паводков и их параметров;

– севернее Подкаменной Тунгуски уровни остались прежние, но продолжительность пиков изменилась; однако разности в продолжительности периодов паводков сокращаются по мере приближения к дельте и севернее г. Игарки практически не выявляются.

Важной задачей для получения комплексной оценки антропогенного воздействия на полибиом Енисея является сравнительный анализ среднегодовых *расходов воды* р. Енисея. В качестве базовых использованы два створа – Енисейск и Игарка. На створе г. Енисейска имеются наблюдения с 1903 г., г. Игарки – с 1935 г.

На основании статистической обработки данных, приведенных на рис. 5, вычислена разность средних величин расходов для ПЕС

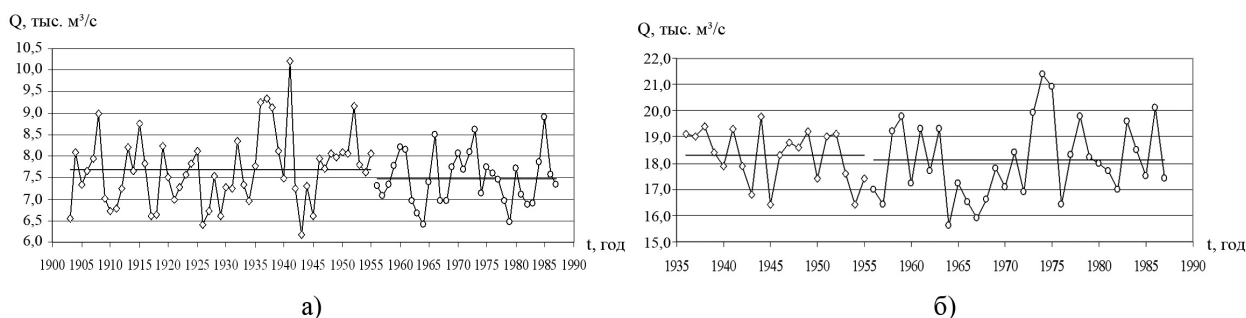


Рис. 5. Динамика расходов воды по створу г. Енисейска (а) и г. Игарки (б) в ПЕС и ПУС

режиме р. Енисея. Результаты сравнения приведены на рис. 4.

Из рис. 4 видно, что ПЕС отличается большой неравномерностью (60 % стока приходилось на период половодья), а в ПУС водность реки более равномерна в течение года. Это достигается за счет аккумуляирования и снижения сброса воды из водохранилищ в период половодья (3–5 тыс. м³/с), а в межень (остальной) период – сработкой запаса (до 530 м³/с) [1]. Регулирование сбросов воды из водохранилищ в периоды половодий позволяет управлять уровнями и предотвращать наводнения.

На основе анализа данных по уровневому режиму р. Енисея (рис. 4) были получены следующие результаты:

– увеличение зимних уровней и относительная их стабилизация;

и ПУС – она составляет 2,5 %. Однако в работе [1] прогнозировались более высокие потери стока – 5–10 %. Для установления истинного положения дел в настоящем исследовании был проведен простой балансовый анализ, а именно – рассчитан суммарный объем испарения со всех водохранилищ Ангаро-Енисейского каскада, который составляет 9,25 км³/год, или 1,5 % от среднего стока Енисея (610 км³ [3]).

Таким образом, проблема изменения стока р. Енисея и его притоков, обусловленная гидростроительством, главным образом сводится к перераспределению стока по периодам года, а не только к его уменьшению [1].

Режим прозрачности. Рассматриваемый показатель гидрофизического режима имеет большое значение для функционирования блока продуцентов биоценоза полибиомы р. Енисея. Действительно, коэффициент

вертикального ослабления солнечной радиации a является функцией от прозрачности $P_a = a/P^b$, и в среднем для речного участка р. Енисей в работе [12] получено соотношение $a = 2,2/P^{0,85}$.

Рассмотрим особенности динамики прозрачности на различных участках р. Енисей в различные периоды (рис. 6) [1; 6; 10; 11].

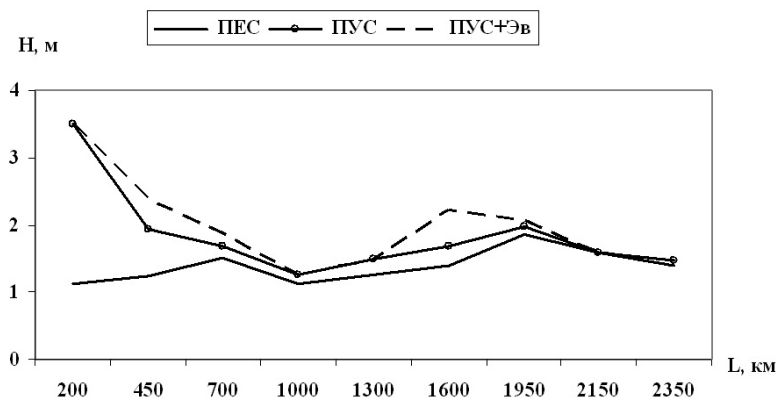


Рис. 6. Среднесезонное распределение прозрачности воды Енисея по периодам

Данное изменение прозрачности существенным образом сказалось на функционировании автотрофных компонентов водных экосистем (фитопланктона и фитобентоса), описанных в работах [5–8; 11–13].

Рассмотрим особенности изменения *режима поступления биогенов* на основании анализа данных, содержащихся в [10], на примере фосфатов. В результате сооружения каскада ГЭС резко изменился режим поступления фосфатов (рис. 7), образующихся вследствие интенсивного вымывания из грунта лож водохранилищ. Начальные стадии существования водохранилищ по

своей гидрохимической сущности эквивалентны тем, которые происходили на поверхности Земли в ранние геологические эпохи. Прогноз длительности существования повышенного фона соответствующих элементов – несколько сотен лет.

Интенсивное поступление био- и микроэлементов в русло Енисея в сочетании с высокой прозрачностью и низкой температурой воды сделали нижний бьеф Красноярского водохранилища подобным оз. Байкалу, и данный участок верхнего течения Енисея на полном основании можно назвать «текущим Байкалом». Действительно, здесь сложилось уникальное, высокопродуктивное биологическое сообщество, где фитодоминантом яв-

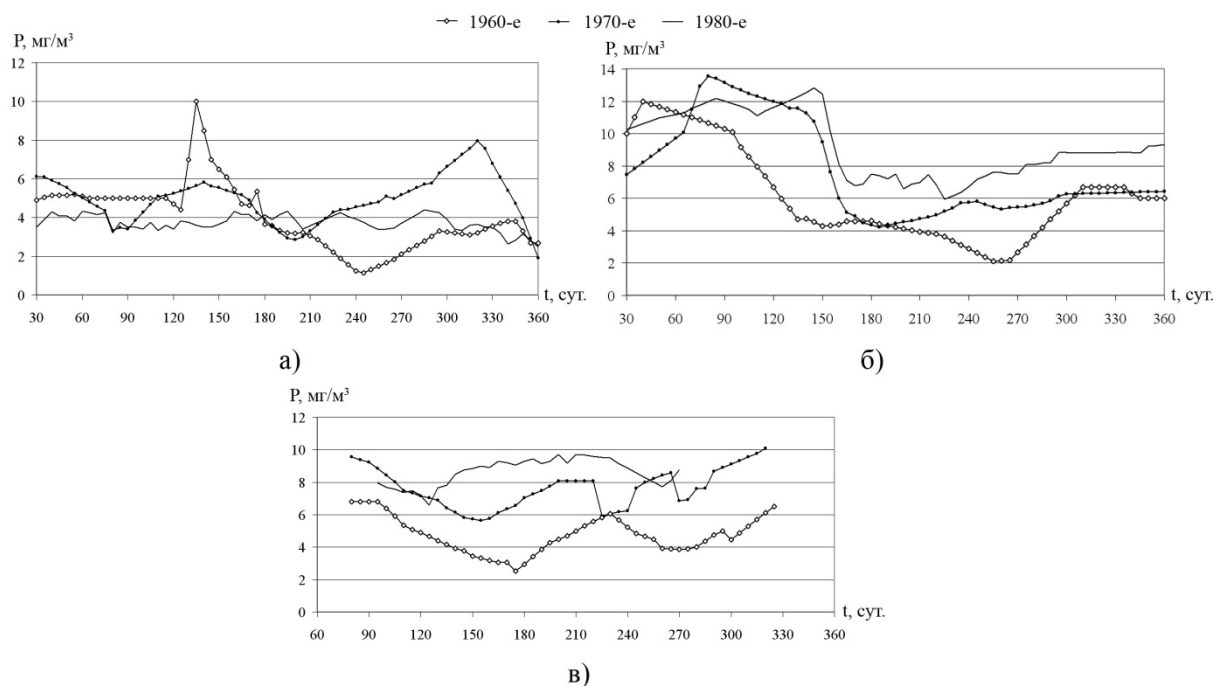


Рис. 7. Динамика средних концентраций $P-PO_4$ мгP/м³ для 1960, 70 и 80-х гг. по створу:
а – Базаиха, б – Лесосибирск, в – Игарка

ляется микрофитобентос, а зообентоса – байкальские виды амфипод [8].

Таким образом, влияние плотин на абorigенные экосистемы водотока и региона не имеет однозначного отношения как среди ученых-исследователей, так и населения. Гидростроительство оказывает отрицательное и положительное влияние на элементы экоси-

стемы и окружающую среду, развитие отраслей народного хозяйства и т. п. В настоящее время невозможно оценить все плюсы и минусы ввиду того, что некоторые воздействия проявляются не сразу, а через некоторый промежуток времени. Поэтому процедуре проведения ОВОС проектов ГЭС следует уделять более детальное внимание.

Библиографический список

1. Антонов В.С. Возможные изменения гидрологического режима низовьев Енисея при зарегулировании стока // Тр. ААНИИ. Л., 1972. Т. 297. С. 5–20.
2. Бахтин Н.П. Оценка изменения гидрологического режима Енисея в результате антропогенного воздействия // Природа Арктики в условиях межзонального перераспределения водных ресурсов. Л., 1960. С. 45–47.
3. Бахтин Н.П. Река Енисей. Л.: ГИМИЗ, 1961. 122 с.
4. Бахтин Н.П. Прогноз гидрологических условий Красноярского водохранилища // Тр. КрО СибНИИРХ. Красноярск, 1967. С. 387–409.
5. Гайденок Н.Д., Чмаркова Г.М., Лабетиков С.В. и др. Характеристика фитопланктона полибиомы р. Енисей / Сиб. гос. технол. ун-т. М., 2005. 14 с. Деп. в ВИНТИ 02.09.2005, № 1200-В2005.
6. Гайденок Н.Д., Пережилин А.И., Чмаркова Г.М. Анализ особенностей функционирования экосистемы р. Енисей // Вестник КрасГАУ. 2010. № 10. С. 99–105.
7. Гайденок Н.Д., Пережилин А.И., Чмаркова Г.М. Сравнительная характеристика микрофитобентоса и водного мха акватории р. Енисей // Вестник КрасГАУ. 2010. № 11. С. 71–76.
8. Гайденок Н.Д., Пережилин А.И., Чмаркова Г.М. Продукционная характеристика экосистемы нижнего бьефа Красноярского водохранилища // Современное состояние водных биоресурсов: мат. 2-й междунар. конф. / под ред. Е.В. Пищенко, И.В. Морузи. Новосибирск, 2010. С. 25–28.
9. Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2020 г. Одобрена распоряжением Правительства РФ № 215-р от 22.02.2008 г.
10. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши. Красноярский край // Тр. Красноярского тер. управл. ГМС России. Красноярск, 1927–1986.
11. Пирожников П.Л. Зоопланктон реки Енисей и Енисейской губы и его роль в питании рыб // Труды Арктического института. Л., 1937. Т. 98. 141 с.
12. Приймаченко А.Д., Шевелева Н.Г., Покатилова Т.Н. и др. Продукционно-гидробиологические исследования Енисея. Новосибирск, 1993. 197 с.
13. Усачев П.И. Материалы к флоре водорослей реки Енисей // Тр. Сибирской научной рыбохозяйственной станции. Красноярск, 1928. Т. 3. № 2.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ЭКОСИСТЕМУ СРЕДНЕГО ИРТЫША В ПРЕДЕЛАХ КАЗАХСТАНА

Убаськин А.В.

*Павлодарский государственный университет им. С.Торайгырова, Павлодар, Казахстан,
awupawl@mail.ru*

INFLUENCE OF HYDROELECTRIC POWER STATIONS ON AN AVERAGE ECOSYSTEM IRTYSH IN LIMITS KAZAKHSTAN

Ubaskin A.V.

S.Toraigyrov pavlodar stateuniversity, Pavlodar, Kazakhstan

Negative influence of the power plants located in the river Irtysh, on reservoirs located more low on a current is shown.

Река Иртыш, имеющая снежно-ледниковое и грунтовое питание, характеризуется двумя паводками: весенним, вызванным таянием снегов на равнине и невысоких горах, и весенне-летним, когда происходит таяние снегов и ледников в горах. Наблюдается постепенное снижение уровня воды в период с июля по сентябрь, а также летне-осенняя межень в сентябре – ноябре. На всем протяжении Среднего Иртыша в границах Казахстана река не имеет ни одного крупного притока. Современная долина Среднего Иртыша представлена обширной поймой шириной на левобережье от 1 до 10–12 км и от 4 до 6 км на правом берегу, с высотой поднятия до 7–8 м.

С постройкой в основном русле р. Иртыша трех крупных водохранилищ – Усть-Каменогорского (1952), Бухтарминского (1960) и Шульбинского (1989) – в бассейне среднего течения реки произошли существенные изменения:

- изменились гидрологический и естественный гидрохимический режимы;
- претерпел существенные изменения температурный режим водоемов;
- происходят деформация речного русла, изменение его морфологических и морфометрических характеристик, периодическое отторжение отдельных площадей поймы и формирование протоков, затонов и островов;
- происходит остепнение и опустынивание прилегающих к долине реки территорий;
- произошло уменьшение самоочищаю-

щей способности реки, увеличение концентрации загрязняющих веществ за счет снижения процессов их разбавления; накопление их в русле реки и пойме;

- изменилось биоразнообразие животного и растительного мира;
- изменился видовой состав гидробионтов;
- изменились условия воспроизводства гидробионтов и птиц;
- снизились уловы рыбы;
- изменилась продуктивность пойменных комплексов;
- трансформировалась система хозяйствования в пойме, главным образом сельского хозяйства;
- происходит искусственное разрушение перекатов с целью поддержания пропускной способности реки для речного флота;
- увеличилось количество ежегодных пойменных пожаров, носящих в настоящее время массовый характер.

В результате зарегулирования стока р. Иртыша изменился характер прохождения уровня паводковых вод, что связано с различными сроками сработки воды. До зарегулирования реки продолжительность весеннего половодья составляла в среднем 115–120 суток, из них 30–35 приходилось на фазу подъема, а остальные 85 суток – на спад. Сроки паводка в среднем составляли с 4 апреля до 29 июля. Подъем и спад уровня паводковых вод, а также высота половодья, пик паводка

и скорость его спада в современных условиях значительно изменены и непостоянны. Особенно напряженная обстановка с водной обеспеченностью бассейна Среднего Иртыша складывается в последние годы. Так, если в 2002–2005 гг. в период основной фазы весеннего паводка сбрасывалось от 5,03 до 5,96 км³, то в 2008 и 2009 гг. общий объем попуска составил 3,98 и 3,88 км³ соответственно. Затопляемости поймы составила в 2008 г. 63 %, а в 2009 г. – лишь 58 %. Сроки залития поймы обычно охватывают период с конца апреля до начала мая, а продолжительность половодья сильно колеблется по годам и составляет лишь от 15 до 40 суток

Общая площадь пойменных лугов составляет около 377 тыс. га, в т. ч. около 60 % сенокосных угодий. Строительство гидросооружений отрицательно сказалось на кормовой ценности луговых растений и общей продуктивности поймы. Урожайность сенокосных угодий в 5–6 т/га в период до постройки водохранилищ снизилась в современный период в среднем до 0,8–1,2 т/га [1].

С трансформацией водного режима Иртыша произошли и существенные гидрохимические изменения. Общая минерализация воды увеличилась в 1,1–1,7 раза. Уменьшение объема воды в бассейне Среднего Иртыша привело к уменьшению самоочищающей способности реки при возрастании сброса в реку загрязняющих веществ, особенно с промышленных предприятий. В последние годы концентрация нефтепродуктов в речной воде составляет до 2 ПДК, меди – от 2 до 5 ПДК, цинка – до 2 ПДК. Среднее значение индекса загрязнения воды колеблется в пределах 1,1–1,4, что характеризует реку как водоем 3 класса качества воды – умеренно загрязненный.

Особенно сильное влияние оказало строительство гидроузлов на рыбное население р. Иртыша. Трансформация водного режима в пойменных водоемах, вызванная изменением стока на всех участках речной системы, низкие и непродолжительные паводки, колебания уровня воды во время нереста приводят к прерыванию нереста, резорбции половых продуктов, снижению количества выметанной икры, гибели отложенной икры, личинок и разновозрастной молоди рыб. Наиболее уязвимы при таком водном режиме рыбы, от-

кладывающие икру на прошлогоднюю растительность. Часто нерестилища филадельфийских видов рыб заливаются поздно, порой отсутствует необходимый субстрат в виде растительности, которая уничтожается в результате неправильного регулирования уровня воды в течение года и в связи со значительной работой воды в зимнее время. Реконструкция водного режима привела к изменению температурного режима водоемов бассейна, изменению гидрохимического режима и биогенного стока, что в значительной степени влияет как на продуктивность водоемов, так и на многие звенья репродукционного цикла рыб и других гидробионтов.

Под влиянием каскада водохранилищ изменился коренным образом температурный режим водоемов Среднего Иртыша. Резкое изменение температурного режима сказывается отрицательно, особенно в весенний период нереста. Наблюдаются задерживание сроков размножения, перерывы в процессе икрометания и массовая резорбция половых клеток. Вылупившиеся при низких температурах личинки рыб попадают в среду со слабой кормовой базой, которая не достигла своего развития из-за низких температур, и в массе погибают. Удлиняется срок нереста, инкубации, срока перехода на внешнее питание. В целом значительно снижаются скорость воспроизводства, численность отдельных генераций.

До зарегулирования р. Иртыша в ее русле насчитывалось более 150 различных по морфологии и размеру перекатов, множество отмелей и кос. На этих экотопах эволюционно сложились своеобразные сообщества водных организмов. Песчано-галечно-гравийные грунты, низкие скорости течения создавали благоприятные условия для нереста псаммофильных видов рыб, особенно осетровых. Разрушение перекатов с целью увеличения пропускной способности реки для речного флота в связи с просадкой уровня после зарегулирования стока Иртыша почти на 1,85 м внесло свою отрицательную лепту в катастрофическое положение рыбного населения Иртыша. Кроме прямого разрушения нерестилищ, происходит изменение состава и численности кормовой базы, увеличение мутности воды и заиливания зимовальных

ям, увеличение скорости воды в традиционно «тихих» кормовых угодьях рыб.

Изменение системы хозяйствования, в том числе с трансформацией водного режима реки, привело к массовым ежегодным пойменным пожарам. Они уничтожают нерестовый субстрат для откладки икры фитофильных рыб, сокращают площади нерестилищ, особенно в маловодные годы. Зачастую образовавшиеся гари являются непреодолимыми барьерами производителей рыб к местам размножения. Зола и пепел, переносимые с водой, оседают на отложенную икру, затрудняют инкубацию и приводят к гибели личинок. Пожары снижают биомассу кормовых ресурсов рыб, уничтожая зимующих в почве многолетних беспозвоночных, меняют сроки и места размножения птиц, уничтожают ценные лекарственные растения, в том числе редкие и исчезающие.

Значительные изменения после зарегулирования р. Иртыша произошли в видовом составе и структуре ихтиофауны, биологических и экологических характеристиках рыб, а в конечном итоге – в продуктивности водоемов и величине уловов рыбы. Особенно сильно отразилось зарегулирование реки на древнейших рыбах Иртыша – осетровых: осетре сибирском, стерляди и нельме. Строительство плотин на миграционных путях к местам нереста в верховьях реки практически уничтожило многочисленные стада ценных видов. Однако человек не остановился на этом этапе истребления осетровых и лососевых и продолжает сокращать их численность прямым воздействием (браконьерство) и изменением среды обитания. Загрязнение нерестовых участков и зимовальных ям приводит к значительному сокращению стад осетровых нельмы. В середине XIX в. в р. Иртыше ловилось до 3 тыс. особей осетра, а в настоящее время в контрольных уловах практически не встречаются. Согласно Правилам рыболовства, существует круглогодичный запрет на вылов осетровых и нельмы.

До образования водохранилищ в р. Иртыше обитало более 40 видов рыб [2], современный же список рыб и рыбообразных, населяющих водоемы Среднего Иртыша в пределах Казахстана, включает только 26 видов: *Lampetra kessleri* – минога сибирская;

Acipenser baeri – осетр сибирский; *Acipenser ruthenus* – стерлядь; *Stenodus leucichthys nelma* – нельма; *Esox lucius* – щука обыкновенная; *Rutilus rutilus lacustris* – плотва сибирская; *Leuciscus leuciscus baikalensis* – елец сибирский; *Leuciscus idus* – язь обыкновенный; *Phoxinus phoxinus* – голянь обыкновенный; *Tinca tinca* – линь; *Gobio gobio cynocephalus* – пескарь сибирский; *Carassius carassius* – карась золотой; *Carassius auratus gibelio* – карась серебряный; *Noemacheilus barbatulus toni* – голец сибирский; *Cobitis taenia granoei* – щиповка сибирская; *Lota lota* – налим; *Perca fluviatilis* – окунь обыкновенный; *Gymnocephalus cernua* – ерш обыкновенный; в том числе 8 акклиматизантов: *Coregonus albula infraspecies ladogensis* – рипус; *Abramis brama orientalis* – лещ восточный; *Cyprinus carpio aralensis* – сазан аральский; *Hypophthalmichthys molitrix* – толстолобик белый; *Stizostedion lucioperca* – судак обыкновенный; *Leucaspis dedineatus* – верховка; *Percottus glenii* – головешка-ротан; *Silurus glanis* – сом обыкновенный.

Сазан аральский проник в бассейн Среднего Иртыша после интродукции его в 30-е гг. XX столетия в оз. Зайсан и расселения в верхних водохранилищах [2]. В настоящее время происходит саморасселение карпа из прудхозов и садковых хозяйств, расположенных в бассейне Иртыша. В различные годы в рыбхозы и водоемы Павлодарской области были завезены чистопородные линии немецкого, черепецкого, казахстанского и сарбоянского карпа, потомство от которых широко расселилось по водоемам бассейна Иртыша.

В период естественного режима водности уловы рыбы в водоемах Среднего Иртыша достигали, в благоприятные для нагула рыбы и условий рыболовства годы, до 1000–1300 тонн (рис. 1). Основу уловов составляли щука и карповые виды рыб. Наиболее высокая положительная корреляция наблюдалась между величиной водности и уловами щуки, язя, плотвы, а также общим выловом рыбы. После зарегулирования реки уловы рыбы резко снизились, а с начала 60-х гг. прошлого столетия уже не достигали даже 200 т. К сожалению, начиная с 1995 г. имеющаяся статистика не отражает реальную картину добычи рыбы в бассейне Среднего Иртыша, и, по нашим наблюдениям,

средний ежегодный вылов в настоящее время составляет около 150 т рыбы.

Таким образом, исходя из показателей снижения уловов рыбы, в результате гидростроительства на реке Иртыш, в первом приближении, можно оценить ежегодные потери уловов только промысловых видов рыб в настоящее время в размере 500–600 тыс. дол. США. В целом возможна более объективная оценка экономического ущерба, наносимого различным компонентам экосистемы Средне-

го Иртыша при эксплуатации гидроэлектростанций, и предъявление возмещения ущерба компаниям «AES-Санта Пауэр» и АО «Казцинк», владельцам иртышских ГЭС. Назрела необходимость проведения комплексного исследования с участием биологов, экологов, гидрологов, экспертов сельского хозяйства и других специалистов для изучения современного состояния экосистемы Среднего Иртыша и оценки подобного эколого-экономического ущерба.

Библиографический список

1. Альмишев У.Х., Бондаренко А.П. Улучшение лугов и комплексная уборка. Павлодар, 2006. 173 с.
2. Митрофанов В.П., Дукравец Г.М. и др. Рыбы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1989. Т. 1–5.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ МИГРАЦИОННЫХ ПУТЕЙ ПРОХОДНЫХ РЫБ НЕНАСИЛЬСТВЕННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ ИХ ПЕРЕВОДА ЧЕРЕЗ ПЛОТИНЫ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БАССЕЙНА

Лагутов В.В.

ЭАНО «Зеленый Дон», Новочеркасск, Россия

RECONVERY ANADROMOUS FISH MIGRATION ROUTES NONVIOLENT TECHNOLOGY TRANSFER THROUGH THEIR DAM AS A BASIS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT BASIN

Lagutov V.V.

NGO «Green Don»

The author provides technology for restoration of the ways of the fish in the rivers in the presence of dams. Offers a solution for the problem of sustainable development basins of great rivers. Analogues in world practice, the proposed solutions do not have - a new scientific directions in hydraulic engineering and sustainable development

Великие реки Северной Евразии, перегороженные плотинами, погибают. Некогда богатые поймы ушли в прошлое, рыбное население деградирует. Чисто технократическое отношение к рекам и советских, и нынешних российских властей показало свою полную несостоятельность.

Интересы энергетики, судоходства и мелиорации требовали интенсивного строительства плотин – примитивных гидротехнических сооружений, обеспечивающих подпор воды и создание водохранилищ, однако из-

держки оказались слишком велики и неприемлемы в свете современных требований.

За годы гидростроительства полностью уничтожены некогда продуктивные поймы практически всех европейских рек России. Реки Волга, Днепр, Дон, Кубань превращены в отстойники, заполненные вредными веществами. Они лишены естественных обитателей – проходных видов рыб, являющихся биоиндикаторами здоровья и самих рек, и жизни всего речного бассейна.

Мероприятия государства по компенса-

ции нанесенного ущерба (рыбопропускные сооружения на плотинах, рыбозащита на водозаборах, искусственное рыбозаведение) не дали никакого эффекта. Фактически они привели к гибели биоразнообразия обитателей бассейнов внутренних водоемов и южных морей – Азовского и Каспийского, то есть важного стратегического пищевого ресурса. Существующие гидросооружения для защиты рыбы, по сути, рыбу губят, а все высокоэффективные альтернативные технологии десятки лет запрещены для применения. Интересы ведомств направлены на хищническую эксплуатацию природных ресурсов и не имеют своей целью обеспечение выживания рыбных видов.

Во всей Северной Евразии остались лишь реки Урал и Амур, где нет помех миграциям и естественному воспроизводству осетровых – национальному достоянию России (Российской Федерации и Республики Казахстан).

Что дает применение новых природоохранных технологий по восстановлению миграционных путей в условиях зарегулированных плотинами русел?

Основные аспекты решения проблемы восстановления рыбных видов:

- восстановление промысловых рыбных запасов ценных промысловых видов;
- сохранение генофонда ценных промысловых рыб путем восстановления естественного воспроизводства.

Ранее мы могли гарантировать за 15 лет обеспечить стократный (с 20 до 2000 тонн) рост добычи ценных осетровых рыб в Азовском бассейне. В таких же пропорциях возможно увеличение промысла иных проходных и полупроходных видов рыб. Теперь же разговор можно вести только о спасении генофонда, так как количество идущих на нерест осетров измеряется уже не тоннами и не сотнями голов, а единицами. Научная значимость заключается в теоретическом обосновании и техническом обеспечении возможности восстановления промысловых запасов ценных рыб в реальных условиях зарегулированных русел рек.

Время выполнения этих работ жестко лимитировано тремя годами, т. е. возвратом последней (1991 года рождения) популяции осетровых из Азовского моря на нерест к концу

века. Причем спасение генофонда осетровых в три года по Нижнему Дону возможно при внедрении новой техники для реконструкции трех шлюзов низконапорных гидроузлов. Оборудование их счетной техникой по рыбе и создание местной службы охраны рыбных запасов можно реально завершить за пять лет. С учетом жизненного цикла промысловых рыб сроки окупаемости программы составляют 10 лет, хотя реально все средства, вложенные в реконструкцию гидроузлов, окупаются в течение одного сезона – за два месяца работы во время весеннего хода рыб на нерест. По иным проходным и полупроходным видам рыб срок окупаемости 3–4 года.

Предлагаемые технологии обеспечивают выход и в прикладных направлениях, их несколько:

- создание точной техники поштучного учета мигрантов и прогноза промыслов;
- обеспечение полной занятости местного населения путем возрождения в Азово-Донском бассейне до пятидесяти рыбных хозяйств с несколькими тысячами рабочих мест;
- восстановление традиционного высокоэффективного уклада жизни казаков и прежде всего их функций в системе государственной службы по охране и воспроизводству пойменных, лесных, рыбных и заповедных угодий;
- организация экологической службы быстрого реагирования. Новые технологии отличаются высочайшей степенью мирового уровня новизны. Авторскими свидетельствами защищены основной рабочий элемент предлагаемого комплекса новой техники (крупноперфорированная поверхность), конструкции комплекса, счетное устройство.

В течение почти двадцати лет Минрыбхоз и его преемник Комрыболовство запрещали проверку натурального образца на Кочетовском рыбопропускном шлюзе на Нижнем Дону, срывая необходимость его проверки на малых реках. Эта проверка со 100 %-ным положительным результатом была проведена в лаборатории. По итогам проверки на малых устройствах снят кинодокументальный фильм.

В настоящее время выполнены все необходимые гидравлические, биогидравлические и экономические исследования рыбопропускного устройства нового класса, а также проведен

сравнительный анализ с ныне используемой техникой. Выполнены два технорабочих проекта (1979 г. – Москва, СКТБ Союзводэлектроника, 1989 г. – Ростов, Ростоврыбколхозпроект) для натурального испытания рыбопропускного устройства на Кочетовском гидроузле на Дону. Создана математическая модель миграционного хода осетровых Нижнего Дона.

На состоявшихся в июле 1995 г. парламентских слушаниях в ГД РФ «Экологизация рыбохозяйственной политики Азовского бассейна» было признано, что рыбные запасы южных внутренних водоемов были уничтожены в результате неправильной, по существу, преступной политики Минрыбхоза, а его ориентация только на искусственное воспроизводство неверна и недопустима. Даже для выростных рыбзаводов нужно естественно воспроизведенное маточное стадо осетровых. Например, построенный в Краснодаре рыбзавод не имеет своих осетров, и их надо завозить с Волги. Не решены проблемы хоминга и имбридинга у заводских осетровых, на одну заводскую самку приходится 10 самцов, и их выживаемость в 200 раз меньше, чем у природно-рожденного малька. Уже много лет под Волгоградом на последних волжских нерестилищах нет осетровых, хотя в не столь давние времена на нерест заходило до миллиона мигрантов.

Очевидно, что ныне утвержденная и действующая без экологической экспертизы Федеральная программа «Рыба», как и все предыдущие, окажется несостоятельной (вместо обещанных уловов в 1983 г. в 15 тыс. тонн уловы реальные составляют около 20 тонн, что в 750 раз меньше). За время действия всех принятых Государственных программ по развитию рыбной отрасли не наступило никакого улучшения, наоборот, были утрачены все рыбные запасы во внутренних водоемах. И Правительству РФ пришлось официально запретить даже промышленный лов осетров в южных морях.

Политика искусственного воспроизводства осетровых, как и фермерского осетроводства, есть тупиковый путь рыбоводства. Для стабильного существования такого промысла нужна полноценная молодь, а её нет, и никакого потомства от заводского осетра не будет. Так называемый научный лов привел к

уничтожению последних осетров. За все годы работы рыбзаводов ни один осетр искусственного воспроизводства не вышел на нерест в реки ни на одном из морей. Технологии на теплой воде дают осетрового недоросля, который не котируется не только на мировом рынке, но и на отечественном. В итоге ведущие позиции на мировом рынке захватывает Иран, сохранивший традиционную эффективную политику развития рыбного хозяйства.

Исследования показывают, что для мирового рынка важна не только рыба, но и техника, технологии и счетные системы – важные продукты выполняемой программы.

Аналогов разработанной техники нет ни в России, ни за рубежом. Эффективность отечественных рыбопропускных шлюзов на наших гидроузлах преступно низкая (по факту имеем 3,2 % эффективности на Дону и Кубани, 0,4 % – на Волге). Представление в качестве альтернативы рыбоходно-нерестовых каналов или рыбохозяйственных попусков столь же пагубно.

В существующих условиях по времени (3 года на Дону) возможности технической реализации новой техники при заведомо меньших финансовых и ресурсных затратах подтверждаются и отсутствием своих реальных предложений у Комрыболовства и какой-либо убедительной программы развития отрасли. Уловы осетровых в 1996 г. в Азово-Донском районе составили 1,5 тонны. Уловов с 2000 г. вообще нет. В 2006 г. в статистическом сборнике по Ростовской области исчезло даже упоминание о лове или продаже любой рыбы.

Программа действий на уровне каждой реки

Для устойчивого развития и восстановления промыслов осетровых требуется:

1. Восстановление естественного воспроизводства рыбных запасов ценных пород рыб (проходные).

- 1.1. Освоение новой рыбопропускной техники на гидротехнических сооружениях.

- 1.2. Реконструкция трех низконапорных гидроузлов Нижнего Дона.

- 1.3. Разработка и освоение техники точного учета мигрантов.

- 1.4. Создание промбазы береговой инфраструктуры.

- 1.5. Создание рыболовного флота.
2. Развитие искусственного и товарного рыбопроизводства
 - 2.1. Строительство и модернизация рыб-заводов.
 - 2.2. Создание современной перерабаты-вающей базы.
3. Промышленное освоение объектов ма-рикультуры.
 - 3.1. Разработка и освоение акватехноло-гий во внутренних водоемах.
 - 3.2. Создание аквахозяйств в регионе.
 - 3.3. Строительство перерабатывающих предприятий.
4. Создание развитой социальной инфра-структуры.
 - 4.1. Строительство сети торговых пред-приятий.
 - 4.2. Создание сети станичных поселений в пределах этноприродных заповедных тер-риторий с восстановлением традиционного уклада жизни населения с реальным самоу-правлением.
5. Создание Донского осетрового парка на режиме этноприродной заповедной терри-тории.
 - 5.1. Длина парка от устья до Цимлянской плотины – до естественных нерестилищ.
 - 5.2. Ширина территории парка по пойме в границах линии однопроцентной водообес-печенности.

Программа действий государственного уровня

1. Отказаться от всех программ по гидро-техническому освоению новых рек до рекон-струкции и восстановления уже погубленных Волги, Дона, Кубани и других.
2. Разработать и осуществить долго-срочные программы поэтапной ликвидации каскадов гидросооружений на Волге, Дону, Кубани и др., восстановления естественного стока рек и традиционного видового со-става рыб ценных пород, рекультивации за-топленных территорий. Обязательное вос-становление и неукоснительное сохранение традиционного биоразнообразия рек долж-но стать высшим приоритетом в правилах эксплуатации водохранилищ каскадов ги-дросооружений.
3. Восстановление нерестового хода рус-

ского осетра должно стать основным мери-лом при реанимации зарегулированных ка-скадами плотин речных экосистем. Запасы осетровых должны быть подняты до уровня промышленных уловов.

4. Для обеспечения ненасильственного перевода мигрирующей рыбы через плотины следует применять только новую, экологиче-ски безопасную гидротехнику. Насильствен-ные технологии должны быть исключены, а устаревшие строительные нормы и правила рыбозащитных гидротехнических сооруже-ний модернизированы.

5. Все поймы рек в пределах миграцион-ного хода осетровых – от моря до нерести-лищ – и в линии наибольшего разлива одно-процентной обеспеченности должны быть переведены в режим особой охраны с учетом традиционного уклада жизни и хозяйствова-ния местных сообществ и в соответствии с требованиями бассейновой концепции устой-чивого развития.

6. Сохранение осетровых как биоинди-катора состояния здоровья речных экосистем должно стать приоритетной нормой экологи-ческого бассейнового законодательства.

7. Структура управления на водосбор-ных территориях каждой речной экосистемы должна быть преобразована в бассейновую. Органы местного самоуправления в виде бассейновых Советов должны иметь право «вето» на все природоресурсные и промыш-ленные виды деятельности.

8. До восстановления разрушенных реч-ных экосистем необходимо обеспечить воз-вращение уже изъятых и перевод всех дохо-дов от эксплуатации возобновляемых и не-возобновляемых природных ресурсов данных бассейнов только для целей их устойчивого развития.

9. На время чрезвычайного экологиче-ского периода – до достижения бассейнового устойчивого развития по всем Великим рекам Северной Евразии – создать специальную природоохранную службу при Президенте России для гарантированной независимости от ведомств и корпораций.

Перегороженные плотинами реки Север-ной Евразии должны и могут быть возрожде-ны, а еще не загубленные речные экосисте-мы – сохранены.

Раздел III. ЗА ЧИСТУЮ ВОДУ: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕК

КАЧЕСТВО ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Куркатов С.В.¹, Тихонова И.В.², Торотенкова Н.Н.², Скударнов С.Е.³

¹ Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздравсоцразвития, Красноярск, Россия,

² Управление Роспотребнадзора по Красноярскому краю, Красноярск, Россия,

³ Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае, Красноярск, Россия

Качество воды, являющееся базовой категорией среды обитания человека, служит важнейшим фактором обеспечения его здоровья. Повсеместное ухудшение экологической обстановки, увеличение антропогенной нагрузки на водоисточники, износ гидротехнических сооружений и устаревших коммуникаций, часто являющихся вторичными источниками загрязнения вод, приводят к существенному снижению качества потребляемой воды.

Для обеспечения населения городов и районов Красноярского края питьевой водой используются поверхностные источники, к числу наиболее крупных из них относятся: р. Енисей, р. Кан, р. Ангара, р. Чулым. В большинстве случаев поверхностные воды имеют неблагоприятный микробиологический признак качества и недостаточно изучены в санитарно-токсикологическом отношении (табл. 1).

Из приведенных в табл. 1 данных следует, что на протяжении 2006–2010 гг. наблюдается динамика роста удельного веса проб воды, не отвечающих гигиеническим требованиям как по санитарно-химическим, так и по микробиологическим показателям, характеризуясь в целом тенденцией, аналогичной российской, но с более низкими количественными показателями.

В Красноярском крае в 2010 г. качество воды открытых источников водоснабжения, используемых для водоснабжения населенных пунктов, по санитарно-химическим и микробиологическим показателям, по сравнению с предыдущим годом, ухудшилось. Доля проб, не отвечающих гигиеническим нормативам

по санитарно-химическим показателям, увеличилась с 18,2 до 25,6 %; по микробиологическим показателям – с 4,6 до 12,4 %.

Для обеспечения качества воды поверхностных водоисточников в процессе водоподготовки используется хлорирование. Интенсивное хлорирование недостаточно очищенных вод приводит к образованию побочных продуктов – органических соединений, многие из которых обладают отдаленными видами эффектов (канцерогенный, мутагенный потенциал). Мутагенный потенциал хлорированных вод обусловлен комплексом хлорорганической смеси, точная идентификация которой в настоящее время затруднительна. В этой связи серьезное внимание уделяется контролю за содержанием мутагенных соединений как в воде водоисточников, так и в питьевой воде.

Результаты исследований в 2009–2010 гг. в рамках проводимого «генетического» скрининга суммарной мутагенной активности в тесте Эймса (*Salmonella* / микросомы) воды водоисточников свидетельствуют о наличии мутагенного загрязнения на отдельных участках водоемов, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения (табл. 2).

Вода, отобранная из реки Енисей как в районе Среднего Енисея (район водозаборных сооружений «Гремячий Лог» г. Красноярска), так и в районе Нижнего Енисея (район водозаборных сооружений Новоенисейского ЛХК, Лесосибирского ЛДК № 1, ЗАО «Сибирский ЛХЗ» г. Лесосибирска), индуцировала генные мутации слабой степени по типу сдвига рамки считывания генетического кода (фреймшифт-мутации).

С целью изучения качества воды в водоемных источниках в 2010 г. учреждениями Роспотребнадзора по Красноярскому краю проводились исследования воды на всем протяжении р. Енисей по перечню санитарно-химических показателей безопасности, включающих расширенный список летучих и нелетучих органических соединений. В перечне исследуемых показателей 26 веществ 1 и 2 класса опасности, часть из них обладает мутагенными свойствами (мышьяк, никель, ртуть, бериллий, тетрахлорметан, хром, хлорорганические пестициды), а 19 веществ этого списка, согласно классификации Международного Агентства по изучению рака, характеризуются различной степенью доказанности канцерогенного (беспорогового действия) эффекта.

Результаты исследований 2010 г. в рамках

проводимого мониторинга воды водоемных источников свидетельствуют о том, что вода р. Енисей отвечала требованиям гигиенических нормативов, за исключением образцов, отобранных в районе водозаборных сооружений г. Лесосибирска, по содержанию четыреххлористого углерода (ЗАО «Сибирский ЛХЗ» в 1 пробе из 4 исследованных) и бенз(а)пирена (ОАО «Лесосибирский ЛДК-1» в 1 пробе из 4 исследованных).

Несмотря на соответствие качества воды гигиеническим нормативам по содержанию исследуемых токсичных веществ в районе Среднего Енисея, вода поверхностного водоемного источника, обладая мутагенной активностью, обуславливает опасность неблагоприятного воздействия на здоровье человека. Требуется пристального рассмотрения сложившаяся си-

Т а б л и ц а 1

Результаты исследований воды открытых водоемов в створах хозяйственно-питьевого водопользования населения Красноярского края и Российской Федерации

Показатели	Доля проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по годам, %				
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
<i>Красноярский край</i>					
Санитарно-химические	12,08	17,1	21,3	18,2	25,6
Микробиологические	7,06	10,9	24,0	4,6	12,4
<i>Российская Федерация</i>					
Санитарно-химические	24,1	32,0	28,1	21,9	н/д
Микробиологические	20,0	18,4	6,0	17,8	н/д

Примечание: н/д – нет данных

Т а б л и ц а 2

Суммарная мутагенная активность в тесте Эймса воды поверхностных водоемных источников, 2009–2010 гг.

Наименование показателя	Наименование водного объекта/населенного пункта	
	р. Енисей	
	г. Красноярск	г. Лесосибирск
Всего проб: в т. ч.	4	9
с мутагенной активностью	1	1
Число проб по степени мутагенной активности воды		
Слабая	1	1
Умеренная	0	0
Сильная	0	0
Число проб воды с мутациями по типу		
«Фреймшифт-мутации»	1	1
«Миссенс-мутации»	0	0

туация в районе г. Лесосибирска, где возрастает опасность такого воздействия.

Для предупреждения / устранения неблагоприятного воздействия в рамках ведения социально-гигиенического мониторинга продолжается изучение динамики санитарно-

токсикологических свойств воды, в т. ч. мутагенности, путем гигиенической оценки воды водных объектов Красноярского края с учетом уровня антропогенной нагрузки на водоемы хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения.

ПРАВОВОЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Хохлова Т.П.

*Отдел водных ресурсов по Томской области Верхне-Обского бассейнового водного управления,
Томск, Россия*

LEGAL AND ECONOMIC REGULATION OF SURFACE WATER OBJECTS EXPLOITATION IN THE TOMSK REGION

Khokhlova T.P.

Department of Water Resources of the Tomsk region of the Upper-Ob river basin water management

The new order of regulating relations in the sphere of water's application was established with Water Code adopted in 2007. It was applied in this article for presentation the actual state of water objects' exploitation in Tomsk region. Furthermore, this study showed analysis of financial flows for using water resources

Поверхностные водные ресурсы Томской области, по данным ежегодного «Информационного бюллетеня о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории Томской области», сосредоточены в более чем 131000 поверхностных водных объектах, в том числе: 18100 рек, 112900 озер, 6 водохранилищ, 22 водохранилища и пруда, водно-болотные угодья площадью более 80 тыс. км². В пределах Томской области все реки являются притоками разного порядка главной водной артерии региона – р. Оби. Наиболее крупные притоки: р. Томь, р. Чулым, р. Васюган, р. Кеть, р. Тым, р. Парабель, р. Чая, р. Кия, которые дают 68 % притока в границах области. Более 50 % объема составляет транзитный приток из Кемеровской области (реки Томь, Яя, Кия) и Красноярского края (реки Чулым, Кеть, Четь и Тым). Значительная часть поверхностных водных ресурсов Томской области сосредоточена в многочисленных внутриболотных озерах и речных старицах. Самый крупный естественный водоем – озеро Мирное, рас-

положено в бассейне р. Васюган, имеет площадь 18,4 км². В целом количество озер возрастает к северу по мере увеличения степени увлажнения территории. Огромные запасы воды сосредоточены в болотах, занимающих примерно 37 % территории Томской области. В количественном отношении запасы водных ресурсов (поверхностных и подземных) – 202,4 км³/год.

Для поддержания водных объектов в состоянии, соответствующем экологическим требованиям, для предотвращения загрязнения, засорения и истощения поверхностных вод, а также сохранения природной среды обитания объектов животного и растительного мира Водным кодексом 1995 г. введено лицензирование использования водных объектов. Лицензия на водопользование являлась одним из оснований возникновения прав пользования водным объектом. Всего на водопользование на территории Томской области с 1998 по 2007 гг. было выдано 602 лицензии, 177 водопользователей приобрели право пользоваться ПВО на основании лицензии.

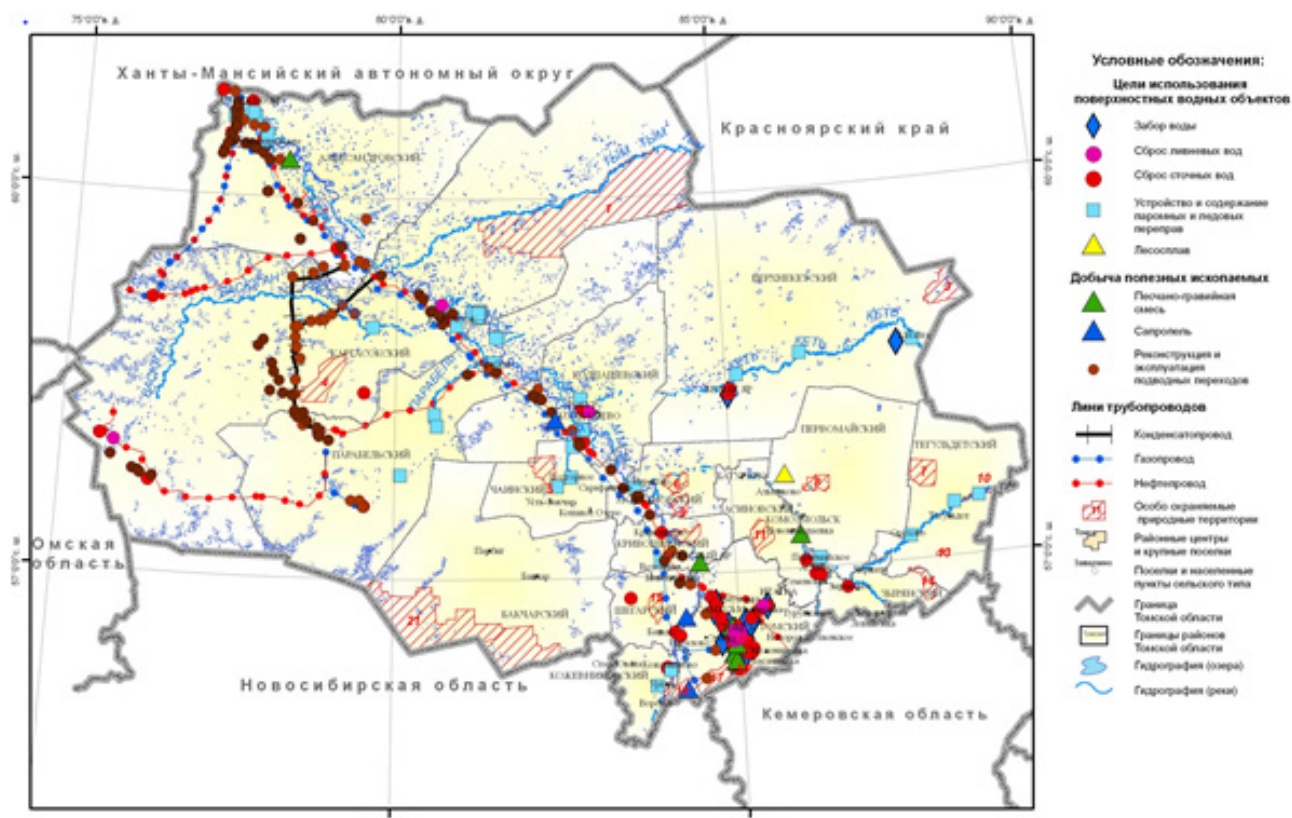


Рис.1. Размещение объектов лицензирования ПВО по состоянию на 01.01.2007 г.

С введением 1 января 2007 г. Водного кодекса закрепляется принципиально новый порядок регулирования отношений в сфере водопользования, лицензирование водопользования не предусмотрено, лицензии, выданные ранее, действительны до окончания срока действия. Согласно новому Водному кодексу, договор водопользования заключается в соответствии с гражданским законодательством, и одна сторона – Исполнительный орган государственной власти – обязуется предоставить другой стороне – Водопользователю – водный объект или его часть в пользование за плату. Водным кодексом определены три перечня целей.

1. Договор водопользования:

1.1. Забор водных ресурсов из ПВО.

1.2. Использование акватории водного объекта, в т. ч. для рекреационных целей.

1.3. Использование водного объекта без забора водных ресурсов для целей производства электроэнергии.

2. Решение о водопользовании:

2.1. Обеспечение обороны страны и безопасности государства.

2.2. Сброс сточных и дренажных вод.

2.3. Размещение причалов, судоподъемных и судоремонтных сооружений.

2.4. Размещение стационарных и плавучих платформ и искусственных островов.

2.5. Размещение и строительство ГТС, мостов, подводных и подземных переходов, а также трубопроводов, подводных линий связи, других линейных объектов, подводных коммуникаций.

2.6. Разведка и добыча полезных ископаемых.

2.7. Проведение дноуглубительных, взрывных, буровых и других работ, связанных с изменением дна и берегов водных объектов.

2.8. Подъема затонувших судов.

2.9. Сплава леса в плотках и с применением кошелей.

2.10. Забор водных ресурсов для орошения земель сельскохозяйственного назначения.

2.11. Организованный отдых детей, а также организованный отдых ветеранов, граждан пожилого возраста, инвалидов.

3. Свободное пользование

Отделом водных ресурсов по Томской области зарегистрировано 394 договора и решения, по состоянию на 01.01.10 г. – 41 договор и 277 решений действующих.

Поверхностные водные объекты с целью забора и сброса сточных вод используются главным образом для горячего водоснабжения, водоотведения жилищно-коммунального хозяйства, технических целей и сельскохозяйственных нужд. Основная часть общего водопотребления и водоотведения идет на нужды промышленности, особенно предприятий химической и нефтехимической отраслей, причем максимальная нагрузка лежит на р. Томи и связана с техническим водоснабжением ОАО «СХК». В 2009 г., по данным статистического отчета 2-ТП (водхоз), 72 % от всей забираемой воды в Томской области приходится на ОАО «СХК» и 83 % от общего сброса сточных вод. Для обеспечения населения Томской области питьевой водой используются подземные воды.

Пользование водными объектами является платным. Порядок установления, зачисления, взимания платы в период введения лицензирования водопользования определялся Налоговым кодексом.

В новом Водном кодексе предусмотрено взимание платы за пользование водными объектами, осуществляемое только на основании договоров водопользования. Теперь плата за сброс воды в ПВО не предусмотрена. С 1 января 2007 г. обязанность по уплате Водного налога распространяется только на водопользователей, осуществляющих пользование водными объектами, предоставленными по основаниям, установленным в раннее действовавшем Водном кодексе – лицензия на водопользование ПВО и лицензии на добычу подземной воды, выдаваемые Управлением по недропользованию. Все средства зачисляются в федеральный бюджет.

Федеральный бюджет в 2010 г. получил 144 млн. руб. от использования ПВО от

Томской области, выделил же 82 млн. руб. на расчистку озер в г. Томске, капитальный ремонт ограждающих дамб в Асиновском районе, укрепление левобережной дамбы коммунального моста в г. Томске, капитальный ремонт водосборного сооружения ГТС на р. Умке, оз. Колмацком, на прочие водоохраные работы.

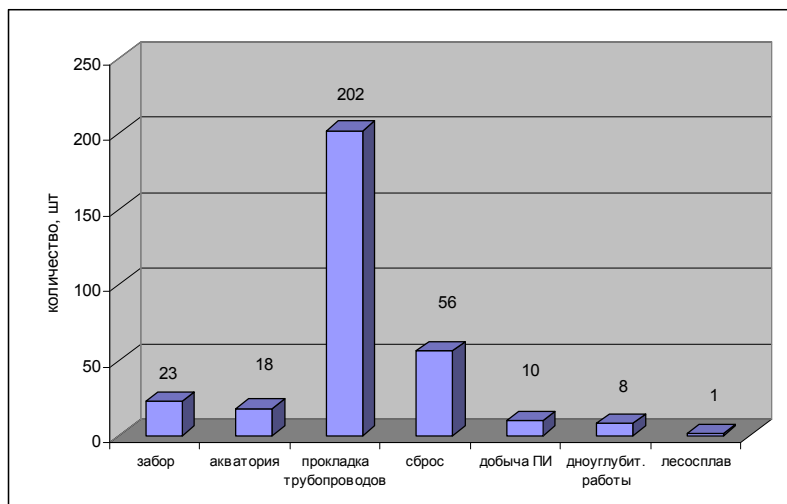


Рис. 2. Распределение количества договоров и решений по целям использования, действующих на 01.01.2011 г.

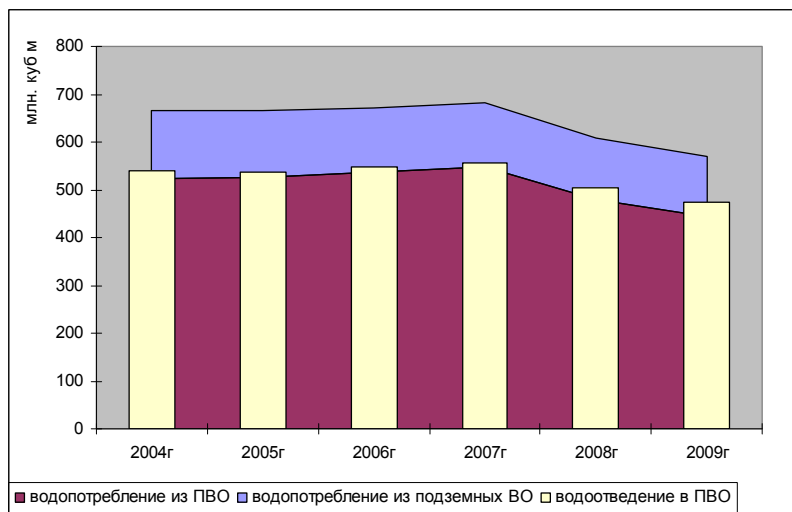


Рис. 3. Динамика изменения забора и сброса воды в ПВО по Томской области

Для примера: доходы федерального бюджета от использования ПВО в регионах Сибири в значительной степени зависят от наличия ГЭС и выработанной ими электроэнергии (Красноярский край, Иркутская область, Хакасия), а также от наличия водоемких промышленных производств (Красноярский край, Кемеровская область).

Т а б л и ц а 1

Динамика поступления платы за пользование водными объектами, водного налога по Томской области и расходов федерального бюджета (млн. руб.)

	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Водный налог	168	165	170	50	22
Плата за пользование водными объектами	0	0	2	85	124
Расходы федерального бюджета на проведение водоохранных работ	166	157	184	122	82

Т а б л и ц а 2

Поступление Водного налога по некоторым регионам Сибири за 2007 г., в том числе за выработку электроэнергии (млн.руб.)

	Том-ская обл.	Новоси-бирская обл.	Кемеров-ская обл.	Алтай-ский край	Ал-тай	Хака-сия	Красно-ярский край	Иркут-ская обл.	Буря-тия	Амур-ская обл.
ВН	165	174	522	82	1,8	322	1004	896	191	106
в т.ч. эл/э	0	25	0	0	0,1	300	352	633	0	79

Выводы:

1. Больше всего предоставлено право пользования ПВО на строительство и размещение подводных переходов нефте- и газопроводов.

2. Основная нагрузка приходится на бассейн р. Томи в части забора и сброса воды.

3. На питьевые нужды используется вода, добытая из подземных водных объектов.

4. Доходы от эксплуатации р. Оби из года в год мало меняются и зависят только от ставки платы, установленной законом.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ СТРУЙНЫХ ПРОЦЕССОВ В ВОДОТОКАХ

В.А. Знаменский

Красноярское региональное отделение Международной Академии экологии и природопользования им. В.С. Алтунина (КРОМАЭП), Красноярск, Россия, kromaep@mail.ru , 19.02.2011 vit.znamenskii@gmail.com

IS STANDARD-LEGAL REGULATION OF WATER RELATIONS AND THE THEORY OF JET PROCESSES IN WATERWAYS

V.A. Znamensky

Krasnoyarsk regional branch of the International Academy of ecology and wildlife management of V.S. Altunina (KROMAEP), Krasnoyarsk, Russia

The newest theory of the jet processes which are taking place in the rivers, refutes the theory of mixture of sewage with river waters. It gives modern understanding of process. Acceptance of such theory will cause change standard – legal regulation of use of water resources. The description of some part of the possible changes, based on the analysis of distinction of estimations of results of intervention in natural processes is given.

Нормативно-правовое регулирование использования водных ресурсов сложилось как реализация научного представления о процессах, происходящих в водной среде в результате внедрения в неё сточных вод. Оно

отражает идеологию смешения сточных вод с некоторой частью объёма водного объекта при разрушении струи сточных вод. Теория струйных процессов даёт иное, современное понимание процесса. Поэтому важно оценить

перспективы изменения некоторых основ регулирования использования водных ресурсов.

Сущность теории струйных процессов в реке можно изложить одной фразой: струя сточных вод после внедрения в реку сохраняет свои качества на десятках километров следования в русле реки, пока её естественно размываемые размеры не станут ничтожными [1]. Из этого определения следует, что в природе не существует смешения, являющегося результатом диффузного распространения струи в водотоке по нормали к течению. Струйная теория основана на многих научных разработках, в том числе реализующих принцип смешения. Однако эффект от такого гибрида оказался следующим: переход к ней вынужденно повлияет на основные аспекты нормативно-правового регулирования водных ресурсов.

Результат антропогенного воздействия на речную воду

Оценка результатов сброса сточных вод в реку выполняется на основе изменения концентрации вещества в водном объекте. Согласно струйной теории, концентрация уменьшается с удалением от берега. Эта особенность приводит к изменению оценки результата сброса сточных вод в реку.

здесь, в пробе, отобранной на 1,35 м от берега, будет обнаружено влияние сточных вод в размере + 0,08 мг/л. Вода ожидается загрязнённой. По струйной теории в этой же точке отбора пробы влияния сточных вод нет. Концентрация отражает природное изменение фона.

На сотом шаге ожидаемая смешанная загрязненная часть водотока по ВОДГЕО кажется захватывающей 8,5 м от берега. По струйной теории струя с максимальным значением останется такой же ширины, как в начале – 0,1 м, а на 8,5-метровом расстоянии от берега остаток от струи сточных вод будет составлять меньше 0,2 % от фона. Загрязнение в такой пробе воды ничтожно и находится за пределами обнаружения аналитическими методами. Результат анализа будет отражать не загрязнение, а природное колебание концентрации.

Струйная теория окажет влияние на интерпретацию результатов анализов воды и, следовательно, приведёт к переоценке антропогенного воздействия на речную воду.

Организация исследований речных и сточных вод

Целью исследования вод служила только концентрация вещества. Согласно струйной теории, концентрация вещества в реке изменяется по причине изменения расхода ве-

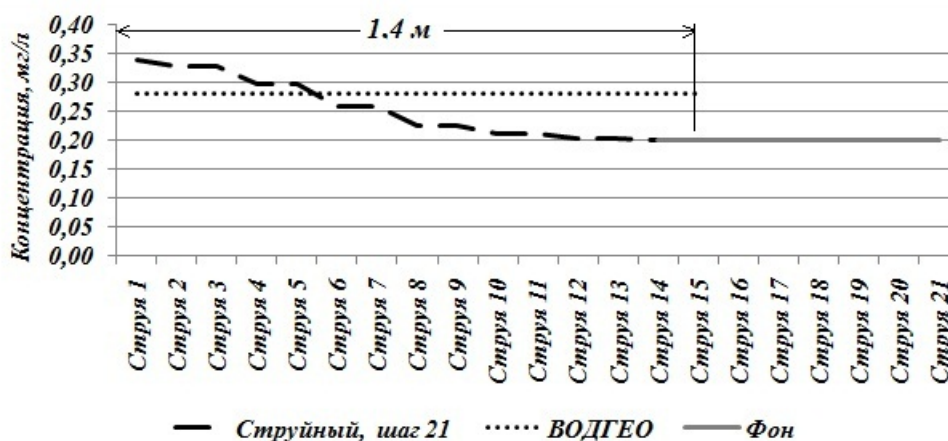


Рис. 1. Расчетное распределение концентрации вещества в сечении водотока по струйной теории в створе на шаге 21 и в этом же створе по ВОДГЕО

На рис. 1 показано различие результатов расчетов, выполненных методами, которые отражают разные теории. По существующей (метод ВОДГЕО) [2] теории в результате смешения

вещества в объеме струи, который выражается произведением концентрации вещества на расход воды, её содержащий. Расход вещества является главным и единственным фактором

антропогенного воздействия на качество воды в реке.

Обычно не требуется фиксировать расход воды в момент отбора пробы из реки на химический анализ. В сточных водах до сих пор в одной воде измеряли концентрацию, а другую воду использовали для измерения расхода. Поэтому расходы вещества определяли некорректно. Следовательно, некорректными были и расчёты предельно допустимой нагрузки на реку.

Струйная теория предполагает, что система организации исследования воды должна быть единой для речных и сточных вод и основана на определении расхода вещества в струе или водотоке.

Усилия по охране вод от загрязнения

В практике управления антропогенными воздействиями применяется ничем не обоснованное правило: чем больше сокращается расход сточных вод, тем успешнее водоохранная деятельность. Это противоречит практике. В бассейне р. Качи с 1979 по 1995 гг. сброс сточных вод возрос в пять раз, а концентрации веществ снизились в сотни раз (потребление кислорода по БПК₅ – с 1200 мг/л до 4–5 мг/л).

Возможность суммирования потоков веществ позволяет делать обобщения от размеров одного выпуска до размеров земного шара. Струйная теория обосновывает использование показателя «расход вещества в сточных водах» для сравнения по действующей нагрузке на реку «на конце трубы» вместо существующего показателя «сокращение расхода сточных вод».

Использование свободного ресурса

В природе нет свободного ресурса. Он возник с момента установления ПДК (1908, Англия) как средства ограничения антропогенного воздействия на питьевое качество воды. Этим способом условно предоставлена часть физического расхода речной воды для разбавления веществ, добавляемых людьми к веществам, содержащимся в реке от природы. Постепенно назначение доли изменилось, и в настоящее время она обеспечивает благоприятные условия бизнесу.

Признак наличия свободного ресурса можно записать так:

$$R_j = 1 - \frac{C_{ej} C_{ej}}{C_{пдj} C_{пдj}},$$

где C_j^e – концентрация естественного фона; $C_{пдj}^{пл}$ – концентрация, верхняя граница условия существования ресурса, обычно равная ПДК. Верхняя граница условия наличия свободного ресурса $C_{пдj}^{пл}$ всегда устанавливалась административным назначением ПДК. Она не является строго научно обоснованной и заслуженно подвергается критике. Естественная граница ресурса статистически определена и изменению не подлежит. При $R_j \leq 0$ свободный ресурс отсутствует. В этих условиях сточные воды должны иметь предельную концентрацию, равную естественному фону. Величина свободного ресурса ΔP_j выражается в единицах измерения потока вещества (г/с).

$$\Delta P_j = Q R_j C_{пдj}^{пл} = Q (C_{пдj}^{пл} - C_j^e),$$

где Q – расчётный расход воды в реке в створе выше зарегистрированного места воздействия.

Свободный ресурс – это принудительное условное выделение доли потока вещества в речной воде для антропогенных нужд за счёт уменьшения доли естественного потока вещества, что разрешает повысить концентрацию вещества в реке сверх естественного состояния до установленного властью.

В то же время задаваемая временно разрешаемая концентрация $C_{пдj}^{рл}$ позволяет за счёт ограничения нормы расхода вещества в сточных водах оправдать состояние воды в реке хуже ПДК, но не выше $C_{пдj}^{рл}$. Здесь $C_{пдj}^{рл}$ принимает значение ЦПК – целевого показателя качества, назначаемого на период времени, достаточный для разработки лучших технологий. Присвоением $C_{пдj}^{рл}$ значения ЦПК устанавливаем временный (льготный для бизнеса) ресурс, что позволяет осуществлять водопользование с загрязнением речной воды. Временная норма потока вещества для использования этого ресурса рассчитывается по тем же формулам, что и для расчёта предельно допустимого потока вещества.

В результате математического экспериментирования [3] установлено, что соблюдение качества воды в реке на уровне ПДК и ЦПК достигается при условии, когда распределяется не весь ресурс, а его часть. Она оце-

нивается коэффициентом допустимой ассимиляции (Ω), особым для каждой речной системы. Коэффициент подбираем, проигрывая варианты на модели реки так, чтобы в любом контрольном створе не происходило превышение ПДК (ЦПК) более чем на 5 %. Расчётное значение ресурса приобретает следующее значение:

$$\Delta P_j = Q (\Omega C_j^{\text{пл}} - C_j^e).$$

Коэффициент ассимиляции (Ω) действует так, что значение ЦПК ограничено сверху максимальной существующей концентрацией в реке, а снизу – значением естественной концентрации, увеличенной на 5 %. Коэффициент ассимиляции влияет на концентрацию вещества во всех створах реки и делает бесполезной любую попытку установить ЦПК выше существующей в реке.

При бассейновом расчёте ПДП для любого расположения водопользователя в бассейне

реки получаем единый показатель доступной ассимилирующей способности по одному веществу в створе естественного фона. Это позволяет установить равные требования к равному объёму сточных вод. В условиях капиталистических экономических отношений такой подход обеспечивает равные начальные условия для каждого капиталиста. Теперь при одинаковых расходах сточных вод любому их владельцу будет установлен одинаковый предельный поток вещества.

Новое понимание свободного ресурса и его применение в специфичных условиях моделирования потоков веществ потребуют изменения нормативов, методов нормирования и правовых отношений.

Рассмотренными примерами не ограничивается видимое влияние струйной теории объединения водотоков на нормативно-правовое регулирование водных отношений.

Библиографический список

1. Знаменский В.А. Струйные процессы в водотоках. Красноярск: СФУ, 2010. С. 14.
2. Методические основы оценки антропогенного влияния на качество поверхностных вод // ГГИ. Л.: Гидрометеоздат, 1981. С. 58–59.
3. Знаменский В.А. Модель антропогенной нагрузки на реку и формирования качества воды // Программные системы: теория и приложения. 2010. № 2 (2). С. 15–38.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ — ДИСКРИМИНАЦИЯ ПО ГЕОГРАФИЧЕСКОМУ ПРИЗНАКУ

Камалов Ю.С.

Союз защиты Арала и Амударьи, Каракалпакстан, Узбекистан, udasa@rol.uz

For the Zero pollution of the water! It is time to begin fight against discrimination people by geographic attribute! Let us use new ethical arguments to convince people to stop water contamination.

Мы все хотим, чтобы реки и воздух были чистыми, чтобы нашим детям можно было есть ягоды, орехи и другие плоды без боязни быть отравленными. Однако это невозможно без полного искоренения антропогенных выбросов любого загрязнения в воду, атмосферу и почву. Как только мы допускаем возможность самого «минимального» выброса в надежде на самоочищение природы, появляется лазейка для эскалации загрязнений. Приходится создавать и налаживать систему

мониторинга, чтобы концентрация загрязнителей не превышала ПДК, хотя понятие ПДК абсолютно неприемлемо с этической точки зрения.

Представьте себе, что вы пьете воду из одной посуды с другим человеком, а тот плюет в воду и говорит, что содержание слюны еще далеко от ПДК и вы можете продолжать пить. В случае с реками можно утверждать, что люди, живущие выше по течению, говоря юридическим языком, имеют право потре-

блять более чистую воду, а живущие ниже не должны возмущаться, так как загрязнители в пределах нормы ПДК. Современному человеку очевидна абсурдность такого положения. Все население вдоль одной реки имеет право на воду такого же качества, как и в верховьях, и любое антропогенное загрязнение реки является дискриминацией людей, живущих ниже по течению, по географическому признаку.

Настало время начать искоренение такого рода дискриминации. Для этого нужно действовать по трем направлениям:

1-е – просветительская работа с населением вдоль рек. Население ниже по течению должно понимать, что реки используются как скрытый, бесплатный, удобный транспорт для перемещения загрязнений в дельту реки и дальше в море или озеро. Иными словами, обязанности одних перекалываются на плечи других, причем с пагубными последствиями для последних. Население выше по течению должно осознавать свою вину в дискриминации ниже живущих. Право человека на чистую воду, закрепленное ООН в 2010 г., необходимо закреплять конкретными действиями. Нужно заняться пропагандой неприятия людей и предприятий, загрязняющих воду, как в свое время вырабатывалось неприязненное отношение к расистам, людям, унижающим женщин, рабовладельцам. Здесь непочатый край работы для СМИ, политических партий, образовательных учреждений, религиозных лидеров, учреждений культуры, правозащитных и экологических НГО.

2-е – постепенное ужесточение норм выбросов в воду, рост платы за загрязнение воды, полный запрет на введение в строй новых предприятий без замкнутого цикла водопотребления. Необходимо разработать и добиться законодательного утверждения плана по полному прекращению антропогенного загрязнения воды любыми веществами и объектами. Данный план должен быть доведен до каждого субъекта экономики, конкретного юридического и физического лица, каждого гражданина. Все должны знать сроки введения в действие каждого пункта плана и быть готовыми к его реализации. Возможно, выполнение этого плана займет несколько лет.

Действия по принципу «концы в воду» должны быть признаны уголовно наказуемыми, усугубляющими вину преступников.

3-е – политическое переустройство управления государством. Это направление требует подробного разъяснения.

Сложившиеся в странах СНГ «производственные отношения» представляют собой негативный, с точки зрения сохранения природы, симбиоз власти и экономики. Власть болезненно заиклена на показателях экономического роста, ради которых приносятся в жертву дикая природа и здоровье граждан. Тем не менее все большее число людей начинает понимать важность так называемых жизненных стандартов, среди которых наличествуют чистота воды, воздуха, пищи, безопасность среды обитания, здоровая психологическая атмосфера. Не все из перечисленного может быть оценено в денежном выражении.

В саморегулируемом сообществе, к которому мы стремимся, должен быть орган, отслеживающий соответствие вышеупомянутых жизненных показателей стандартам, достойным людей XXI в. Этот орган должен обладать наивысшей властью и быть прозрачным для общественности. Неким прообразом такого органа для наших стран может являться Общество защиты прав потребителей, которому даны широкие полномочия. Сейчас отслеживание жизненно важных параметров распределено между несколькими министерствами и ведомствами, не обладающими достаточной властью, чтобы пресекать нарушения в сфере соблюдения жизненных стандартов. Доходит до абсурда – от МВД требуют снижения показателей преступности (безопасность среды обитания), в то время как этот показатель зависит от очень широкого спектра факторов, к которым МВД не имеет никакого отношения. Например, от культурного уровня, образованности и информированности населения, не говоря уж об экономическом развитии.

Несмотря на все недостатки, развитые страны мира имеют одно основное преимущество перед странами бывшего СССР. У них экономика отделена от государства. Экономике двигает прежде всего частный

капитал, причем этот капитал сосредоточен в области производства, а не торговли природными ресурсами. Благодаря этому у государственной власти появляется возможность отслеживать мировые тенденции и проблемы и направлять усилия бизнеса и гражданского общества на их решение. С другой стороны, у государства развязаны руки по отношению ко всякого рода компаниям и предприятиям – нарушителям законов и положений. Их можно наказывать по всей строгости, несмотря на важность их деятельности для экономики государства. С государством нарушителя ничего не связывает, по крайней мере открыто, а место провинившегося займет конкурент. Дистанцированность экономики и государственной власти позволяет последней быть более оперативной в отношении соблюдения стандартов уровня жизни населения. Значит, как бы мы не презирали приватизацию, это правильный путь для развития стран. Нам необходимо сосредоточиться на улучшении качественного состава и структуры парла-

ментов, судов и исполнительной власти, на независимости СМИ и развитии гражданского общества.

Тогда можно было бы говорить о практическом наполнении термина «направлять» («direct») вместо привычного «управлять», что чаще всего понимается как «везу, куда хочу». Именно НАПРАВЛЯТЬ общество и бизнес на решение современных проблем, на выполнение стратегических целей, определяемых всем обществом, а не УПРАВЛЯТЬ непосредственно отраслями должны правительство и парламент.

Одной из стратегических целей является приведение в порядок окружающей среды без самообмана и скидок на слабую экономику. До каких пор нам будет стыдно за свои страны, непрерывно оправдывающиеся перед миром за неумение, а точнее за нежелание жить скромно, но достойно, в чистоте, пристойной для человека XXI в.! Начинать нужно с чистоты рек – кровеносных сосудов биосферы.

РОССИИ НЕОБХОДИМ ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ ГИДРОТЕХНИКИ (ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛОЩАДОК ПОД ГИДРООТВАЛЫ.

КАК ХОТЕЛОСЬ БЫ, ИЛИ ВЫДЕРЖКИ ИЗ ДНЕВНИКА МАНИЛОВА)

Истомин В.И.

ООО «СтройПроект», г. Белгород, Россия

RUSSIA IN NEED FOR TECHNICAL REGULATION OF INDUSTRIAL HYDRAULIC STRUCTURES' SAFETY (HYDRAULIC DUMPING GROUND MANAGEMENT. AS WISHED, OR SOME ENTRIES TO MANILOV'S DIARY)

The technique for managing industrial dumps and hydraulic dumping grounds 'cell storage with recirculation' proposed in the paper allows substantial reduction of industrial load upon environment and preserve the vegetable mould.

Пролог

Студеный февральский ветер 2011 года щедро раскрашивал в ярко-розовые цвета за-

снежные степи, села, веси и заодно жителей Николаевского уезда. Что может быть в это время естественней мороза и здорового румянца?

Динамики знакомыми голосами VIP-персон убеждали своих слушателей не поддаваться панике: «...наши красные шламы, в отличие от Венгерских, совсем не вредные ... наши шламы прошли 6 степеней очистки...».

«Подумать только, “Хлебный дар” с ихними степенями очистки по сравнению со шламами “РУСАЛа” – на уровне деревенской бормотухи», – дивилось усатое и бородатое, почесывая затылки.

Но все же для подстраховочки, так, на всякий случай, динамик сообщил, что в этом маскараде виноваты проектировщики, рекомендовавшие для закрепления красного использовать жидкость, как потом оказалось, не прошедшую такого же количества степеней очистки. «Ни фига себе заявочки, всю недостачу спирта пытаются на меня повесить», – быстро сообразил проектировщик. Достал припрятанную в нижнем ящике стола папку, открыл ее и нежно погладил инструкции и акты экспертиз, подтверждающие законность его творения. С такими бумагами вам меня не взять.

Введение в тему

По данным Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде, четвертая часть суши на планете находится под угрозой опустынивания. Это непосредственно затрагивает свыше 250 млн. человек, из-за сельскохозяйственной и производственной деятельности возникает угроза для источников средств существования свыше 1 млрд. человек более чем в 100 странах в результате снижения продуктивности пахотных земель и пастбищ.

В СССР для снижения техногенной нагрузки на природу объектами промышленной гидротехники: хвостохранилищами, шламонакопителями, золо-, шлакоотвалами, гидроотвалами, были разработаны многочисленные схемы их размещения на местности. Для сокращения перечисленные объекты объединены термином «гидроотвалы промышленных отходов», или сокращенно ГПО.

В данной статье на примере одной из моих разработок попытаюсь показать возможность решения экологических проблем, возникающих при складировании техногенных отходов.

По существу

В последнее время при проектировании ГПО стараюсь исходить из двух аксиом:

- чем меньше объект, тем меньше его влияние;
- чем меньше объект, тем меньше он стоит.

Небольшие размеры ГПО и колоссальные объемы отходов считаю можно совместить, используя схему «посекционного складирования отходов с одновременной рекультивацией», которую разработал для хвостохранилища Стойленского ГОКа. Эта схема сводится к следующим основным принципам:

1. Освоение площадки под ГПО осуществляется по частям (секциям).
2. В эксплуатации одновременно могут находиться только две секции: секция складирования твердого (далее – «секция твердого») и секция отстойного пруда.
3. Размеры секции твердого рассчитываются из срока ее заполнения, не превышающего 5 лет, после чего она рекультивируется.
4. Каждая последующая секция твердого вводится в эксплуатацию только после удаления из-под ее основания всего слоя растительного грунта, который перемещается без промежуточного складирования на предыдущую секцию.
5. Внешние ограждающие сооружения каждой вводимой секции проектируются и создаются с учетом рекультивации, которая выполняется с начала их строительства (т. е. процессы строительства и рекультивации осуществляются одновременно).

Рассмотрим, как эти принципы могут конкретизироваться в зависимости от типа ГПО по размещению его на местности.

В определенных кругах известно, что ГПО по расположению на местности классифицируются на следующие основные группы (типы): овражно-балочный, равнинный, косогорный.

Имеется еще несколько типов, например, пойменный, комбинированный, но они при внимательном рассмотрении сводятся к вышеперечисленным.

ГПО овражно-балочного типа на примере хвостохранилища Стойленского ГОКа. Существующее состояние хвостохранилища СГОКа

В 90-х гг. прошлого века хвостохранилище Стойленского ГОКа в балке Чуфичева эксплуатировалось по односекционной схеме. На перспективу его развития была разработана (как вариант) схема «посекционного складирования хвостов с одновременной рекультивацией».

Из этой схемы проектировщиками была воспринята только идея посекционного складирования без рекультивации. Что из этого получилось к 2010 г., видим на рис. 1. Три секции для складирования твердого, две – под отстойные пруды, задействованы одновременно. Демонтирована старая насосная станция и построена новая (на рисунках они обозначены – НОВ и НОВ 2).



*Рис. 1. Хвостохранилище Стойленского ГОКа
(2010 год)*

Принятой к реализации схемой складирования была решена проблема качества осветления воды, но при этом увеличились потери на фильтрацию и усилилось пыление. Для обеспечения надежного водоснабжения пришлось часть объемов технической воды добывать из других источников.

Плодородный слой, а это видно с космоснимков, хоронится под хвостами, и когда придет время рекультивации, вопрос, где брать чернозем, может остаться без ответа. Известно, что для создания слоя чернозема мощно-

стью 10 см природе необходимо более 2000 лет.

Не знаю как у компании, но у тех, кто будет населять эту местность после нас, проблемы с этими участками обеспечены на ближайшие 3000 лет, как мне кажется.

Возможное состояние хвостохранилища СГОКа

На рис. 2 приведено возможное состояние хвостохранилища на 2010 г. в предположении, если бы оно эксплуатировалось по схеме «посекционного заполнения с рекультивацией».



*Рис. 2. Реконструкция хвостохранилища на 2010 г.,
если бы использовалась схема посекционного
заполнения с рекультивацией*

К этому времени секции 1–4 были бы заполнены до предельных отметок и зарекультивированы. Сброс хвостов осуществлялся в секцию 5. Особенностью заполнения секции 5 является ее разбивка на две карты – 5 а, 5 б. Пока пульпа подается в карту 5 а, на карте 5 б производится наращивания дамб обвалования. Пульпа подается перпендикулярно тальвегу балки. На бортах балки откладываются наиболее мелкие частицы, что снижает фильтрацию на участках намыва (кроме этого фильтрационные потери снижаются из-за небольших размеров карт намыва). По этой схеме заполнения может возникнуть замечание об объемах дамб обвалования. Ответ – такие дамбы можно делать очень маленькими, причем материал завозится только на первый ярус, далее дамбочка разбирается и перекладывается на последующие ярусы. И вообще,

дамбочки обвалования можно не делать, а использовать разборные элементы в качестве этих дамб. Замыли ярус, элементы перенесли на ярус выше и так далее.

Теперь представьте, что секция 5 замыта до предельных отметок. В этом случае сброс пульпы временно переносится на секцию 8, а

сты золотоизвлекающей фабрики, подвергшиеся цианированию.

Разработанное техническое решение по организации хвостового хозяйства позволило последовательно выводить и вводить в сельскохозяйственный оборот участки площадью не более 5 га (рис. 3).

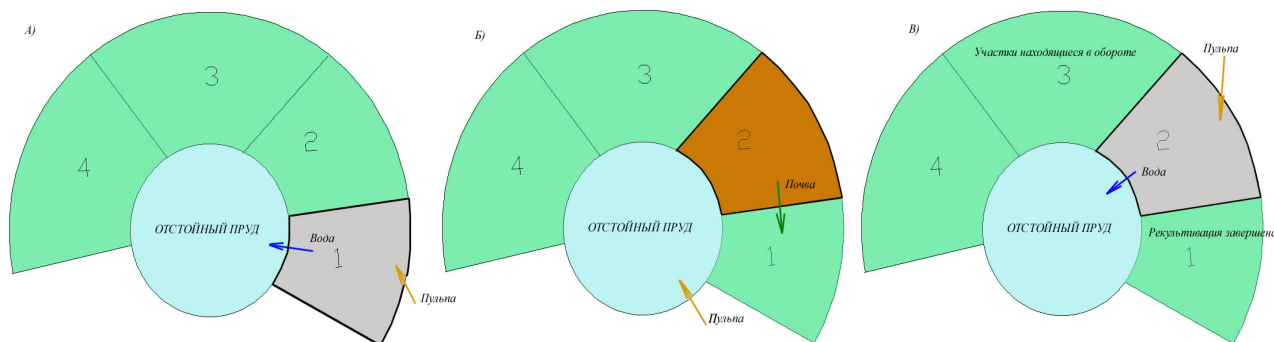


Рис. 3. Схема организации хвостохранилища ЗИФ Секисовская

на секции 6 с площадей, попадающих под затопление, снимается растительный слой и переносится на поверхность намытых хвостов секции 5 (секция 5 рекультивируется), после чего готовятся дамбы обвалования для 6 секции и сброс пульпы переносится с секции 8 на секцию 6.

При эксплуатации по такой схеме не потребовалось бы переноса насосной оборотной воды, фильтрация была бы значительно ниже и, возможно, не потребовалось привлекать дополнительных источников водоснабжения. Полностью исчезла бы проблема пыления (так как небольшие карты намыва будут всегда водонасыщенными). Рекультивация выполнялась бы при минимальных затратах в процессе эксплуатации под контролем государственных и местных органов. Ни грамма чернозема не было бы потеряно.

ГПО равнинного типа на примере хвостохранилища Секисовской золотоизвлекающей фабрики

Организацию ГПО по схеме «посекционной с рекультивацией» в условиях равнины покажем на примере хвостохранилища Секисовской ЗИФ в Казахстане.

Особенности хвостохранилища:

- размещается на сельскохозяйственных землях с мощностью чернозема 1,5 м;
- в хвостохранилище складировались хво-

Последовательность эксплуатации хвостохранилища следующая:

1. На первом этапе подготавливается ложе отстойного пруда и карты № 1 (для экранирования ложа пруда и карты, а также основания под дамбами использовалась пленка).

2. Пионерная дамба секции 1 отсыпается по отвальной технологии. Далее она наращивается по ярусам на хвосты внутри карты. Внутренние дамбы, примыкающие к пруду, фильтрующие. Низовой откос внешних дамб оформляется не как для плотин, а по требованиям рекультивации, что позволило совместить работы по рекультивации с отсыпкой этих дамб.

3. Секция 1 заполняется и наращивается до предельных проектных отметок.

4. Сброс пульпы переносится в отстойный пруд.

5. С ложа секции 2 снимается растительный грунт и перекладывается на поверхность секции 2, тем самым завершая ее рекультивацию.

6. На подготовленное основание секции 2 отсыпается ограждающие дамбы (п. 2).

7. Сброс пульпы переносится в секцию 2.

8. И т. д.

Еще одно достоинство этой схемы – гидравлическая связь между отсеками хвостов и отстойным прудом, что позволяло в процессе эксплуатации промыть хвосты, уложенные

в секции, и очистить поровую воду до приемлемых ПДК.

Данная схема во всех отношениях удовлетворяла предприятие, так как позволяла вводить емкости по очередям, а технические решения оказались наиболее экологичными и экономичными в сравнении с другими вариантами. Но проектировщики Казахстана отказались реализовывать эту схему, так как она не вписывалась в инструкции, которые практически не отличаются от наших. Принятое проектировщиками решение устроило экспертизу, но приведет через некоторое время к потере для Казахстана всего чернозема, находящегося на площадках, выделенных под складирование отходов, выносу из емкости всех вредных веществ, включая цианиды, в окружающую среду, не говоря о дополнительных затратах предприятия на строительство, содержание и рекультивацию хвостохранилища.

ГПО косогорного типа на примере хвостохранилища ЗИФ «Наталка»

При разработке схемы складирования хвостов месторождения «Наталка» (конец 2007 г.), также была реализована схема «по-секционному складирования с рекультивацией» (рис. 4–5).

На начальной стадии разработки, в отличие от Американских коллег (подробнее о проекте см.: Гидротехника. XXI век. 2011. № 1.), было понимание о невозможности размещения миллиарда тонн цианированных хвостов в русле реки Интриган. В своих решениях мы попробовали разместить хвостохранилище на левом борту реки, который имеет сложный рельеф.

При таком рельефе рассчитать объемы секций мы смогли только после разработки специальной программы («Объемного проектирования ГТС»), на которую нам пришлось потратить 1,5 месяца из 3-х, отпущенных на выполнение работы.

Посредством этой программы была построена объемная модель местности и сооружений на ней, благодаря чему удалось разместить миллиард тонн хвостов и всю породу вскрыши на левом борту р. Интриган без ее перекрытия.

На рис. 4–5 приведены схемы заполнения секций 3, 2, 1. Заполнение секций 5, 6, 7 производится по аналогичной схеме.

Технология заполнения секций: сброс с торца пульповода из одной точки, с отметки 864,00 м на верховой откос ограждающей дамбы до полного зашламования объема секции.

Отвод воды из заполняемой секции осуществляется самотеком, посредством вытеснения ее хвостами с последующим перетоком с верховья заполняемой секции в секцию 4 по специальному водоводу, который может перекрываться породами вскрыши. После заполнения секции хвостами на поверхности размещаются породы вскрыши.

За счет чего проектировщики могли принести экономический эффект компании

1. Хвосты и породы вскрыши складировались на единой площадке, на левом берегу р. Интриган, без ее перекрытия (по американскому проекту хвостохранилище перекрывает русло реки), причем вскрыша укладывается как в дамбы хвостохранилища, так и поверх хвостов, что позволяет сократить отвод площадей под хвосты и породы вскрыши в разы (по сравнению с принятым проектом).

Экономический эффект:

– не прокладывается в горных условиях для отвода реки канал длиной 24,3 км; сокращаются площади отвода под хвосты и отвалы в разы;

– отсутствуют затраты на рекультивацию хвостохранилища, так как рекультивация выполняется автоматически при ведении горных работ.

2. Хвостохранилище вписывается в 7 левобережных падей, в каждой из которых создается независимая секция для хранения хвостов.

Экономический эффект: затраты на строительство хвостохранилища распределяются равномерно на протяжении нескольких десятилетий.

3. Дамбы секций – ограждающие (вдоль р. Интриган) и разделительные (между секциями) – выполняются по 2-м технологиям:

– ограждающие и разделительные для

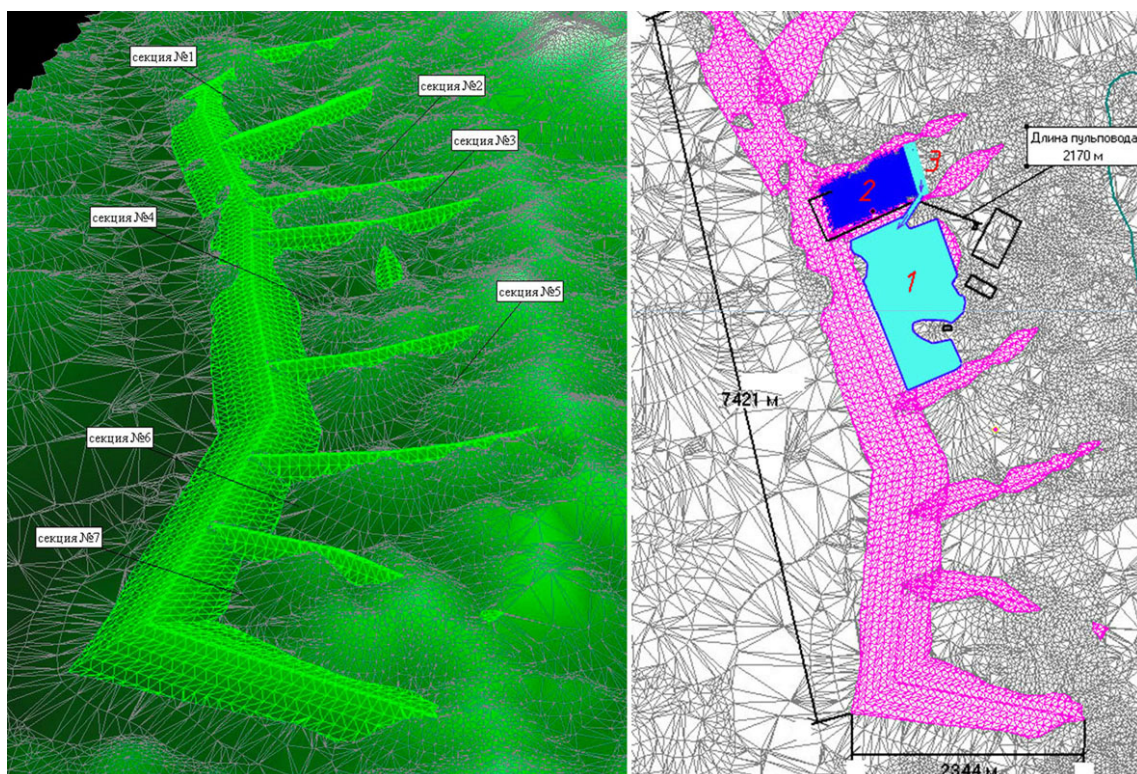


Рис. 4. Расположение секций 1–7 хвостохранилища на левом берегу р. Интриган и порядок их заполнения: 1 – отстойный пруд; 2 – секция хвостов; 3 – пруд первичного осветления с перепуском в отстойный пруд

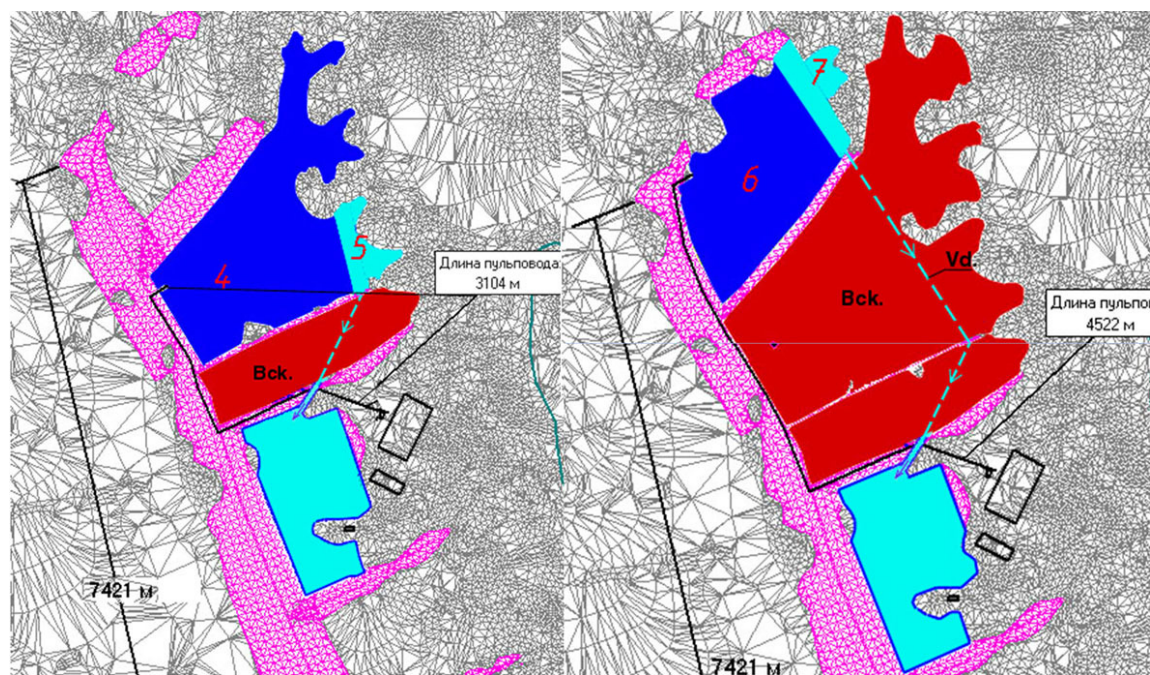


Рис. 5. Заполнение секции: 4, 6 – секция хвостов; 5, 7 – пруд первичного осветления с самотечным водоводом; Вск – отвал породы вскрыши

секций 1, 2, 3, 5, 6, 7 по отвальной технологии одним ярусом (порода вскрыши сбрасывается с отметки 864,00 м или 900,00 м в контур дамб). Для этих дамб противофильтрационные элементы не предусматриваются;

– ограждающие и разделительные дамбы секции 4 выполняются с противофильтрационными элементами.

Экономический эффект: подавляющее большинство дамб выполняется по отвальной технологии в процессе отвалообразования породы вскрыши, т. е. предприятию обходится бесплатно.

4. Подача пульпы в секции осуществляется с ограждающих дамб из одного торцевого выпуска до полного зашламования секции. Вода из каждой секции перепускается в секцию 4 посредством проранов, каналов или самотечных водоводов, устраиваемых в верховье разделительных дамб.

Экономический эффект: площадка под хвостохранилище и отвалы расположена максимально близко к обогатительной фабрике и имеет минимальные по сравнению с принятым проектом размеры, что предполагает минимальные длины пульповодов и минимальные эксплуатационные затраты (обслуживание, трубы, электроэнергия, инфраструктура).

5. Профильтрованная через ограждающую дамбу вода попадает в предусмотренный дренажный коллектор, располагаемый за дамбой, откуда перекачивается в секцию 4.

Экономический эффект: практически без затрат можно отвести поровую воду из хвостов и промыть уложенные хвосты до безопасных ПДК.

6. Насосная оборотной воды располагается в верховьях секции 4 на площадке обогатительной фабрики и может быть совмещена с пульпонасосной.

Экономический эффект: совмещения двух насосных в одном здании, причем обратное водоснабжение может осуществляться самотеком.

7. Вывозка породы вскрыши из карьера может быть осуществлена по горизонтальной схеме до глубины 200–300 м.

Экономический эффект: сотни миллионов тонн породы вскрыши не поднимаются на борт карьера, а перемещаются или вниз, или по горизонтали.

Если говорить об экологическом аспекте, то по предложенной схеме Колымское водохранилище гарантированно остается целым, в случае принятия американской – гарантированно уничтожается.

Какую схему приняли проектировщики к реализации? Известно, проект в 2010 г. прошел Госэкспертизу, но информация о нем в печати отсутствует. По слухам принята американская схема, но, возможно, я ошибаюсь.

Выводы

1. России необходим технический регламент по безопасности объектов промышленной гидротехники, который, кроме прочего, должен устанавливать требования к участкам размещения ГПО, к предельным воздействиям ГПО на окружающую среду, порядку отработки участков, выделенных под ГПО, к защите растительного слоя, попадающего в контуры размещаемых ГПО и рекультивации отработанных участков.

2. Необходимо в законодательном порядке внести в составы проектов ГПО и горных работ раздел «Ландшафт отработанных участков при завершении эксплуатации ГПО».

Делая яму или насыпь, представляйте, что создаете прекрасный водоем или холм, с которого наши потомки будут с восторгом и вдохновением вглядываться в улучшенный нами пейзаж. И это, возможно, будет единственным доказательством того, что мы жили. Россияне, в каждом из нас имеется божественная искра. Не дайте ей угаснуть. Мы можем не только разрушать, но и созидать.

3. В России подготовить качественный регламент отдельно взятой организацией или несколькими, или даже министерством уже невозможно.

Качественный регламент можно подготовить только сообщая, собирая информацию по крупницам от уже единичных, разрозненных, разбросанных по широким просторам нашей необъятной родины специалистов, держась подальше от государственных структур. Такая задача под силу исключительно специализированным журналам. Журнал «Гидротехника. XXI век» поставил для себя задачу – серией статей подготовить редакцию подобного регламента по промышленной гидротехнике – и предлагает всем заинтересованным участвовать в этом.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИИ НА ХВОСТОХРАНИЛИЩЕ КАРАМКЕНСКОГО ГМК В 2009 Г.

Москвина О.Я.¹, Замощ М.Н.²

¹ «Магаданский центр окружающей среды», Магадан, Россия, maseoffice@gmail.com,

² ООО «ВНИИ1», Магадан, Россия, vnii1@maglan.ru

Посёлок Карамкен расположен в 100 км от областного центра г. Магадана, в 15 км от районного центра пос. Палатка, в 3 км от накопителя отходов Карамкенского горно-металлургического комбината (КГМК). Посёлок в 2007 г. признан неперспективным и включён в областную программу переселения.

Карамкен создавался как рабочий посёлок при Карамкенском ГМК, где извлекали золото из руд Карамкенского, Дукатского и др. золотосеребряных месторождений с применением технологии цианирования. Население посёлка составляли преимущественно специалисты и рабочие КГМК и члены их семей. Всего в посёлке зарегистрировано около 200 семей. Основной вид деятельности жителей – крестьянско-фермерское тепличное хозяйство.

Хвостохранилище КГМК было построено в 1977 г. для складирования отходов переработки руды. Хвостохранилище пойменного типа включало в себя ограждающую и две головных (водоподпорных) дамбы, руслоотводы, водоподпорное озеро, аварийный сифонный водосброс.

Из-за отсутствия инженерно-геологического контроля работы по сооружению дамб выполнены с грубыми отступлениями от проекта. Уже в первый ход эксплуатации хвостохранилища началась фильтрация из него. Емкость чаши хвостохранилища – 5,1 млн. м³. Для извлечения золота руда измельчалась до фракции 0,078 мм, затем золото и серебро извлекались цианистым натрием, расход которого за год составлял в среднем 300 т. Через 9 лет после ввода хвостохранилища в эксплуатацию, к началу теплого периода 1987 г. содержание цианидов и роданидов в аллювиальных отложениях ниже ограждающей дамбы достигало соответственно 3,6 мг/дм³ и 15,12 мг/дм³, что в 36 и 151 раз больше предельно-допустимых концентраций (ПДК). Ядовитые соединения были отмечены и в р. Хасын. Принятые в то

время меры, направленные на снижение загрязнения, оказались малоэффективными.

В начале 1994 г. комбинат был закрыт, передан в конкурсное управление и признан банкротом. В 2003 г. хвостохранилище решением Магаданского арбитражного суда было передано на баланс Хасынского района Магаданской области. Хвостохранилище было передано муниципальному округу с заключением о том, что ни администрация Магаданской области, ни предприятие-банкрот не обязаны проводить рекультивацию хвостохранилища до передачи его новому собственнику.

В 2003 г. между администрацией Хасынского района и Колымским аффинажным заводом (КАЗ) был заключён договор о захоронении в хвостохранилище жидких отходов металлургического производства. Сброс отходов КАЗ осуществлялся до августа 2009 г. включительно в количестве 1500 м³/год (договор № 85 от 01.05.2004 г.). Основные загрязняющие вещества – кадмий, цинк, медный купорос, хлор.

4 мая 2005 г. распоряжением губернатора Магаданской области «Об обеспечении экологической безопасности гидротехнического сооружения “Карамкенское хвостохранилище”» указанный объект признавался представляющим опасность экологического характера межмуниципального и регионального уровней и определялись первоочередные меры по предупреждению ЧС и обеспечению экологической безопасности.

По поручению администрации Магаданской области был разработан проект ремонта хвостохранилища, но в последующие 2 года за счёт средств областного бюджета отремонтирован был только водоотводной канал (частично), подсыпана отделяющая его от отстойника боковая дамба, установлены мониторинговые скважины. Другие работы по укреплению хвостохранилища не проводились.

В 2006 г. комплексная комиссия администрации Магаданской области провела обследо-

дование технического состояния и условий эксплуатации гидротехнических сооружений (ГТС) хвостохранилища ЗИФ Карамкенского ГМК. Комиссия констатировала, что «техническое состояние ГТС хвостохранилища и состояние их эксплуатации не соответствуют проектным решениям и действующим правилам. Потенциальную опасность представляет угроза развития вероятных аварийных ситуаций, для ликвидации которых у эксплуатирующей организации отсутствуют квалифицированный персонал и необходимые материальные ресурсы. Дренаж воды под ограждающей дамбой накопителя определяет высокий риск загрязнения окружающей среды вследствие размещения в хвостохранилище опасных производственных отходов колымского аффинажного завода. В существующем состоянии дальнейшая эксплуатация хвостохранилища по размещению жидких производственных отходов КАЗ не позволяет обеспечить промышленную и экологическую безопасность сооружения.

Собственнику гидротехнических сооружений (администрации Хасынского района) предлагалось в течение 2006–2008 гг. устранить выявленные недостатки, а также определить статус сооружения – эксплуатируемое или подлежащее консервации. В случае продолжения эксплуатации ГТС хвостохранилища с целью размещения отходов КАЗ возложить на последнего функции эксплуатирующей организации.

В период 2007–2009 гг. хвостохранилище по-прежнему использовалось для размещения отходов КАЗ, но ответственность за эксплуатацию и техническое состояние опасного объекта на КАЗ возложена не была. На объекте проводились мероприятия по мониторингу качества подземных вод, но основные рекомендации комиссии об устранении недостатков, выявленных при обследовании хвостохранилища, выполнены не были.

29 августа 2009 г., в результате интенсивных дождей осадков, вызвавших катастрофический паводок с резким подъемом уровня воды в водохранилище и руслоотводе руч. Туманного, произошло разрушение руслоотвода на участке протяженностью 10–15 м и поступление всего стока ручья в емкость накопителя отходов.

После «мгновенного» обрушения фраг-

мента правой части ограждающей дамбы, произошедшего без перелива воды через ее гребень, в нижний бьеф накопителя залпом было сброшено (предположительно) около 1 млн. м³ воды, заполнившей свободную емкость накопителя, вместе со 100–150 тыс. м³ твердой фазы отходов из нижней секции накопителя, находившихся в переувлажненном состоянии. Образовался проран шириной около 50 м и глубиной около 25 м. Смесь твердой и жидкой фазы отходов из накопителя вместе с породами разрушенного фрагмента ограждающей дамбы в виде селевого потока прошла по долине руч. Туманного с последующим выходом в долину р. Хасына.

Селевой поток произвел многочисленные разрушения строений в пос. Карамкен, снос и повреждение опор ЛЭП и связи, деревьев в руслово-пойменной части долины р. Хасына. До момента установления снежного покрова видимое загрязнение пойменных отложений и почв прослеживалось в р. Хасыне до устья (90 км). На протяжении 60 км от Карамкенского ГМК до пос. Сплавной за пределами русла потока отложения отходов фиксировались в виде полосы шириной до 300–400 м, занимающей практически всю пойму долины и частично низкие террасы.

Потоком воды в пос. Карамкене было разрушено 9 частных жилых домов, также пострадало 3 многоквартирных дома. Два человека погибли. 17 семей лишились жилья. Более двадцати семейств лишились подсобных хозяйств без возможности их восстановления. В качестве первой помощи администрацией выделены денежные средства в размере 30 тыс. рублей на каждого пострадавшего.

Мониторинг состояния окружающей КГМК среды, загрязнения водотоков, токсичности сбросов и степени опасности для населения непосредственно после аварии и качественный химический анализ проб выполнялись аналитическими лабораториями ООО «ВНИИ 1» по договору с магаданским управлением Росприроднадзора и филиала ФГУ «ЦЛАТИ по ДВФО». Пробы, отобранные 29 и 31 августа, зафиксировали максимальные уровни загрязнения в устье ручья Туманный.

По результатам анализа проб поверхностных вод ручья Туманный и реки Хасын, проведенного лабораторией ООО «ВНИИ-1», химическое загрязнение поверхностных вод водото-

ков растворенными веществами практически не наблюдалось. Большинство анализируемых показателей не превышало фоновых и / или установленных ПДК, за исключением меди (превышение в 4 раза), марганца (превышение в 2 раза) и нерастворимых твердых частиц (в концентрациях до 1 грамма на 1 литр воды). Компоненты химических реагентов (цианиды, хлор и др.), использованных в процессе обогащения руды в пробах поверхностных вод, не были обнаружены¹.

Данные анализа проб, отобранных сотрудниками отдела ГЭК ДПР администрации Магаданской области филиала ФГУ «ЦЛАТИ», напротив, показали, что содержания мышьяка и цинка превышают установленные предельно допустимые концентрации для водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение (далее – ПДК_{р/х}), в 7 и 14 раз. Намного большие превышения ПДК_{р/х} зафиксированы по содержаниям железа, марганца, меди и свинца – в 228, 343, 110 и 178 раз соответственно. Нефтепродукты, стронций, фосфаты, роданиды, ион аммония незначительно (однократно) превышают установленные ПДК_{р/х}.

В результате исследований, проведенных сотрудниками Института биологических проблем Севера ДВО РАН (ИБПС) 7 и 8 сентября 2009 г., определено, что вымываемая с хвостохранилища пульпа сильно дисперсна и заполняет на своем пути всю поверхность дна р. Хасына. Несмотря на то что вниз по течению реки степень заполнения грунта пульпой уменьшается, влияние ее на водные организмы остается очень высоким. На участке реки от хвостохранилища до 200 м ниже моста загрязнения столь велики, что грунт (далее и в зонах перекатов) на 10–15 см от поверхности дна покрыт плотным слоем пульпы. Данный участок стал абсолютно непригодным для существования бентосных организмов, т. к. основным условием существования большей части зообентоса лососевых является наличие каменистых грунтов.

В октябре–ноябре 2009 г. для снижения уровня загрязнения поверхностных вод в нижнем бьефе долины руч. Туманного был сооружен каскад прудов отстойников для механической очистки от взвешенных веществ. Однако эти меры оказались малоэффективными, загрязнение водотоков взвешенными вещества-

ми продолжилось до ледостава. Зимой 2009–2010 гг. на фоне малого количества осадков наблюдалось выветривание из-под снега и рассеивание по руслу р. Туманного и поверхности хвостохранилища мелкодисперсной пыли высушенных вымороженных хвостов.

Наблюдения за состоянием окружающей среды в зоне влияния аварии на хвостохранилище КГМК были возобновлены в июне–июле 2010 г. и осуществлялись следующими организациями: ФГУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Дальневосточному федеральному округу» (ФГУ «ЦЛАТИ ДВФО»), Институтом биологических проблем Севера Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИБПС ДВО РАН) (Государственные контракты 02/эк-10 и 03/эк-10 от 06.04.2010 г. в рамках выполнения ОЦП «Экологическая безопасность и охрана окружающей среды Магаданской области» на 2009–2013 годы), а также ООО «ВНИИ 1» (за счёт собственных средств и средств, предоставленных Pacific Environment (договор Moore0708-08/OakNorthPacific0708-01)).

В результате гидрохимического и геохимического мониторинга в 2010 г. филиалом ФГУ «ЦЛАТИ» сделано заключение, из которого, в частности, следует, что в 2010 г. ситуация с загрязнением поверхностных водотоков, испытывающих влияние техногенной аварии 2009 г., стабилизировалась на меньших уровнях выноса загрязнителей. Благоприятные погодные условия способствовали происходящим процессам самоочищения водотоков. Распространение загрязнения поверхностными водами, как и после аварии в 2009 г., ограничивается верхними створами до пос. Палатка.

Величина выноса растворенных металлов из толщи хвостов имеет сезонный характер и связана с глубиной их оттайки, зависящей от погодных условий лета. Влияния загрязнения на нижележащие створы Хасына и Армани филиалом ФГУ «ЦЛАТИ» не выявлено.

Институтом биологических проблем Севера (ИБПС) в результате проведенного в 2010 г. гидробиологического обследования рек Хасын и Армань (в зоне влияния р. Хасына) установлено, что наиболее опасными для гидробионтов компонентами загрязнения р. Хасына являются взвешенные и влекомые наносы, продолжающие поступать в водоток из Карамкенского хвостохранилища. Прозрач-

¹ Протоколы КХА №1/142 от 02 сентября 2009 г., ООО ВНИИ 1.

ность воды на некоторых участках реки временами не превышала 1 см. Участки реки Хасын в нижнем течении, подвергшиеся в 2009 г. сильнейшему загрязнению, в настоящее время практически избавились от этой нагрузки. По мнению специалистов ИБПС, экологическая ситуация в р. Хасыне практически не препятствует распространению характерных видов рыб в привычных местообитаниях. Однако зафиксировано, что в периоды подъемов пиков дождевых паводков экологическая ситуация в р. Хасыне изменяется более резко, чем в сопредельных водотоках, и послепаводковое восстановление сообществ продолжается более длительное время, влияние стока из хвостохранилища на сообщества организмов р. Хасына особенно заметно и проявляется далеко по течению.

Лабораторией техногенных экосистем ООО «ВНИИ-1» в летне-осенний период 2010 г. была проведена оценка состояния поверхностных вод, береговых и донных отложений ручья Туманный, р. Хасын и Армань на всём протяжении предполагаемого переноса загрязняющих веществ – от источника хвостохранилища КГМК до впадения р. Армань в Охотское море.

В фоновых условиях поверхностные воды, состав и качество аллювиальных береговых и донных отложений водотоков практически по всем показателям соответствовали значениям нормативов по растворенным соединениям, установленных для водных объектов рыбохозяйственного значения высшей категории ($\text{ПДК}_{\text{р/х}}$), и региональной геохимической обстановке территории вне зоны техногенных воздействий.

В контрольных условиях в межень наблюдалось превышение значений нормативов по растворенным соединениям, установленным для водных объектов рыбохозяйственного значения высшей категории, в устье руч. Туманного и в р. Хасыне ниже устья руч. Туманного до пос. Карамкен. Превышение значений нормативов по взвешенным веществам ($\text{ПДК}_{\text{р/х}}$), наблюдалось на всем протяжении р. Хасына – от фоновой станции до устья.

В периоды паводков наблюдалось превышение значений нормативов по растворенным соединениям ($\text{ПДК}_{\text{р/х}}$) в устье руч. Туманного и в р. Хасыне до станции пос. Палатки. Превышение значений нормативов по взвешенным

веществам ($\text{ПДК}_{\text{р/х}}$) наблюдается на всем протяжении р. Хасына – от фоновой станции до устья.

Установлено также влияние активных источников воздействия (шахтные воды и накопитель отходов обогащения) на содержание в водных объектах железа и свинца, алюминия и кремния, серебра и ванадия, циркония и олова, ванадия и вольфрама, титана, висмута и тория на всем протяжении – от устья руч. Туманного до устья р. Хасына.

Наибольшие изменения качества воды водных объектов характеризуются существенным и протяженным по длине водотока увеличением содержания взвешенных веществ.

Наличие в береговых аллювиальных отложениях р. Хасына отходов обогащения Карамкенского ГМК прослеживается до устья р. Армани (олово). Наибольшее количество техногенных веществ локализуется на участке от устья руч. Туманного до станции у пос. Хасына (23–30 км).

Превышение содержания в донных аллювиальных отложениях техногенных мелкодисперсных веществ над фоновыми содержаниями наблюдается на всем протяжении русла р. Хасына. Максимальные содержания характерны для участка от устья руч. Туманного до станции у пос. Стекольного, превышая в 1,1–5 раз допустимые удельные показатели, обеспечивающие оптимальные условия развития лососевых рыб.

Таким образом, на основании исследований, проведенных в 2010 г., можно сделать следующее заключение: благоприятные погодные условия весны-лета 2010 г., длительное снеготаяние, отсутствие ливневых дождей, умеренные температуры воздуха способствовали самоочищению водотоков ниже аварийного объекта. Донные сообщества участков реки Хасын в нижнем течении, подвергшихся загрязнению, восстанавливаются. При этом содержание взвешенных веществ в воде р. Хасыне в межень и паводок в настоящее время превышает фоновые значения. Активное влияние сброса сточных вод из накопителя отходов прослеживается: в межень – на расстояние до 20 км; в паводок – на расстояние до 70 км и более.

Содержание МДВ в донных русловых отложениях р. Хасына под влиянием сброса сточных вод из накопителя отходов прослежи-

вается на всем протяжении долины до устья. Сброс сточных вод из накопителя отходов в межень и паводок оказывает влияние на химический состав воды р. Хасына на протяжении 20–25 км.

Химический состав аллювиальных береговых отложений долины р. Хасына находится под влиянием сброса сточных вод из накопителя отходов на расстоянии до 30–60 км (в зависимости от элементов). По отдельным элементам (прежде всего олово) в составе иловой фракции руслового аллювия влияние сброса сточных вод из накопителя прослеживается до устья р. Армани.

Техногенное заиливание донных русловых отложений р. Хасына подтверждается химическим составом МДВ, изменения которого прослеживаются на расстоянии (по марганцу) до 80 км от устья руч. Туманного. Содержание МДВ в донных русловых отложениях на всем протяжении от устья руч. Туманного до устья руч. Хасына значительно превышает фоновые значения и предельно допустимую плотность илового осадка для успешного развития икры – 15 мг/кг.

Продолжается постепенный постоянный вынос взвешенных веществ из хвостохранилища в водотоки. При возникновении экстремальных погодных условий, например, после длительных и обильных дождей, высока вероятность резкого возрастания загрязнения от хвостохранилища.

До настоящего времени, в течение 1,5 лет с момента аварии, на фоне продолжающегося перманентного загрязнения реки Хасын отходами Карамкенского ГМК администрацией Магаданской области так и не принято принципиального решения о ликвидации опасного объекта. Все существующие предложения о путях закрытия хвостохранилища рассматриваются преимущественно с точки зрения минимизации затрат на необходимые работы и дальнейшее содержание объекта. При таком подходе наилучшим решением может быть признано то, которое позволит полностью отказаться от обслуживания хвостохранилища после его закрытия. Однако подобное решение не может считаться реалистичным, поскольку из-за большого количества поверхностных водотоков в районе размещения хвостохранилища (размещено в речной долине, в месте слияния 3-х ручьёв, пополняется также поверхност-

ным склоновым стоком), даже после закрытия и рекультивации накопителя, этот объект должен быть под постоянным наблюдением и технически обеспечен. Администрацией области направлено обращение в Министерство природных ресурсов РФ о включении этого объекта в программу финансирования ликвидации накопленного экологического ущерба. В настоящее время хвостохранилище продолжает находиться на балансе Муниципального образования «Хасынский район», соответственно, на район ложится вся административная и финансовая ответственность за дальнейшее состояние объекта, его обслуживание, ликвидацию, предупреждение дальнейших ЧС.

Расчёт ущерба окружающей среде (водотоки, леса, водные биологические ресурсы) до настоящего времени не произведён.

В декабре 2010 г. Хасынский районный суд приговорил главу поселка Карамкен Александра Виняра к условному лишению свободы за халатность, повлекшую по неосторожности смерть двух человек, несмотря на то что закрытый комбинат не находится на балансе поселка и не несет никакой ответственности за прорыв дамбы. Администрация Хасынского района, на балансе которого находится хвостохранилище, администрация ОАО «Колымский аффинажный завод», до момента аварии размещавшая отходы в этом накопителе, никакой ответственности за случившееся не понесли.

К январю 2011 г. посёлок Карамкен, в 2007 г. признанный неперспективным и включённый в программу расселения, продолжает существовать. За счёт государственных субсидий приобрели новое жильё и переселились из посёлка шесть семей из двухсот, подавших заявление.

В настоящее время в 5 км выше посёлка Карамкен, на территории МО «Хасынский район» строится новый накопитель для складирования отходов Колымского аффинажного завода. Строительство начато с нарушением требований природоохранного законодательства РФ – отсутствует положительное заключение государственной экологической экспертизы. В результате проверки, проведённой прокуратурой и территориальным управлением Росприроднадзора, строительство накопителя отходов приостановлено до получения всех необходимых разрешений.

Библиографический список

1. Инженерно-геологические особенности и современное геоэкологическое состояние хвостохранилища Карамкенского горно-металлургического комбината / В.Е. Готов, Л.П. Готова (СВКНИИ ДВО РАН г. Магадан), В.И. Кобец (УПР и ООС МПР РФ по Магаданской области). «Новая Колыма», 2005.
2. Готова Л.П., Готов В.Е. Хранение отходов горной промышленности в районах Арктики и Субарктики (на примере Северо-Востока России) / Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН. 2005.
3. Акт обследования гидротехнических сооружений хвостохранилища ЗИФ Карамкенского ГМК по гос. контракту от 14 июня 2006 г. № 28/тр-06. Создание реестра и определение технологий по обезвреживанию экологически опасных объектов, связанных с горнодобывающими и перерабатывающими комплексами. Хвостохранилище карамкенского ГМК. 2006.
4. Отчет «Оценка состояния окружающей среды в районе Карамкенского хвостохранилища». Гос. контракт № 10/опп-09/2009 «Развитие минерально-сырьевого комплекса для государственных нужд». 2009.
5. Отчет о выполнении программных мероприятий Областной целевой программы «Экологическая безопасность и охрана окружающей среды Магаданской области» на 2009–2013 годы» за 2010 год. ВНИИ 1. Департамент природных ресурсов Магаданской области. 2010.

ЭКОЛОГО-ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ПО УТИЛИЗАЦИИ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОГО ТЕПЛА ТЭЦ ДЛЯ ТАЯНИЯ СНЕГА С ЦЕЛЬЮ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕКИ ЕНИСЕЙ

Дубровский В.А., Потылицын М.Ю., Третьак Н.В., Нагимулина С.А., Евтихов Ж.Л.
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

ECOLOGIC AND ENERGY SUPPLY SAVING DEVICE TO UTILIZE LOW POTENTIAL HEAT OF THE THERMAL POWER STATION FOR SNOW MELTING TO SOLVE ECOLOGICAL PROBLEMS OF THE YENISEY RIVER

Dubrovsky V.A., Potylicyn M.Y., Tretyak N.V., Evtikhov Zh.L.
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

There has been developed and patented ecologic and energy saving technology to utilize water waste heat from the thermal power station after cooling the steam turbines condensers for snow melting. The introducing of this technology will ensure to solve the following problems of the city of Krasnoyarsk:

- to significantly reduce the Yenisey river pollution;
- to ensure low-cost and efficient snow melting at the expense of utilizing enormous quantity of low potential heat from the thermal power station;
- to decrease the costs of snow removal and snow waste piling

Ежегодно г. Красноярск сталкивается с проблемой уборки снега и вывоза его за черту города на специальные снегоотвалы. При таянии снега в реку Енисей попадает огромное количество вредных для здоровья человека веществ.

ТЭЦ г. Красноярска сбрасывают до 18 000 м³/час воды с температурой до 25 °С в р. Енисей после охлаждения конденсаторов паровых турбин, тем самым увеличивая тепловое загрязнение.

Таким образом, актуальной задачей является

создание эколого-энергосберегающей технологии для таяния снега с использованием тепла оборотной системы водоснабжения ТЭЦ.

На кафедре ТЭС ПИ СФУ была разработана и запатентована [1] эколого-энергосберегающая технология использования сбросной воды ТЭЦ для организации таяния снега, принципиальная схема которой представлена на рис 1.

Данное устройство состоит из обогреваемого приемного бункера 1, расположенного ниже уровня земли. Он представляет собой прямоугольный корпус с двойной стенкой, с проточной

системой нагрева. Между наружной и внутренней стенками нижней части приемного бункера установлена поперечная перегородка 3, ниже которой внутренняя стенка бункера представляет собой перфорированную ленту 4. Душевой коллектор 2 выполнен в виде закольцованной трубы, размещенной вдоль всего периметра внутренней стенки верхней части приемного бункера. По всей длине коллектора расположены разбрызгивающие сопла 5 под углом, направленным в центр приемного бункера. На днище бункера размещены в плотном контакте съемные контейнеры 6 прямоугольной формы с перфори-

тем самым обогревая приёмный бункер, куда через загрузочные окна из самосвалов загружается снег, удаляемый с городских территорий. Так как внутренняя стенка приемного бункера выполнена с наклоном, превышающим угол естественного откоса, снег, нагреваясь от внутренней стенки бункера, перемещается в съемные контейнеры и попадает под «душ» теплой воды из сопел душевого коллектора, вследствие чего происходит интенсивное таяние снега.

Растаявший снег вместе со сбросной водой удаляется через перфорированные стенки контейнеров, при этом мусор, оказавшийся в снеге,

задерживается в контейнерах. Далее вода через внутреннюю перфорированную стенку бункера поступает в грязесборник, из которого грязь периодически отсасывается илососом, а осветленная вода через перелив поступает в канализацию для последующей очистки.

Выполнение перфорированной решетки по всему периметру нижней части внутренней стенки бункера исключает ее заиливание.

Внедрение предлагаемой технологии утилизации сбросного тепла воды от ТЭЦ после охлаждения конденсаторов паровых турбин для использования таяния снега, на-

правленной на выполнение Государственной программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на 2011–2012 годы», позволит решить следующие проблемы г. Красноярска:

- значительно снизить загрязнение реки Енисей;
- обеспечить малозатратное и эффективное таяние снега за счет утилизации огромного количества низкопотенциального тепла от ТЭЦ;
- снизить затраты на вывоз снега и сооружение снегоотвалов.

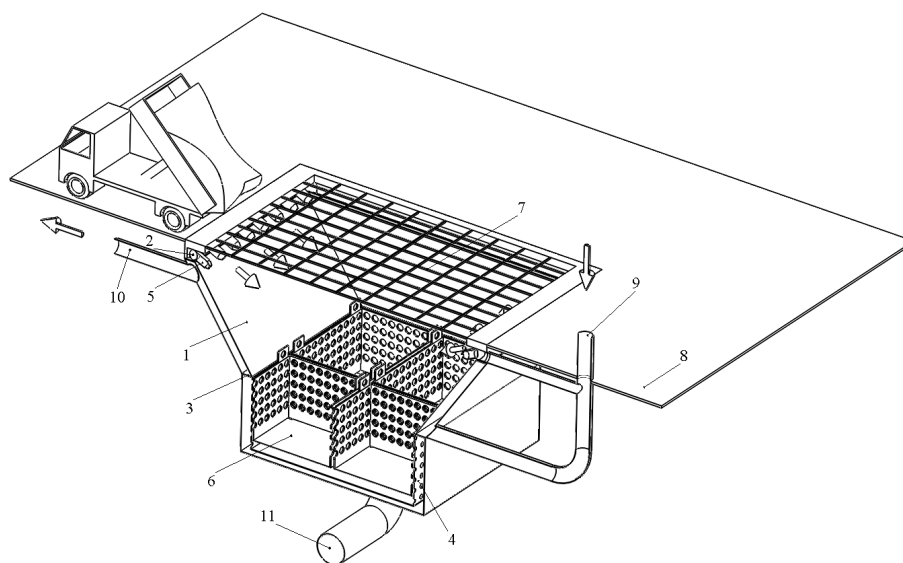


Рис. 1. Принципиальная схема снеготаялки: 1 – приемный бункер; 2 – душевой коллектор; 3 – поперечная перегородка; 4 – перфорированная внутренняя стенка бункера; 5 – разбрызгивающее сопло; 6 – контейнер с перфорированными стенками; 7 – съемная решетка; 8 – уровень земли; 9 – подача теплой сбросной воды от ТЭЦ; 10 – сброс охлажденной воды от ТЭЦ; 11 – сброс воды в канализацию

рованными стенками. Верхние торцы контейнеров окантованы уголками с проушинами. Над загрузочным окном приемного бункера располагается тельфер, с помощью которого производится подъем контейнеров для очистки их от мусора. Загрузочное окно приемного бункера закрыто съемной решеткой 7 для предварительного измельчения снега и отбора крупного мусора.

Принцип действия снеготаялки заключается в следующем. С помощью насоса в пространство между стенками и на душевой коллектор подается сбросная теплая вода от ТЭЦ,

Библиографический список

1. Патент на полезную модель № 96874 МПК ЕО1Н 5/10. Снеготаялка / В.А. Дубровский, С.А. Нагимулина, А.И. Матюшенко, К.В. Гупалов, С.И. Островский, С.А. Михайленко и др. Опубл. 20.08.2010. Бюл. № 23.

МАЛЫЕ РЕКИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ — ЗАДАЧИ КОМПЛЕКСНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Мальцев В.Н.¹, Лысенко Ю.Ф.¹, Чеха В.П.¹, Бусыгина Л.В.¹

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
Красноярск, Россия, checha@kspu.ru*

К малым рекам в географии относятся реки с водосбором не свыше 2000 км² или имеющие длину не более 100 км. В гидрологическом и экологическом отношении малые реки изучены значительно хуже, чем большие. Если говорить о малых реках Красноярского края, то многие из них вообще не изучены. По территории края (без учета бассейна р. Ангара) протекает около 70 тыс. рек длиной 100 км и менее, что составляет более 99 % общего количества всех типов рек этого огромного региона. Однако (по приблизительным подсчетам) только 135 малых рек имели или имеют стационарные пункты гидрометрических наблюдений. Из этого количества более 60 % малых рек расположены в южной части Красноярского края [3].

Как верхние части речной сети, малые реки играют огромную роль в общем водном балансе рек, в водно-ресурсной оценке территорий, определяют водный режим и качественный состав вод гидрологических систем в целом. Достаточно сказать, что при проектировании крупнейшей Красноярской ГЭС при гидрологических расчетах была значительно недооценена роль именно малых рек.

На долю малых рек приходится значительная часть общего объема речного стока. Сегодня для малых рек Красноярского края характерны те же экологические проблемы, что и для всех малых рек России. Их можно свести к двум основным: сохранение водности и чистоты рек и их бассейнов. Проблема количественного истощения водных ресурсов малых рек связана как с прямым (рост водопотребления), так и с косвенным воздействием на них человека. Причем последнее часто недооценивается. Вырубка лесов на водосборе и в долине реки, распашка долинных лугов, осушение болот, разработка карьеров, урбанизация – все это крайне неблагоприятно влияет не только на гидрологи-

ческий, гидрохимический и гидробиологический режим реки, но и на ее водность. На наш взгляд, именно косвенное воздействие человека является определяющим в возникновении проблемы количественного истощения водных ресурсов малых рек. Поэтому изучению этого вопроса следует уделить первоочередное внимание.

Изучение и решение проблемы сохранения водных ресурсов малых рек от качественного истощения усложняются тем, что наряду с организованными массовыми, сравнительно легко контролируемыми промышленными и коммунальными стоками существует еще один вид загрязнений – неорганизованные сточные воды. Сюда входят дождевые, талые, поливочные воды с территории городских населенных пунктов. В сельской местности реки загрязняются сточными водами животноводческих ферм и сельскохозяйственных полей, содержащими удобрения и ядохимикаты. Для борьбы с этими видами загрязнений до сих пор не разработаны эффективные меры. Прежде чем подготовить какие-то конкретные природоохранные мероприятия по защите малой реки, требуется оценить ее экологическое состояние, выявить причинно-следственные связи приведения водоема в состояние частичной или полной деградации. Ответ на этот вопрос помогут дать детальные комплексные исследования всего речного бассейна. В связи со слабой изученностью малых рек Красноярского края (отсутствием гидроэкологических характеристик для их абсолютного большинства) единственным, на наш взгляд, наиболее плодотворным направлением исследований должно быть комплексное эколого-географическое. Важнейшим достоинством этого направления при проведении исследований малых рек является возможность получения достаточно надежных характеристик качественной оцен-

ки, необходимых для обоснования имеющихся немногочисленных количественных данных гидрологических и гидрохимических режимов малых рек и их водности, данных по водным ресурсам. Данные комплексных исследований позволяют разобраться в сложном механизме взаимосвязей внутри ландшафтно-гидрологических систем, а также взаимосвязей с прилегающими природно-территориальными комплексами. Они помогают также разобраться в механизме деградаций малой реки под влиянием возрастающего антропогенного воздействия.

Основные задачи эколого-географических исследований малых рек можно сформулировать следующим образом.

– Изучение ландшафтных и ландшафтно-гидрологических систем в бассейнах малых рек и оценка природных факторов формирования водных ресурсов бассейна (формирование стока и его режима). Такими факторами являются литология, орография, климат и почвенно-растительный покров. Необходимы также изучение и оценка их роли как природных ограничителей формирования водных ресурсов.

– Изучение и оценка природных механизмов, ограничивающих возможности самоочищения атмосферы и гидросферы. Например, ухудшение вентиляции бассейна в условиях преобладания котловинного рельефа, расположение территории в зоне резкоконтинентального климата, для которого характерно большое количество безветренных дней в году, а в холодный период еще и проявление термических инверсий способствуют попаданию загрязнений из атмосферы в речную воду, почву, а зимой – в снеговой покров. Дождевые и талые воды с поверхности почв выносят загрязнения в русла рек, где они и накапливаются.

– Выявление в бассейне природных индикаторов, реагирующих на чистоту атмосферы и водной среды, а также на изменение водности бассейна. К ним относятся некоторые виды наземных и водных растений, лишайники. Последние растут только там, где воздух чистый. Диамантовые водоросли становятся многочисленными в тех местах, где в реку попадают воды, богатые азотом, фосфором, углеродом. Появление на лугу кочек с бело-

усом и осоками свидетельствует о развитии процесса заболачивания территории [1].

– Выявление в бассейне и изучение био-фильтров (природных механизмов самоочищения атмосферы и водной среды). К ним относятся зеленые растения и некоторые виды микроорганизмов. Например, корни ольхи и ивы поглощают из речной воды нитраты; тростник и камыши очищают воду от фенолов и солей тяжелых металлов. Но одним из наиболее активных поглотителей вредных веществ являются бактерии, плесневые и дрожжевые грибы [1].

– Изучение гидрологических и гидрохимических характеристик малой реки. Организация стационарных (ключевых) и маршрутных инструментальных наблюдений.

– Изучение взаимосвязей водного компонента с другими компонентами бассейна и их взаимовлияние. Выделение зоны формирования питания бассейна (формирование основного стока) и зоны расхода водных ресурсов (зоны транзитного стока).

– Изучение характера и степени антропогенного воздействия на малую реку. Анализ и оценка результатов этого воздействия. В эту часть работы входит также химический анализ речной воды и снегового покрова бассейна. Снег – индикатор загрязнения воздушного бассейна, и поэтому его исследования помогут определить степень и характер загрязнения талых вод, часть которых попадает в русло реки. Изучение плотности снега и запасов воды в нем необходимо для прогноза водности реки в весенне-летний период.

– Изучение экологического состояния бассейна малой реки. Выявление зависимости экологического состояния от степени и характера антропогенного воздействия на нее. Изучение динамики аквального комплекса в сторону изменения и разрушения. Анализ и оценка степени и характера изменений облика бассейна и составляющих его компонентов. Анализ и оценка характера и интенсивного проявления негативных процессов, вызванных антропогенным воздействием на территорию речного бассейна (склоновая и береговая эрозия, русловые процессы, заиление русла, заболачивание долины и русла реки, зарастание водорослями водоема, остепнение коренных берегов, уплотнение

почв, обеднение и изменение видового состава растительного покрова и др.). Выявление в бассейне устойчивых (обладающих высоким саморегулированием) и легкоранимых ландшафтов, их изучение, оценка и районирование.

– Медико-географическое обследование малой реки (заболеваемость населения, вызванная загрязнением территории).

– Оценка рекреационного потенциала малых рек.

– Разработка рекомендаций по охране и использованию малой реки. При их разработке необходим дифференцированный подход с учетом устойчивости того или иного ландшафта на территории бассейна или его отдельного компонента к загрязнению и к изменению водообеспеченности и режима водности. Рекомендация выявленных в бассейне растений и растительных сообществ-биофильтров для борьбы с естественными загрязнителями речной воды, почв, атмосферного воздуха. В отдельных случаях следует ставить вопрос о разведении этих природных санитаров на территории бассейна. Разработка лесомелиоративных мероприятий по охране малой реки. Это лесопосадки и создание из них водоохраных зон в пойме и в зоне основного питания реки. Эти мероприятия следует проводить с учетом гидроклиматических условий бассейна. При подборе растений следует учитывать их устойчивость к атмосферному и почвенному загрязнению, к изменению водности, гидрологического и гидрохимического режима. Важно учитывать почвозащитные свойства растений. Например, лучшим защитником почв от водной и ветровой эрозии является облещиха. Ей не страшен пырей, который может погубить другие кустарники и деревья, а ее корневая система, как прочная сеть, надежно сцепляет частицы почвы и не дает ей разрушаться водой и ветром.

– Оценка эколого-экономического ущерба от деградации ландшафтно-гидрологической системы в целом и ее отдельных компонен-

тов (заболеваемость населения, экономический ущерб вследствие истощения ресурсов и т. д.).

– Эколого-экономическое районирование большого региона как обобщенного этапа исследования малых рек. По каждому бассейну разрабатываются природохозяйственные планы и карты освоения этих территорий. В планах предусмотрены пути сохранения малых рек, включающие охранные меры, рекультивацию, технологические мероприятия (для производства), выделение охранных зон. Составляется экологический паспорт на каждую малую реку, а также перечень предложений по целесообразному размещению производства. В целом должно быть обеспечено оптимальное функционирование геосистем бассейнов малых рек с различных позиций (вода требуемого количества и качества, использование в хозяйственных целях, рекреационные цели).

По отношению к малым рекам в связи с их уязвимостью, видимо, следует применять принцип абсолютной охраны, т. е. полностью или хотя бы в значительной мере оградить эти реки от хозяйственного использования, чтобы не допустить ощутимого снижения водности, загрязнения основной водной артерии территории. Для нашего края такой артерией является р. Енисей. Следует организовать охрану всего бассейна малой реки, а не каких-то его отдельных частей. Организация только одних, так называемых «защитных зон» вдоль берегов реки не спасет реку от деградации. Река – природный комплекс, все части которого взаимосвязаны и взаимозависимы. Важно учитывать, в какой части бассейна большой реки находится малая река: в верховье бассейна, где формируется основной сток большой реки, или в нижней части, где сток малой реки не оказывает существенного влияния на водность главной реки. При планировании характера использования малой реки, видимо, следует исходить из того, что главное ее использование – это использование в рекреационных целях [2].

Библиографический список

1. Артамонов В.Н., Растения и чистота природной среды. М.: Наука, 1986. С. 47–89.
2. Вендров С.Л. Жизнь наших рек. Л.: Гидрометеиздат, 1986. С. 96.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 16. Ангара-Енисейский район. Л.: Гидрометеиздат, 1986. С. 87.

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ БАССЕЙНОВ МАЛЫХ РЕК

Неустроева М.В.

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
Красноярск, Россия, neustroeva@kspu.ru*

ECOLOGY-LANDSCAPE APPROACH IN THE STUDY OF THE SMALL RIVER BASINS

Neustroeva M.V.

V.P. Astafjev Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk, Russia

The article includes the substantiation of the use of landscape basis for ecological estimation and the estimation of the state of the small rivers basins, by the example of the tributaries of the Yenisei river – river Esaulovka and river Berezovka. The small rivers are the first link of gidrological system and these rivers form the large rivers. The change of their gidrological regimen reduces to the change of regimen of the large rivers. The small rivers basins may include various natural-territorial complexes. The economical activity changes them it happens to weaken the stability of the water ecosystem.

Красноярский край до сих пор привычно считается одной из наиболее водообеспеченных территорий, но это правомерно, когда рассматривается бассейн Енисея в целом. На освоенную же в хозяйственном отношении территорию края, где проживает большая часть населения, приходится всего лишь одна треть возобновляемых поверхностных водных ресурсов. По данным Комитета природных ресурсов по Красноярскому краю, в настоящее время в Красноярском крае 90 % используемых в водохозяйственных целях поверхностных водотоков относится к категории малых рек. Только 23 % водопользователей осуществляют забор (сброс) в большие реки. Большая часть (77 %) водопользователей использует ресурсы малых рек [2].

Малые реки интенсивно используются ближайшими населенными пунктами, являясь основным источником пресной воды, также используются в промышленности и сельском хозяйстве (орошение, водозабор, сброс сточных вод), поэтому качество воды имеет огромное значение прежде всего для населения. Подавляющее большинство малых рек не входит в программы наблюдений, реализуемые государственными службами, и мало изучены.

Изучение малых рек требует комплексного ландшафтно-экологического подхода, проведения целенаправленного изучения не толь-

ко самих водотоков малых рек, но и их бассейнов, учитывая, что водность и режим стока малой реки целиком определяется ландшафтными особенностями ее водосборной площади и любые изменения в природных комплексах бассейна отражаются на состоянии реки.

До настоящего времени нет единого представления о том, какие водотоки считать малыми. Так, известный гидролог Л.М. Корытный [3] к малым рекам относит реки, площадь бассейна которых не превышает 2000 км², а длина – 50 км. Согласно другим авторам [1], к малым рекам отнесены водотоки длиной до 200 км, а Гидрометеорологическая служба Красноярского края, основываясь на классификации А.И. Чибатарова, определяет малые реки площадью не более 2000 км². Так как площадь бассейна реки Есауловка составляет 1460 км², а реки Берёзовка – 625,4 км², то их можно отнести к категории малых рек.

Несмотря на то что территория бассейнов рек Берёзовка и Есауловка осваивалась в числе первых в Красноярском крае, хозяйственная деятельность здесь началась с давних пор и увеличивается с каждым годом. До настоящего времени они остаются малоизученными. Для прогнозирования направленности процессов и явлений в ПТК необходимо учитывать комплексные характеристики территории и взаимосвязь отдельных компонентов (почв, пород,

биоты, вод, рельефа, климата). Эти знания позволяют дать представление о направленности негативных явлений, изменяющих качество водных ресурсов, выработать рациональное водопользование, обеспечить охрану и улучшение территории бассейна рек.

Объектом наших исследований являются природно-территориальные комплексы ПТК (геосистемы) бассейнов рек Берёзовка и Есауловка. **Цель** исследований – выявление взаимосвязи ландшафтной особенности территории бассейна реки с видами хозяйственного использования, определяющими разнообразие антропогенного воздействия на состояние речной системы, её гидрологических и химических показателей.

Ландшафтно-экологические исследования проводились в летний и осенний периоды с 2006–2009 гг. силами студентов двух вузов – КГУ и КГПУ им. В.П. Астафьева – под руководством доцента М.В. Неустроевой (по традиционным и оригинальным методикам [4], с использованием дистанционных материалов). Химические анализы проб воды проводились на базе лаборатории геоэкологии КГПУ им. В.П. Астафьева по стандартным методикам. В ходе исследований нами было проведено ландшафтное картографирование, составлены 6 ландшафтных профилей, две картосхемы (М 1:100000) на территории бассейнов рек ПТК – уровня групп урочищ, по местоположению, крутизне склонов, по экспозиции, а также проведены анализы проб воды рек в весенний и осенний сезоны.

В питании малых рек, правых притоков р. Енисей, есть общие закономерности: основное участие принимают талые воды, жидкие осадки, подземные воды; преимущественно снеговое питание, составляющее 50 % и более в годовом стоке реки. Доля участия питания дождевыми водами неодинакова: изменяется от 15–20 до 40–50 % от годового стока. Реки наиболее многоводны в теплое время года, когда формируется весеннее половодье и наступают дождевые паводки. Наибольшая водность наблюдается в мае – июле; наименьшая водность – в холодное время года и продолжается в течение 5–7 месяцев. В этот период нередко промерзание и образование наледей [1].

Река Есауловка является правым притоком реки Енисей, располагается севернее г. Красноярска, место впадения в р. Енисей – в

районе поселка Есаулово, длина реки – 147 км.

Река Есауловка является основным источником водоснабжения для местного населения, и её ресурсный потенциал представляет реальный интерес для данной части населения. Леса на территории бассейна р. Есауловки с давних времен вырубались, в результате чего практически не осталось естественного растительного покрова, изменились микроклимат, режим грунтовых вод [1]. По данным справочника «Водные ресурсы малых рек бассейна Енисей и их хозяйственное использование» (1989), на р. Есауловке уже с 1950-х гг. отмечено увеличение весеннего стока в среднем на 17 % и уменьшение минимального летнего стока на 20 %. На 30–40 % увеличились максимальные расходы воды в период прохождения весенних половодий и летних дождевых паводков.

На территории бассейна выделено четыре ландшафтные местности, располагающиеся ступенчато от устья к верховьям и относящиеся к разным ландшафтам:

1. Ландшафт – таёжное низкогорье южной части Енисейского края. Местность А – низкогорье грядовое с куполообразными вершинами с отметками от 300 до 500 м над уровнем моря с умеренно крутыми склонами со светлохвойными лесами на дерново-подзолистых почвах. Так как на территории местности преобладают ПТК умеренно-крутые и покатые, много скалистых обрывистых склонов, доступ на территорию местности затруднен. Здесь располагается небольшое количество дачных массивов. Территория в основном используется под рекреацию на пойме реки (недалеко от п. Бархатово). Под сельскохозяйственными угодьями находится 13 % территории.

II. Ландшафт – Канская лесостепная и подтаёжная аккумулятивная, денудационная равнина. Местность В – возвышенная холмисто-увалистая (абсолютные высоты – 200–300 м над уровнем моря) лесная с березово-светлохвойными травяными лесами на серых лесных почвах и с участками степей на черноземах выщелоченных. Значительная часть территории занята сельскохозяйственными угодьями – 63 %. В этой местности располагаются крупные поселки с населением до 1000 человек и более: с. Шалинское, Камарчага, Первоманск; промышленные предприятия, сельскохозяйственные угодья. Также на этой

территории располагаются овощные хозяйства, животноводческие комплексы, санаторий и дачи. Река зарегулирована дамбой (жители используют в качестве водоема для отдыха).

III. Ландшафт – Манское денудационно-эрозионное таёжное низкогорье. Местность С – низкогорье (с отметками 300–500 м над уровнем моря) с умеренно крутыми склонами со светлохвойными лесами, травяными на дерново-подзолистых, с производными берёзовыми на серых лесных, с долинными тёмнохвойными крупнотравными лесами. Значительная часть территории занята сельскохозяйственными угодьями – 52 % (овощные хозяйства, животноводческие комплексы, дачи). Также территория используется рекреантами – сбор грибов, ягод, лекарственных трав и т. д.

VI. Долинный террасированный комплекс р. Енисей (Красноярский участок). Местность D – аллювиальная террасированная равнина с абсолютными высотами 100–200 м над уровнем моря (преобладающие ПТК очень пологие и средне-пологие склоны). Территория практически полностью занята сельскохозяйственными предприятиями – 54 %. Естественная растительность сведена. Здесь располагаются карьеры для добычи строительного материала, отстойники, Бархатовская птицефабрика и 4 населенных пункта, жители которых активно используют пойменные луга под выпас домашнего скота. Значительные участки заняты свалками бытовых отходов, отходов от птицефабрики.

Река Берёзовка. По физико-географическому районированию Е.Н. Калашникова (1994) устьевая часть территории бассейна р. Берёзовки относится к долине р. Енисея, средняя часть и верховья к отрогам Восточного Саяна. В основном физико-географическое районирование авторами представлено на мелкомасштабных картах, к сожалению, по ним очень сложно выявить чёткие границы и принадлежность к тем или иным природным странам (и более мелким структурным единицам) территорий бассейнов малых рек, особенно если они располагаются в приграничных областях. Площадь водосбора реки Берёзовка – 625,4 км², длина реки без притоков – 56 км, с основными притоками (Ситник и Малая Берёзовка) – 124 км. Средний уклон реки – 7,1 %, ширина реки – в пределах 10–16 м. Самыми крупными прито-

ками реки являются Ситник и Малая Берёзовка. На территории водного бассейна р. Берёзовки насчитывается около пятидесяти малых и временных водотоков.

Около 40 % территории бассейна р. Берёзовки видоизменено человеческой деятельностью. Согласно нашим расчетам, большая часть этой территории (56 %) относится к землям сельскохозяйственного назначения: пашни, пастбища. Остальная часть территории находится в зоне рекреационной нагрузки (24 %), населенных пунктов, промышленных предприятий и коммуникаций (20 %). На территории исследуемого района находится тринадцать населённых пунктов, наибольшая нагрузка осуществляется непосредственно на реку в районах села Зыково, пгт. Берёзовка и г. Красноярска.

Бассейн р. Берёзовка делится на две ландшафтные местности, относящиеся к разным ландшафтам:

A – долинный трассированный комплекс р. Енисея (Красноярский участок), относящийся к денудационной равнине с абсолютными высотами 140–360 м над ур. моря, на юрских и каменноугольных песчаниках со степной растительностью на выщелочных чернозёмах, относится к ландшафту VI. Преобладающие ПТК – пологие (фоновые) и полого-покатые склоны. Местность наиболее сильно преобразована хозяйственной деятельностью, здесь практически сведена естественная растительность. Согласно нашим расчётам, 52 % территории занимают сельскохозяйственные угодья, 7 % – населённые пункты и дачные массивы. Высокая антропогенная нагрузка на данную территорию обусловлена близостью г. Красноярска и пгт. Берёзовки.

V ландшафт – таёжное низкогорье отрогов Восточного Саяна. Вторая местность Б – низкогорье (с отметками 390–688 м над ур. моря) с полого-покатыми и покатыми склонами со светлохвойными лесами на дерново-подзолистых почвах, с производными берёзовыми лесами на серых лесных, с долинными тёмнохвойными лесами. Для местности Б фоновыми ПТК являются полого-покатые склоны, субдоминантами – плакоры гривистого типа. Необходимо отметить, что на изучаемой местности достаточно развита транспортная инфраструктура: проложены железная дорога и автомобильная трасса.

В местности Б естественная растительность сведена частично, сельхозугодия занимают 12 %, населённые пункты и дачные массивы – 3,7 % от площади территории. Влияние хозяйственной деятельности в горной местности меньше, чем в равнинной местности А, практически полностью преобразованной.

действия – служат основой для комплексной геоэкологической оценки территории бассейна. Учитывая полученные комплексные характеристики территории и виды антропогенного воздействия, возможно прогнозирование направленности процессов и явлений в ПТК – аналогов.

Т а б л и ц а 1

**Морфометрические показатели компонентов ландшафтных местностей
Манского низкогорья и среднегорья**

Компонент	Местность А	Местность Б	Местность В
Площадь местности	1639,309400 км ²	2574,642300 км ²	5205,257000 км ²
Общая длина водотоков	1386,0985 км	1539,1689 км	2786,8573 км
Густота речной сети	0,845538 км / км ²	0,597818 км / км ²	0,535392 км / км ²
Длина реки Мана	161,010 км	118,989 км	164,642 км
Коэффициент извилистости (длина соединяющей прямой)	2,675 (61,902 км)	1,945 (61,331 км)	3,825 (109,708 км)
Количество островов	71	64	33
Площадь островов	4,264403591 км ²	2,36467 км ²	0,686318 км ²
Максимальная площадь острова	944408,61 м ²	196426,84 м ²	104004,46 м ²
Площадь северных склонов	271,295 км ²	369,319 км ²	1106,37 км ²
Количество видов	416 (7)	713 (8)	1313 (9)
Площадь южных склонов	206,743 км ²	343,515 км ²	615,837 км ²
Количество видов	449 (10)	896 (10)	1018 (7)
Площадь западных склонов	243,568 км ²	456,365 км ²	1195,24 км ²
Количество видов	474 (7)	924 (8)	1362 (9)
Площадь восточных склонов	441,332 км ²	546,888 км ²	1139,36 км ²
Количество видов	529 (7)	862 (8)	1270 (8)
Площадь плакоров	295,096 км ²	595,188 км ²	690,236 км ²
Количество	346	596	584

Кроме загрязнения водотоков промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми стоками, на всей территории бассейна наблюдается большое количество неконтролируемых свалок мусора в долине и пойме реки, на всём её протяжении.

Полученные данные о реальном и современном состоянии водосборной системы реки, составленные картосхемы ПТК – уровня местностей, групп урочищ с нанесенными на них современной структурой хозяйственного пользования и источниками хозяйственного воз-

В последние десятилетия изучение и слежение за состоянием малых рек является делом экологических общественных организаций. Для большей эффективности их деятельности, сопоставимости результатов и организации общественного экологического мониторинга за малыми реками необходима разработка доступной и эффективной методики исследования состояния речных геосистем – ландшафтно-экологический подход может лечь в основу такой универсальной методики.

Библиографический список

1. Водные ресурсы малых рек бассейна Енисея и их хозяйственное использование: справочник / отв. ред. А.В. Петенков. Красноярск, 1989. 237 с.
2. Кореньков В.А., Бабкина И.В. Гидрологическое обоснование лицензирования водопользования – необходимое условие сохранения малых рек // ЭКО-бюллетень ИнЭКА. 2002. № 1 (72).
3. Кoryтный Л.М. Реки Красноярского края. Красноярск: Книжное издательство, 1991. С. 29–37
4. Неустроева М.В. Оценка экологического состояния ПТК: мониторинг, оценка качества компонентов окружающей среды / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2006. 372 с.

СИБИРСКИЕ РЕКИ И УРБАНИЗАЦИЯ

Лукашевич О.Д.

Томский государственный архитектурно-строительный университет,
ТРОО «Центр экологической политики и информации», Томск, Россия, odluk@yandex.ru

SIBERIAN RIVERS AND URBANIZATION

Lukashevich O.D.

Rivers played very important role in different social processes in Siberia. When industrialization began and quantity of people in Siberia increased, technosphere began to influence on rivers. The article also includes analysis of different processes in techno-natural system «town-river».

В освоении Сибири как первопоселенцами, так и россиянами в более поздний период (XVII в.) большие и малые реки сыграли огромную роль. С ростом численности населения и с усилением индустриализации в укладе его жизни усиливалось антропогенное (техногенное) воздействие на реки. Рассмотрим некоторые проявления взаимовлияния, взаимосвязей, взаимообусловленности сложнейших процессов в природно-технической системе «город (поселение) – река (водный объект)».

Человек для оседлой жизни всегда выбирал берега рек. Небольшие поселения со временем превращались в города. О количестве современных городов, построенных на берегах только крупных рек, можно судить по табл. 1, которая дает представление о сегодняшних масштабах вовлечения рек в сферу интересов человека. Как показывают статистические данные, наибольшее число людей (читаем – экологическая нагрузка) приходится на реки европейской части страны. Исключение составляет только р. Томь, протекающая по густонаселенной Кемеровской области и через областной центр г. Томск.

Вернемся к истории. Люди, жившие у реки, находили здесь защиту от врагов: крутой берег и вода служили природным заслоном, что учитывалось при строительстве крепостей. Река была дорогой в новые земли, служила границей, отделявшей одно племя (а затем район, губернию, область и т. д.) от другого, являлась местом, откуда брали воду для питья или на сельскохозяйственные нужды, а позднее – для промышленного производства (вода двигала колёса мельниц, перемещала бревно, давала электрическую энергию).

В Сибири, как и везде, лес и вода нераз-

делимы. Чтобы вода в реке была чистой, ей нужны движение, тень и прохлада. Именно по берегам рек можно добыть больше всего рыбы, зверя, ягод, орехов, грибов. Таким образом, река обеспечивала человека пищей.

Транспортная функция каждой сибирской реки потребует описания на нескольких страницах, столь она значима в развитии региона. На долбленых лодках, на плотках и небольших судах, а затем – на кораблях, баржах, катерах осуществляются самые разные перевозки. Необходимость обеспечения водных путей флотом вызвала быстрое развитие судостроительного дела. Для каждой речной системы создавался свой флот, кадры, специализировавшиеся в судостроении.

Издавна землепроходцами наряду с сухопутными прокладывались водные пути сообщения, иногда они становились единственными транспортными артериями (например, в горах или в условиях заболоченности). Освоение великих сибирских рек Оби, Енисея и Лены и дальневосточного Амура – величайшая веха в истории нашего государства, открывшая выход к Тихому океану. Оксфордский профессор Дж. Бейкер писал: «Продвижение русских через Сибирь в течение XVIII в. шло с ошеломляющей быстротой. Успех русских отчасти объясняется наличием таких удобных путей сообщения, какими являются речные системы Северной Азии». Здесь уместно вспомнить о строительстве Обь-Енисейского канала, заложенного в XIX в. по приказу царя Александра III. Сейчас он не используется и заброшен.

Историки называют несколько причин присоединения Сибири к Российскому государству именно с конца XVI столетия и последующего ее освоения. Это увеличение

Главные реки России (по данным сайта <http://geo.1september.ru/articlef.php?ID=200601509>). Города, стоящие при впадении притока в главную реку, учтены и по главной реке, и по притоку

Река	Длина реки, км	Число городов	Население городов, тыс. чел.	Средний отрезок длины реки, приходящийся на 1 город, км	Число жителей городов на 1 км длины реки
Лена	4 400	6	340,6	733	77
Обь	3 650	14	3 080,8	261	844
Волга	3 531	69	11 870,4	51	3 362
Енисей	3 487	13	1 591,8	268	456
Амур	2 824	5	1 146,8	565	406
Ока	1 500	22	3 503,3	68	2 336
Клязьма	686	21	12 153,9	33	17 717
Дон	1 870	20	2 753,9	94	1 473
Кама	1 805	18	2 496,8	100	1 383
Томь	827	7	1 911,6	118	2 311
Ангара	1 779	7	1 305,0	254	734
Кубань	870	11	1 464,8	79	1 684
Москва	473	10	11 004,3	47	23 265
Белая	1 430	10	1 784,7	143	1 248
Вятка	1 314	10	697,6	131	531
Исеть	606	6	1 612,9	101	2 662
Северная Двина	744	6	692,3	124	931
Тура	1 030	6	652,5	172	633
Десна	415	6	504,2	69	1 214
Терек	623	6	487,9	104	783
Хопёр	979	6	245,7	163	251
Пышма	603	6	215,3	101	357
Протва	282	6	194,1	47	688
Урал	1 346	5	1 318,0	269	979
Чусовая	592	5	1 300,9	118	2 197
Сура	841	5	608,5	168	724
Болва	208	5	524,8	42	2 523
Сунжа	278	5	414,3	56	1 490
Кума	802	5	278,3	160	347

спроса на пушнину (сбор ясака с многочисленного коренного сибирского населения в виде пушнины позволил значительно обогатить российскую казну); обилие лесов с их биоресурсами; близость к Индии и Китаю, торговля с которыми сулила доходы казне; поиск месторождений драгоценных металлов, камней и руд. Одновременно государство стремилось избавиться от нежелательных в криминальном и политическом отношении людей, и ссыльные составили значительную

часть переселенцев. И все же именно поток не вынужденных, а вольных переселенцев, состоящих из россиян, ищущих лучшую долю, способствовал русской колонизации Сибири, сопровождавшейся организацией ремесленничества (в первую очередь кожевенного дела, деревообработки и металлообработки), лесопользования, охоты и рыболовства, хлебного производства. Развитие горнодобывающей промышленности началось с добычи самосадочной соли и местного железорудного

промысла, позднее – добычи меди, серебра, золота.

Ученые-историки и политики часто спорят: колонизация или освоение происходило в Сибири? Для ответа на этот вопрос необходимо определить оба понятия. Освоение территорий – ее завоевание с правом проживающего там населения на свое автономное развитие, а при колонизации происходит завоевание территории с целью использования ее ресурсов и населения для пополнения национального достояния народа-завоевателя. Безусловно, в Сибири осуществлялась колонизация: имело место навязывание чужой воли (воли России) покоряемым народам – хантам, селькупам, мансийцам, эвенкам и др. Являлось присоединение сибирских народов к России добровольным или принудительным? Ответ на этот вопрос неоднозначен. К примеру, Томский острог был заложен в 1604 г. в месте слияния р. Томи с притоком р. Ушайкой в ответ на челобитную грамоту, в которой местное население (эуштинские татары) просили у Бориса Годунова защиты от набегов кочевников с юга.

Вопрос о колонизации Сибири не праздный. По-видимому, Российское государство и сейчас продолжает, по традиции, рассматривать Сибирь только как свой сырьевой регион. С этим связано пренебрежительное отношение к экологическим проблемам, возникающим на территории добычи и транспортировки природных ресурсов. Загрязнение и уничтожение экосистем, охватывающее все большее пространство, волнует только небольшие группы социально ответственных людей.

Особое место занимают реки в традициях культуры и эволюции ландшафтов Сибири. Неотъемлемой частью каждого «речного» города становился порт, куда прибывали суда с товарами. В ярмарочные дни найти на Томи в Томске или на Енисее в Красноярске свободное место на пристани было очень сложно. Первоначально какое-либо особое устройство набережных не предусматривалось (достаточно было содержать в порядке прибрежную территорию), но впоследствии, с середины XIX в., простейшие деревянные конструкции начинают заменяться более надежными, даже каменными. Это позволяло лучше обеспечить перемещения вдоль берега, загрузку товаров

с причала на суда и выгрузку прибывших грузов, защитить строения города от паводков и т. д. Постепенно набережные превращаются в привлекательные места отдыха, становясь престижными элементами городской структуры, входят в состав ансамблей городского центра.

Элементы современного берегового благоустройства все чаще становятся средством, обеспечивающим комфорт пребывания у реки и помогающим незаменимому общению с природой. К сожалению, в стремлении укрепить, подстроить под себя берега человек часто разрушает их живую суть. В естественных условиях берега «самосохраняются» благодаря прибрежной растительности. Корни и стебли растений создают своеобразную «арматуру», оберегающую грунт от размывания. Искусственное обустройство берегов с использованием металла, природного или искусственного камня, с выравниванием русла, с нарушением донных отложений губительно для реки. Река всегда стремится сбросить свои каменно-бетонные оковы, смывается почва, растут наносы, происходит эвтрофирование водного объекта, что оборачивается нарушением водных экосистем и зачастую – финансовыми потерями (пример тому – р. Томь в районе Лагерного сада и устья р. Ушайки).

В сельской местности везде, где люди берегут (берег, оберег – не случайно так похожи слова!) свою реку, ее берега представляют собой нетронутые фрагменты природной среды. Лишь тропинки ведут к излюбленным местам отдыха, где иногда есть небольшой пляж, и к местам рыбалки.

Р. Томь – приток р. Оби, относительно небольшая река (заметим, что палеогеологи считают ее более древней, чем Обь). Однако она дала жизнь трем широко известным городам (Новокузнецку, Кемерово, Томску), равномерно распределив их вдоль своего русла, а также менее крупным шахтерским городам Междуреченску и Мыскам, городу с развитым машиностроением – Юрге (все – в Кемеровской области) и г. Северску – центру ядерно-промышленной отрасли в Томской области. Колоссальная антропогенная нагрузка сделала Томь на многие годы одной из десяти самых грязных рек России. Главную угрозу экологическому благополучию Томи создают:

– крупные промышленные предприятия (прежде всего металлургической, химической отраслей, энергетики);

– шахтный водоотлив в районах угольных разработок;

– сброс сточных вод населенными пунктами в русло и притоки Томи.

В последние 10 лет ситуация изменилась к лучшему: вода в Томи стала более чистой по большинству нормируемых показателей качества. Это произошло не благодаря внедрению новых технологий на станциях очистки ливневых, производственных и хозяйственно-бытовых канализационных вод, попадающих в Томь и ее притоки. Главная причина – остановка промышленных предприятий, сбрасывавших ранее в реку свои недоочищенные производственные стоки. Однако даже более «невинные» хозяйственно-бытовые сточные воды – угроза здоровью реки. Они несут ПАВ (поверхностно-активные вещества), входящие в состав средств бытовой химии, смертельно опасные для живых организмов ввиду высокой проникающей способности и уничтожения сил поверхностного натяжения, важного для всех коллоидных систем. Под влиянием сточных вод, содержащих органические вещества, происходит изменение газового режима в водоеме, что отрицательно сказывается на жизнедеятельности гидробионтов. Если содержание в воде кислорода ниже 6 мг/л, то это угнетает дыхание осетровых, лососевых, сиговых видов рыб. При этом происходит изменение химического состава воды, ее свойств. Мелкие взвеси вызывают заболевание жаберного аппарата у рыб и дыхательных путей у низших беспозвоночных животных. Последнее обстоятельство подрывает кормовую базу рыб.

Ангара почти вдвое длиннее Томи (рис. 1). Урбанизацией охвачены главным образом верховье и средняя часть реки. Низовья Ангара – это не обжитая человеком тайга. Пользуясь терминологией советского периода, Ангара можно назвать «рекой подвигов», отметить, что в суровых условиях люди построили здесь гиганты химической индустрии, крупные гидроэлектростанции и т. д. Но сегодня хочется сказать другие слова. Река Ангара – пример стремления человека грубо, не задумываясь о последствиях, покорить природу. Здесь действуют три гидроэ-

лектростанции: Иркутская, Братская и Усть-Илимская. Ушли под воду огромные лесные массивы, переселено более 100 тыс. человек, многократно уменьшилось рыбное поголовье, ввиду химического загрязнения и изменения гидрологического режима нарушены микроклимат, водные и околотоводные экосистемы региона. Гидроузлы уже выработали свой ресурс прочности, а дешевых рабочей силы, металла и строительных материалов, требуемых для ремонта, реконструкции, модернизации этих сооружений, в сегодняшней России нет. Пугает перспектива аварий, подобных произошедшей на Саяно-Шушенской ГЭС, и их последствий. Однако вместо интенсификации работы уже построенных ГЭС ведется активная подготовка к запуску мощностей новой, Богучанской ГЭС мощностью 3000 мВт с зоной затопления 1494 км². Это четвертое в ангарском каскаде гидросооружение фактически сделает невозможным самоочищение Ангара на участке от Усть-Илима до Богучан. Кроме того, готовится проект строительства пятой, Мотыгинской ГЭС в нижнем течении Ангара. Его реализация, как и в случае строительства любой другой плотины, приведет к изменениям гидрологического и гидрохимического режима реки, вызовет обеднение водных, околотоводных, наземных биоценозов, нанесет урон хозяйственной деятельности и культуре населения.

Обь – третья по водности после Енисея и Лены река России. В ее бассейне более 150 тыс. средних и малых рек. Самая густо населенная часть – южная (верховье). Зарегулирование стока реки плотиной Новосибирской ГЭС резко ухудшило условия для размножения и развития рыб ценных видов. Наиболее известными из них являются осетр сибирский, стерлядь, нельма, муксун, пелядь, сиг, пыжьян, таймень, хариус. Около 60 % площадей нерестилищ нельмы, 40 % нерестилищ осетра оказались выше плотины и стали недоступны для рыб-производителей. Ситуация с ихтиофауной продолжает оставаться сложной и на других участках Оби и на её притоках. Повсеместно происходит незаконный вылов краснокнижных видов рыб, а их воспроизводство страдает от ухудшения состояния местообитания: по берегам размещаются свалки бытового, строительного, иногда – производственного мусора, ведется добыча песка и

гравия из русла, вырубаются береговая растительность, прямо на берегу растет коттеджная и дачная застройка, в районах нефтедобычи амбары и склады расположены в 30-метровой зоне и т. д.

Города в верховьях Оби и Енисея выросли при пересечении горных рубежей и на пути Транссиба. В низовьях города гораздо меньших размеров были основаны как узлы связи с Северным морским путем. На среднем и нижнем участках рек еще 100 лет назад была таежно-тундровая пустыня. Добыча нефти на севере Азии резко изменила эту картину в низовьях Оби. Нефтяные города, поселения, вахтовые поселки стали приметой времени. Их влияние на гидросферу и климат колоссально по своим масштабам. Действие попадающих в реку или на территорию водосбора нефтепродуктов очень продолжительно по времени и катастрофично по своим последствиям. Они образуют на поверхности водоема пленку, нарушающую процесс аэрации воды и создающую дефицит кислорода. Кроме того, неразложившиеся нефтяные остатки оседают на дно водоема, вызывая отравление донной фауны, и приводят к тому, что уцелевшая рыба приобретает запах и привкус нефти. Это происходит при наличии в воде водоемов нефтепродуктов в количестве 0,1 мг/л. Губительно сказывается действие нафтенных кислот на икру рыб, оно проявляется уже при концентрации 1:1 000 000.

Водные объекты южной, пригодной для земледелия и животноводства, части бассейна Оби загрязняются также гербицидами, применяемыми для борьбы с сорняками и ядохимикатами, употребляемыми в целях борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. Эти вещества являются ядовитыми для обитателей рек и прочих водоемов.

Самая длинная российская река – Лена. В то же время среди всех рассматриваемых рек (табл. 1) она выделяется по степени урбанизации наименьшим количеством городов и горожан на единицу длины. Суровый климат, большая удаленность от центров цивилизации, труднодоступные верховья, зажатые в прибайкальских хребтах, являются преградами для экономического освоения бассейна Лены. Может быть, эта река сохранила первозданную чистоту? К сожалению, нет. Разработка месторождений золота, заготовка леса,

речной транспорт, сброс сточных вод населенными пунктами крайне негативно сказываются на качестве воды в Лене. На основании количественных значений 16 показателей, принятых в РФ для классификации степени загрязнения, вода соответствует в основном третьему классу качества, в некоторых створах наблюдений вода характеризуется как «очень загрязненная» и «загрязненная». Превышены концентрации меди, железа, органических веществ. Наиболее проблемными участками реки являются прилегающие к с. Кюсюр (ХПК – показатель, соответствующий количеству трудно окисляющихся органических веществ – превышает ПДК в 13,5 раза), г. Якутск (13,8 ПДК по нитритам, 3,7 ПДК по БПК₅ – показателю, характеризующему содержание биоразлагаемых органических веществ), пос. Кангалассы (10,7 ПДК по нитритам), Олекминск (18 ПДК фенолов).

Крупнейшие сибирские реки одновременно являются и могучими, и слабыми. Их «слабое звено» – естественно-природные экологические факторы риска. К ним относятся: экстремальные климатические условия; наличие криолитозоны и устойчивых геохимических аномалий, создающих под влиянием криогенных процессов ореолы с повышенной концентрацией тяжелых металлов в приповерхностных слоях вследствие перемещения их от глубокозалегающих рудных тел; а также малая мощность и высокая уязвимость почвенного покрова; низкая способность биоты к самовосстановлению при техногенном воздействии. С середины XX в. специалистами наблюдаются процессы и явления, свидетельствующие о влиянии изменения климата на состояние сибирских рек. Уменьшилась толщина льда в зимний период, увеличилась температура водных потоков и многомерзлотных пород, интенсивно происходит термальная и механическая эрозия берегов во время ледохода. Вымываемые с берегов и островов горные породы (почвогрунты, камни) выносятся течением, создают осадочные толщи в новых местах, изменяют русло, создают трудности для судоходства.

Особое внимание следует обратить на реки Иртыш и Амур. После отчленения территории Казахстана река Иртыш стала для России «иностранкой». Не случайно Иртыш не попал в табл. 1: на его берегах не насчи-

тывается 5 российских городов! Начинаясь в Китае, проходя Казахстан, Иртыш накапливает большое количество загрязняющих веществ, одновременно теряет свои водные ресурсы. Только совместными усилиями трех стран могут решаться растущие с каждым годом водно-экологические проблемы Иртыша.

Р. Амур по своей структуре урбанизации своеобразен: среднее расстояние между городами на Амуре почти 600 км. И это при наличии рядом перенаселенного Китая, интенсивно загрязняющего бассейн реки. Водная граница с Китаем простирается на 3,5 тыс. км. Общая геополитическая ситуация на Дальнем Востоке, где стремительно уменьшается русское население, заставляет задуматься о судьбе Амура-батюшки. Кризис водопользования уже охватил верховье Амура с засушливым климатом. Он расширяется в результате повсеместного перепромысла рыбы, переборки части стока рек бассейна на Китайской

территории, строительства ГЭС, сброса сточных вод. Успешному преодолению кризиса мешают трансграничное положение бассейна Амура и ведомственные барьеры, существующие в организации природопользования внутри стран, расположенных в бассейне Амура: Китая, Монголии, России.

Реки – важнейшее звено круговорота воды на Земле, один из важнейших элементов географического ландшафта. Реки – это действительно бесценное богатство: это источники питьевой и технической воды, воды для санитарных целей, для нужд сельского хозяйства, это естественные водные пути, рекреационные объекты, источники гидроэнергии, местообитания пресноводных животных и растений. Чтобы это богатство было неисчерпаемым, мы должны найти компромисс между экономическими интересами и сохранением природной основы своего будущего развития.

ПРОБЛЕМЫ ТОКСИКОГЕНЕТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ПРОТОЧНЫХ ВОДОЕМОВ

**Прохорова И.М.¹, Чуйко Г.М.², Фомичева А.Н.¹, Ковалева М.И.¹,
Солдатова А.А.¹, Халютто Х.М.¹, Блохина Т.И.¹**

¹Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль, Россия, geneticayar@mail.ru,

²Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок, Россия

THE PROBLEMS OF THE TOXICOGENETIC CONTROL OF CONDITION OF THE FLOWING WATER RESERVOIRS

**Prokhorova I.M.¹, Chuiko G.M.², Fomicheva A.N.¹, Kovaleva M.I.¹,
Soldatova A.A.¹, Khalyuto Kh.M.¹, Blokhina T.I.¹**

¹P.G. Demidov Yaroslavl state university;

²I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS

The causes of inconsistency in results of investigation of toxicogenetic pollution are analyzed. They consist in the following: the absence of unitized methods of storage and preparation of water (bottom) samples for testing and necessity of use of different methods for registration of various types of the induced mutations. The system of tests is suggested. Applying this system, the assessment of the toxicogenetic situation in the Gorkii and Cheboksary water reservoirs was carried out.

В настоящее время в результате антропогенного загрязнения в окружающей среде накоплено большое количество поллютантов. Среди них особую опасность представляют мутагены. Мутагены – факторы физической,

химической и биологической природы, способные вызывать нарушения в генетическом аппарате живых организмов. Мутагенное загрязнение окружающей среды в настоящее время является одной из причин увеличения

частоты наследственных болезней, онкологических заболеваний, врожденных пороков развития, аллергии, снижения иммунитета и ряда других патологий [4; 13].

Мутагенное действие фактора не ограничивается поражением организма, подвергнувшегося воздействию, как, например, при токсическом воздействии. Мутации в половых клетках передаются потомству и, накапливаясь и размножаясь, увеличивают «генетический груз», т. е. совокупность вредных мутаций популяции. Следствием может быть вырождение и вымирание вида [12].

В связи с этим в генетике возник новый быстро развивающийся раздел «генетическая токсикология», задача которого – изучение воздействия факторов окружающей среды на генетический аппарат человека [3].

Наиболее важным является изучение генотоксической ситуации в природных водоемах, т. к. воду используют все организмы и потребляют в количествах больших, чем какого-либо другого вещества [6].

Исследования в этой области широко ведутся во всем мире. Однако в настоящее время нет единой научно обоснованной методологии исследования воды природных водоемов на мутагенность [1]. Поэтому результаты противоречивы, данные, полученные разными авторами даже на одном участке водоема, различаются от «генетической опасности» до «генетической безопасности» [6].

Такие противоречия могут быть обусловлены отсутствием единых требований к хранению и подготовке проб к тестированию.

При длительном хранении проб воды их генотоксический эффект значительно снижается. Для избежания ошибки воду следует тестировать сразу после отбора проб или хранить в замороженном состоянии непродолжительное время. При неправильном и длительном хранении мутагенный эффект будет модифицироваться, что приведет к неправильной характеристике токсикогенетической ситуации [4; 6; 10]. В зависимости от задач и условий эксперимента анализируется или нативная или концентрированная вода. Концентрирование проб производится в случае, если содержание мутагенных соединений в нативной воде слишком мало [4; 5; 6].

Нами проведен сравнительный анализ ряда широко применяемых методов подготовки воды для оценки мутагенного действия: фильтрация с помощью бактериальных фильтров, экстракция эфиром, выпаривание, вакуумная перегонка с целью получения различных фракций, использование ионообменных смол [5]. Мутагенное действие каждой пробы регистрировалось в нескольких тестах: учет ревертантов у гистидин-зависимых штаммов *Salmonella thyphimurium* (штаммы TA 1535, TA 1538, TA98 и TA 100), учет частоты доминантных летальных мутаций (ДЛМ) и рецессивных сцепленных с полом летальных мутаций (РСПЛМ) у *Drosophyla melanogaster*, видимых мутаций (ВМ) у *Chlorella vulgaris*, хромосомных aberrаций (ХА) у *Allium cepa* [6].

Полученные данные показывают, что при определении мутагенной активности одной и той же пробы с использованием одних и тех же тестов, но при применении разных методов подготовки можно получить сильно различающиеся результаты: от сильного мутагенного эффекта до полного его отсутствия. При этом ни один из используемых методов подготовки не позволяет полностью сохранить содержащиеся в пробе химические соединения.

Понятно, что если подготовка проб ведется разными методами, то сопоставление результатов, полученных разными исследователями, затруднительно.

Другой причиной противоречия могут быть различия в методе исследования. При выборе методов исследования необходимо учитывать следующие требования, предъявляемые к токсикогенетическим тестам:

- высокая чувствительность, чтобы не пропустить потенциальный мутаген, не дать ложноотрицательного ответа;
- специфичность, чтобы регистрировать только истинные мутагены, т. е. не дать ложноположительного ответа;
- способность выявлять все типы мутаций;
- возможность выявлять прямые мутагены и промутагены (соединения генетически безопасные, но приобретающие мутагенную активность в процессе метаболизма);

– возможность выявлять как универсальные мутагены, так и специфические мутагены, активные в ограниченном наборе тест-объектов;

– экономичность, быстрота выполнения, доступность [7].

В настоящее время существует более 200 краткосрочных тестов, регистрирующих генотоксиканты [7; 11]. Однако ни один из этих тестов не отвечает вышеперечисленным требованиям.

Поэтому ложноотрицательный ответ может быть получен за счет видоспецифичности мутагена. Например, мутаген, вызывающий ХА у *Allium* сера, может быть не выявлен в лимфоцитах человека.

Неверное заключение может быть сделано за счет того, что фактор вызывает мутации, которые не регистрируются данным методом. Так, например, если мутаген индуцирует хромосомные aberrации у *Allium* сера, он может не вызывать генные мутации у гистидин-зависимых штаммов *Salmonella thyphimurium*. Таким образом, заключение о генетической опасности фактора в этих двух тестах может быть противоречивым [7; 8; 11].

Ложноотрицательный результат может быть получен, если изучаемый фактор является промутагеном. Поэтому, чтобы быть уверенным в безопасности исследуемого мутагена, необходимо протестировать продукты его распада в организме, что сильно увеличивает объем работы.

Таким образом, генотоксическая ситуация в одном и том же водоеме, но оцененная разными методами может не совпадать.

Для того чтобы снизить вероятность ложноотрицательных результатов, исследователи используют системы, включающие несколько методов. Это позволяет в значительной мере избежать перечисленных выше опасностей. Сочетание тестов подбирается в зависимости от задачи исследования, условий и возможностей лаборатории, изучаемого фактора и т. д.

Поскольку в лаборатории генетики ЯрГУ им. П.Г. Демидова уже в течение 30 лет ведется изучение мутагенного загрязнения водоемов, проведена сравнительная оценка возможности использования именно для этих целей различных токсикогенетических те-

стов: частота обратных мутаций у гистидин-зависимых штаммов *Salmonella thyphimurium*, частота ХА в лимфоцитах периферической крови и фибробластах человека, частота ДЛМ и РСЛМ у *Drosophila melanogaster*, частота ХА в растительной меристеме, частота аномальных споруляций и ВМ у *Chlorella vulgaris*, частота ХА в роговице *Mus musculus* и различных видов рыб [7; 8; 9].

В результате для оценки мутагенного загрязнения воды и донных отложений природных водоемов нами разработана система из двух тестов: теста учета ДЛМ у *Drosophila melanogaster* [2, 5] и ХА в меристеме *Allium* сера [14; 15; 16; 17].

Предлагаемая нами система позволяет снизить к минимуму как ложноположительные, так и ложноотрицательные результаты оценки мутагенного потенциала природной воды по следующим причинам.

Включение *Drosophila melanogaster* как тест-объекта позволяет регистрировать генные, хромосомные и геномные (анеуплоидия) мутации и выявлять как прямые мутагены, так и промутагены, приобретающие мутагенную активность в процессе метаболизма в животном организме.

Тест с использованием *Allium* сера позволяет регистрировать ХА, индуцированные как прямыми мутагенами, так и промутагенами, активирующимися в растительном организме.

Таким образом, предложенная система позволяет регистрировать широкий спектр генетических нарушений:

– генные, хромосомные и геномные мутации;

– мутации как в соматических, так и в половых клетках;

– выявлять промутагены, приобретающие генетическую активность в результате метаболической активации в растительных организмах;

– выявлять промутагены, приобретающие генетическую активность в результате метаболической активации в животных организмах.

Вместе с тем эта система является краткосрочной, простой в постановке и экономичной.

Особенно следует отметить, что сравне-

ние результатов, полученных в разных тестах, не только регистрирует наличие или отсутствие мутагенного эффекта, но и позволяет судить о количестве и спектре генотоксикантов на различных участках реки.

Таким образом, нами предложена система мониторинга за генитоксическим состоянием проточных водоемов.

Полученные данные могут быть использованы:

– для определения сложившейся экологической ситуации в водоеме;

– токсикогенетической характеристики природных сред;

– определения опасности дополнительного введения генотоксических загрязнителей в определенный регион;

– определения масштабов природоохранных мероприятий.

С использованием этой системы нами проведено изучение генотоксического загрязнения и составлена карта-схема его пространственного распределения для Горьковского и Чебоксарского водохранилищ.

Библиографический список

1. Жмур Н.С. Токсикологический мониторинг источников загрязнения водных объектов // Токсикологический вестник. 1999. № 3. С. 7–13.
2. Изюмов Ю.Г., Литвинова Е.М., Шварцман П.Я. Реализация повреждений, индуцированных этиленимином на разных стадиях сперматогенеза, при хранении спермы в семяприемниках интактных самок // Химический мутагенез: Сб. Науч. трудов. Л.: Изд-во ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1974. С. 64–70
3. Инге-Вечтомов С.Г. Экологическая генетика и теория эволюции // Информационный вестник ВО-ГиС. 2009. Т. 13. С. 362–372
4. Лежачий Р.К. Химический мутагенез и загрязнение окружающей среды. Вильнюс: Мокалас, 1983. 223 с.
5. Методические указания по экспериментальной оценке суммарной мутагенной активности загрязнений воздуха и воды. М.: М-во здравоохранения, 1990. 25 с.
6. Прохорова И.М. Некоторые проблемы токсико-генетического контроля за водной средой // Оценка суммарной генетической активности природных и сточных вод. Деп. в ВИНТИ 24.03.86. № 3297-в86. С. 9–12
7. Прохорова И.М. Оценка генотоксичности регуляторов роста растений // Экологические аспекты регуляции роста и продуктивности растений. Ярославль, 1991. С. 325–337.
8. Прохорова И.М., Ковалева М.И. Генотоксический мониторинг экологического состояния верхней Волги // Научные аспекты экологических проблем России. М.: Наука, 2002. С. 355–362.
9. Прохорова И.М., Фомичева А. Н., Ковалева М.И. и др. Пространственная и временная динамика мутагенной активности воды оз. Неро // Биология внутренних вод. 2008. № 2 (апрель-июнь), 2008. С. 17–23.
10. Соколовский В.В., Журков В.С. Оценка суммарной мутагенной активности факторов окружающей среды // Гигиена и санитария. 1982. № 11. С. 7–11.
11. Тарасов В.А. Принципы качественной и количественной оценки генетической опасности химических веществ // Мутагены и канцерогены окружающей среды и наследственность человека. М.: Институт общей генетики РАН, 1994. С. 3–66.
12. Фомичева А.Н., Прохорова И.М. Мониторинг мутагенного загрязнения малых рек // Водные ресурсы. 2005. Т. 32. № 3. С. 347–351.
13. Шевченко В.А. Радиационная генетика одноклеточных водорослей. М.: Наука, 1979. С. 3–25.
14. Nielsen M.N., Rank J. Screening of toxicity and genotoxicity in wastewater by use of the Allium test // Hereditas. 1994. V. 121. № 3. P. 249–254.
15. Osiecka R. The effect of some fungicides on the course of mitosis and induction of chromosomal aberrations in Vicia faba cells // Bulletin of the Polish academy of sciences. Biological sciences. 1987. V. 35. P. 10–12.
16. Sharma C.B. Plant meristems as monitors of genetic toxicity of environmental chemicals // Current science. 1983. V. 52. № 21. P. 1000–1002.
17. Türkoglu S. Genotoxicity of five food preservatives tested on root tips of Allium cepa L. // Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis. 2007. V. 626. № 1–2. P. 1–3

Раздел IV. УЧАСТИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ В СОХРАНЕНИИ РЕК

Ли Ли

Директор института экологических наук и технологий EnviroFriends, Кумай
Director of EnviroFriends Institute of Environmental Science and Technology

Созванная в 2007 г. Институтом публичной политики в Пекине Коалиция «Зеленый выбор», включающая 37 НКО, занимается контролем загрязнения среды, добиваясь прозрачности и общественного участия в управлении цепочками поставок. Коалиция также помогает потребителям делать «зеленый выбор». Хорошим примером служит начатая в 2009 г. кампания по цепочкам поставок для корпораций в области информационных технологий (ИТ), стартовавшая после обнаружения 12 вопиющих случаев массового отравления тяжелыми металлами в результате деятельности поставщиков ИТ-производств. Коалиция вступает в диалог с транснациональными корпорациями, требуя от них гласного контроля за социально-экологической безопасностью цепочек поставок и исправления нарушений, зафиксированных в открытой базе данных по предприятиям-загрязнителям Института публичной политики (www.ipe.org.cn/En). К середине 2010 г. уже 29 крупных ИТ-корпораций вступили в диалог с коалицией, некоторые начали использовать базу данных. Важной победой в 2011 г. стало признание компанией Эппл APPLE фактов отравления рабочих с их последующим незаконным увольнением с завода-поставщика. Мы, **EnviroFriends**, работаем с компаниями Японии и Кореи, имеющими китайских поставщиков. В нашем регионе **Sony Corporation, Canon Corporation, Panasonic Corporation, Seiko Epson Corporation, Sanyo Electric Co., Ltd, Hitachi Ltd, Toshiba Corporation, Sharp Corporation и Bridgestone Inc уже вступили в диалог с коалицией** и дали обязательства по улучшению контроля за цепочками поставок.

Background.

The Green Choice Alliance (GCA) was called by Beijing-based Institute of Public and Environmental Affairs and founded by 21 NGOs in China

in March 2007. The GCA aims to control pollution in China's manufacturing hubs by integrating transparency and stake-holder participation into existing supply chain management systems. The GCA also aims to promote a global green supply chain by urging corporations to concentrate on sustainable procurement and the environmental performance of their suppliers. The GCA encourages consumers to exercise their purchasing power by making green choices. The members have grown to 37 NGOs until early 2011.

As part of the Chinese government's initiative to strengthen environmental enforcement, legal and policy measures have been established to facilitate public participation. Evolving environmental policy, alongside the increased capacity of environmental NGOs in China, and corporations' aspiration to achieve environmental excellence, have set the stage for broad public-private collaboration to tackle China's pollution problems.

Capitalizing on increased public disclosure of pollution monitoring data, in 2006 the Institute of Public and Environmental Affairs (IPE) launched the China Water Pollution Map, providing a user-friendly inter-face through which the public can access thousands of environmental quality and infraction records released by various government agencies.

Tapping into the database's over 27,000 records (by August 2008) of specific citations of companies violating emission standards and other environmental rules in China, from 2004 onward, corporate users can use the search engine of the database to handily compare their list of suppliers with IPE's list of violators. Some major companies are already using IPE's China Pollution Database to monitor their sourcing practices in China.

The GCA Program means to develop upon the dynamically updated IPE database a systematic solution that responsible corporate citizens can utilize to monitor the environmental compli-

ance records of their suppliers and to help control pollution in China in a practical, verifiable, and transparent way.

Heavy Metal Pollution by IT Brand Supply Chain

According to the statistics of the Environmental Protection Ministry, in 2009, in the 12 cases of heavy metal pollution the Ministry received, blood level of lead in 4,035 people and the blood level of cadmium in 182 people were excessive, which led to 32 mass incidents.

The national government has taken the harmful effects of heavy metal pollution very seriously, and strengthened its administration and management in 2009. On April 10, 2010, in a teleconference on regulating illegal industrial discharge to protect the public health and environment, the State Council reiterated the need to further increase corrective measures on industrial heavy metal discharge violations and to check on heavy metal incidents that happened so frequently.

China is undeniably the world factory for IT industries with around fifty-percent of the world's computers, cell phones, and digital cameras manufactured in China. However, the battery industry relating to the production of IT products and the electroplate industry relating to printed circuit board (PCB) production are both important sources of heavy metal pollution. Among all the negative impacts of heavy metal discharge, heavy metal pollution should be taken very seriously. Accordingly, Institute for Public and Environmental Affairs, Green Beagle and Friends of Nature carried out an investigative study of this industry to promote this fast-growing industry towards enhancing heavy metal discharge control measures.

The study found some IT enterprises had violated heavy metal discharge standards and had caused serious pollution. Take the printed circuit board (PCB) production as an example. A large number of PCB manufacturers have not been able to sustain compliance with discharge standards in the process of electronic plating and copper foil etching of the board. The wastewater contains total copper, nickel and chromium caused serious environmental pollution. By retrieving corporate violations of wastewater discharge standards through the China Water Pollution Map and the China Air Pollution Map, the study also found that a number of suppliers of some well-known

IT brands have exceeded heavy metal discharge standards and have become heavy polluters.

NGOs communicate with IT Companies

After discovering the relationships between the famous IT brands and their suppliers that exceeded discharge standards and violated regulations, on April 15th and 16th of 2010, we wrote to the CEOs of 29 IT companies.

We requested answers to the following questions:

– *Are the above enterprises your company's suppliers?*

– *If the enterprises are your suppliers, have you been aware of their environmental violation records?*

– *If you have been aware of their violations, what measures have you taken to remedy them? If you have not been aware of the violations, then, after receiving the letter, what kind of measures or action will you prepare to take?*

– *Do you have any other suppliers that have problems with environmental compliance?*

– *Do you have environmental standards for your suppliers? Have you established an environmental management system for your supply chain?*

Our first research report was released on April 26, 2010 by "Environmental Protection" magazine to promote awareness and concern for heavy metal pollution in all members of society. By May 26th, the number of IT brand companies that responded grew to 21 brands. The second round of communication with the 21 brands incorporates these main aspects:

– ***1. Some companies said they were carrying out investigations.***

We expressed our hope that the companies would make a timely disclosure of internal investigation results.

– ***2. Some brand companies claimed that the companies environmental NGOs have listed as exceeding environmental standards are not "direct suppliers" or "first tier suppliers."***

Given that IT production relies heavily on outsourcing, we believe that it is not sufficient to extend environmental management only to first tier suppliers; rather, environmental management needs to be extended further down through the supply chain. We therefore hope the corporation can confirm if related companies are part of their supply chain.

– **3. Some brand companies claimed that the companies that environmental NGOs have listed as exceeding environmental standards are “not currently their suppliers.”**

Considering some companies’ non-compliant behavior happened in past years we hope that these companies can confirm if related companies used to be their suppliers.

– **4. Some IT brand companies mentioned that they have introduced certain supplier environmental / social responsibility management standards, including the industry’s volunteer standards such as the “Electronics Industry Code of Conduct.”**

We hope the company can clarify how these measures and standards would be implemented and to confirm if the implementation of standards like “Electronics Industry Code of Conduct” would be sufficient to ensure timely and effective identification of violations by suppliers.

– **5. Most brand companies seemed to be unsure of how they could improve their existing management system.**

We want the IT brand companies to clearly confirm if they will consider using public government data in their supply chain management.

Since 5th June, 2010, the NGO Coalition had a series of contact with the 29 I.T. brands. It is estimated that this involved more than 80 e-mail and letter exchanges, 14 telephone communications, 3 telecommunication conferences and 3 face to face meetings

Consumer Actions

At the same time, we believe that through making green choices, the public has the influence to change these enterprises too. To those businesses that have refused to respond, we advocate that consumers of their products to express their expectations and require that they strengthen their supply chain management and control the production processes that generate heavy metal discharge. we provide consumers with the following guidelines:

– **Why should we care about the IT industry’s heavy metal discharges?**

The public should care because the manufacturing process of IT products creates heavy metal discharge that will bring serious and long-lasting damage to the environment and public health.

– **Are there solutions to control heavy metals in the IT industry?**

Yes. In the production process of PCB (printed circuit boards), there is a mature solution to control heavy metal pollution. This is to simply install equipment at the end of the production process that can effectively recover heavy metals.

– **Why is it so important for the IT industry for IT brands to get involved in the control of heavy metal discharge in their supply chain?**

If the IT brands integrate environmental protection requirements in their sourcing code, they could promote suppliers to improve their environmental performance.

– **Why do we need to promote consumer participation in pollution control for the IT industry?**

Consumers are the most important stakeholders for IT brands. Consumers’ clear expression of their desire for pollution control would be a great driving force for IT brands to take action.

– **Why do IT brands have the responsibility to respond to my expectations and demands?**

Most of these brands have made an environmental protection commitment one way or another, which means that if you buy their product, you are also purchasing a commitment. IT brands rely heavily on outsourcing their production and if suppliers are left unchecked and violate environmental rules and standards, the brands violate their commitment. As a consumer of their products, you have the right to require open explanations on their behavior and corrective actions.

– **Are there cases where major brand companies have successfully helped suppliers to eliminate pollution?**

The pollution map database now contains over 60,000 corporate violation records from government sources. This allows brands to easily compare their list of suppliers with government issued non-compliant records. Currently GE, Nike, Wal-Mart, Esquel, Unilever, Mitsui Property and others have already started to use the database to track the performance of their suppliers in China. Since 5th June, 2010, there have been over 260 calls from South China Nature Society, Nanjing Green Stone, Green Student Forum, Dalian Blue, Lanzhou University Community and the Biodiversity Conservation Research Center, as well as other initiatives from environmental organizations. These Chinese consumers wrote letters to Apple, IBM, Canon and LG amongst other I.T. brands to express their concern over the I.T.

industry's heavy metals discharge resulting from their manufacturing processes.

Action to save Snow White

Lian Jian Technology who is a supplier of touchscreens to Apple, Inc. located in Suzhou Industrial Park (Suzhou) began requiring its employees to replace the alcohol-based cleaner with n-hexane in Aug. 2008. N-hexane was clearly superior to using the alcohol-based cleaner, allowing them to significantly reduce the defect rate.

However, this "miracle" substance that was so beneficial to Apple's profits was actually a poison. By not reporting the use of toxic chemicals to the authorities Lian Jian Technology violated China's "Law on the Prevention and Control of Occupational Diseases". Starting in August, 2009, the Suzhou No.5 People's Hospital admitted 49 Lian Jian Technology employees that had fallen sick. According to hospital tests and the doctors' diagnosis, these employees' upper and lower peripheral nerves had been damaged, causing the sickness and leading to slowed reactions and weakness in their limbs.

According to the workers, several dozen of their sick colleagues had chosen to leave their jobs because "*the company also hoped you would leave*". and had to sign an agreement that anything that happened to them after they left had nothing to do with the company.

Since April 2010, Dozens of NGOs from China and USA had sent large numbers of letters to Apple to ask them to examine and manage its suppliers. Apple replied to Pacific Environment and the Chinese NGOs in July 15th, 2010 stating: Apple Inc. will not disclose any information about suppliers including anything about an investigation, its timing and/or the results of the investigation.

For the evasive attitude of Apple, 36 environmental groups from China carried out a report titled "The Other Side of Apple". The report faulted the tech giant for failing to respond to inquiries related to the working and environmental conditions at its suppliers, while also refusing to disclose who the company's suppliers are.

At Feb. 15th, 2011, Apple published their annual report of supplier responsibility. In the report, Apple acknowledged the n-hexane incident. "In 2010 we learned that 137 workers at the Suzhou facility of Wintek, one of Apple's suppliers, had suffered adverse health effects follow-

ing exposure to n-hexane, a chemical in cleaning agents used in some manufacturing processes," the report read. "We required Wintek to stop using n-hexane and to provide evidence that they had removed the chemical from their production lines. Following China law, Wintek has paid medical treatment, meals, and foregone wages for sick or recuperating workers. A majority of the 137 workers have returned to employment at the same factory." they said.

East Asia Environmental Information Sharing Network

As one of the first party members of GCA, Envirofriends took upon the internal coordination of NGO organizations, consumer training and preparation of press conference. We find some Japanese and Korean companies polluting environment seriously in China while they are environmental lead in their own country. We could not be indifferent to a company carrying out two opposite environmental policies in different countries. We sent letters to the Chinese office of polluters and asked them to survey and control pollutions, but received no replies. Using the advantage of network, we entrusted Japanese/Korean partner NGOs to communicate with the headquarters of polluters in their own country. After several emails, expressages and office visiting of Tokyo based *East Asia Environmental Information Express Messenger*, the Bridgestone Inc. began to dialogue with us finally. The same strategy has also made Sony Corporation, Canon Corporation, Panasonic Corporation, Seiko Epson Corporation, Sanyo Electric Co., Ltd, Hitachi Ltd, Toshiba Corporation and Sharp Corporation to communicate with GCA and say that they will manage pollution.

We believe that Green choice can promote to reduce pollution substantially and contribute everyone's effort for a green earth.

Our Website: <http://www.envirofriends.ngo.cn>

Most materials are cited from four *Reports of Heavy Metal Pollution by IT Brand Supply Chain* represented by Institute for Public and Environmental Affairs, Green Beagle and Friends of Nature in Beijing.

Best thanks to Ma Jun and Wang Jingjing who work at Institute for Public and Environmental Affairs.

ВОВЛЕЧЕНИЕ ГРАЖДАН В АКТИВНУЮ РЕКООХРАННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

INVOLVING OF CITIZENS IN THE VIGOROUS ACTIVITY ON PROTECTION OF THE RIVERS

Торопов А.В.

ТРБОО «СибЭкоАгентство», Томский Зеленый крест, Томск, Россия, alexeytoropov@gmail.com

В настоящее время модель поведения подавляющего числа россиян можно смело сравнить с поведением аборигенов на оккупированных территориях: вроде бы, и знают «свою» землю, но хозяином себя чувствуют на ней единицы. Это одинаково справедливо для поведения россиян на природе и в населенных пунктах. Людей мало устраивают многие аспекты нашей современности, включая и экологические, но они предпочитают оставаться непричастными к разрешению существующих проблем, изливая свое недовольство в кругу близких и на Интернет-форумах.

Поведение молодого поколения россиян, активно пользующегося Интернетом, можно охарактеризовать как ироничное безучастие. Молодой парень или девушка с легкостью и без последствий критикуют на Интернет-форумах любой поступок или явление в обществе, при этом не посмеют сделать замечание маленьким мальчикам, сквернословящим в общественном месте.

Россияне в большинстве своем поддерживают действия экологов и считают, что охране природы нужно уделять больше внимания, чем уделяется сегодня. Но это же большинство откажется написать письмо в соответствующий государственный орган по поводу творящегося у него на глазах беспредела с разрушением природных объектов, загрязнением воздуха и т. д. Пишут, требуют, заявляют в СМИ единицы, часто объединяющиеся в инициативные группы и общественные организации. Это «зеленые», это мы с вами.

Современные российские экологи-

общественники уподобились пожарной команде, бросающейся на борьбу с валом экологических проблем и угроз на глазах у спешащего на очередную распродажу обывателя. Да, российский обыватель готов по пути в супермаркет «подмахнуть» подписной лист инициативной группы, но на митинг придут единицы. Вопиющие случаи, вроде борьбы за Байкал и леса Подмосковья, являются исключениями, вовсе не говорящими, что это были единственные достойные поддержки сотен и тысяч людей ситуации.

И это именно потому, что подавляющее большинство россиян перестают чувствовать себя хозяевами и вести соответственно, как только выходят из собственного дома. Без привития значительной части россиян чувства и модели поведения хозяина «зеленые» так и будут носиться по стране с лозунгами о спасении рек, лесов, птиц, зверей.

Что делать в такой обстановке «зеленым»? Продолжать в абсолютном меньшинстве сражаться за интересы большинства? Вряд ли это даст желаемый результат без активного участия самого большинства. На наш взгляд, нужно, помимо уже взятых обязательств и разных локальных и общероссийских природоохранных проектов, заняться внедрением психологии и модели поведения хозяина в российском обществе.

Подходы могут быть разные. «Сибирское экологическое агентство» и Томский Зеленый крест выступили с инициативой создания «Кодекса россиянина» – свободно принимаемого свода прикладных правил и установок, несущего идеологию хозяина.

Прототипом «Кодекса россиянина» стал «Кодекс томича», начавший внедряться в жизнь летом 2010 г. после одобрения высшей общественно-политической площадкой региона Гражданской лигой Томской области. До этого «Кодекс томича» прошел двухлетний путь: формулирование идеи, создание инициативной группы и проекта текста, публикации в СМИ, обсуждения в сети Интернет и на заседаниях областных и муниципальных совещательных органов (Совет общественных инициатив при Государственной Думе Томской области, Общественная палата Томской области, Томская городская палата общественности). С полным текстом «Кодекса россиянина» можно ознакомиться на <http://green.tomsk.ru/node/571>.

«Кодекс россиянина» начинается словами: «Мы живём на особенной земле, это чувствует каждый россиянин, это знают во всём мире». По замыслу разработчиков правила Кодекса призваны донести истинный смысл слова «патриотизм», который не имеет ничего общего с размахиванием российским флагом в пьяном виде по поводу спортивной победы российской сборной. Настоящий патриотизм – это повседневная забота об окружающих, дворе своей многоэтажки, родном городе, поселке, близкой с детства реке, любом клочке российской земли, где ты сейчас находишься.

«Кодекс россиянина» является уникальным в своем роде, и без сомнения, общественно значимым документом. Сочетание патриотичности, позитивности и прикладного характера «Кодекса» выгодно отличают его от подобных документов, принятых в некоторых регионах России. Внедрение «Кодекса россиянина» призвано сформировать социальное поведение у будущих поколений россиян.

Выдержка из вводной части проекта «Кодекс россиянина»: «Моё – не только моя квартира или дом, личные вещи, автомобиль. Всё, что есть в моём городе или селе, в окружающей меня Природе, включая воздух, которым я дышу, землю и траву на ней, воду в реках и озерах нашей земли, всё это

Моё. Вся Россия – мой дом и дом всех здесь живущих. Я забочусь о Моём Доме и берегу его».

На состоявшемся 9–11 декабря в Москве Российском молодежном форуме «Экология России и молодёжная экологическая политика» приняло участие более 300 человек из всех регионов России – от Камчатки до Брянщины и от Кавказа до Архангельска.

Среди событий форума – рассмотрение и принятие «Кодекса россиянина», предложенного Томским Зелёным крестом.

10 декабря 2010 г. в рамках Российского молодежного экологического форума была проведена деловая игра «Кодекс россиянина». В ходе игры участники форума, распределённые на команды, получили задания проверить работу положений Кодекса в разных ситуациях – «На улице», «На остановке общественного транспорта», «В общении с властью». Команды отправились на улицу и в офисы Москвы на практике опробовать действенность положений Кодекса.

По результатам деловой игры оказалось, что опробованные положения «Кодекса россиянина» – очень важные правила повседневного поведения настоящих граждан своей страны и в действительности работают. И это оказалось вовсе не так страшно, вежливо обратиться к молодому человеку, распивающему на остановке пиво, или подать руку бабушке, выходящей из троллейбуса. Конечно, не все люди сразу принимали предложенную помощь или сразу после вежливого замечания устраняли его причину. Но это именно в условиях, когда поведение, согласно положениям Кодекса, является исключением, а не повсеместным правилом.

В настоящее время планируется дальнейшее продвижение «Кодекса россиянина». Проект нужно максимально широко обсудить и собрать все замечания и предложения общественности по его усовершенствованию. Одним из этапов обсуждения «Кодекса россиянина» рассматриваются слушания в Общественной палате России.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕКИ ИЗДРЕВАЯ

Колеватова Ю.Ю., Дубынина Е.С.

МБОО «Сибэкоцентр», Новосибирск, Россия, koleva@ngs.ru

Уже не первый раз на страницы сборника попадает статья про красивейшую реку Новосибирской области. Кто знаком с этой рекой, знает, что название у неё необычное – Издревая. И это потому, что ручьи, которые её образуют, вытекают из-под деревьев. Выходит – Из-Древа-Я!



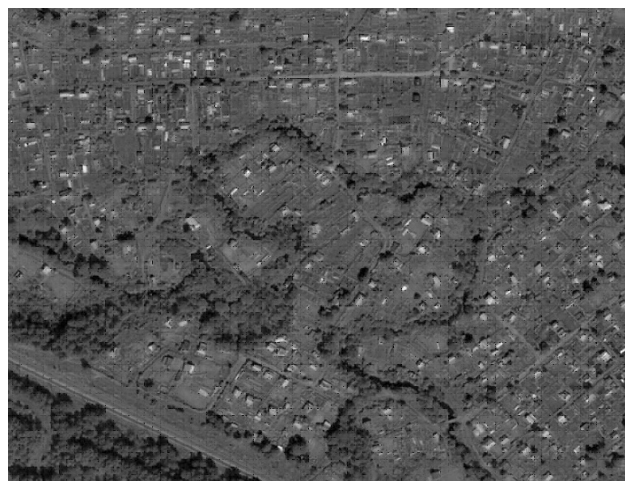
Длина реки – всего около 40 км, но природа ее долины очень разнообразна. Река проходит по границе Алтае-Саянской горной области и Западно-Сибирской равнины, одной из самых больших равнин в мире: по одну сторону это Буготакские сопки и возвышенность Сокур, а по другую – равнина, которая на 3000 км простирается на север.

Здесь можно встретить и горные, и степные, и лесные ландшафты, «мангровые» заросли, и виды, характерные для очень сухих и жарких мест. Есть участки, где течение быстрое, есть пороги, дно каменистое, а речка напоминает горную. В долине сохранились реликтовые виды еще с доледниковых времен – с той поры, когда здесь росли хвойно-широколиственные леса, например, многорядник Брауна, теневыносливый папоротник, занесенный в Красную книгу. Здесь прекрасно себя чувствуют представители таежной флоры, которые обычны несколькими сотнями километров севернее. Это живое свидетельство древних колебаний климата. Сюда «просачиваются» виды растений, характерные для Алтае-Саянской горной системы, Салаирско-

го края. На скальных выходах встречаются редчайшие для всей Западно-Сибирской равнины краснокнижные мхи: аномодон длиннolistный и плагиопус Эдера, а также растения, характерные для каменистых и сухих степей: ковыль перистый и сердечник горький, также занесенные в Красную книгу. Животный мир этой небольшой территории тоже весьма разнообразен и необычен. Специалисты нашли здесь редких охраняемых насекомых – голубянку Арион и бражника Прозерпина, крупных хищных птиц – филина и длиннохвостую неясыть. В самой реке обитает очень редкий для Западной Сибири вид веслоногого рака кантокампус стафиликус, водится краснокнижный хариус, практически исчезнувший в малых реках Новосибирской области. Птица зимородок является символом Издревой.

Но не везде река такая. По её берегам за последние 50 лет возникло 50 садоводческих обществ, и это помимо существующих издавна 3 деревень. Это значит, что кроме 3000 человек, которые живут на реке постоянно, в летний сезон количество людей увеличивается в 15 раз.

Когда мы, сотрудники Межрегиональной благотворительной общественной организации «Сибирский экологический центр», ещё в начале 2002 г., проводили обследование состояния берегов Издревой, картина «люди, мусор и природа» встречалась практически на каж-



дом повороте реки. В результате таких «просмотров» и стала реализовываться природоохранный программа в бассейне реки Издревая.

В 2003 г. был проведён химический мониторинг р. Издревая для того, чтобы выяснить влияние хозяйственной деятельности человека на состояние реки. Было организовано 5 створов наблюдения (фоновый, влияние деревень, дачных обществ и способность реки самоочищаться). Анализ проб проводился в лаборатории Запсибгидромета. Как показал мониторинг, река в основном чистая. Только в период снеготаяния и обильных осадков уровень загрязнения воды повышается – от чистых вод до загрязнённых (согласно индексу загрязнения и классу качества воды). В 2009–2010 гг. проводится повторный химический мониторинг. По проведенным наблюдениям можно сделать вывод, что большинство показателей воды реки Издревая находятся в пределах ПДК (предельно допустимой концентрации) для рыбохозяйственных водоемов. Исключением является концентрация нефтепродуктов, которая в 3–4 раза превышает ПДК и примерно так же превышает наши результаты анализов 2003 г. Всесторонне проанализировав изменение концентрации нефтепродуктов, мы сделали предположение, что источником загрязнения является использование неэкологичных технологий при ремонте водопропускных труб железнодорожной насыпи, по которым протекают все правые притоки р. Издревой.

Произвести оценку объемов сброса загрязняющих веществ от природопользователей пока не удалось, т. к. разность концентраций в фоновых и контрольных створах крайне мала, меньше погрешности измерения приборов (методик), и находится в пределах колебаний околосуточных циклов. Данный факт является прямым доказательством улучшения экологической ситуации в водоохраной зоне реки Издревая, т. к. наблюдения 2003 г. показывали явный вклад природопользователей в загрязнение реки (разумеется, за исключением ситуации с нефтепродуктами).

Анализируя остальные показатели, можно с уверенностью предположить, что улучшение качества воды есть следствие улучшения состояния береговой полосы (переустройство огородов – конкурс Сибэкоцентра), уменьшения количества несанкционированных свалок и организации регулярного вывоза твердых

бытовых отходов и СНТ. По-прежнему периодически наблюдаются повышения показателя БПК₅ в с. Жеребцово – это явление мы связываем с ведением подсобных хозяйств жителями села, в частности с животноводством.

Сейчас мы имеем информацию обо всех существующих свалках долины Издревой: их месторасположении, объёме мусора, удалённости от природных объектов, о том, чья свалка – конкретного садоводческого некоммерческого товарищества (СНТ) или она «общая», т. е. «наполняют» её садоводы из разных обществ (например, на общих подъездных дорогах к садоводствам). Все эти данные мы нанесли на карту. Получилась довольно пёстрая картинка, которая менялась год от года – ликвидировались свалки посредством субботников, или вдруг... находились новые.

На начальном этапе работы мы пришли к следующим выводам:

- почти все свалки мусора, которые находятся в бассейне реки Издревая, – от дачников (не имеющих мест для временного накопления ТБО с последующим регулярным вывозом на лицензированный полигон), и лишь небольшая доля приходится на население местных деревень;

- органы власти не ведут контроль над соблюдением природоохранного законодательства в области обращения с отходами, поэтому «безнаказанность» позволяет садоводам, органам местного самоуправления и местным жителям не решать эту проблему;

- ни садоводы, ни местное население не понимают в полной мере, каким образом свалки влияют на окружающую среду и их здоровье;

- садоводы и местное население не верят, что ситуацию с замусориванием можно как-то изменить, тем более лично участвуя в этих изменениях.

С тех пор наша основная задача – просвещение дачников и местного населения о том, что замусоривание природных территорий является серьёзной проблемой.

Мы пользуемся разными способами донесения экологической информации. Один из них – акции: костюмированные шествия, анкетирование и викторины, в которых участвуют и которые проводят вместе с нами школьники местных школ и местная молодёжь. Акции устраиваются вблизи станций электропоездов

и на подъездных дорогах к садоводствам – во время массового приезда людей на свои участки. Для привлечения внимания всех природопользователей издаются периодическая газета «Вести с Издревой» (три-четыре раза за сезон), буклеты и листовки. Они раздаются на акциях, общих собраниях (в которых мы постоянно принимаем участие), распространяются на станциях и в вагонах электропоездов. Последним новшеством на акциях стала задача дачникам сеянцев деревьев для сохранения природных участков внутри садоводств. Для привлечения внимания на подъездных дорогах устанавливаются природоохранные аншлаги.

Целью просветительской работы стало не только устранение уже существующих дачных свалок, но и предотвращение возникновения новых. А это возможно только при условии создания системы регулярного организованного вывоза мусора из всех дачных обществ, деревень и поселков на санкционированный полигон (создание площадок или маршрутного метода вывоза мусора). На сегодняшний день свыше 60 % садоводов пользуются площадками ТБО. В 2009 г. из СНТ было вывезено 1100 м³ отходов, а в 2010 г. – 1790 м³ (и это без учета субботников по устранению свалок). По результатам ежегодной работы нами рассчитано удельное образование отходов у садоводов. Оно составляет около 0,33 м³ в сезон с дачного домика.

С начала 2010 г. удалось наладить регулярный вывоз ТБО в д. Издревая – это персональные договоры с лицензированной организацией (50 % от общего числа проживающих). За год было вывезено 470 м³ ТБО. Однако нет законодательного рычага, позволяющего обязать всех жителей заключать договоры. Проблему составляет небольшая цена за вывоз, не позволяющая полностью окупить его для коммерческой фирмы, и затратная по людским и временным ресурсам система сбора оплаты за вывоз мусора у населения.

За восемь лет работы было проведено более 40 субботников, цель которых не только улучшить экологическую обстановку на реке, но и показать людям, что они сами в силах изменять ситуацию. Субботники проводятся в тех обществах, где уже организован вывоз мусора. После того как в обществах по основным дорогам, вдоль которых располагались

крупнейшие многолетние свалки, был налажен вывоз мусора, началась ликвидация и этих свалок, правда это долгий процесс, требующий как больших финансовых вложений со стороны дачников, так и привлекаемых нами средств из областного бюджета и грантов. Одновременно мы совместно с экологической милицией организовали рейды по пресечению выброса мусора на эти свалки, но пока это разовые мероприятия, которые хотелось бы проводить регулярно.

Непрерывно ведётся природоохранная и эколого-просветительская работа со школьниками деревень, расположенных вдоль Издревой. Это зимние и летние походы, и участие в акциях, и посадка деревьев. Очень важно собрать вокруг себя группу детей-единомышленников, которые с детства будут знать, любить и оберегать природу родного края. Объединив школьников и членов местных горнолыжных клубов, мы устраивали совместные посадки леса и создали лесные питомники. Летом 2010 г. был проведён пробный экосплав по Издревой с целью очистить русло от мусора. С небольшого участка реки было собрано 70 огромных мешков мусора.

В 2005 г. совместно с Институтом водных и экологических проблем мы разработали проект водоохранных зон (в. з.) и прибрежных защитных полос р. Издревая. Была проведена Государственная экологическая экспертиза проекта, которая имела положительное заключение. Но новый Водный кодекс отменил проектирование в. з. Однако мы успели установить 45 информационных водоохранных знаков. И поскольку уже были разработаны мероприятия по улучшению состояния берегов Издревой, мы придумали специальный конкурс для дачников, имеющих участки непосредственно по берегам реки, – «Любимая река – новые берега». В условия конкурса входило: укрепление берегового склона ивами и сохранение зоны естественной растительности; уборка мусора и сухих деревьев; перенос туалетов и бань подальше от берега, изолирование бытовых стоков от грунтовых вод; наличие зоны кустарников; закрепление почвы на участке травой и правильное расположение грядки относительно береговой линии. Призами за правильную организацию огорода были семена овощей и цветов, которыми можно засадить весь участок. Конкурс проводился в

2008 и 2009 гг. (около 100 участников). Надеемся его возобновить в 2011 г.

По результатам обследований, проведённых совместно с научными сотрудниками СО РАН, был выделен наиболее ценный природный участок в долине реки. Чтобы сохранить его, было составлено обоснование памятника природы – особо охраняемой природной территории (ООПТ). После длительной работы и прохождения всех бюрократических процедур 27 апреля 2009 г. губернатор подписал Постановление «Об организации особо охраняемой природной территории регионального значения»: «Долина реки Издревая» Новосибирской области. Площадь его составляет 70,68 га.

Еще одно направление нашей работы по бассейну Издревой – пресечение незаконных рубок леса. Для этого мы проводим совместные выезды с милицией на территории и стараемся эти рейды афишировать среди местного населения.

Часто приходится «следить» за работой РЖД, Томсктранса и прочими крупными и наиболее «трудными» природопользователями на Издревской территории. В случае экологических нарушений с их стороны придаем эти факты огласке и сообщаем о них в надзорные органы.

В 2010 г. наша организация стала участ-

ником в разработке схемы территориального планирования Новосибирского района, где по нашей инициативе были включены более 30 перспективных территорий для создания ООПТ местного или регионального значения. И теперь нашей задачей является инициирование этого процесса, поскольку в бассейне реки Издревая мы обозначили множество природных территорий, нуждающихся в сохранении.

Самым последним ярким событием стало создание фильма об Издревой и о людях, которые любят и хотят сохранить эту реку.

В планах программы Сибэкоцентра по защите Издревой – инициировать создание общественного Совета для принятия природосберегающих решений на территории района, создать сеть ООПТ по Издревой и по району в целом. Собрать более подробные данные о животном и растительном мире долины Издревой, вести постоянный мониторинг территории памятника природы, развивать просветительскую деятельность, проводить массовые практические природоохранные мероприятия, поддерживать научные исследования территории, то есть делать всё, чтобы сохранить этот чудесный уголок природы. Узнать подробнее о нашей работе можно на сайте: www.izdrevaya.ru. Присоединяйтесь!

БОГУЧАНСКАЯ ГЭС: ВЗГЛЯД ИЗ КОДИНСКА

Богданова Р.А.

*Томская региональная благотворительная общественная организация
«Сибирское экологическое агентство», Томск, Россия, ekolog.tomsk@gmail.com*

BOGUCHANSKY HPS: A VIEW FROM KODINSK

Boguchansky HPS: a view from Kodinsk. Bogdanova. Tomsk regional charitable public organization “Siberian Ecological Agency”. In the report I as native Kodinsk, would like to express the opinion and to lead thoughts of townsmen concerning start in operation of Boguchansky HYDROELECTRIC POWER STATION, and also, to lift a problem of public receptions.

Кодинск – город районного подчинения, расположен на территории Кежемского района Красноярского края в 12 км от р. Ангары, на расстоянии 735 км к северо-востоку от краевого центра, в 264 км от железнодорожной ст. Карабула на железнодорожной ветке от Транссибирской магистрали Решоты – Карабула.

Основан в апреле 1977 г. как поселок строителей Богучанской ГЭС. Название произошло от д. Кодинская Заимка, которая появилась в 1930 г., как место поселения спецпереселенцев. На месте Кодинской Заимки был построен временный поселок гидростроителей. Постоянным поселком

называли площадку нового города, которая представляла собой небольшой участок, очищенный от тайги и расположенный от створа плотины Богучанской ГЭС в 12 км. В 1978 г. Кординская Заимка преобразована в поселок городского типа.

17 апреля 1982 г. уложен первый бетон в плотину ГЭС, 25 октября 1987 г. была перекрыта р. Ангара, 25 августа 1989 г. рабочий поселок Кординск преобразован в г. Кординск.

В связи с недостатком средств с 1994 по 2005 гг. строительство ГЭС было фактически заморожено.

Я родилась и проживала в Кординске в период с 1987 по 2004 гг. Если говорить честно, то за 18 лет жизни в этом городе у меня сформировалось довольно поверхностное мнение о значении ГЭС для жизни его населения (как выяснилось позже, ни у меня одной). И если люди, приехавшие на строительство, как, например, мои родители, имеют хоть какое-то представление обо всем этом, то о молодежи говорить не приходится.

В связи с большим перерывом в строительстве город начал жить своей жизнью, что неудивительно, ведь людям надо было как-то выживать и кормить свои семьи. Я помню, насколько тяжело было жить в городе во время простаивания ГЭС. Особенно трудно пришлось в первые 2 года после замораживания строительства. Когда ГЭС начала функционировать снова, наша мама перестала думать, у кого бы занять, чтобы прокормить нас...

Сейчас, оглядываясь в прошлое, я понимаю, что абсолютно не знала, чем чревата работа ГЭС для моего города, района, края. Будучи школьницей, я не помню, чтобы мы с кем-то это обсуждали. Одно это уже дает основание полагать, что потенциал школьников не использовался. Да никто бы не отстоял запрет на строительство и запуск ГЭС (хотя такие движения и инициативы существовали), но ведь можно было заинтересовать хоть какой-то их процент, привлечь подростков и молодежь к общественной работе. Последствия работы ГЭС, скорее всего, будут решать экологи из различных мест, а никак не сами жители.

Сейчас я не планирую возвращаться в родной город на постоянное место жительства. Кординск, по моему мнению, развивается недостаточно, чтобы стать привлекательным

для молодежи. На первый взгляд может показаться, что строительство Богучанской ГЭС должно быть гарантом экономического и социального развития города. Во многом это так и есть: заканчивается строительство новой школы и детского сада, недавно сдали больничный комплекс, построен и работает асфальтовый завод, для переселения людей сданы новые дома в городе. Есть каток, лыжная база «Лань», горнолыжная база. Кординские спортсмены и танцевальные коллективы славятся на весь Красноярский край.

Но у любого равнодушного жителя города возникает вопрос: что будет с городом, после того как строительство ГЭС закончится? На сегодняшний день в Кординске нет нормального кинотеатра, спортзала, бассейна, не говоря уже о большем. Молодежи некуда пойти, чем заняться. Люди приходят с учебы, работы, они хотят расслабиться и идут вечером на главную площадь, чтобы пообщаться с друзьями и попить, хорошо, если пиво. Даже теннисная команда – гордость города – за неимением тренировочной площадки занимается в коридоре одной из городских школ.

Существует в районе и проблема с дорогами. Железной дороги нет, а она в первую очередь необходима для развития региона. По словам одного из местных жителей: «Ж/д не будут делать из-за ГЭС. В районе развивается деревоперерабатывающая и, в перспективе, газодобывающая промышленность: дорогой займутся только из-за леса или газа». Как будущий эколог я против запуска ГЭС, а как местный житель – за. Мне кажется, пора перестать сокрушаться о том, что ГЭС быть, и начинать делать всё возможное для оптимизации экономического, экологического и социального развития региона. Одна из проблем – это то, что в зону затопления попадет большое количество леса, и со временем будет необходима очистка поверхности водохранилища от древесины. Я считаю, очень важно привлечь к этой работе жителей города, а не приезжих. А сколько ещё таких проблем! Главное не терять времени и не пускать все на самотек.

Перед началом подготовки своего доклада я ознакомилась с материалами V международной конференции «Реки Сибири», в частности с докладом Колотова А.А. «Результаты мониторинга работы общественных прием-

ных, открытых в рамках проведения ОВОС Богучанской ГЭС». В докладе было сказано, что на момент 2010 г. такая приёмная действовала в Козинске. То, что я не знаю про её существование, неудивительно – с 2004 г. я проживаю в Томске. На проверку оказалось, что ни мама, ни папа также об этом не знают. По моей просьбе мама позвонила в администрацию города, в которой ей сообщили, что при ней [администрации] общественной приёмной по БоГЭС нет. Позвонила в БоГЭС – не знают. Это заставляет о многом задуматься. Но мы пошли дальше: мама опросила восемь своих знакомых. Трое из них не знают, что такая приёмная в городе существует, остальные сходятся на мнении, что таковая должна быть. Причем контингент людей – от 30 до 60 лет, разного рода занятий (психолог, 2 воспитателя и няня детского сада, инженер, домохозяйка и 2 педагога). Опять-таки про молодежь говорить не приходится. Это заставляет о многом задуматься. Я связалась с редакцией местной газеты, мне ответили: «На здании районной администрации у нас висит табличка: “Общественная приёмная Кежемского района по вопросам переселения из зоны затопления Богучанской ГЭС. Понедельник – пятница. С 9.00 до 17.00”. Приём постоянно ведут глава района, глава администрации, сотрудники отделов. Вопросы экологии посетители скорее всего не поднимают.

О других приемных нам ничего не известно». Повторюсь, я искала общественную приёмную, открытую в рамках проведения ОВОС Богучанской ГЭС. Я её не нашла...

Почему местные жители, на которых непосредственно скажутся не только плюсы работы ГЭС, но и минусы, не знают о том, что в городе действует общественная приёмная, в которую они имеют полное право обратиться со своими претензиями и предложениями? Учитывая мое знание города в плане распространения информации, а также численность населения, для меня это остаётся абсолютной загадкой... Хотя, быть может, они о ней не знают потому, что её просто не существует?

Уже сейчас я могу выразить мнение части жителей Козинска: «Стройка самодостаточна. Как таковой город ей не нужен. ГЭС достроят, и город просто будет её обслуживать, для этого не нужна слишком уж развитая инфраструктура. После запуска ГЭС город станет медленно умирать...». Но многие, кто связывает своё будущее с районом и остаётся здесь после запуска БоГЭС, понимают, что «...без развития территории, без строительства ГЭС перспективы нормальной жизни в родных краях стали бы призрачными». Но лично я считаю, что судьба Нижнего Приангарья зависит в большей степени от экологов и неравнодушных людей, чем от ОАО «РусГидро» и ОК «Русал».

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ПЕКИНА

Цзянь Ван¹, Сиан Чжан²

¹ Пекинское управление охраны среды, Китай;

² Лесная служба округа Тиели, Китай

WATER RESOURCES & BEIJING'S SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Wang Jian¹, Zhang Xiang²

¹Beijing Environmental Protection Agency, Engineer, Beijing, China wj3253@sina.com;

²Tieli Forest Service, Heilong Jiang Province, China xiangz49@126.com

Beijing's transformation from a small residential village to a modern megacity with a population greater than 10 million did not occur by chance. Beijing sits at the northern edge of China's great plains, and is surrounded by mountains to the north, east and west. Low lying plains extend out from the southeast side of the city. This area is home to 5

main river systems: the Yongding, Chaobai, Beiyun, Daqing, and Jiyun Rivers. Only the Beiyun River originates in Beijing, while the other rivers originate in Shanxi, Hebei, and the plateaus of Inner Mongolia. Heading southeast, the rivers wind their way through tall mountains and across the plains. Beijing is located in the floodplain of the Yongding River.

I. Beijing's Aquatic Environment: A Historical Perspective

Abundant water resources supported the city of Beijing for over 3,000 years. Historically, the Yongding River flowed north-south, forming a key transport route. The river helped to form the Beijing valley, and its delta created a good environment to settle in. As a result, the village of Beijing was established along the river. The Yongding River and surrounding waterways made up the Lianhua Chi and Gaoliang River Systems, and they provided a stable source of water for Beijing from its origin through the Liao, Jin, Yuan, Ming, and Qing Dynasties. In the 1950-1960s, Beijing's government constructed the Guanting and Miyun Reservoirs to store and control the flow of water, and to limit downstream flooding.

II. Beijing's Aquatic Environment: Present Conditions

From the 1950s to 1970s, Beijing transitioned from a consumption-oriented city to a production-oriented city. During those decades, Beijing's population grew enormously, the size of the city's urban area expanded rapidly, and many industries with high water demands were established. These factors contributed to increasingly severe water shortages and Beijing experienced 4 water related crises:

The first crisis occurred in 1960 and 1965. For many years, Beijing's average annual precipitation was 595 millimeters (mm). During the first half of 1960, precipitation was only 61 mm, half of the average precipitation for the corresponding time period in previous years. In 1965, annual precipitation was merely 377 mm. Due to the drought, water inflow into the upper reaches of the Yongding River decreased, water in the Guanting Reservoir began to dry up, and the Reservoir's water level fell far below normal storage levels. To meet urban demand for water, Beijing began to draw water from the Miyun Reservoir through the newly built Beijing-Miyun Diversion Canal.

The second crisis occurred from 1970 to 1972. For three years, average annual precipitation was 508 mm. Inflow of water into both the Guanting and Miyun Reservoirs decreased. In response, Beijing drilled over 30,000 wells on the plateau within several years. Beijing's demand

for water from the Guanting and Miyun reservoirs increased, and urban Beijing replaced the surrounding rural areas as the main recipient of water from the reservoirs. Following this transition, farmers had to rely primarily on groundwater resources to supply their water. While the first water crisis only affected the Guanting Reservoir, the second crisis had a major impact on both the Guanting and Miyun reservoirs.

The third water crisis took place from 1980 to 1986, when Beijing suffered from seven years of drought. During this time, the average annual precipitation was only 498 mm, nearly as low as precipitation levels during Beijing's most severe recorded drought. (From 1857-1870, average annual precipitation was only 492 mm). By July 1981, the combined water storage of Guanting and Miyun reservoirs was down to 510 million m³. Surface water was not replenished quickly enough to meet demand, and groundwater resources were also rapidly depleted over a large area. To weather this crisis, in 1981, the State Council ruled that the Miyun Reservoir would be used to meet the demand of water for Beijing, and the Luan River would be responsible for supplying water for Tianjin. Beijing's government began taking measures to conserve water resources and more carefully plan water usage patterns. They adopted a policy to restrict water consumption by industry and agriculture in order to ensure domestic water supply.

The fourth water crisis began in 1999, when another continuous drought began. The average annual precipitation during the next twelve years was little more than 400 mm. By November 2003, Miyun Reservoir stored only 760 million m³ of water, and Guanting Reservoir held 210 million m³, representing a decrease of 2.08 billion m³ and 320 million m³ respectively from 1999 levels. In the summer of 2007, Guanting Reservoir held only 90 million m³ of water, less than one fortieth of its 4.16 billion m³ storage capacity. This was the lowest water level since the reservoir was built 53 years ago. Due to low water volumes and severe pollution, the Guanting Reservoir could no longer be used to supply potable water for Beijing's population. To address the urgent water shortage, Beijing's water authorities built four emergency water sources in Huairou, Zhangfang, Pinggu and Changping. Meanwhile, they incorporated several additional medium-

sized reservoirs into the urban water supply system. The government also began diverting water from new sources: Cetian Reservoir of Datong in Shanxi province, Baihebao Reservoir of Yanqing near Beijing, Youyi Reservoir in Hebei province, Huliuhe Reservoir, Xiangshuibao Reservoir and Yunzhou Reservoir.

In the 1970s, water rushed rapidly down the turbulent Yongding River. 'Yongding' means 'to settle down forever' in Chinese. Unfortunately, the dry Yongding River has finally 'settled down'. When a large electric power plant was constructed and the river was dammed, several key water sources were affected. Two springs in the upper reaches of the Yongding River, also known as Sanquanwan and Shentouquan, dried up. For 70 miles downstream of the plant, the river runs dry year round, and its banks are desertifying. The Dong Yulin, Da Niwan, and Cetian Reservoirs have all dried up. The Yanghe River, Hongtang River and Qingshui River also run dry. Even the Guishui River, originating from Heihanling of Yanqing near Beijing, has little water left.

Years of illegal extraction of sandstone from the Yongding River left numerous ditches along the river channel and much of the riverbed is exposed to air. During winter and spring, north-west winds transport sand from the exposed river banks toward the city and sandstorms plague western Beijing. Since the Guanting Reservoir did not have water to replenish the Yongding River, and groundwater was continually overexploited, groundwater resources in western Beijing, which have existed over the last 2 million years, have now been almost entirely depleted. The Yongding River ecosystem has been critically damaged.

Another important waterway, the Chaobai River, was dammed to create the Miyun Reservoir. Water was not allowed to flow through for years, and since 1999, the Chaobai River dried up. After the river was dammed, the nearby environment deteriorated rapidly, sand in the riverbed was exposed to the elements, and winds dredged sand from the riverbed. High water demand led to the overexploitation and eventual complete extraction of groundwater. In the 1665 km² area surrounding Beijing's No.8 Tap Water Facility, land has begun to subside due to the excessive extraction of ground water. The water table fell 15 meters from 1998 to 2001, and it continues to

fall. Along the river, most of the shallow wells used by farmers are no longer usable. Most of the trees in the riparian zone have died, and the condition of the natural environment continues to deteriorate.

Beijing's water table began falling rapidly starting in the 1970s. Today, Beijing's water table sits 20 meters below ground, representing a 13meter drop and cumulative 7 billion m³ decrease in underground water stores since 1980. The area where groundwater has been seriously overdrafted has reached 2960 km². Surface water resources and water storage in Miyun and Guanting reservoirs decreased sharply over time (Table 1). Many lakes in Beijing have become fields; during the dry season, even Kunming Lake in the Summer Palace, Fuhai in the Yuanmingyuan Park and Weiming Lake in Peking University dry up. The lack of security and reliability of water sources in Beijing has reached a crisis level.

III. The Causes of Beijing's Water Shortage

For many years, Beijing's growing urban area, its expanding population and its rapid economic development have altered the aquatic ecosystem's natural cycles and ability to recover from disturbances.

1. The built regions of Beijing have expanded enormously. In 1949, the highly developed zone of built Beijing was only 109 km² in size. By 1980, this area expanded to 346 km². By 2000, the developed area of Beijing reached out in all directions, covering an area of 1040 km². Beijing is expected to expand to 1650 km² by 2020. Beijing's water resources cannot bear the weight of this large scale urban sprawl.

2. Beijing's population grew rapidly. Beijing was home to 4.14 million people in 1949, 7.32 million in 1960, 7.71 million in 1970, and 8.85 million in 1980. By 1990, the population had ballooned to 10.32 million, and the official census in 2000 reported a population of 11.07 million (probably more like 13.64 million, including the unregistered migrant population). At the end of 2007, Beijing was officially home to 12.13 million residents (closer to 17.14 million, including the migrant population). The ever expanding population's per capita water use also increased rapidly over time. Today, per capita water consumption in Beijing is 259.7 liters, compared to 7 liters in 1949, representing a 37

fold increase. The expanding population and water consumption patterns have intensified existing water shortages.

3. Beijing's economic expansion has led to significant changes in water usage. In 1949, Beijing's gross national product was less than 780 million RMB. Today's GDP is greater than 1.3 trillion RMB, a 1667 fold increase! Beijing had very little industry before 1949 and had low water demands. By 1963, Beijing had constructed metal smelting, chemical, mechanical, textile, paper and electrical plants. Industrial water consumption skyrocketed by approximately 26% annually, from 30 million m³ in 1949 to 640 million m³ in 1963. When industrial water use reached 1.35 billion m³ in 1980, it became clear that water was a limiting resource. In 1949, 14,200 ha of land was irrigated in Beijing. By 1958 that area increased to 95,300 ha, and during the Great Leap Forward, irrigation was done so inefficiently that 573 million m³ of water was used. 3.05 billion m³ of water was used to irrigate an area of 340,300 ha in 1980.

According to official statistics from the city's water authorities, in an average year (50% guaranteed rate), the amount of usable surface water is 1.67 billion m³/year. This number falls to 1 billion m³/year in dry seasons, and although guaranteed rates increase in drought conditions, overall levels of usable surface water falls (**Table 2**).

Not including treated water from the sewer system, inner city Beijing has access to 3.25 billion m³ of water, including up 800 million m³ from the Guanting and Miyun Reservoirs and 2.45 billion m³ from groundwater. In 1980, Beijing's readily usable surface and groundwater resources totaled 3.768 billion m³, yet the city consumed more than 4.889 m³ of water that year, greatly surpassing the city's water carrying capacity. The additional 1.1 billion m³ of water were obtained through over-extraction of groundwater resources. To maintain a balanced and healthy water table, a certain percentage of groundwater resources must not be extracted. Yet Beijing continues to extract groundwater at unsustainable rates, depleting reserves to the point of ecological collapse. The water table has dropped significantly, leading to the formation of depression cones (areas where withdrawals have lowered the water table immediately beneath the well head).

The problems resulting from limited water resources are becoming increasingly obvious in Beijing. The city has adopted increasingly extreme measures to meet its growing water demands, to the point that water must be diverted from the distant Yangtze River basin. Overconsumption and exploitation of Beijing's water resources, far beyond the region's natural carrying capacity, leave Beijing's water system on the verge of total collapse.

IV. Moving Towards Sustainable Development:

According to the principles of ecology, a region's water resources can only sustain a population of a certain size. Once this finite natural carrying capacity is surpassed, the population must decrease or the ecosystem will fail. "The carrying capacity of water resources in a given river system or region determines not only the health of the entire ecosystem, but also the scale of feasible economic and human development." [Wang Shu Cheng] To achieve the successful sustainable development of Beijing, it is necessary to widely establish water conservation practices and to limit economic development intensity and population growth.

1. Beijing's ability to survive and grow will be limited by available water resources. Beijing must develop based on available resources rather than forcing development regardless of the ecological consequences.

2. Beijing is located in one China's most water scarce regions, with fewer than 200 m³ of water per person. Beijing's population and water usage has already far exceeded the locally available resources. Water shortages have already begun to limit the city's growth and land use patterns. Thus, proper water management must be a top priority.

3. Industries with high water consumption needs should be moved to areas of China with richer water resources. This would help control the growth of Beijing's population and allow the natural ecosystem to recover by reducing the pressure on Beijing's overexploited water resources. Beijing must continue to improve its industrial structure by limiting resource intensive industries and developing policies that no longer incentivize the use of migrant laborers.

4. Currently, the city of Beijing serves many purposes and does not have a well defined identity. It is China's political and cultural center, yet it also a center of intellectual and financial activities, science and technology, education, high tech research and development, financial investment, and an internationally facing megacity. The city's social and financial development should take into account Beijing's key role as China's political and cultural center, and some of the other functions should be carefully evaluated and reconsidered.

5. Beijing should depend upon local resources, rather than utilizing huge scale water diversion projects to supply its residents. Beijing should use water diverted from distant sources to help recover its natural water resources, but it should not use this water to fuel continued urban sprawl and population growth. The city should strictly limit outward expansion and construction projects, and carefully consider the ecological consequences of its development in order to safeguard local rivers, restore the natural hydrologic cycle, and initiate meaningful restoration of the natural environment.

Table 1

Average Annual Inflow into Guanting and Miyun Reservoirs Decreased Over Time
(hundred million m³)

Reservoir	Guanting	Miyun
Year	Average Annual Inflow	Average Annual Inflow
1955-1960	20.3	
1960	13.7	11.5
1970	8.4	12.8
1980	4.1	6.9
1990	3.9	8.55 (first 6 years)
2000	2.0	4

Table 2

Beijing's Usable Surface Water Resources
(hundred million m³/year)

Guaranteed Rate	Guanting Reservoir	Miyun Reservoir	Huairou Reservoir	Small reservoirs	Total
50% (average year)	4.5	8.5	0.6	3.1	16.7
75% (dry year)	2.7	7.8	0.4	2.0	12.9
95% (drought year)	1.7	7.0	0.2	1.2	10.1

МЕСТНЫЕ АКТИВИСТЫ ОКАЗЫВАЮТ ДАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯ-ЗАГРЯЗНИТЕЛИ

Чжан Ядун,
«Зелёный Лунцзян», Харбин, Хейлунцзян, Китай

COMMUNITY ACTIONS PUT PRESSURE ON POLLUTING ENTERPRISES

Zhang Yadong
Green Longjiang, Harbin, Heilongjiang Province, China, zhangyadonghaobang@126.com

Новая государственная политика, заставляющая предприятия раскрывать экологическую информацию, стала важным звеном в работе НКО с предприятиями-загрязнителями. Например, организация «Зелёный Лунцзян» участвовала в кампании по пресечению загрязнения р. Ашихэ выбросами дрожжевой фабрики. Главная роль в кампании принадлежала местным жителям, а НКО поставляло информацию, организовывала обучение, слу-

жила посредником между местными жителями и властями.

In recent years, polluting control measures based on the state policy of environmental information disclosure have been gradually launched in China, all levels of government, business, media, NGOs and the public become familiar with this tool. A series of advocated pollution control actions made by more than 30 Chinese Environmental NGOs (ENGOS), such as Consumers'

Green Choice, Green Supply Chain Management and Heavy Metal Pollution Research of IT industry, have achieved certain results in promoting the business environment situation. For example, Wal-Mart, HP, Nike and many other enterprises have promised to manage their suppliers to be green. In addition, in 2009, the Institute of Public and Environment (IPE) and the Natural Resources Defense Council (NRDC) developed the Pollution Information Transparency Index (PITI index), and made the annual national evaluation of 113 cities, to assess the implementation of the government's environmental information disclosure. By the latest evaluation results of 2010, the environmental information disclosure standards continue to improve in general.

As a grass-root ENGO, Green Longjiang puts more time on going deep into local communities, to meet their environmental quality requirements, above and beyond participation in research and nation-wide advocacy activities mentioned above. The term "community" in "Community-based environmental action" especially means those directly affected by the pollution. And the subjects are those directly affected by pollution hazards. Different polluting enterprises, different communities and public. But when we work on up and down of one river, the pollution caused by factories impacts all communities on the riverbanks and downstream.

At the beginning, we get environmental information through the network, and select some appropriate objects **with serious pollution**. We select cases that are easier to be promoted, because that most Chinese public has limited confidence of the power of the community and we should set an good example to encourage more community participation. So we address easy questions at the start, to do more with less. The main field survey includes: company's facility location, pollutant emission situation, the feelings of surround communities and residents, and environmental protest behavior of local residents.

After preliminary investigation, we go on to conduct in-depth survey of this community to understand clearly the specific needs of local residents on the good natural environment. At the same time, we try to find out some potential leaders living in the community One local public leader would be trusted by local people, and this will encourage everyone. Local residents are the

protagonist of this activity, and ENGOs plays a role as a link and a facilitator.

This in-depth survey requires a long period, and we may have to communicate with the local community management committees and government departments. At the same time, general communication and environmental education actions can be done to popularize environmental protection, legal knowledge, and also make relationship closer with local residents.

Once we have a more comprehensive understanding of the needs of community residents, we would like to start promoting community voluntary environmental action like the following:

1. Public education classes, popularizing environmental protection knowledge and enhance people's awareness of pollution problems and the sense of self-protection, such as the establishment of community environmental poster on the wall.
2. Capacity-building class, improving community participation capabilities in environmental protection and community management, such as launching training of the participation community management, information disclosure and public participation.
3. Communication classes, inviting the government and enterprises into the community for a direct dialogue and exchange with community residents and other stakeholders in environmental issues, so as to resolve environmental conflicts, such as a round-table meeting...
4. Action class, guiding residents to express protest against polluting enterprises in a rational way, and attracting government and media attention is benefit to environmental problems solutions, such as organizing meetings or performing art show near the plant (You need to be licensed by local government departments to do such operations in China).

Through these community actions, not only residents exert tremendous pressure on polluting enterprises, but also these actions would be covered by the media and the network and attract the public attention. Sometimes, the superior business of the pollution factories have to press their concern and pressure to local factories for improvements. These are driving toward solving environmental problems.

From the summer of 2009, Green Longjiang River works on **Ashi River, a tributary of the Songhua River**, carrying out the above-mentioned

activities against a local factory. This factory produce yeast product for bakeries. And it was punished by both local and the central government several times for discharging polluted water to Ashi River and unpleasant air making people around feel bad. In late 2010, under the pressure of around communities, the plant built a new sewage treatment facilities and stopped polluting. A number of other grassroots environmental

NGOs, have similar successful experience, such as Huai River Guard Orgination, Chongqing Environmental Protection Volunteers' Association, Green Anhui and so on. At present, this kind of work emphasize the equality among government, business and the public, and comes to many meanings, such as the social harmony, environmental democracy, public participation, coordination of interests with civil society

ВЫРАБОТКА СТРАТЕГИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ КАМПАНИЙ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ОСВОЕНИИ ВОДООХРАННЫХ ЗОН

Лебедев А.

Бюро региональных общественных кампаний, Владивосток, Россия, swan1@vladivostok.ru

ELABORATING PUBLIC CAMPAIGNS IN THE PROCESS OF INDUSTRIAL DEVELOPMENT FOR WATER PROTECTING ZONES

By Anatoly Lebedev

Bureau for Regional Outreach Campaigns, Vladivostok, Russia

Eco-NGOs have well known range of tools in any anti-industrial campaigns, both on the stage of project and implementation. We use public hearings and impact assessment, riding activities with local activists, media campaigning and direct appeals to companies and officials etc. We also use lawsuits and non violent actions, if necessary. Even if we do not win completely, we succeed to keep business and authorities in serious trouble. What helps us in that is our relying on the law and internal diversity of green movement.

But, although diversity may be our advantage, it also may present a problem with intersectoral coordination, as it happens with many industrial activities. And, if industry and governmental officials meet constant problems in coordination, based upon ambitions, greed and low mutual trust, green network may be much more efficient here, if avoid ambitions and jealousy and succeed to share capacity. This is essential for successful campaigns, since most of legal violations and environmental problems appear just on the juncture of professions. Unfortunately, even on the stage of impact assessment general

designer of the project, usually strictly dependent on the will of paying customer, imposes it's will to sub-contractors and experts, which turns whole project far from real environmental respectability.

This just kind of situation we usually meet in the projects of refineries and pipelines, crossing many rivers, where impact assessment study is weakly coordinated with the main parts of project. Therefore we often can not get those main parts for our scrutiny and to produce appropriate evaluation, and construction process thus demonstrates many legal violations. Dramatically, all the official barriers to such practice are destroyed by the system of bribes.

Another weakening factor for environmental movement is hidden inside the system of grants. Although environmental priorities are stated officially by many donors, they prefer support activities like monitoring or education, which do not seriously jeopardize their feeding business – the only source of financial resources for grants. We may conduct great efforts on monitoring, education and analysis of what's up with our waters and riversides, but it's much more important to influ-

ence real activities of different land users on the riversides – miners, loggers, constructors, recreators, hunters, polluters and agricultural managers. Each activity means specific legislation and governance, rules and interests, and the key goal of NGO community is to bring them together, coordinate and balance activity with environmental priority. New legal schemes of territorial planning were designated to avoid problems of weak coordination on water protecting zones, but in corrupted country bribes work better than this law, so this remain the key goal of NGO community to partially replace corrupted structures. It is better not that much criticize the system, but to deal with it as the only reality.

Unfortunately, our poverty enforces some of us to accept compromise with industry for money. It is often justified by the need to keep dialogue and be listened in our campaigns. But, we can not step back beyond the LAST LINE, which should be constantly discussed in any forms of our internal discussions. We are diverse and efficient until that line, and we become entire with business beyond it, if start taking care only of the profit.

Механизмы общественного контроля любой хозяйственной деятельности экологическим сообществом хорошо освоены и давно известны, как на стадии проектирования и согласования проектов, так и в режимах строительства и эксплуатации объектов. На проектной стадии это возможное участие в ОВОС, общественные обсуждения и экспертизы с привлечением независимых специалистов. На стадии строительства и эксплуатации – рейдовая работа с привлечением местных активистов, подготовка и публикация материалов в прессе, обращения к компаниям, органам власти и надзора и в суды. Широко используются и крайние меры гражданского протеста – пикеты, акции, сборы подписей и митинги. По наиболее актуальным объектам вроде Байкала или Химкинского леса, когда протестное движение становится массовым и выходит за рамки чисто экологического протеста, если общественности и не удастся достичь желаемых результатов, она держит власти и крупный капитал в напряжении. Это достигается, прежде всего, за счет двух базовых преимуществ общественного движения –

опоры на закон и внутренней разнородности, привлечения специалистов разного профиля.

Но если опора на законодательство при одновременной работе над его улучшением – главная и бесспорная наша сила, то разнородность сообщества кроме плюсов таит в себе и немало проблем. Как в промышленно-хозяйственной деятельности, так и в сообществе экологов междисциплинарные связи часто плохо отлажены и неэффективны, заблокированы амбициями и конкурирующими финансовыми интересами. А ведь именно на стыке специальностей и областей знания чаще всего и происходят главные экологические безобразия, таятся главные проблемы и лазейки для нечестного бизнеса. Проявляется это уже на стадии проектирования и оценки воздействий: основная профессия генпроектировщика в силу ограниченности времени и финансов часто не стимулирует его к полноценному привлечению лучших и местных специалистов из других сфер знания, побуждая обходиться некачественной фондовой информацией. Еще чаще практикуется ведомственный диктат, когда субподрядчикам проекта просто навязывают выгодную генподрядчику позицию, противоречащую здравому смыслу и интересам территории.

Именно такие примеры мы имеем в проектах нефтеперегонных заводов или нефтепроводов, которые разрабатываются ведомственными институтами. ОВОС в таких проектах делается по отдельному субподряду с достаточно скудным финансированием и во многих параметрах никак не соотносен с главными разделами проекта. Отчасти потому, что такое соотношение всегда работает против проекта и мешает доступу генпроектировщика к крупным финансовым потокам. По этой причине нам чаще всего и не удастся получить эти разделы для полноценного анализа – несоответствие с публично открытым ОВОСом выглядит вызывающе и приводит к неизбежным конфликтам с общественностью. В итоге мы получаем на практике траншейный метод пересечения рек трубопроводами вместо наклонного бурения, непомерную ширину лесных просек под трассы, неадекватные оценки базового качества нарушаемых экосистем и смехотворный масштаб компенсационных мероприятий. Все государственные

барьеры на пути к такой практике, номинально существующие в виде согласований, давно разрушены системой откатов.

Другой фактор, успешно использующий разнородность и профессиональную разобщенность нашего сообщества, кроется в системе грантовой поддержки. Давно не секрет, что деньги даже от самых независимых фондов и даже от частных благотворителей имеют свое происхождение в бизнесе, то есть там, где производятся и главные экологические угрозы. При всей экологической ориентации благотворительных фондов их наполнители не враги себе, они строят программы так, чтобы поддержанные ими проекты не вредили основному бизнесу, который давно стал транснациональным. Поэтому достаточно легко добыть деньги на сохранение биоразнообразия и редких видов дикой природы, но очень трудно – на реальное сокращение масштабов вырубки лесов, где это биоразнообразие обитает. Легко – на проведение исследований, анализов, рейтингов, на учет численности видов, мониторинг и инспекторскую работу, но трудно – на лоббирование разумного законодательства, на поддержку экологически ответственного малого бизнеса и муниципалитетов, на поддержку независимых СМИ.

Безусловно, важно знать качество наших вод и его динамику через грамотный мониторинг. Но гораздо важнее пытаться улучшить это качество и сбалансировать гидрологические режимы бассейнов через реальное воздействие на разных землепользователей водоохранных зон и самих водоемов – лесозаготовителей, горнопромышленников, сельское хозяйство, охотпользователей, строителей линейных сооружений, просто частных застройщиков, на структуры, ответственные за несанкционированное размещение отходов, рыбаков-браконьеров и рекреационный бизнес. Каждый вид деятельности из приведенного списка – это отдельное законодательство, сфера специальных знаний, свои режимы и стандарты пользования, свое ведомство и свой круг специалистов в природоохранном сообществе. Даже самый грамотный эколог, обладающий самым необъятным кругозором, не в силах полноценно скоординировать все виды пользования в водоохранных зонах в

одиночку. Не говоря уже о чиновниках, которые извечно разнесены по разным ведомственным кабинетам и редко обладают достаточным кругозором и уровнем взаимного доверия. К сожалению, эти же проблемы иногда копирует и природоохранное сообщество, хотя и в значительно меньшей степени.

Частично весь этот хаос должна была привести в некий порядок разработка схем территориального планирования (прежде эта деятельность называлась в среде архитекторов районной планировкой, но она была отброшена в запарке капиталистической революции 1990-х гг.). Однако отсутствие достаточной прозрачности всех процедур по выработке и принятию стратегических решений в России, непрофессионализм и быстрая сменяемость чиновников пока не позволили сделать эти схемы реальным рычагом для наведения порядка в использовании водоохранных зон. Сегодня можно за деньги согласовать что угодно и где угодно, необязательно заглядывая в СТП: главное – получить деньги за согласование, ответственности все равно реально не существует. Если деньги получены, виновного в противозаконном согласовании чиновника все равно защитят даже от суда. Это – система абсолютной коррупции, где во главе угла стоит рэкет под государственным флагом, то есть наполнение бюджета, а в качестве стимула для наполнителей – и своего кармана. Но эта система – наша реальность, и как бы мы к ней ни относились, она совершенна сама по себе. Поэтому нам с ней и нужно работать как с единственной реальностью.

Для адекватного воздействия на эту систему наша должна стать не менее устойчивой и совершенной. Нам это сложнее: они гарантированно кормятся и из бюджета в виде зарплаты и откатов, и от бизнеса в виде взятки. Нас не кормит никто, кроме ненадежных разовых грантов и редких примеров дружественного бизнеса. Но у нас есть другие сильные стороны, каких нет у Системы – вера в правое дело, знание законов, минимальные запросы, уважение общества и прессы. Это не так уж мало. У нас также есть легкость в привлечении специалистов, гибкость и эффективность в использовании даже минимальных средств. Именно поэтому мы иногда выигрываем. А вот если проигрываем – чаще всего

там, где мы подсознательно копируем пороки враждебной нам Системы – отсутствие постоянной координации, сокрытие информации о возможных источниках финансирования и о действиях противника, амбиции, попытки действовать в одиночку, выпятить свою роль.

К сожалению, наша бедность побуждает многих идти на уступки Системе за деньги. Часто это оправдывает полезностью сохранить диалог с Системой, чтобы нас слышали и с нами считались. В этом есть смысл, если при каждой уступке эколог точно знает, где проходит черта, за которую отступать нельзя. Вот эта черта и должна быть главным связующим элементом нашего сообщества во всех

кампаниях. Ее необходимо постоянно обсуждать и уточнять во всех неформальных сообществах – коалициях, общественных и координационных советах и ассоциациях. Мы можем выставлять очень разные требования и условия бизнесу и власти ДО ЧЕРТЫ. Отступив к черте, мы должны забыть о наших различиях и помнить только о том, что когда мы едины – мы непобедимы. А вот отступив ЗА ЧЕРТУ, даже только один раз, в виде единственного исключения, для очень хорошего или очень полезного нашему движению человека – мы становимся просто частью Системы, которая абсолютно едина, потому что стремится только к наживе любой ценой.

ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ НА СИБИРСКИХ РЕКАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Лютаев И.А.

Центр организации работ и услуг природоохранного назначения, Томск, Россия, nrcor@sibmail.com

В 2001 г. с введением в действие Кодекса об административных правонарушениях, который лишил общественных инспекторов-экологов возможности составлять протоколы об административных правонарушениях, начался процесс ликвидации общественных экологических инспекторов. Впоследствии внештатные и общественные инспекции по охране природы были ликвидированы практически во всех государственных учреждениях.

В 2007 г. Общественной палатой РФ был опубликован отчет о состоянии гражданского общества в России. Целая глава в нем посвящена профессионализму некоммерческих организаций. В отчете уделяется особое внимание тенденциям, характерным для работы НКО России. Одной из актуальных проблем, обозначенных в отчете, является нехватка профессиональных кадров. С одной стороны, некоторые члены общественных организаций уходят в бизнес или госструктуры. С другой – если раньше в деятельности некоммерческих организаций наблюдалось активное участие молодежи, особенно студенчества, то сейчас эта категория практически не вовлекается в общественную природоохранную деятель-

ность. В качестве двух основных факторов, обуславливающих такое положение вещей, можно выделить:

- отсутствие запроса на пополнение молодежных кадров (незаинтересованность НКО, финансовые причины, снижение активности деятельности). Здесь же можно отметить и отсутствие настоящих лидеров общественных движений – профессиональных, активных и увлеченных;

- инертность молодых людей (неопределенность в выбранной специальности, социальная незрелость – боязнь активных действий).

А между тем лидеры НКО, которые выросли профессионально в некоммерческом секторе, в настоящее время востребованы и в бизнесе, и в государственных учреждениях.

Дело с общественным экологическим контролем на территории Сибирского региона обстоит также не лучшим образом. Практически во всех регионах Западной Сибири находятся организации, очагово осуществляющие контроль выловом водных биологических ресурсов. Некоторые организации выбрали стратегию уведомления контролирующих органов о случаях браконьерства. Другие само-

стоятельно организуют рейды по пресечению незаконного лова, в том числе совместно с государственными структурами.

Уже не первый год томские общественники занимаются делом охраны рыбных ресурсов на реках области. К проводимым природоохранным акциям относятся: борьба с браконьерством, контроль за качеством чистоты речной воды, очистка береговых склонов от мусора и многое другое. Специалисты НП «ЦОР», получившие поддержку фонда «Грингрантс», совместно с другими экологическими организациями проводят природоохранные зимние рейды в Томском, Шегарском, Кривошеинском районах Томской области. Результаты рейдов неутешительны. В каждом из выездов на р. Обь изымаются из браконьерского лова десятки запрещенных к использованию самоловных крючковых снастей.

В зимний сезон 2010–2011 гг. экологи провели 7 рейдов. В местах, где рейды проводились повторно, заметно существенное снижение количества самоловных орудий лова. Так, в пос. Половинка Шегарского района в 2010 г. было обнаружено 15 самоловов, а во время повторного выезда в 2011 г. изъято всего 5. В пос. Жуково (Кривошеинский р-он) в 2010 г. было изъято 23 орудия лова, в 2011 – лишь 10.

К сожалению, очень высокий уровень браконьерства был обнаружен в пос. Красный Яр (Кривошеинский р-он), куда общественники Томска приезжали несколько лет. Самоловы рядом с этим населенным пунктом установлены «вдоль и поперек». Количество браконьерских снастей оказалось столь высоко, что рейдовая бригада выезжала в район поселка 4 раза. Лишь благодаря этому удалось полностью ликвидировать браконьер-

ство близ осетровой зимовальной ямы. Всего за 4 выезда рейдовой бригадой было снято более 10 мешков самоловов (8 тыс. крючков).

По всем фактам браконьерства составлены необходимые материалы. Незаконные бесхозяйные орудия лова изымались, а сообщения по факту их обнаружения направлялись в органы местного самоуправления. Вся попавшая на самоловы рыба отпускалась. После проведения всех возможных мер по обнаружению владельцев запрещенных самоловов незаконные орудия лова будут уничтожены совместно со специалистами Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды. Хочется надеяться, что проведенная работа не останется без внимания со стороны нарушителей правил рыболовства, и в будущем году количество варварских орудий лова будет сведено к минимуму.

Отличительной особенностью в 2011 г. явилось подключение к делу охраны водных ресурсов специалистов Верхнеобьрыбвода. После опубликования информации о рейдах и количестве обнаруженных самоловов на официальном сайте Росрыболовства Руководителю Верхнеобского территориального управления Султанову спустилась из Москвы петиция с просьбой дать объяснения о причинах засилия браконьерства и о недопущении повторения подобной ситуации. Султанов отреагировал молниеносно. Нет, он не поднял волну борьбы с браконьерством, он не начал кампанию против самоловов, что в принципе было бы самым логичным. Он сделал проще: подал заявление в прокуратуру на экологов. Теперь общественные и государственные инспекторы по охране природы доказывают в прокуратуре, что в их действиях нет злого умысла.

СОЕДИНЯЯ БЕРЕГА И СУДЬБЫ, СОХРАНЯЕМ ПРИРОДУ

Книжник Е.В.

*Инженер службы Охраны труда и экологической безопасности ОАО «Сибмост»,
Новосибирск, Россия, kev8206@mail.ru*

ОАО «Сибмост» – ведущая мостостроительная фирма Сибири, обладающая богатым опытом строительства различных искусственных сооружений любой сложности.

Компания осуществляет строительство и реконструкцию железнодорожных, автодорожных и городских мостов, строительство всевозможных транспортных тоннелей, реч-

ных причалов, подпорных стен, коллекторов большого сечения, фундаментов на свайном и других основаниях под жильё и производственные здания.

В состав Общества входят 8 филиалов:

- Мостоотряд-7 (Красноярский филиал);
- Мостоотряд-38 (Новосибирский филиал);
- Мостоотряд-85 (Новокузнецкий филиал);
- Мостоотряд-91 (Абаканский филиал);
- Мостоотряд-96 (Алтайский филиал);
- Мостоотряд-101 (Томский филиал);
- Управление механизации г. Новосибирска;
- Санаторий-профилакторий «Золотой Берег».

В общей сложности в ОАО «Сибмост» работает 3500 человек.

За 16 лет, с 1993 по 2009 гг., Сибмостом сданы в эксплуатацию более 800 мостов и путепроводов общей длиной около 70 км, в том числе такие внеклассные мосты федерального значения, как мост через р. Обь в Барнауле (1997 г.), мост через р. Томь на объездной дороге Томска (1999 г.), Братский мост через р. Енисей на обходе Абакана (2003 г.), Кузнецкий мост через р. Томь в Кемерово и Троицкий мост через р. Чулым в Томской области (2006 г.), мост через р. Енисей на глубоком обходе Красноярска и мост через р. Обь, входящий в сдаточный комплекс первого этапа первой очереди Северного обхода Новосибирска, включающего в себя 50 км автодороги с 15-ю искусственными сооружениями (2008 г.).

Всего Обществом за 65 лет своей деятельности по всей стране построено 4100 мостов и путепроводов общей длиной 305 км.

ОАО «Сибмост», тесно взаимодействуя с окружающей средой, не может не оказывать негативного воздействия. Политика ОАО «Сибмост» в области безопасности и качества декларирует непрерывное снижение негативного воздействия на окружающую среду. На практике получается, что основные рычаги управления негативными воздействиями лежат на заказчике и проек-

тировщике, так как именно от них зависит использование тех или иных технологий. Задачей ОАО «Сибмост» является снижение или недопущение сверхнормативного воздействия на окружающую среду. Для этого, как и на любом крупном предприятии, разработаны инструкции в области охраны окружающей среды: инструкция ИООС-1 «По охране окружающей среды при проектировании и обращении с опасными отходами» и Инструкция ИООС-2 «По проведению работ в водоохраных и прибрежных зонах», в которых собраны основные требования Водного, Земельного кодексов, Федерального закона 89-ФЗ от 1998 г. и других документов. Внутри предприятия проводятся обучение и проверка знаний по экологической безопасности, где в общих чертах каждый сотрудник получает информацию о том, как он оказывает негативное воздействие на окружающую среду и к чему может привести нарушение им инструкции по охране окружающей среды и своих рабочих или должностных обязанностей.

Безусловно, «экологичность» предприятия зависит не только от мировоззрения руководителей, но и от законов, и от правоприменительной практики, и от действий конкурентов.

Правоприменительная практика и действия конкурентов являются менее интересными, поскольку еще не исчерпаны правовые (судебные) методы регулирования. Что нельзя сказать о постоянно меняющихся законах, их несогласованность просто исключает предприятия из правового поля.

Согласно Положению о лицензировании деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов I–IV класса опасности, соискатель лицензии обязан представить в лицензирующий орган копии свидетельств (сертификатов) на право работы с отходами I–IV класса опасности, подтверждающих профессиональную подготовку работников, осуществляющих деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов I–IV класса опасности.

Также в статье 15 п. 1 Федерального за-

кона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» сказано: «Лица, которые допущены к обращению с отходами I–IV класса опасности, обязаны иметь профессиональную подготовку, подтвержденную свидетельствами (сертификатами) на право работы с отходами I–IV класса опасности».

До 30.06.2009 г. действовал приказ Ростехнадзора от 20.10.2007 г. за № 793, который четко прописывал, какой контингент сотрудников должен обучаться и по каким программам, какие требования предъявляются к учебным центрам и аттестационным комиссиям. После его отмены из нормативных документов действующим является Приказ МПР РФ от 18 декабря 2002 г. № 868 «Об организации профессиональной подготовки на право работы с опасными отходами», где отсутствуют ответы на вышеуказанные вопросы, и в целом документ предлагает примерную программу профессиональной подготовки лиц на право работы с опасными отходами. Как объем программы (112 часов), так и её наполнение не соответствуют заявленным целям и не могут использоваться для профессий, допущенных к обращению с отходами, т. е. для дворников, уборщиков помещений, грузчиков и т. д. Информирование (обучение) лиц рабочих специальностей правильной проводить внутри предприятия с учетом его особенностей, по программам, разработанным руководителями (сотрудниками), прошедшими обучение в аккредитованном учебном центре.

Что касается темы рек, хотел бы обратить внимание коллег на такой законодательный казус.

Согласно ст. 11 «Водного кодекса Российской Федерации» от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ, при строительстве гидротехнических сооружений, в том числе мостов, необходимо получать решение на предоставление водного объекта в пользование. При этом четко не указано, кто – собственник (заказчик) или исполнитель – должен получать данное решение и из чьих средств должны реализовываться природоохранные мероприятия.

Исполнительный орган вправе диктовать пользователю перечень и объем природоохранных мероприятий. Получение данного решения происходит после стадии проектирования, а значит, после составления смет на строительство, в т. ч. и на природоохранные мероприятия, и после проведения торгов по выбору подрядной организации определяется окончательная цена строительства. Таким образом, получается, что заказчик перекладывает обязанность получения решения на подрядчика, вместе с этим, в большинстве случаев, перекладывая затраты на реализацию природоохранных мероприятий, не запроектованных и не оцененных проектной организацией. Все полученные административные штрафы так же, как штрафы за срыв сроков строительства, ложатся на плечи подрядчика, при этом практически невозможно оценить их на стадии торгов.

Эти условия создают благоприятную среду для появления фирм «однодневок», которые не заботятся о соблюдении закона и могут существенно экономить на природоохранных мероприятиях.

В качестве предложения к VI Международной конференции «Реки Сибири» предлагаем обратиться:

- в профильный комитет Государственной Думы РФ с законодотворческой инициативой о внесении изменений в статью 15 Федерального закона от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;

- Правительство РФ с предложением внести изменения в п. 7 Постановления Правительства РФ от 30.12.2006 г. № 844 «О порядке подготовки и принятия решения о предоставлении водного объекта в пользование»;

- Министерство природных ресурсов РФ с предложением срочной разработки Приказа «О подготовке и аттестации руководителей и специалистов организаций в области обеспечения экологической безопасности», в котором был бы четко определен порядок обучения и аттестации руководителей и специалистов и обучения и проверки знаний работников, занятых обращением с отходами I–IV класса опасности.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ РЕК БАССЕЙНА Р. ОБИ В КОНТЕКСТЕ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Лукашевич О.Д.

*Томский государственный архитектурно-строительный университет,
ТРОО «Центр экологической политики и информации», Томск, Россия, odluk@yandex.ru*

ECOLOGICAL ROLE OF RIVERS IN OB'S REGION IN CONTEXT OF HISTORICAL AND CULTURAL DEVELOPMENT OF THE SIBERIAN REGION

Lukashevich O.D.

Tomsk state university of architecture and building, Tomsk, Russia, odluk@yandex.ru

The article describes the role of rivers in development of big cities in west Siberia. Development of Tomsk is given as an example. The article also describes the interaction between social and cultural processes in Siberian region when industrialization takes place

Текущая река – это сама жизнь.
В. Гюго

Историко-культурное развитие, индустриализация, состояние рекреационных территорий, развитие водопровода и канализации, обеспечение санитарно-гигиенического благополучия, а также вопросы планирования и застройки любого города тесно связаны с реками, протекающими по его территории или рядом. Томск – типичный и в то же время самобытный сибирский город, получивший название по имени реки Томь. Его история во многом может служить иллюстрацией коэволюционного развития системы «река – город». Автор, будучи ограничен рамками статьи, не претендует на всестороннее, глубокое исследование, которое, безусловно, было бы интересно провести на стыке таких наук, как история, гидрология, экология, культурология, география.

Город Томск был основан в 1604 г. по наказу царя Бориса Годунова казацким головою Гаврилой Писемским и боярским сыном Василием Тырковым на земле татарского племени Эушта на правом берегу р. Томи, в 65 км от устья. Томский город, построенный для расширения границ России, борьбы с кочевыми племенами и, конечно, для сбора ясака, постепенно усиливал свои позиции и сыграл впоследствии значительную роль в освоении всего юго-востока Западной Сибири.

Возраст Томска – немногим более четырёх сотен лет, но история земли, на которой он стоит, исчисляется тысячелетиями. Первыми томичами можно считать древних людей эпохи палеолита, выбравших для стоянки площадку на высоком правом берегу Томи на территории современного Лагерного сада. Здесь археологами найдены примитивные каменные орудия для охоты, рядом – хорошо сохранившиеся кости убитого мамонта, в том числе со следами воздействия человека. Многочисленные находки археологов свидетельствуют о внимании человека к низовьям Томи в энеолитическом, бронзовом (конец III – начало II тысячелетия до н. э.), железном (VII в. до н. э. – V в. н. э.) периодах. В пределах Томска и его окрестностей обнаружены около 50 древних стоянок, селищ, городищ, могильников. Томь – более древняя, чем Обь, река – с незапамятных времен привлекала охотников и рыбаков. Все обнаруженные места поселений раннего железного века расположены на берегах рек и озер. В культурном слое этих поселений найдены жаберные крышки, позвонки, принадлежавшие язам, окуням, 6–7-килограммовым муксунам, 3–4-килограммовым щукам. Сети плели из конопли, крапивы, к ним привязывали грузила – диски из песчаника или глинистого сланца с отверстиями в центре. Кроме сетевого лова использовали заборы, садки, тюнеки.

В эпоху средневековья (в Западной Сибири это период с V по XVII вв.) жители томской земли обитали в городищах. Часто городище строилось на речном берегу, а ров и вал отделяли его с других сторон. За городищем обычно располагался неукрепленный поселок (посад). Такие постройки найдены на левом берегу Томи, напротив Томска. Томские обитатели тех времен имели свою систему представлений о мире и своем месте в нем. Они почитали зверей, птиц, молились духам – хозяевам рек, озер, лесов. Человек не отделял себя от природы, а ощущал себя ее частью и стремился во всем следовать ее законам. Об этом свидетельствуют древние рисунки, каменные и металлические фигурки, найденные в могильниках.

Кто были первые сибиряки? Историки считают, что ответ на вопрос, какой народ жил на берегах Томи, следует искать и в археологии, и в топонимике. Сохранились названия рек, озер, мест и местечек, когда-то данные им предками селькупов, кетов, хантов, манси, кыпчаками (тюрками прииртышских степей), уйгурами и кыргызами из Хакасии. Народы смешивались, привнося новые элементы в культуру (язык, ремесла, обряды).

Томск расположился при впадении р. Ушайки в Томь на последних отрогах Кузнецкого Алатау. Он занял оба берега Ушайки и правый берег Томи. Река Томь огибала город с юго-запада и запада почти полукругом. Местность, на которой раскинулся город, представляла частью невысокие отроги Кузнецкого Алатау (Воскресенская, Юрточная горы), частью низменности, лежащие у подножия этих гор (Заисток, Пески, Болото, Уржатка, Заозерье). Эти районы, названия которых сохранили причастность к водным объектам, действительно связаны с оставшейся от рукава Томи цепью болот и озер, соединенных между собой. Их воды попадали в р. Томь в районе Заистока. В XVII в. в Заисточье на севере жили татары, на юге – цыгане, а между ними – русские. Наводнения и пожары всегда были главными бедами томичей. С конца XIX в. для помощи пострадавшим создавались специальные комитеты, для эвакуации с затопленных территорий город выделял бесплатные лодки. В 1911 г. власти приняли решение, что негативные последствия наводнений нужно предотвращать: взрывать лед в

местах заторов, построить дамбу Заисточье и Заозерье. В 2011 г., т. е. через 100 лет, у Томичей весной те же проблемы: как реставрировать дамбу, в каком месте бороться с заторами и куда эвакуировать людей. Весна 2010 г. оказалась экстремальной: река не тронула городскую застройку, но под воду ушла огромная территория левобережья, что причинило огромный экономический ущерб сельчанам Томского района. Сколько лет еще должно пройти, чтобы человек научился не управлять, а сотрудничать с реками!?

Город, ставший губернским, развивался по меридиональной оси, вдоль р. Томи. В 1830–1850-е гг. уклад жизни в Томске определяла «золотая лихорадка» (и сейчас в реках и речушках Томской области можно найти золото, но его немного). Этот период становления и развития купечества и золотопромышленности хорошо описан в романе В.Я. Шишкова «Угрюм-река». В течение 1894–1916 гг., будучи инженером-изыскателем, Вячеслав Яковлевич исследовал и картировал речные и сухопутные коммуникации Иртыша, Оби, Бии, Катунь, Чулыма, Енисея, Лены, Ангары и др. Именно впечатления от экспедиций стали первоосновой его литературного творчества.

Река была главной транспортной артерией (по Томи пароходы перевозили лес, руду, уголь, разнообразные товары для торговли), связывавшей Томск с городами современной Кемеровской области, например, с Кузнецком (нынешним Новокузнецком). Еще более широкие возможности были у купцов и промышленников, нашедших торговые связи благодаря пароходству на р. Оби. Первый рейс из Томска в Тюмень был осуществлен в 1846 г. Пароход «Основа» в 50 лошадиных сил мог за лето сделать всего один рейс и лишь к закрытию навигации возвратиться в Томск. В 1987 г. было установлено уже регулярное пароходное сообщение с Тюменью. В Томске, ставшем крупным транспортным узлом, сухопутные грузы из Восточной Сибири перегружались на речные суда и направлялись дальше.

Есть в истории сибирских рек и печальные страницы. По воде прибывали и отбывали на север или на восток, к местам ссылок и каторжных работ, осужденные. Пересыльные тюрьмы остались с тех времен не только

в Томске, но и во многих сибирских городах. Огромная волна заключенных хлынула с началом сталинских репрессий. В этот период «культурное» освоение берегов сибирских рек приобрело невиданный размах. Ученых, врачей, учителей, артистов, арестованных в европейской части России, буквально выбрасывали на берега с барж в безлюдной тайге. Некоторые из выживших (те, кто научился понимать язык природы и обладал крепким духом и физическим здоровьем) стали потом сибиряками, полюбив суровую природу. Представители русской интеллигенции, попавшие на поселение в Нарым, Парабель или другие отдаленные села и деревни, нашли работу в школах, больницах, библиотеках, клубах, что позволило высоко подняться уровню культуры в «медвежьих углах». Долго потом выпускники школ, приехавшие из глухих деревень учиться в томские вузы, поражали педагогов своими глубокими знаниями.

Река кормила. Томичей когда-то называли «муксунниками» – по кулинарным предпочтениям. В сравнении с теми видами промысловых речных рыб, которые сейчас доступны потребителю, добывавшиеся в старые времена нельма, муксун, хариус, стреладь, осетр – деликатес, который и впрямь, вслед за классиком, хочется назвать «царь-рыба». Одна из старинных блюд сибиряков – пирог-«рыбник», в нем начинки намного больше, чем теста (по-видимому, заменявшего фольгу для запекания).

Река поила. Жители Томска брали воду для хозяйственно-питьевых целей прямо из реки, зимой – из прорубей, а также таяли лед. Активно использовали горожане и воду из более чем 300 родников, которыми до сих пор богат Томск. Уникальным естественным открытым водоемом с чистой водой долгое время было Белое озеро. Его татарское название Ак-Коль означает «белое, чистое, святое озеро». Оно питалось глубинными родниковыми водами, из озера вытекала р. Белая. Вода озера считалась целебной благодаря радону и микроэлементам. В 1950-х гг. выходы родников по неосторожности уничтожили тяжелой техникой, очищая дно озера от мусора. Реки Белой теперь нет, а озеро превратилось в непроточный полуискусственный водоем, фактически – пруд, требующий постоянного внимания человека.

К сожалению, развитие и рост городов и поселков быстро сделали качество речной воды, не соответствующим необходимому безопасному уровню. Наличие огородов, домашнего скота, накопление отходов и фекалий в выгребных ямах, попадание в реки бытовых сточных вод из бань – все это негативным образом отразилось на здоровье реки и использующего ее воду человека. Гужевой транспорт, будучи экологически чистым (что так важно сегодня!) вместе с тем негативно воздействовал на состояние почвы и природных вод. Слой навоза вперемешку с другими отходами в некоторых местах города достигал 2 сажень, что угрожало санитарно-эпидемиологическому состоянию подземных и поверхностных вод. В период ледостава река превращалась в дорогу, а весной накопившийся зимой навоз обогащал воду органическими веществами и создавал предпосылки для биологического и бактериального загрязнения. Так, во второй половине XIX в. смертность (на 1000 чел.) составляла: в Варшаве – 21, в Москве – 28, в Томске – 40 человек, что во многом определялось распространением водных инфекций.

С начала XX столетия началось городское благоустройство. В 1895 г. дала первый электрический ток первая в Сибири центральная городская электростанция. Более 300 фонарей стали освещать город. С 1905 г. в Томске начал действовать первый в Сибири водопровод. Сооруженный акционерным обществом Механических заводов Братьев Бромлей, томский водопровод мог давать 300000 ведер воды в сутки. Для превращения губернского города в настоящий культурный центр потребовалось не только мощение дорог, освещение улиц, но и, конечно, развитие культуры. Если до середины XIX в. ядром инфраструктуры, определяющим культуру территории, являлись церкви, то к 1900-м гг. растет культ образования. Именно наличие гимназий, университетов, библиотек, клубов, редакций газет, театров стало главным аргументом в негласном соревновании сибирских городов (Иркутска, Барнаула, Томска) за право называться «Сибирскими Афинами».

Около 120 лет назад в Томске побывал (проездом, направляясь на Сахалин) А.П. Чехов. Город, где уже работал первый университет, оставил у него неприятные воспоми-

нения о грязных улицах, пьяных мужиках и некрасивых женщинах, обескуражив этим Томичей. Однако есть обоснованная версия, что главные негативные эмоции, через призму которых и был воспринят Томск, испытал 30-летний писатель, когда чуть не утонул, переправляясь через разлившуюся Томь. Отправляясь в путешествие на Сахалин весной 1890 г., литератор не подозревал, что весна в Сибири не то же самое, что весна в европейской части. Он был изумлен, став свидетелем разлива трех рек – Камы, Иртыша, Томи.

Отдых на воде всегда любили и простолюдины, и господа. Дачная местность Басандайка (по названию одноименной реки – притока Томи на юге от Томска) в середине XIX в. принадлежала известным золотопромышленникам Поповым. Здесь они построили Преображенскую церковь, в которой среди образов стояла икона Преподобного Онуфрия, небесного покровителя горной промышленности. С тех пор Басандайка стала для томичей популярным местом отдыха.

Реки сыграли свою роль и в формировании архитектурного облика Томска. Красивейший, так называемый Каменный мост через р. Ушайку украшен ротондами, как знаменитый «родственник» на Неве в Петербурге. На месте каменного моста был когда-то деревянный, который строил ссыльный декабрист Гавриил Батеньков (кстати, он также обустроил ключ в районе ул. Обруб, снабжавший жителей питьевой водой). Маленький мостик через почти исчезнувшую речку Медичку знаменателен тем, что при его строительстве были применены передовые для начала XX в. технологии. В 1970-е гг. на ВДНХ экспонировался макет Большого концертного зала, построенного над рекой Ушайкой, как пример реализации удачного проекта. Томские архитекторы стараются «вписать» ансамбли зданий, сооружений, лесопарковых зон в созданный рекой рельеф.

Мосты – важнейший элемент инфраструктуры любого города, стоящего на реке. Первый (понтонный) мост через Томь в 1946 г. методом народной стройки возвели горожане. С этого времени левобережье стало доступно томичам – рыбакам, огородникам, грибникам, любителям сбора ягод. Позднее понтонный мост сменил капитальный. А в 1999 г. вступил в действие новый мост через Томь, при-

званный стать шагом в новой транспортной стратегии Томской области, облегчить взаимодействие с соседними областями.

Лагерный сад с его великолепной речной панорамой не только излюбленное место отдыха томичей, но и уникальный природно-исторический комплекс. Здесь находятся естественные геологические обнажения на берегу реки Томь, в их числе уникальное, единственное в России место, где в одном обнажении видно принципиальное строение таких глобальных геологических структур, как платформы (возраст более 300 миллионов лет). Сегодня это геологический памятник природы, имеющий большое научное, учебное, историческое и рекреационное значение. Первое его описание выполнено еще в XVIII в. П. Палласом. В 1915 г. ученый Янишевский обнаружил на берегу остатки морских беспозвоночных животных, значит, когда-то здесь плескались воды теплого мелководного моря. На протяжении более 100 лет ученые из Российской академии наук и Географического общества изучали этот объект. Обнажение – природная лаборатория, где проходят практику по геологии, географии, почвоведению студенты. Основание обрыва Лагерного сада составляют глинистые сланцы и алевролиты нижнекаменноугольного возраста. Здесь обнаружены горизонты с морской фауной – брахиоподы, мшанки и мощный пласт железных руд (сидерита). Архивные материалы свидетельствуют, что здесь в начале XVII в. кузнец Ф. Еремеев добывал железную руду, из которой был выплавлен первый сибирский чугун. В северной части обнажения имеются мощные дайки «томских диабазов» – долеритов, а также пирит, сидерит, гипс, калиевые квасцы, кварц, полевошпатовые жилы с мелкими кристалликами горного хрусталя. К сожалению, Лагерный сад уже много лет подвергается опасным природно-техногенным процессам. Человеческая деятельность спровоцировала разрушительные геологические процессы в береговой зоне. Из-за выхода многочисленных водников из водоносного горизонта и многочисленных утечек из водопроводных и канализационных сетей на склоне 20–25 м выше уреза воды р. Томи здесь интенсивно развиваются крупные оползни. Вырубка леса на склонах, прокладка дорог и строительство зданий на высоком берегу, а также отсыпка

гравием склонов оврагов привели к усилению оползневых явлений. Центральная часть обрывов Лагерного сада была скрыта почти до основания. К настоящему времени засыпан горизонт сидеритов, практически уничтожен горизонт с морской фауной. Остались нетронутыми только выходы «томских диабазов» – так называемый мыс «Боец». Состояние ландшафта очень неустойчиво, есть реальная угроза потерять уникальный геологический памятник природы. На вопрос «Где взять деньги для инженерно-геологических работ по спасению Лагерного сада?» нужно найти ответ как можно быстрее.

Развитие оползней, оврагообразование, подтопление, перемещение русла реки – внешнее проявление рельефообразующих процессов, характерных как для Томска, так и для других сибирских городов. Вода является здесь первоначалом воздействия на земную поверхность эндогенных (внутренних) и экзогенных (внешних) явлений. Гидрогеологи ТГУ установили, что за время формирования поймы русло р. Томи в районе Томска сместилось в среднем на 3 км. Неоднократно смещался фарватер, изменялись очертания островов и берегов. С 1955 г. в русле Томи начали добывать гравий и песок. Уже к 1982 г. их было извлечено свыше 100 млн. куб. м. Выемка этих нерудных материалов не компенсируется естественным привносом (18–25 тыс. куб. м в год), что привело к значительному снижению уровня воды (на 2,6 м за период с 1962 по 1982 гг., по данным профессора А.А. Земцова). В результате исчезли пляжи, пострадали мосты, утрачена околородная растительность и т. д. Кроме того, увеличивается скорость течения воды в реке, стал интенсивно размываться левый берег, осушенные участки русла (шириной 300–500 м) переходят в режим низких пойм. Назрела серьезная конфликтная ситуация: интересы развития дорожного и жилищного строительства подталкивают власть и бизнес к добыче дешевых песка и гравия, а из реки уже нельзя их извлекать в требуемом количестве.

Россияне любят образные сравнения. Омск получил в свое время название «Сибирская Москва», Новониколаевск (Новосибирск) – «Сибирский Чикаго», а Томск получил право именоваться «Сибирскими Афинами» благодаря открывшимся первыми

за Уралом вузам: Томскому императорскому университету (1888 г.) и Технологическому институту (1900 г.). Сегодня это ведущие в стране национальные исследовательские университеты. Ученые томских вузов в рамках разных научных направлений (гидрология, гидрогеология, геоэкология, гидробиология, география, метеорология, геомониторинг, водоснабжение, гидрохимия и т. д.) многие годы изучают реки и водные ресурсы Сибири в целом. Ими собраны уникальные данные о состоянии и степени загрязнения воды в разнотипных водных объектах, изучен видовой состав гидрофауны и гидрофлоры, запасы рыбы в водоемах, выполнены прогнозы влияния гидростроительства на рыбное поголовье. Отметим, что именно в Томске впервые в России Б.Г. Иоганzenом и И.П. Лаптевым (ТГУ) стали читаться курсы лекций и были изданы первые учебники по экологии и охране окружающей среды. И, может быть, не случайно в область научных интересов этих известных профессоров входили ихтиология и гидробиология?

Понятия «Родина» и «родник» одного корня. Любовь к Родине – прежде всего любовь к знакомым с детства местам: к речке, в которой купался с друзьями, к земляничной полянке, к заснеженной ёлке... Вот пронзительные строки из письма М.Д. Шипулина (16.11.43) З.И. Денисьевой: «Кончим войну и с победой возвратимся домой к родным местам и знакомым. Милая, ты вспомнила наше купание в 24.00 в Ушайке! Да, это было прекрасно. Вот сейчас представляю тебя ..., умоляющую не заводить тебя в глубокое место. А где там глубокое место? Там воды-то кот наплакал. Стоят два тополя у самого берега “великой” реки Ушайки, и у этих тополей я тебя нежно целовал и признавался в любви после ночного купанья...».

В заключение принято делать обобщения и выводы. Они очевидны. Поэтому обратимся к народной мудрости. Все народы, которым было суждено стать «избранными» и раньше всех начать развивать культуру, обитали на берегах великих рек. Мудрые китайцы хорошо сознавали зависимость их цивилизации от рек; они отлично понимали роль и значение в деле создания их государства великих рек, и на их образном языке правительство и власть обозначаются иероглифом, связанным с понятием текущей воды.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБЩЕСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПАТРУЛИРОВАНИЯ БЕРЕГОВ

Мухин И.А.

Молодежное экологическое объединение «Свежий Ветер», Вологда, Россия, ivmukhin@mail.ru

EFFICIENCY OF PUBLIC ECOLOGICAL PATROL OF COAST

Muhin I.A.

Youth ecological association «Fresh Wind», Vologda, Russia, ivmukhin@mail.ru

In article the main objectives reached during ecological patrol are considered. Value of this kind of public work is shown. Experience of ecological association «Fresh wind» is analysed, the basic directions of perfection of ecological inspections are designated.

Действующее российское законодательство предоставляет гражданам право участвовать в контроле качества окружающей среды. Реализовать это право может и отдельный гражданин, однако более эффективный путь защиты своих интересов – объединение в группы и организации, которые бы отстаивали право людей на здоровую среду обитания. Одной из эффективных форм деятельности таких организаций является экологическое патрулирование природных объектов с целью выявления фактов нарушения природоохранного законодательства. В настоящей статье дается анализ способов повышения эффективности экологических инспекций и показано, какие еще цели могут быть достигнуты в ходе их проведения, на основании опыта общественного объединения «Свежий ветер».

Молодежное экологическое объединение «Свежий ветер» – неформальное общество студентов преимущественно Вологодского педагогического университета, впрочем, в актив входят и представители других вузов и техникумов. Основной целью объединения является создание условий для вовлечения студентов в активную природоохранную деятельность. Мы считаем, что практическая деятельность по охране природы является важным дополнением к теоретическому образованию, даваемому на естественно-географическом факультете. Основное направление работы «Свежего ветра» – эколого-просветительское, с ориентацией как на школьников, так и на взрослое население. Срок деятельности объе-

динения – шесть лет, есть и свои устоявшиеся традиции.

Одной из таких традиций является экологическое патрулирование берегов рек в черте города Вологда. Всего через город их протекает три: Вологда, приток Сухоны, и два её малых притока – Золотуха (через центральную часть города) и Шограш (на окраине и в промышленном районе). Естественно, реки, протекающие через крупный город, каковым является Вологда, испытывают значительную и разнообразную антропогенную нагрузку – от рекреационной до промышленной. Уменьшение этой нагрузки – вопрос выживания экосистемы водотока. На государственном, региональном и даже муниципальном уровнях принимаются различные меры по регламентированию антропогенного пресса. Застройка побережий, правила отдыха, размещение отходов на берегах рек – все строго регламентировано специальными нормативными актами. К сожалению, в реальностях нашей страны не все законы выполняются в полной мере. Именно проверка выполнения требований законодательства и является основной целью экологического патрулирования.

Одна из составляющих успеха патрулирования – тесный контроль с государственными надзорными инстанциями, которые собственно и располагают полномочиями для принятия мер по выявленным нарушениям и обязаны на них реагировать. К таковым, например, относится прокуратура, в том числе и специальная – экологическая. Однако исто-

рически у нас сложились партнерские отношения с Департаментом природных ресурсов и охраны окружающей среды Правительства Вологодской области. В полномочия этого регионального органа входят и некоторые надзорные функции. Специалисты Департамента оказывают помощь в выборе участков для проверки во избежание перекрестной проверки территорий, пройденных областными инспекторами. Они же ставят основные цели на конкретные инспекции.

Проведение патрулей в весеннее время, до начала паводка на реках обусловлено еще одной важной задачей, решаемой в ходе их выполнения, – это выявление мест массового скопления мусора на берегах для его оперативной уборки и предотвращения смыва в реку в период половодья. Вся информация о вытаявших из-под снега свалках передается через Департамент муниципальным властям, которые с учетом этих данных планируют кампанию по уборке города.

В нашей практике патрулирование осуществляется группой студентов, изучивших в учебном курсе (на предметах «экологическая экспертиза», «экологическое право» и др.) либо самостоятельно основы природоохранного законодательства. Кроме того, перед началом патруля специалист департамента всегда проводит краткий ликбез, рассказывая, на что мы должны обращать особое внимание, приводя примеры особенно распространенных правонарушений в сфере водного законодательства. Специалисты также учат патрульных методике описания сточных сооружений. В этом состоит просветительская функция патрулирования, направленная к самим наблюдателям. Особенно такая функция проявляется в ходе специальных учебных рейдов, проводимых совместно с активистами-школьниками. Опытные студенты-волонтеры помогают школьникам овладеть основами методик, что является важным компонентом практического экологического дополнительного образования.

Образовательная и воспитательная функции патрулирования проявляются ярче, чем это кажется на первый взгляд, и состоят в следующем:

1. Участники патрулирования овла-

девают (теоретически и на практике) методами выявления и описания разнотипного воздействия человека на природные объекты. Однако помимо становления этих специфических умений происходит формирование более общих навыков – наблюдательности, склонности к анализу увиденного.

2. Повышение общей юридической грамотности участников. Правовой нигилизм – одна из проблем современной России, порождающая в конечном итоге и коррупцию, и произвол чиновников и крупных бизнесменов. Многие люди не борются за свои права просто потому, что ничего о них не знают. В этой связи нам представляется правильным привлекать к патрулированию максимальное количество людей всех возрастных групп с тем, чтобы они на практике поняли, какие права гарантирует им Конституция.

3. Экологическое патрулирование – важное дополнение к теоретическому курсу экологии, так как даже на относительно небольшом участке маршрута, проходящем через город, можно встретить практически все виды воздействия человека на природу.

Также в ходе патрулирования можно проводить беседы с местным населением, которое, как показывает практика, проявляет интерес к патрульным. Такие встречи делают эффект от патрулирования максимальным, так как позволяют пробудить гражданскую активность и среди местного населения, которое в будущем уже само может следить за рецидивами экологических правонарушений и даже предотвращать их.

Ежегодно активисты «Свежего ветра» обследуют несколько километров берега в пределах города. Результаты обходов подробно документируются с использованием карт, подписываются и сдаются в соответствующий отдел Департамента. Повторная проверка тех же участков – один из способов повышения работы общественных инспекторов. Также общественные инспектора, сдавшие в печатном виде результаты проверок, вправе требовать от органа власти письменного ответа о принятых по отношению к нарушителям мерах.

Наши активисты выявляют значительное

количество правонарушений – до десяти случаев на два километра побережья. Среди наиболее распространенных – перекрывание свободного доступа к побережью (п. 6 ст. 6 Водного кодекса), незаконный сброс в реку сточных вод (ст. 7.6 КоАП РФ), мойка машин в водоохраной зоне, размещение отходов в водоохраной зоне и засорение русла реки (в том числе и крупногабаритным мусором). К сожалению в последних случаях очень сложно установить виновного, а доказать его причастность в суде практически невозможно.

Важным аспектом эффективности патруля является его численность. Протокол по результатам патрулирования должен быть подписан не менее чем тремя его участниками. Большое число патрульных в обычном (не учебном) патруле также нецелесообразно, поэтому в нашей практике группа состоит из трех-четырех активистов. Исключением являются патрули, проводимые вместе со школьниками, в силу технических причин – кто-то должен постоянно следить за поведением детей и соблюдением техники безопасности. Разумеется, в таком патрулировании участвует и учитель, ответственный за безопасность

детей, а проводятся они только с санкции школьной администрации.

В качестве заключения обобщим основные пути повышения эффективности экологических патрулей:

– Активное сотрудничество с государственными контролирующими организациями позволит оптимизировать работу общественных инспекторов в регионе.

– Контроль мер, принятых по результатам инспекций, проведение инспекций максимально гласно, в том числе и с участием средств массовой информации. В этом случае у контролирующей инстанции будет меньше возможностей уклониться от принятия санкций по отношению к нарушителям закона.

– Активная просветительская работа в ходе проведения патрулей, направленная как на самих активистов, так и на местные сообщества.

Таким образом, экологическое патрулирование представляет собой комплексную, эколого-просветительскую акцию, имеющую практическое значение для государства и общества.

ТВОРЧЕСКИЙ КОНКУРС КАК СРЕДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ПРОСВЕЩЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ КОНКУРСА «ДИКИЕ ЖИВОТНЫЕ РОДНОГО КРАЯ»)

Павлушин В.В.¹, Павлушина Н.В.²

¹Художник-анималист, редактор журнала «Место обитания», Новосибирск, Россия,

²ИГ «Зоосфера», Новосибирское региональное отделение ООО «Центр экологической политики и культуры», Новосибирск, Россия, nat.vic2@mail.ru

Идея проведения конкурса, связанного с животными, сама по себе не нова. Почти в каждом зоопарке, заповеднике, да и во многих других организациях проводятся мероприятия, посвященные природе и животным: «Природа глазами детей», «Ребята и зверята», «Животные – наши друзья», «Наши любимые питомцы» и т. п. Чаще всего они привлекают внимание ребят к домашним животным, иногда – к животным и растениям, занесенным в Красную книгу. А вот конкурса, нацеленного на животных той же местности, где прожива-

ют участники-дети, насколько нам известно, не было. Впервые такой конкурс прошел в 2005 г. в Новосибирске под названием «Дикие животные родного края».

Современное подрастающее поколение плохо знает животных, которые обитают рядом, а если и знает, то, как правило, лишь немногих из них. К сожалению, в наши дни и анималистика – жанр не слишком популярный. В то же время многие дети с удовольствием рисуют животных. Поэтому наш конкурс, объединивший в себе разные задачи,

стал важным средством экологического воспитания и просвещения.

Конкурсный проект «Дикие животные родного края» за прошедшие годы из рядового городского стал международным: в нем принимают участие школьники из Польши, Мексики, стран Африки. Особое внимание в его организации и проведении уделяется межрегиональным связям в Сибири.

Цели и задачи конкурса

Ближайшая цель мероприятия – заинтересовать детей и преподавателей, в подробном изучении природы и животных родного края – своей малой родины – и в заботе об их сохранении. Но, кроме того, мы надеялись, что конкурс создаст предпосылки к возрождению анималистического жанра, и в будущем появятся студии и школы анималистического направления.

Как показывает опыт работы, для детей становится настоящим открытием, что в их родном крае так много интересного, а местные животные не менее красивы, чем обитающие в других странах. Более того, есть животные-эндемики, которые живут рядом и больше нигде в мире не встречаются, а потому являются объектом изучения и внимания для натуралистов из других стран.

Конкурс воспитывает у детей и подростков чувство любви к родному краю, формирует представление о том, что человек, посвящающий свое время и силы исследованию окружающего мира, способствует его спасению, по-настоящему любит свою Родину и является ее патриотом.

Наконец, под эгидой конкурса собирается определенное сообщество, где общими устремлениями и интересами объединены дети и взрослые, ученики и преподаватели, специалисты разных профессий, занимающихся биологией, зоологией, экологией, охраной природы, художественным и литературным творчеством. Важное значение приобретает не только поддержка со стороны различных организаций, но и реальная ресурсная помощь, получение достоверной научной информации и обсуждение творческих идей.

Особенности конкурса определяют критерии отбора и оценки поступающих работ. В первую очередь оцениваются художественные способности, затем – знание биологии и

грамотное применение этих знаний в изображении или описании животных, поощряются и эксперименты. Не принимаются к рассмотрению работы с изображением животных как символов агрессии, со сценами охоты на них, а также произведения, посвященные домашним питомцам и зверям, обитающим в других странах. Для последних сделали исключение только в конкурсе 2009 г., поскольку в нем участвовал Джерсийский зоопарк (Нормандские острова, Великобритания), и создали специальный раздел «Зоопарк». К конкурсу допускаются произведения, изображающие сцены охоты среди животных, но призовые места они получают крайне редко, только если безупречны с художественной точки зрения.

В своей оценке жюри руководствуется тем, насколько интересно и грамотно в работе конкурсанта выражено его личное отношение к животным.

Мы разделяем ребят на несколько возрастных групп: до 5 лет, 6–7, 8–9, 10–11, 12–13 и 14–17 лет. В каждой из них много интересных работ. В 2006 г. самому маленькому участнику, Юноне Сугак, было два года и два месяца. Наиболее активна возрастная категория 9–12 лет, менее активны подростки в возрасте от 14 до 17 лет, количество ребят в этой группе незначительно, зато мастерство их работ заметно выше.

Вначале номинации включали только изобразительное творчество и именовались по названию конкурса, который подразделялся на живопись, рисунок, графику (цветную и черно-белую), работы оценивались в каждой возрастной группе. Чтобы мероприятие стало действительно воспитывающим, более объемным и интересным, мы попросили конкурсантов в дополнение к основным номинациям сопровождать свои изобразительные работы литературными произведениями; это дало прекрасные результаты. Увеличилось число участников старше 14 лет, появились и постоянные участники. Спектр направлений конкурса расширяется, рождаются новые темы, поэтому количество номинаций год от года увеличивается.

Первый конкурс проводился традиционно и отличался от других подобных мероприятий лишь темой. Все же сравнительно

небольшое количество (345) работ от 21 организации позволило понять главное: конкурс заинтересовал ребят и их наставников. Нас очень обрадовали энтузиазм и вдохновение детей. Преподавателей на первых порах интересовала возможность получить то или иное количество дипломов, что помогало им при аттестациях. Дальнейшее развитие организаторами идеи и формы конкурса принесло свои плоды. Первоначальное отношение педагогов художественных школ к участию в конкурсе вскоре сменилось живым интересом и совместной с детьми работой по поиску информации о животных. Для многих взрослых, не говоря уже о детях, стало открытием, что в нашей области встречается более 300 видов птиц. Как и многие горожане, они могли назвать по памяти не более двадцати. Предполагая подобное, мы специально добавили к Положению о конкурсе приложение со списком животных Новосибирской области, предоставленное Институтом систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН. И если на первый конкурс мы получили в основном ежей, лисичек, медведей и зайчиков, то на последующие поступали рисунки выхухолей, летучих мышей, бурозубок и многих других «необычных» для детского творчества зверей.

Нужно отметить, что ребята охотнее рисуют хорошо знакомых животных, о которых узнали в детстве из сказок. Именно поэтому так велико число «запасливых белочек» и «запасливых ежей». Задумавшись над этим, мы решили попробовать изменить стереотипы и обратились за помощью к писателям с просьбой написать сказки для детей, учитывая наши пожелания в выборе животных. Если эксперимент удастся, то в дальнейшем эти книги с иллюстрациями детей будут распространяться через библиотеки.

Непростой задачей в организации таких мероприятий, как подготовка конкурса, является своевременное информирование о них и привлечение к работе различных участников. Здесь нам помогают как государственные, так и общественные, в том числе международные, организации. Конкурс начинался под эгидой Комитета по культуре и искусству мэрии Новосибирска, поэтому в первый год в нем участвовали только художественные

школы, школы искусств и изостудии при домах творчества, кружки и другие подобные организации. В 2007 г. через рассылку программы «Открытый мир» мы пригласили к совместному проведению общеобразовательные школы, лицеи, гимназии, детские сады, станции юных натуралистов из разных городов. В ответ получили интересные работы, многие из которых сопровождались стихами, рассказами, рефератами о животных. Особо хочется отметить город Каменск-Уральск, где силами Детского эколого-биологического центра был проведен региональный отборочный тур конкурса, награждены победители, а нам предоставили только лучшие работы. В Облкомприроде Томской области организовали отборочный тур очень масштабно и прислали на конкурс 264 произведения, что составляло практически треть от общего количества (906) экспонатов.

В 2008 г. мероприятие проводилось уже с помощью Дома творчества детей и учащейся молодежи «Юниор» в Новосибирске. Идея конкурса стала шире известна в городе, сохранилось разнообразие организаторов-участников, а количество работ существенно увеличилось.

Через личные связи коллег по эко- и зоопросветительской деятельности в России и за рубежом конкурс в 2009 г. обрел международный статус. Так, например, представитель общественной организации из Коста-Рики Колин Гарланд прислал нам работы детей из Мексики и стран Африки. Большую помощь в проведении этого мероприятия оказали выпускники программы «Открытый мир». При этом, приняв участие в конкурсе, педагоги передают информацию о нем коллегам, которые обращаются к нам за более подробными сведениями.

Конкурс развивается; каждый год мы стремимся к тому, чтобы в центре внимания его участников оказалась новая, интересная, важная и актуальная тема.

В 2009 г. он был посвящен 50-летию зоопарка Джеральда Даррелла на острове Джерси. В результате количество номинаций значительно увеличилось. Кроме того, у нас собралась информация от преподавателей и детей, что бы они хотели нарисовать, и мы добавили номинацию «Певцы родной природы». К со-

жалению, в наши дни книги местных писателей о природе переиздаются редко, особенно тех, кто уже ушел из жизни. Со временем эти издания и вовсе исчезают из библиотек в силу естественного физического износа. Их экземпляры имеются в спецхранах, но чтобы получить издание, нужно знать его название. А наши дети, приходя в библиотеки, не знают, какие интересные книги написали их земляки.

В 2009 г. появились новые номинации: «Мой любимый зверь» (за лучший костюм), «Экологический плакат», «Самая оригинальная техника», «Я видел это сам» (зарисовки с натуры). Они были довольно полно представлены, однако зарисовок с натуры оказалось немного. Это значит, что работы конкурсантов выполнялись в студийных условиях, без контакта с животными. Мы рекомендуем препода-

вателям почаще вывозить детей в зоопарк. Хотя такие «вылазки» требуют от педагогов дополнительных временных и материальных затрат, они приносят свои плоды, поэтому мы стараемся найти источники финансирования.

В 2010 г. мы объявили главной темой курса «Водоёмы и их обитатели» (решение об этом было принято на конференции «Реки Сибири» 2010 г. в Томске). Участники представляют художественные работы с изображением фауны (млекопитающие, земноводные, птицы, рыбы, насекомые), населяющей берега и глубины рек, ручьёв, озёр, болот и других пресноводных водоёмов. Мы надеемся более подробно ознакомить всех с результатами эксперимента на конференции 2011 года.

Благодарим за помощь в написании статьи А. Олексенко.

ХРАНИТЕЛИ ВОДЫ

Лушникова М.В., Коршунова Т.В.

*Союз женщин-предпринимателей г.Усть-Илимска,
МОУ «Усть-Илимский экспериментальный лицей», Усть-Илимск, Россия*

WATER GUARDIANS

Lushnikova M.V., Korshunova T.V.

The Union of Businesswomen of Ust-Ilimsk MEI, "Ust-Ilimsk Experimental Lyceum" Ust-Ilimsk, Russia

This article describes the work experience of the Honored Teacher Mayer Antonina Vasilevna, who is a teacher of Chemistry at Municipal Educational Institution "Ust-Ilimsk Lyceum".

Antonina Vasilevna has been learning ecological problems of the Angara River and its water reservoirs for many years. Some of her researchers are devoted to the influence of the drinking water on the people's health. She is also an organizer of the research and the volunteer activity of the students of Lyceum directed to the preservation and the defense of the drink water springs. As a result of the teacher and her students' activity is the elaboration of some suggestions how to preserve and improve the water environment, the whole ecological system of the river Angara and the health of the population of Angara Region.

Признать пришла пора,
Что огорчилась Ангара...
В погоне за электричеством
Не считаются с Её Величеством.

*Рустам Фахрутдинов,
житель г. Усть-Илимска
(из Открытого письма Президенту РФ)*

Нет ни одной области человеческой жизни и ни одной отрасли производства, которая бы обходилась без воды. Мы живем в крае,

богатом водными ресурсами, самыми главными из которых являются о. Байкал, р. Ангара и её притоки. На базе Ангарского каскада ГЭС сформированы крупнейшие в России водоёмкие промышленные предприятия. На берегах Ангары расположены и основные источники загрязнения – населенные пункты, промышленные и сельскохозяйственные комплексы, влияние которых на качество воды очень велико. Не случайно в настоящее время у населения Приангарья все чаще возникают

проблемы со здоровьем, связанные с загрязнением водных источников.

Проведением исследований по изучению влияния питьевой воды на здоровье человека в течение многих лет занимается вместе со своими учениками учитель химии МОУ «Усть-Илимский экспериментальный лицей», Заслуженный учитель РФ Майер Антонина Васильевна. Она организует сотрудничество лицеистов с общественными организациями, администрацией города, депутатами городской Думы, медицинскими работниками. Антонина Васильевна является активным борцом за сохранение уникальной природы Приангарья, в первую очередь за чистоту воды реки Ангара, и учит подрастающее поколение быть равнодушным к экологическим проблемам.

Она неустанно занимается просветительской и пропагандистской работой через местное телевидение и периодическую печать. Деятельность учащихся под руководством А.В. Майер неоднократно освещалась в средствах массовой информации:

- «В защиту Ангара» (Бондаренко А. // Лесохимик Усть-Илима, 01.12.1997 г.);

- «Лицеисты – за чистоту родников» (Тяжелкова М. // Вечерний Усть-Илим, 19.10.2004 г.);

- «Экологическому воспитанию – особое внимание» (Тяжелкова М. // Вечерний Усть-Илим, 17.03.2009 г.);

- «Давайте будем воду экономить!» (Иванишина Н. // Усть-Илимская правда, 10.04.2010 г.).

Большое внимание учитель уделяет организации исследовательской работы учащихся, направленной на формирование экологического сознания. Такая деятельность развивает личность ребёнка и формирует его экологическую культуру, способствует ускорению процесса адаптации в новом социально-природном окружении, подводит к пониманию здоровья человека как общественной ценности, учит оценивать масштабы антропогенного воздействия на природу и предвидеть последствия этого явления для человека (рис. 1).

Так или иначе, целью всех проводимых исследований является изучение экологических проблем Ангара и её водохранилищ, разработка предложений по сохранению и

улучшению водной среды, экосистемы реки Ангара, здоровья населения Приангарья.

Антонина Васильевна и её воспитанники ведут насыщенную разноплановую природоохранную деятельность:

- проводят анализ экологической обстановки региона, включающий работу с периодической печатью, литературными источниками, встречи с работниками природоохранных организаций, Департамента здравоохранения, врачами, участвуют в работе экологических семинаров и т. д.;

- совершают экскурсии для ознакомления с ситуацией на месте;

- определяют проблему будущего исследования;

- проводят эксперименты и анализируют их результаты;

- результаты исследований представляют на научно-практических конференциях, экологических семинарах, конкурсах;

- вопросы и предложения об улучшении экологической обстановки города доводят до сведения администрации г. Усть-Илимска;

- сотрудничают с представителями науки;

- для решения выявленной проблемы привлекают родителей, общественные организации города, средства массовой информации.

Темы индивидуальных исследований учащихся охватывают различные аспекты, связанные с загрязнениями водной среды. Вот некоторые из них:

- «Усть-Илимское водохранилище как источник питьевой воды» (Коршунова Дина, 1997 г.);

- «Влияние техногенных и природных компонентов воды на здоровье населения Нижнего Приангарья» (Червоточенко Андрей, 2000 г.);

- «Влияние водородного показателя родниковой воды на здоровье человека» (Ли Надежда, 2004 г.);

- «Техногенное загрязнение реки Ангара ртутью» (Голубкова Анастасия, 2005 г.);

- «Экологические аспекты гидроэнергетики реки Ангара» (Хоменко Анастасия, 2008 г.);

Исследовательские работы воспитанников А.В. Майер неоднократно представлялись на экологических форумах различного уровня и неизменно получали высокую оценку. Так, в

2000 г. доклад Червоточенко Андрея «Влияние техногенных и природных компонентов воды на здоровье населения Нижнего Приангарья» был признан лучшим на международной научно-практической конференции «Зов Байкала» в г. Иркутске, а автора пригласили на Всероссийскую конференцию одарённых школьников в г. Москву (рис. 2). Исследовательская работа Ли Надежды по изучению водородного показателя родниковой воды получила высокую оценку на городской научно-практической конференции школьников «За страницами школьного учебника», студенческой конференции «Новое поколение – новое мышление», удостоена диплома победителя конкурса «Прошлое, настоящее и будущее реки Ангара».

Учителем разработан интегрированный курс по дополнительному образованию «Экология и здоровье», предназначенный для лицейской Школы здоровья. Один из модулей курса – «Чистая Ангара» – создан на основе одноименной государственной программы. В модуль входит три тематических блока:

- оценка современного экологического состояния о. Байкал, р. Ангара и её водохранилищ;
- исследование загрязнения водных объектов р. Ангара сточными водами промышленности и городов;
- исследование качества, доступности, влияния на здоровье человека питьевой воды, источником которой является р. Ангара и ее водохранилища.

Реализация данной программы позволяет осуществлять экологическое воспитание лицеистов посредством вовлечения их в научно-практическую деятельность.

Антонину Васильевну отличает активная гражданская позиция, забота о судьбе родного края, сохранности его богатейших водных ресурсов. Она вдохновляет ребят на участие в проектной деятельности экологической направленности. Социально значимый проект «Сохраним Ангару для потомков», в реализации которого под руководством педагога принимала участие большая группа лицеистов и их родителей, получил широкое общественное признание в регионе. В рамках этого проекта ребята проводили большую просветительскую работу: выступали с докладами о факторах, отрицательно

влияющих на чистоту ангарской воды, проводили устные журналы, организовывали выступление агитбригад для сотрудников промышленных предприятий, медицинских и образовательных учреждений.

Благодаря Антонине Васильевне лицеисты принимают участие во всех экологических акциях, организованных по инициативе общественных организаций города. Совместно с общественным комитетом «Ангара-185» они организовали сбор подписей среди населения города против строительства Богучанской ГЭС по высокой отметке, провели митинг протеста, приняли участие в городском конкурсе агитационных листовок и эмблем «В защиту Ангары», где стали победителями, организовали встречу с депутатами городской Думы. Вместе с писателями и общественными деятелями лицеисты участвовали в общественных слушаниях по проблеме последствий для Усть-Илимска строительства Богучанской ГЭС по отметке 208 (рис. 3).

В 1999 г. Антонина Васильевна создала в лицее экологический клуб «Живая вода». Члены клуба участвовали во Всероссийском конкурсе учебно-исследовательских экологических проектов «Вода на Земле» (г. Москва), где завоевали диплом I степени. На протяжении более чем десяти лет члены клуба реализуют экологический проект «Родники», получивший признание не только в городе, но и в области.

Антонина Васильевна вместе со своими воспитанниками проводит химический и бактериологический анализ родниковых вод, используемых жителями г. Усть-Илимска, информирует о результатах исследования население, организует субботники по уборке и облагораживанию территории родников (рис. 4).

В 2004 г. Усть-Илимский экспериментальный лицей в лице А.В. Майер и Краеведческий музей г. Усть-Илимска стали учредителями ежегодного городского конкурса творческих работ учащихся «Прошлое, настоящее и будущее реки Ангары». Лицеисты в течение ряда лет занимают в этом конкурсе первые места.

Экологическое направление нашло отражение в экспериментальной деятельности учителя. На секции «Экология» межрегионального семинара «Байкальский форум» Антонина Васильевна выступила с докладом по

теме своего исследования «Организационно-педагогические условия ученического проектирования по направлению “Экология и здоровье”». Доклад «Чистая вода – залог здоровья», представленный на международной научно-практической конференции «Экология. Образование. Здоровье», проходившей в г. Байкальске в 1999 г., вошёл в сборник материалов этой конференции (п. Листвянка, г. Иркутск, 2001 г.)

А.В. Майер эффективно сотрудничает с различными городскими организациями для осуществления деятельности, направленной на сохранение водных ресурсов в окрестностях города: Домом Природы, Краеведческим музеем, Комитетом по охране природы, Департаментом здравоохранения. Антонина Васильевна неоднократно обращалась с запросами в компетентные органы, в том числе в общественную приемную председателя партии «Единая Россия» В.В. Путина, по оценке экологического состояния города, оказанию помощи в проведении химического и бактериологического анализов воды в родниках, с предложениями по улучшению качества питьевой воды.

Благородный подвижнический труд в деле воспитания подрастающего поколения А.В. Майер неоднократно отмечался Благодарственными письмами и Почётными грамотами Управления образования и администрации г. Усть-Илимска, Министерства образования Иркутской области. В 2002 г. ей присвоено звание Заслуженный учитель РФ.

Антонина Васильевна родилась и выросла в селе Воробьёво, которое располагалось на реке Ангаре. В 1974 г. село оказалось на дне Усть-Илимского водохранилища. Оставшиеся в живых жители этой деревни ежегодно собираются, чтобы отдать дань памяти своей малой родине. Сегодня на месте затопленного села возвышается стела как памятник селу, возраст которого 280 лет.

Антонина Васильевна, глядя на мутные воды, поглотившие родной дом, затопившие могилы предков, мечтает, чтобы её воспитанникам, гражданам будущей России вода всегда дарила прохладу, свежесть, здоровье, чтобы сибирские реки сохранили свою первозданную чистоту и красоту, а человек бережно хранил бы то, что досталось ему в наследство от предыдущих поколений.



Рис. 1. Участники Всероссийского конкурса «Вода из земли»



Рис. 2. Выступление А. Червоточенко на Международном форуме «Зов байкала»



Рис. 3. «Круглый стол» по подготовке к общественным слушаниям



Рис. 4. Субботник по уборке территории родников

РОЛЬ ДЕТСКОГО ЭКОЛОГО-КРАЕВЕДЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ «МЫ – ДЕТИ ВОЛГИ» В ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИЧНОСТИ

Суворова Г.М., Гужова П.А.

*Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, Ярославль, Россия,
doc_suv@rambler.ru*

ROLE OF CHILDREN'S MOVEMENT EKOLOGO-OF REGIONAL STUDIES «WE ARE CHILDREN OF VOLGA» IN FORMATION OF CULTURE OF SAFETY OF THE PERSON

Suvorov G.M., Guzhova P.A.

The Yaroslavl state pedagogical university of K.D.Ushinsky, Yaroslavl, Russia, doc_suv@rambler.ru

The summary. Children's movement ekologo-of regional studies «We are children of Volga» is considered by authors as a necessary condition in formation of culture of safety of the person and successful realization of creative activity. In article organizational and methodical aspects of application of technology of research for development of qualities of the person which correspond to culture of safety reveal.

При определении роли детского эколого-краеведческого движения «Мы – дети Волги» в формировании культуры безопасности личности можно выделить следующие аспекты: что заставляет обратиться к детскому эколого-краеведческому движению «Мы – дети Волги»; какими путями человек приходит к формированию культуры безопасности; какие препятствия возникают на пути формирования культуры безопасности личности; как преодолевает человек препятствия в процессе деятельности детского эколого-краеведческого движения «Мы – дети Волги»; как формируется личность в процессе движения «Мы – дети Волги»; какие существуют современные продуктивные технологии организации культуры безопасности личности в процессе развития движения «Мы – дети Волги». История движения «Мы – дети Волги» имеет пятнадцатилетний опыт, свои традиции, более двухсот организаторов и участников. Учёные, учителя, родители, руководители общественных и государственных организаций смогли выработать концепцию и разработать программу детского эколого-краеведческого движения «Мы – дети Волги». В содержание движения входит весенняя конференция, а также эколого-краеведческая

работа летней палаточной экспедиции на берегу рек верхневолжского бассейна, которые проводятся в одни и те же сроки. Место проведения – национальные парки России.

Главная цель детского эколого-краеведческого движения «Мы – дети Волги» – формирование культуры личности подрастающего поколения. Каждая личность имеет уникальные и относительно устойчивые паттерны поведения [4]. Задачи движения в процессе формирования культуры безопасности личности неоднозначны и состоят в освоении специальной сферы общественного опыта, отличной от освоения знаний, умений и навыков, так как происходит формирование новых мотивов и потребностей в природных условиях, их преобразование и соподчинение, которые возникают при проживании в реальной жизни всегда при эмоциональном насыщении и носят субъективный творческий характер.

Постоянно отслеживаются личностные состояния участников, которые побуждают личность к действию, включают интересы, влечения, эмоции, установки и идеалы и вызывают активность субъекта с определенной целью [5]. Особую роль играет взаимосвязь личности и характера, которая способствует

ет формированию особых свойств и качеств личности. Среди сильных стимулов формирования культуры безопасности личности в процессе детского эколого-краеведческого движения «Мы – дети Волги» является возможность проводить исследовательскую деятельность в полевых условиях, что развивает системный подход к поиску ответов на научные вопросы.

Среди свойств личности в процессе формирования безопасности «достоинство» как совокупность высоких моральных качеств и уважение человеком этих качеств в самом себе играет значительную роль. Достоинство и культура – это огромное целостное явление, которое делает людей, населяющих определенное пространство, народом, нацией. ... Культура объединяет все стороны человеческой личности. Нельзя быть культурным в одной области и оставаться невежественным в другой (Дмитрий Лихачев).

Культура – сложная, многоуровневая, многофункциональная система, вбирающая и отражающая противоречия всего мира: между специализацией и индивидуализацией; между нормативностью культуры и свободой; между традиционной культурой и обновлением. Культура – социальная память человечества [1].

Среди нескольких подходов к определению культуры существует функциональный, согласно которому культура рассматривается как способ функционирования личности, как средство осуществления человеческой деятельности, взаимосвязи между человеком и окружающей природой, как способ реализации человеческих потребностей, интересов, идей, программ и т. д. Второй подход – качественный: культура характеризуется как качественное состояние личности, как уровень, степень господства человека над природой и общественными отношениями, как мера очеловеченности природы. Третий подход – аксиологический, ценностный: культура выступает как совокупность материальных и духовных ценностей. Четвертый подход – креативный: произведения культуры рассматриваются как следствие творческой деятельности человека, творимой ими техники, средств общения, науки, искусства. Пятый подход – нормативный, согласно которому культура связана с существованием норм,

правил поведения людей, с их традициями, обычаями. Сюда относятся способы накопления и передачи информации с помощью символов и знаковых систем, причем имеются в виду только те нормы, правила, традиции, которые соответствуют современному, цивилизованному уровню общества, способствуют его поступательному движению. Шестой подход – духовно-личностный, включающий развитие способностей человека, определенный уровень образованности, воспитанности, то, что называется высокой культурностью, духовностью, интеллигентностью [2].

В современном обществе возникло противоречие, которое никогда еще не стояло так остро, – глобально-космическое могущество человечества и эгоистически локальное мышление. По Н.А. Бердяеву, «духовная культура задавлена, цели человеческой жизни померкли, человек перестал понимать, для чего он живет, и не имеет времени задуматься над смыслом жизни» [3].

Формирование культуры безопасности личности в процессе детского эколого-краеведческого движения «Мы – дети Волги» проходит на протяжении нескольких лет во время теоретических и практических занятий и исследовательской работы в природных условиях под руководством учёных. Здесь изучаются экологические проблемы рек, лесов, полей и человека, у костра проходят дискуссии, беседы, лекции на научные, нравственные и мировоззренческие темы.

Вторая часть дня посвящена вопросам краеведения. Здесь по программе совершаются поездки, походы в исторические места, где проходит экспедиция. Изучаются особенности истории и народной культуры в Ярославской, Вологодской, Тверской, Ивановской, Московской и Владимирской областях, что отражено в отчетных иллюстрациях движения. Во вторую половину дня работают творческие мастерские по плетению из травы, росписи по керамике, изготовлению глиняных игрушек, пению народных песен. В предпоследний день проводится народный праздник, к которому готовятся все. Каждый вечер проходят соревнования, праздники и встречи с местными жителями. Подведение итогов летней палаточной экспедиции состоит из творческих отчетов кафедр: гидрологии, ботаники, лесоведения, безопасности

жизни в природе, краеведения, экологии. Как правило, проведение научного исследования дает ребенку сильную мотивацию, которая не связана с достижением скорого материального благополучия, признания, а это ему интересно, это для него важно, этим исследованием человек приблизится к раскрытию идеи, в конечном пути его исследования помогут ему стать сильнее и лучше. Формируется индивидуальность, «глубина личности» предстает как результат единства и согласованного взаимодействия индивидуальных, личностных и субъектных свойств человека.

Опытные руководители могут заметить детей, которые всегда стремятся дойти до конца изучаемой проблемы, порой надоедая нестандартными вопросами. Здесь роль научного руководителя важна в развитии зачатков исследовательских навыков ребёнка. Через индивидуальный подход происходит признание единства психики и физиологии, единства строения внутренней и внешней деятельности [5]. Исследование начинается с поиска литературных источников по проблеме исследования, затем – постановка цели, задач исследования, привлечение доступных методов исследования, проведение исследования, обработка и анализ результатов, формулирование выводов, выступление с докладом на конференциях, и опять новый этап исследования [6].

Важным этапом в формировании культуры безопасности личности исследователя является участие в экспедициях, которые направлены как на тему исследования, так и на изучение родного края, природы, культуры народов России. Это является эффективным комплексным средством гармоничного развития личности, дает возможность приобрести навыки выживания в природной среде, а также сформировать ценные личностные качества: инициативность, смелость, находчивость, ре-

шительность, аккуратность, ответственность, готовность переносить стрессовые ситуации, коллективизм, взаимопомощь и многие другие. Включение в процесс познания – процесс психического отражения и восприятия объективного мира, результатом которого является новое знание о его сущности; творческая деятельность субъекта, ориентированная на получение достоверных знаний о мире; воспроизведение в сознании характеристик объективной реальности.

Следует различать обыденное, мифологическое, философское, художественное и научное познание. В процессе познания происходит самоактуализация – стремление личности в своем развитии наиболее полно раскрывать и проявлять в деятельности таланты, способности, возможности и т. п. В концепциях структуры потребностей безопасность личности занимает одно из первостепенных мест в ряду фундаментальных потребностей.

Творческое мышление позволяет получить результат, которого раньше никто не добивался, дает возможность действовать различными путями в ситуации, когда неизвестно, какой из них может привести к желаемому итогу. Если в школе нет научного общества, то, подрастая, учащийся исследователь пойдет в учреждения дополнительного образования, в детское эколого-краеведческое движение «Мы – дети Волги». Там смогут развить и направить дальнейшую исследовательскую деятельность по изучаемой проблеме. Роль научного руководителя в процессе работы детского эколого-краеведческого движения «Мы – дети Волги» не сводится только к корректировке познавательной и исследовательской работы. Особенно важно участие в системном развитии качеств личности, которые соответствуют культуре безопасности личности [7].

Библиографический список

1. Бауман В. Глобализация: последствия для человека и общества. М., 2004.
2. Библер В.С. От наукоучения к логике культуры. М., 1991.
3. Бердяев Н.А. О назначении человека. М.: Республика, 1993.
4. Кун Д. Основы психологии. Все тайны поведения человека. СПб., 2002.
5. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М., 1975.
6. Якиманская И.С. Технология личностно-ориентированного образования. М., 2000.
7. Якунин В.А. Обучение как процесс управления: психологические аспекты. Л., 1988.

УСКОРЕНИЕ ГИДРОСТРОИТЕЛЬСТВА В ХОДЕ 12-Й ПЯТИЛЕТКИ: ПОЗИЦИЯ ЭКО-НПО

Чжан Ядун

«Зеленый Лунцзян», Харбин, Хейлунцзян, Китай

ACCELERATED DEVELOPMENT OF HYDROPOWER DURING THE CHINA'S 12TH FIVE: YEAR PERIOD AND ENVIRONMENTAL NGOS' POSITION

Zhang Yadong

Green Longjiang, China, Harbin, zhangyadonghaobang@126.com

Планы 12 пятилетки предусматривают ускоренное развитие гидроэнергетики. В Китае наблюдается рост энергопотребления, но страной взяты жесткие обязательства по снижению выбросов парниковых газов на единицу продукции. В результате форсируется развитие атомной, ветряной и гидроэнергетики, и суммарная установленная мощность ГЭС должна достичь к 2020 г. 400 Гигаватт. В 11 пятилетке амбициозные планы строительства ГЭС были реализованы лишь на треть, в частности в связи с тем, что многие проекты не прошли экологическую экспертизу. В частности, на главном русле Амура планируется построить 8 ГЭС с общей установленной мощностью 8200 мегаватт.

Но в последние месяцы наметился прорыв в «убийстве рек для добычи электричества», и экологические НПО крайне озабочены этой тенденцией, ибо вне поля зрения остались экологические и социальные проблемы и потеря невозобновимого ресурса – живых рек. Кроме того, строительство ГЭС провоцирует создание новых энергоемких производств, и порочный круг замыкается. Китайские НПО противостоят массовому гидростроительству путем предъявления требований о раскрытии экологической информации, организации участия населения в принятии решений, экспедиций на места для сбора информации о проектах ГЭС, выборе приоритетных для защиты участков (как национальный резерват по охране рыб на р. Янцзы), сотрудничая с международными конвенциями и международным сообществом.

The 2011 is the beginning of the 12th Five-

Year of China. According to media reports, it is made clear in the 12th Five-Year draft plan that, during 2011~2015, the hydropower should be developed actively under the precondition of good ecological protection and resettlement.

It was described in the 11th Five-Year Nation Plan that “In due course develop hydropower on the basis of the ecological protection”. The word changes from the past “due course” into the current “active”, and it means the coming onrush develop of hydropower in China. The future looks bright, but in the behind, there are many unknown environmental risks hidden. China is increasingly approaching the limit in use of “hydropower potential” after which serious damages to river ecosystem and biodiversity and other environmental risks are likely increase dramatically, the life of the community around rivers will be affected or changed, and the community culture will be destroyed, or even ruined. In addition, in the process called “kill rivers to get power”, risks of geological disaster have been also ignored.

From “order” to “active”

Hydropower supporters have two main reasons.

On the one hand, the rapid development of Chinese economy has continued growth in electricity demand. China Electricity Council statistics show that, the average annual growth of the total electricity consumption is 11.09%, and is expected to be 8.5% by 2015. In 2020, Chinese per capita GDP will reach 10 thousand US dollar, and it will annually consume about 4.5 billion tons of coal equivalent, 15% of which comes from the non-fossil energy, about 675 million tons. Hy-

dropower accounted for more than half of the non-fossil energy, about 400 million tons of coal-equivalent, and the total hydropower installed capacity would reach to about 400 000 MWt.

Chart 1

Electricity Utilization Formation of China in 2009

	Amount billion kilo- watt-hours	year-on-year increase%
Total Electricity Utilization	3643	5.96
A. the whole industry		
B. amount	3185.6	5.14
primary industry,	94.7	7.86
secondary industry	2699.3	4.15
tertiary industry	392.1	12.11
B. urban and rural house- holds consumed amount	457.1	11.87

Data source: China Electricity Council

On the other hand, China also has the responsibility and pressure for tackling climate change to achieve in the 2020 decrease of carbon dioxide emissions per unit of GDP down by 40% - 45% compared to 2005, and the non-fossil fuels takes about 15% of the primary energy consumption.

To achieve this reduction commitments, the Chinese government upgrades industries to minimize the energy consumption of unit GDP firstly, reforestation and improved forest management reduce carbon emissions secondly, and large-scale develop and utilization of hydropower, nuclear energy, wind energy, raw Materials and solar and other non-fossil energy sources thirdly. Compared to the high cost of wind power and solar energy, hydropower and nuclear power become the first choice of Chinese power enterprises. And then the hydropower technology is better than nuclear power, so that it's the matter of course to develop hydropower actively.

Many Chinese environmentalists and NGOs do not agree with such views.

Firstly, the logic between hydropower development and energy savings is questionable. At first, hydropower is not clean energy, and carbon emissions are not representative of all the environmental issues and ecological functions of water, species diversity and a series of ecological problems and many social problems caused by large dams. Next, Chinese hydropower development is not based on real energy demand, but more importantly for GDP growth and fiscal needs. Once the hydropower project is com-

Chart 2

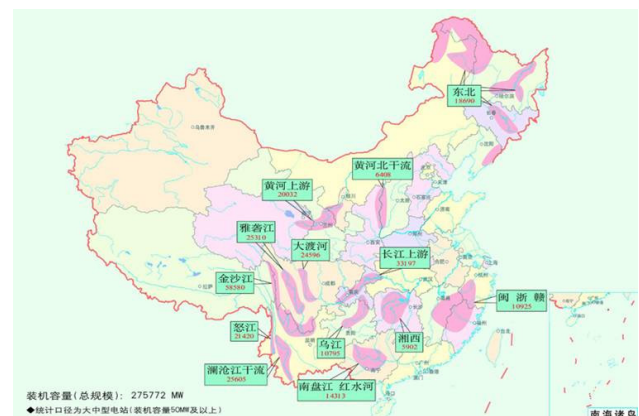
Main plans and objectives on Emission Reduction and Energy Saving of China

Time	Government Office	Policy Issue	Main plans and objects
2007.4	NDRC	Energy Development during National Eleventh Five-Year Plan	In 2010, China's objective on total primary energy consumption is 2700 million tons of coal-equivalent; Breakdown between coal, oil, natural gas, nuclear power, hydropower and other renewable energy is 66.1%, 20.5%, 5.3%, 0.9 %, 6.8% and 0.4% of primary energy consumption respectively
2007.6	The State Council	The Comprehensive Plan on Emission Reduction and Energy Saving	In 2010, the energy consumed for each 10,000 yuan of GDP goes down to 1 ton of standard coal equivalent and carbon dioxide emissions reduce to 22.95 million tons; the total discharge of major pollutants by 10% during the 11 th Five- Year Plan Period; In 2020, carbon dioxide emissions of per GDP dropped 40%~45% compared to 2005; non-fossil energy accounts 15% of primary energy consumption; forest area increase 40 million hectares and forest reserves increase 1.3 billion cubic meters, compared to 2005.
2009.11	The State Council	Executive Meeting of the State Council	In 2020, carbon dioxide emissions per unit of GDP dropped 40%~45% compared to 2005; non-fossil energy accounts 15% of primary energy consumption; forest area increase 40 million hectares and forest reserves increase 1.3 billion cubic meters, compared to 2005.

Data source: WEFOR Company

pleted, more energy-intensive industries would be constructed to take advantage of the power, a vicious cycle. Again, to achieve emission reduction targets needs participation of every sector and level of society and public, not only the hydropower sectors. During the “11th Five-Year” National Plan period, Chinese emission reduction goes down by 20% per units GDP, and the emissions reduction of six energy-intensive sectors is remarkable. In the future, every trade has the task of reducing emissions, so that the emissions reduction performance will be better.

government cannot shirk its international responsibilities, but the hydropower development affects performance of these responsibilities and even international relations with neighboring countries seriously, undermining the Chinese international image to be a responsible country.



In the Northeast Hydropower base, the plan is composed by Amur River, Mudanjiang River, the second Songhua River, Yalu River (including the Hun Stream) and Nen River.

Objectives of development of Amur River are power generation, flood control and navigation, but mainly for power. At present, Chinese companies plan 8 dams (there are 9 potential locations) in the upper and middle flow of Amur River. Total installed capacity could reach 8200 MWt, annual production -27 000 million kW*h. We don't know exactly where these hydropower stations will be, except the farthest down in Taipinggou Valley of Hegang Prefecture. The cascade development for Amur River is still in the planning.

Yalu River, including the Hun Stream, is under a joint planning of China and the North Korea. There will be 12 steps, and 4 large and

medium hydropower stations have been built, 2 stations are in preliminary designing.

How NGOs can respond to this challenge

Disregarding the social controversy, the hydropower industry has forced accelerated development of rivers in Southwest China, impacting all policies from the central to the local government. Under the name of promoting economic development and carbon emission reduction and energy saving, they are actually destroying the very basis of ecological environment, social stability and sustainable development, which are contrary to the Scientific Concept of Development promoted by the central government and irresponsible for the country and her people.

Facing the massive hydropower development written into the 12th Five-Years Plan, Chinese environmentalists and NGOs started and plan the following activities:

Chart 3

Hydropower potential and its development progress

	Amount	2010		2015		2020	
Hydropower Base	the theoretical hydropower development potential (MW)	Development storage and rate (MW, %)		Development storage and rate (MW, %)		Development storage and rate (MW, %)	
Jinsha River	58580	1800	3%	17000	29%	32100	55%
Yalong River	25310	3400	13%	14500	57%	18500	73%
Dadu River	24600	6300	26%	16900	69%	21400	87%
Wu river	10790	3580	33%	8500	79%	10100	94%
Upper Yangtze River	33200	26120	79%	27500	83%	28300	85%
Nanpan River and the Redwater River	14310	4980	35%	9180	64%	11920	83%
Lantsang River	25600	5970	23%	14700	57%	19600	77%
Middle Yellow River	20030	6900	34%	12500	62%	14000	70%
North Stream of Yellow River	6410	1630	25%	3430	54%	5790	90%
Xiangxi	5900	1760	30%	3100	53%	5190	88%
Fujian-Zhejiang-Jiangxi	10920	3300	30%	5670	52%	8450	77%
Northeast China (mostly Amur basin)	18690	3730	20%	8020	43%	11310	61%
Nu River	21420	180	1%	3000	14%	7200	34%
Total	275760	69650	25%	144000	49%	193860	70%

Data source: NDRC of China

1. Use the government environmental information publicity (disclosure requirements) and closely follow the project approval and the building process of hydropower projects. For example, Ludila Station in Jinsha River was stopped by the MEP in 2009 because of unsatisfactory environmental impact assessment.

2. Gather information from all aspects and debate with hydropower supporters, struggle for the right of speech, to make the pros and cons of hydropower well-known for the general public and obtain greater popular support. For example, Green Earth Volunteers and Green Rivers do many field work to expose effects of Hydropower Project in Nu River and others.

3. Affect the policy of the central and local government by ways of public participation, hearings and activities, and promote the change of the hydropower approval and management and call for a more rational good governance of hydropower.

4. Focus on key areas and carry on protec-

tions on the points, such as the National Nature Reserve for Fish Protection upstream of planned Xiaonanhai Station, the Tiger Leaping Gorge, Nu River, Amur River and so on, using national laws and regulations and international conventions.

5. Promote the model of community participating management in small watersheds, to find local solutions to energy issues and the appropriate model of economic development.

6. Call for emission reduction and energy saving on all social aspects, to improve energy efficiency and reduce energy consumption through joint efforts of families, communities, enterprises and so on.

7. Promote the government and companies to find alternatives power to hydropower and optimize energy management and use system and relational market models.

8. Carry out international exchanges and cooperation, especially in international river issues, such as Nu River and Amur River.

References:

- 1 杜悦英, “水电突进”在即 环境风险引发关注, 中国经济新闻网, 2011-03-06, <http://www.jj-xwww.com/html/show.aspx?id=189500&cid=115>
- 2 崔烜, 黄昌成: 水电“清洁能源”争议, 时代周报 111 期, 2010-12-30 02:53:45, <http://news.time-weekly.com/story/2010-12-30/1533.html>
- 3 授权发布: 《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》, 新华网, 2010 年 10 月 27 日 20:47:01, http://news.xinhuanet.com/politics/2010-10/27/c_12708501.htm
- 4 “十一五”的节电与电力消费形势, 中国水利水电建设集团公司网站, 2007-03-08, <http://www.sinohydro.com/427-998-5117.aspx>
- 5 秦晖, 中国为何在湄公河流域饱受批评?, 中外对话, 2010-12-30, <http://www.chinadialogue.net/article/show/single/ch/4016-On-the-Mekong-a-better-way-1->
- 6 孙春芳, 金沙江中游水电开发全面“开禁”, 21 世纪网, 2010-09-28, <http://www.21cbh.com/HTML/2010-9-29/0MMDAwMDE5OTU0Mw.html>
- 7 李楯, 公示、听证、公众参与、官员问责、独立专家评估: 以人为本和可持续发展道的制度保证, 科学网, 科学时报, 2008-7-10, www.sciencenet.cn/html/shownews.aspx?id=208500
- 8 范晓, 关于保护长江上游珍稀特有鱼类及其生态环境的公开信, 2011 年 2 月
- 9 刘素, 《西南水电开发提速必须正视的重大问题》, 思汇政策研究所, 2011 年 3 月
- 10 国家能源局, 2010 年能源经济形势及 2011 年展望, 中央政府门户网站, 2011-01-28, http://www.gov.cn/gzdt/2011-01/28/content_1794443.htm
- 11 中国电力企业联合会, 全国电力工业统计快报 (2010 年), 2011-02-23, <http://www.cec.org.cn/yaowenkuaidi/2011-02-09/39713.html>
- 12 中国电力企业联合会, 中电联发布 2009 年全国电力工业年度统计数据, 2010-07-16, <http://www.cec.org.cn/tongjixinxibu/tongji/nianrushuju/2010-11-17/160.html>
- 13 李新民, 中电联发布《电力工业“十二五”规划研究报告》, 中国经济网, 2010-12-22, http://www.ce.cn/cysc/ny/dl/201012/22/t20101222_20632741.shtml
- 14 全国范围形成十三大水电基地, 云南电力网, 2010-3-18, <http://www.yunnanpower.cn/showinfo.asp?id=5660>
- 15 吴敬儒, 2005 至 2030 年电力需求预测及发展战略研究, 新浪财经, 2007-09-20, <http://finance.sina.com.cn/chanjing/b/20070920/17293998771.shtml>

СОДЕРЖАНИЕ

О VI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РЕКИ СИБИРИ»	3
Раздел I. КОМПЛЕКСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЧНЫМИ БАССЕЙНАМИ <i>Егидарев Е.Г., Симонов Е.А.</i> ВЕЧНЫЕ ВОПРОСЫ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ: ОДНА БОЛЬШАЯ ИЛИ МНОГО МАЛЕНЬКИХ?	4
<i>Хаджамбердиев И., Шабловский В., Пономарев В., Сарсенов А.</i> ВОДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ	12
<i>Чернятин М.С., Знаменский В.А.</i> ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ В БАССЕЙНАХ ЕНИСЕЯ И АНГАРЫ	15
<i>Бурматова О.П.</i> ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ НИЖНЕГО ПРИАНГАРЬЯ С ПОЗИЦИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИМПЕРАТИВА	18
<i>Сибгатулин В.Г., Зоммер В.А.</i> СОСТОЯНИЕ ВОДНОЙ СРЕДЫ – КЛЮЧЕВОЙ ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИБИРИ	22
Раздел II. ГЭС и ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА <i>Андряс А.А., Рябоконт Ю.И., Пережилин А.И.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ЛЕСОСВОДКЕ И ЛЕСООЧИСТКЕ В ЛОЖАХ ВОДОХРАНИЛИЩ СТРОЯЩИХСЯ ГЭС	25
<i>Белолипецкий В.М., Генова С.Н.</i> ВЛИЯНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ГЭС НА ГИДРОЛЕДОТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ РЕК	28
<i>Бураков Д.А., Каропова Е.Д., Космакова В.Ф.</i> ОЦЕНКА ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В СТВОРЕ ПРОЕКТИРУЕМОЙ МОТЫГИНСКОЙ ГЭС	31
<i>Бураков Д.А., Каропова Е.Д., Фёдоров Г.А.</i> ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА Р. АНГАРЬЯ, СВЯЗАННОГО СО СТРОИТЕЛЬСТВОМ МОТЫГИНСКОЙ ГЭС	35
<i>Вишневкова Т.С.</i> ПРОБЛЕМЫ РОССИЙСКОГО БИОМОНИТОРИНГА ПРЕСНЫХ ВОД И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ: СИБИРЬ И ДАЛЬНИЙ ВОСТОК КАК МОДЕЛЬНЫЕ РЕГИОНЫ ДЛЯ АДАПТАЦИИ И ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕСНОВОДНОГО БИОАССЕССМЕНТА	38
<i>Введенская Т.Л., Михайлова Т.Р.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ПРЕСНЫХ ВОДОЕМАХ КАМЧАТКИ	42

<i>Гольд З.Г., Шапошников А.В., Гольд В.М.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВЕРХНЕЕНИСЕЙСКИХ (САЯНО-ШУШЕНСКОЕ, КРАСНОЯРСКОЕ) ВОДОХРАНИЛИЩ: СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ.....	44
<i>Давыдов А.В.</i> УЧАСТИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ И ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В ПРЕДОСТАВЛЕНИИ НЕДР В ПОЛЬЗОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОЧИКОЙСКОГО РАЙОНА ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ	48
<i>Дашдорж Дамбийням, Ядамбаатар Церенханд</i> ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕК И СОТРУДНИЧЕСТВО РОССИЙСКИХ И МОНГОЛЬСКИХ НГО В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕК	51
<i>Подольский С.А., Игнатенко С.Ю., Кастрикин В.А.</i> ДИНАМИКА ЖИВОТНОГО НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ ПРИАМУРЬЯ	54
<i>Шкрадюк И.Э.</i> НОВАЯ ПАРАДИГМА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СДВИГИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	58
<i>Фёдорова Д., Малиновская Л.</i> В ЗАЩИТУ РЕКИ МУЛЬТЫ	61
<i>Симонов Е., Горошко О.А., Кирилюк В.Е., Кирилюк О.К., Кочнева Н.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ТРАНСГРАНИЧНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ДАУРИИ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ	65
<i>Гайденок Н.Д., Чмаркова Г.М., Пережилин А.И.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДОТОКОВ БАССЕЙНА Р. ЕНИСЕЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ГИДРОСТРОИТЕЛЬСТВА	70
<i>Убаськин А.В.</i> ВЛИЯНИЕ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ЭКОСИСТЕМУ СРЕДНЕГО ИРТЫША В ПРЕДЕЛАХ КАЗАХСТАНА.....	77
<i>Лагутов В.В.</i> ВОССТАНОВЛЕНИЕ МИГРАЦИОННЫХ ПУТЕЙ ПРОХОДНЫХ РЫБ НЕНАСИЛЬСТВЕННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ ИХ ПЕРЕВОДА ЧЕРЕЗ ПЛОТИНЫ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БАССЕЙНА	80
РАЗДЕЛ III. ЗА ЧИСТУЮ ВОДУ: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕК	
<i>Куркатов С.В., Тихонова И.В., Торотенкова Н.Н., Скударнов С.Е.</i> КАЧЕСТВО ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	84
<i>Хохлова Т.П.</i> ПРАВОВОЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....	86

<i>В.А. Знаменский</i> НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ СТРУЙНЫХ ПРОЦЕССОВ В ВОДОТОКАХ	89
<i>Камалов Ю.С.</i> ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ – ДИСКРИМИНАЦИЯ ПО ГЕОГРАФИЧЕСКОМУ ПРИЗНАКУ	92
<i>Истомин В.И.</i> РОССИИ НЕОБХОДИМ ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ ГИДРОТЕХНИКИ (ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛОЩАДОК ПОД ГИДРООТВАЛЫ. КАК ХОТЕЛОСЬ БЫ, ИЛИ ВЫДЕРЖКИ ИЗ ДНЕВНИКА МАНИЛОВА)	94
<i>Москвица О.Я., Замоц М.Н.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИИ НА ХВОСТОХРАНИЛИЩЕ КАРАМКЕНСКОГО ГМК В 2009 Г.	101
<i>Дубровский В.А., Потылицын М.Ю., Третьяк Н.В., Нагимулина С.А., Евтихов Ж.Л.</i> ЭКОЛОГО-ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ПО УТИЛИЗАЦИИ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОГО ТЕПЛА ТЭЦ ДЛЯ ТАЯНИЯ СНЕГА С ЦЕЛЮ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕКИ ЕНИСЕЙ.....	106
<i>Мальцев В.Н., Лысенко Ю.Ф., Чеха В.П., Бусыгина Л.В.</i> МАЛЫЕ РЕКИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ – ЗАДАЧИ КОМПЛЕКСНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	108
<i>Неустроева М.В.</i> ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ БАССЕЙНОВ МАЛЫХ РЕК	111
<i>Лукашевич О.Д.</i> СИБИРСКИЕ РЕКИ И УРБАНИЗАЦИЯ	115
<i>Прохорова И.М., Чуйко Г.М., Фомичева А.Н., Ковалева М.И., Солдатова А.А., Халютто Х.М., Блохина Т.И.</i> ПРОБЛЕМЫ ТОКСИКОГЕНЕТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ПРОТОЧНЫХ ВОДОЕМОВ	120
РАЗДЕЛ IV. УЧАСТИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ В СОХРАНЕНИИ РЕК	
<i>Ли Ли</i>	124
<i>Торопов А.В.</i> ВОВЛЕЧЕНИЕ ГРАЖДАН В АКТИВНУЮ РЕКООХРАННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	128
<i>Колеватова Ю.Ю., Дубынина Е.С.</i> КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕКИ ИЗДРЕВАЯ	130
<i>Богданова Р.А.</i> БОГУЧАНСКАЯ ГЭС: ВЗГЛЯД ИЗ КОДИНСКА.....	133

<i>Цзянь Ван, Сиан Чжан</i> ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ПЕКИНА.....	135
<i>Чжан Ядун</i> МЕСТНЫЕ АКТИВИСТЫ ОКАЗЫВАЮТ ДАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯ-ЗАГРЯЗНИТЕЛИ	139
<i>Лебедев А.</i> ВЫРАБОТКА СТРАТЕГИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ КАМПАНИЙ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ОСВОЕНИИ ВОДООХРАННЫХ ЗОН.....	141
<i>Лютаев И.А.</i> ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ НА СИБИРСКИХ РЕКАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	144
<i>Книжник Е.В.</i> СОЕДИНЯЯ БЕРЕГА И СУДЬБЫ, СОХРАНЯЕМ ПРИРОДУ	145
<i>Лукашевич О.Д.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ РЕК БАССЕЙНА Р. ОБИ В КОНТЕКСТЕ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА	148
<i>Мухин И.А.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБЩЕСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПАТРУЛИРОВАНИЯ БЕРЕГОВ	153
<i>Павлушин В.В., Павлушина Н.В.</i> ТВОРЧЕСКИЙ КОНКУРС КАК СРЕДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ПРОСВЕЩЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ КОНКУРСА «ДИКИЕ ЖИВОТНЫЕ РОДНОГО КРАЯ»).....	155
<i>Лушников М.В., Коришкова Т.В.</i> ХРАНИТЕЛИ ВОДЫ	158
<i>Суворова Г.М., Гужова П.А.</i> РОЛЬ ДЕТСКОГО ЭКОЛОГО-КРАЕВЕДЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ «МЫ – ДЕТИ ВОЛГИ» В ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИЧНОСТИ.....	162
<i>Чжан Ядун</i> УСКОРЕНИЕ ГИДРОСТРОИТЕЛЬСТВА В ХОДЕ 12-Й ПЯТИЛЕТКИ: ПОЗИЦИЯ ЭКО-НПО	165

РЕКИ СИБИРИ

Материалы VI Международной
научно-практической конференции

Красноярск, 22–24 марта 2011 года

Редактор С.А. Бовкун
Корректор М.А. Исакова

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.
Редакционно-издательский отдел КГПУ,
т. 217-17-52

Подписано в печать 18.03.11. Формат 60х84 1/8.
Усл. печ. л. 20,46. Тираж 100 экз. Заказ № 152

Отпечатано в ИПК КГПУ,
т. 211-48-65

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК