



РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ



Министерство образования и науки РФ
Алтайский государственный университет
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Межвузовский научно-координационный совет по проблеме
эрозионных, русловых и устьевых процессов
Ассоциация геоморфологов России

80 лет Алтайскому краю

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Посвящается Году экологии России

**МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

Барнаул
14–16 сентября 2017 г.



Барнаул

Издательство
Алтайского государственного
университета
2017

УДК 502 (08)

ББК 20.1я 43

P 276

Ответственный редактор:

доктор географических наук, профессор *Г. Я. Барышников*

Оргкомитет:

доктор юридических наук С. В. Землюков (председатель),
доктор географических наук Г. Я. Барышников (зам. председателя),
кандидат географических наук Т. В. Антюфеева (ученый секретарь),
доктор географических наук Ф. Ж. Акиянова, доктор географических
наук М. Е. Бельгибаев, доктор географических наук А. А. Галанин, доктор
географических наук А. М. Малолетко, доктор географических наук,
А. Н. Махинов, доктор географических наук А. В. Панин,
доктор географических наук Р. С. Чалов,
доктор географических наук В. П. Чичагов

P 276 **Рациональное использование и охрана водных ресурсов** [Текст] :
материалы Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием (Барнаул, 14–16 сентября 2017 г.) / под
ред. Г. Я. Барышникова. — Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2017. — 220 с.

ISBN 978-5-7904-2208-9

Сборник содержит результаты исследований ученых высших учебных заведений России и научно-исследовательских институтов Российской академии наук, а также Армении и Казахстана, представленных в виде докладов и сообщений.

Сборник рассчитан на специалистов в области рационального водопользования, флювиальной геоморфологии, водных путей и мелиорации.

УДК 502 (08)

ББК 20.1я 43

*Материалы конференции подготовлены и опубликованы
при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных
исследований (грант № 17-05-20413)*

ISBN 978-5-7904-2208-9

© Оформление. Издательство
Алтайского государственного
университета, 2017

В. В. Скрипко*, **С. Г. Платонова****

**Алтайский государственный университет, Барнаул (Россия)*

***Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул (Россия)*

E-mail: skripko@inbox.ru, sgplatonova@mail.ru

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОД В ТРАНСГРАНИЧНОМ БАССЕЙНЕ РЕКИ ТОБОЛ

В условиях повышения роли водного фактора в принятии экономических и политических решений на международном уровне большое значение приобретает проблема качества вод в трансграничных речных бассейнах. Бассейн реки Тобол — левого притока Иртыша, расположенный в пределах России и Республики Казахстан, представляет собой классический пример такого объекта. Особенностью Тобола является то, что он дважды пересекает российско-казахстанскую границу. Начинаясь на восточных склонах Урала в пределах российской территории, Тобол протекает по территории Кустанайской области Казахстана на протяжении 613 км из 1591 км своей общей длины.

Основой для анализа качества поверхностных вод трансграничного бассейна Тобола послужили опубликованные материалы филиалов ФГБУ «Уральское УГМС» — Челябинского и Курганского ЦГМС, РГП «Казгидромет», а также Российско-Казахстанской комиссии по совместному использованию и охране трансграничных водных объектов.

В пределах российской части рассмотрены приграничные территории бассейна Тобола, расположенные в пределах южных частей Челябинской и Курганской областей, которые в наибольшей степени характеризуют трансграничное взаимодействие.

На территории Челябинской области основное воздействие на качество поверхностных вод оказывают города Челябинского промрайона (Еманжелинск, Коркино), а также города Южноуральск, Пласт, Каркалы. Однако наибольшее влияние на состояние речной системы оказывает Троицк, на долю которого приходится одна десятая всех сбросов. Троицк расположен на р. Уй (левый приток Тобола), среднемноголетний расход которого ниже по течению у с. Крутойрского составляет 18,2 м³/с [1].

Вода р. Уй в замыкающем створе с. Усть-Уйское (территория Курганской области) характеризовалась высокой комплексностью загрязненности — 50,8%. Для р. Уй характерно загрязнение воды сульфатами — 2,2 ПДК, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) — 2,1 ПДК, азотом нитритов — 2,5 ПДК, железом 10 общим — 4,6 ПДК, медью — 2,1 ПДК, цинком — 2 ПДК, марганцем — 26,5 ПДК, фенолами — 6,5 ПДК,

нефтепродуктами — 3,2 ПДК. По значению УКИЗВ вода Уй соответствует 4-му классу качества воды, разряду В и характеризует воду как «очень грязная». В сравнении с 2014 г. (4-й класс, разряд Б — «грязная») качество воды ухудшилось за счёт увеличения повторяемости превышений ПДК и кратности превышений ПДК по содержанию азота нитритов, цинка, фенолов [1].

В створе с. Степного на р. Уй в 2015 г. среднегодовые концентрации хлоридов, азота нитратов, фосфатов, нефтепродуктов, как и в предыдущем году, не превышали рыбохозяйственных ПДК. Среднегодовое содержание азота аммония — 1,1 ПДК, сульфатов — 1,4 ПДК, ХПК — 2 ПДК соответствовало уровню прошлого года. Концентрация меди увеличилась, в среднем, в 1,3 раза до 4 ПДК, железа общего — в 2,4 раза до 4 ПДК, цинка — в 2,9 раза до 12 ПДК, а марганца — понизилась в 1,7 раза до 26,8 ПДК. Кроме того, в марте было зарегистрировано экстремально высокое загрязнение (ЭВЗ) водотока марганцем — 99,4 ПДК и высокое загрязнение (ВЗ) цинком — 42,3 ПДК. По значению УКИЗВ — 5,55 — качество воды р. Уй относилось к 4-му классу, разряду Б («грязная») [1].

В створе п. Бобровский среднее содержание хлоридов, органических веществ по БПК 5, биогенных соединений, нефтепродуктов не превышало нормативный уровень. Среднегодовое содержание сульфатов — 1,5 ПДК, органических соединений по ХПК — 2,5 ПДК и марганца — 8,3 ПДК не претерпело существенных изменений по сравнению с предыдущим годом. Концентрации меди выросли в среднем в 1,8, содержание в воде цинка трижды достигало уровня ВЗ: в январе — 12,5 ПДК, в феврале — 41,1 ПДК, в марте — 30,2 ПДК. По значению УКИЗВ — 4,50 — качество воды р. Уй относилось в 2015 г. к 4-му классу, разряду А — «грязная» [1].

В Троицком водохранилище, расположенном на месте слияния рек Уй и Увелька, качество воды осталось в 4-м классе, но перешло в разряд Б — «грязная».

На р. Увелька в створе 1,0 км ниже Южноуральска в 2015 г. отмечены среднегодовые концентрации фосфатов — 2,2 ПДК, сульфатов и азота нитритов — 1,7 ПДК и 4,8 ПДК соответственно, марганца, органических соединений по БПК 5 и нефтепродуктов — 16,8 ПДК, 2,4 ПДК и 3,9 ПДК соответственно. Среднегодовые концентрации азота аммония — 1,8 ПДК, цинка — 3,0 ПДК, железа общего — 1,8 ПДК и органических соединений по ХПК — 2,8 ПДК, меди — до 2,2 ПДК. Среднегодовые концентрации хлоридов, кальция, нитратов, никеля, мышьяка, СПАВ и фторидов были ниже уровня ПДК. Хром, фенолы, сероводород и сульфиды не обнаружены. Концентрации растворенного кислорода составили 5,72–13,0 мг/дм³. Выявлено три случая ВЗ воды марганцем: в апреле — 46,7 ПДК, в сентябре — 32,4 ПДК и октябре — 34,2 ПДК. В июле зарегистрирован один слу-

чай ВЗ воды азотом нитритов — 21,2 ПДК. В 2015 г. качество воды р. Увелька ниже Южноуральска по значению УКИЗВ — 6,42 — осталось в 4-м классе, но перешло в разряд В — вода «очень грязная» (в 2014 г. качество воды соответствовало 4-му классу, разряду Б — «грязная») [1].

Река Тобол в Курганскую область поступает с территории Кустанайской области Республики Казахстан. Вода реки Тобол в створе с. Звериноголовское (входной контроль после Кустанайской области) обладает высокой комплексностью загрязненности (45,5%). Отмечены превышения ПДК по содержанию среднегодовых концентраций: сульфатов — 2,3 ПДК, железа общего — 1,3 ПДК, марганца — 15,5 ПДК, магния — 1,1 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) — 2,7 ПДК, меди — 2,5 ПДК, цинка — 3,7 ПДК, фенолов — 2,8 ПДК, нефтепродуктов — 1,9 ПДК [2].

Характеризуя качество воды Тобола в пределах Курганской области, следует отметить, что наиболее загрязненным участком является створ в черте д. Костоусово (16 км ниже Кургана). Вода в данном створе обладает высокой комплексностью загрязненности — 51,9%. Характерными загрязняющими веществами являются: медь — 3,8 ПДК, марганец — 22,7 ПДК, магний — 1,1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) — 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) — 1,8 ПДК, цинк — 2,4 ПДК, сульфаты — 2,5 ПДК, железо общее — 1,2 ПДК, азот нитритов — 1,5 ПДК, фенолы — 3,8 ПДК, азот аммония — 1,1 ПДК [2].

На всем протяжении Тобола в пределах Курганской области вода по значению УКИЗВ на протяжении последних пяти лет характеризуется как «грязная». Особо выделяется своим загрязняющим эффектом марганец — критический показатель загрязненности (КПЗ), который характерен для Тобола на всем ее протяжении, а в створе с. Звериноголовское зафиксировано 2 КПЗ — марганец и цинк [2].

В целом, на качество воды рек Тобол и Уй в Курганской области оказывает влияние трансграничный перенос загрязняющих веществ из Кустанайской области Республики Казахстан и Челябинской области РФ. Качество воды, поступающей по Тоболу из Кустанайской области (створ Тобола у с. Лютинка), характеризуется превышением ПДК по среднегодовым концентрациям сульфатов в 1,4 раза, БПК₅ и ХПК — в 2 раза, нефтепродуктов — в 1,6 раза, меди — в 2,8 раза, марганца — в 9 раз, магния — в 1,2 раза [3].

Поступающая в Курганскую область по реке Уй вода подвержена трансграничному антропогенному воздействию с территории Кустанайской области Республики Казахстан. Качество поступающей воды по этой реке (створ с. Луговое) характеризуется превышением ПДК среднегодовых концентраций веществ, аналогичных для Тобола: сульфатов в 1,7 раза, БПК₅

и ХПК в 2 раза, железа общего в 1,6 раза, меди в 4,5 раза. К устью реки Уй (створ у с. Усть-Уйское) качество воды существенно не меняется [3].

Река Убаган является наиболее загрязненным притоком Тобола за счет природного фона, так как хозяйственная деятельность в бассейне реки на территории Кустанайской области невелика. Наблюдения за качеством воды проводятся в период весеннего половодья при наличии стока воды. Превышение ПДК в этот период было выявлено по содержанию биогенных веществ в два раза, органических веществ в 1,4 раза, железа общего в 3,2 раза, марганца в 50 раз, меди в 1,2 раза. Отмечено незначительное превышение сульфатов и хлоридов. Незначительно снизились концентрации цинка, магния, меди, азота аммонийного, ХПК. В результате снижения уровня воды в реке Убаган трансграничный перенос растворенных веществ уменьшился [3].

На территории Казахстана бассейн Тобола расположен в пределах Кустанайской области. Среднегодовой объем речного стока Тобола (каз. — Тобыл) составляет $1,6 \text{ км}^3$ [4]. Сток подвержен значительным колебаниям, увеличиваясь в 3–5 раз от среднемноголетних значений в многоводные и снижаясь до 0,6–0,15 раз в маловодные годы. Для удовлетворения хозяйственно-питьевых, промышленных, сельскохозяйственных нужд в бассейне Тобола построены и эксплуатируются семь водохранилищ. Наиболее крупные — Верхне-Тобольское (861 млн м^3) и Каратомарское (586 млн м^3) [5].

Загрязнению подвержен собственно Тобол и его притоки Уй, Убаган, Тогызак, Аят. Основными источниками воздействия на качество воды в бассейне являются: промышленность, прежде всего города с высоким производственным потенциалом Джетыгара (Житикара), Рудный, Лисаковск (49,7%), коммунально-бытовое (32,9%) и сельское хозяйство (в целом 17,1%), представленное сельскохозяйственным водопотреблением (11,9%) и орошаемым земледелием (5,2%). В перспективе планируется увеличение доли сельского хозяйства [4].

Наблюдения за загрязнением поверхностных вод на территории Кустанайской области проводятся на восьми водных объектах: реке Тобол (Тобыл) и ее притоках: реках Аят (Айет), Тогызак, Уй, Убаган (Обаган), а так же водохранилищах Верне-Тобольском (Жогаргы Тобыл), Аманкельды и Каратомар [6].

По состоянию на 2015 г. в реке Тобол уровень pH составил 7,6, концентрация растворенного в воде кислорода — $8,96 \text{ мг/дм}^3$, БПК₅ — $2,28 \text{ мг/дм}^3$. Превышения ПДК были зафиксированы по веществам из групп тяжелых металлов (никель 5,2 ПДК, медь 7,6 ПДК, цинк 1,3 ПДК, марганец 8,9 ПДК), главных ионов (сульфаты 2,1 ПДК, магний 1,1 ПДК), биогенных веществ (железо общее 2,8 ПДК) и органических веществ (фенолы 6,7 ПДК).

В реке Аят рН — 7,5, концентрация растворенного в воде кислорода — 8,68 мг/дм³, БПК₅ — 2,14 мг/дм³. Превышения ПДК были зафиксированы по веществам из групп тяжелых металлов (марганец 10,0 ПДК, никель 4,2 ПДК, медь 6,3 ПДК, цинк 1,1 ПДК), главных ионов (сульфаты 2,5 ПДК, магний 1,3 ПДК), биогенных веществ (железо общее 3,5 ПДК, фториды 1,1 ПДК) и органических веществ (фенолы 7,9 ПДК).

Для реки Тогызык рН составил 7,6, концентрация растворенного в воде кислорода — 10,89 мг/дм³, БПК₅ — 3,78 мг/дм³. Превышения ПДК были зафиксированы по веществам из групп тяжелых металлов (никель 6,1 ПДК, медь 5,9 ПДК, цинк 1,3 ПДК, марганец 6,9 ПДК), биогенных веществ (железо общее 2,7 ПДК) и главных ионов (сульфаты 3,5 ПДК, магния 1,7 ПДК) и органических веществ (фенолы 3,8 ПДК).

В реке Уй водородный показатель равен 7,79, концентрация растворенного в воде кислорода — 8,94 мг/дм³, БПК₅ — 2,6 мг/дм³. Превышения ПДК были зафиксированы по веществам из групп тяжелых металлов (марганец 9,1 ПДК, никель 8,7 ПДК, медь 10,0 ПДК, цинк 1,8 ПДК), биогенных веществ (железо общее 5,1 ПДК, фториды 1,3 ПДК), главных ионов (сульфаты 2,1 ПДК, магния 1,1 ПДК) и органических веществ (фенолы 5,5 ПДК).

В реке Убаган рН равен 7,29, концентрация растворенного в воде кислорода — 8,59 мг/дм³, БПК₅ — 3,08 мг/дм³. Превышения ПДК были зафиксированы по веществам из групп тяжелых металлов (марганец 2,7 ПДК, никель 19,73 ПДК, медь 8,0 ПДК, цинк 1,1 ПДК), биогенных веществ (железо общее 13,43 ПДК, аммоний солевой 2,19 ПДК), главных ионов (сульфаты 2,82 ПДК, магний 1,1 ПДК) и органических веществ (фенолы 10,67 ПДК).

В водохранилище Аманкельды рН равен 7,5, концентрация растворенного в воде кислорода — 8,28 мг/дм³, БПК₅ — 2,2 мг/дм³. Превышения ПДК были зафиксированы по веществам из групп тяжелых металлов (никель 3,8 ПДК, марганец 6,5 ПДК, медь 6,2 ПДК), биогенных веществ (железо общее 1,6 ПДК), главных ионов (сульфаты 1,9 ПДК) и органических веществ (фенолы 1,7 ПДК).

В водохранилище Каратомар рН равен 7,7, концентрация растворенного в воде кислорода 8,42 мг/дм³, БПК₅ 1,76 мг/дм³. Превышения ПДК были зафиксированы по веществам из групп тяжелых металлов (никель 5,2 ПДК, марганец 3,9 ПДК, медь 7,7 ПДК), биогенных веществ (железо общее 2,2 ПДК), главных ионов (сульфаты 1,2 ПДК) и органических веществ (фенолы 8,3 ПДК, нефтепродукты 1,8 ПДК).

В Верне-Тобольском водохранилище рН равен 7,87, концентрация растворенного в воде кислорода 10,03 мг/дм³, БПК₅ 2,89 мг/дм³. Превышения ПДК были зафиксированы по веществам из групп тяжелых металлов (никель 2,3 ПДК, марганец 3,3 ПДК, медь 5,8 ПДК), главных ионов (сульфаты 1,1 ПДК) и органических веществ (фенолы 3,8 ПДК).

Качество воды водных объектов на территории Кустанайской области в 2015 г. оценивалось следующим образом: вода «высокого уровня загрязнения» — реки Тобол, Аят, Тогызак, Уй, Убаган, водохранилище Каратомар; вода «умеренного уровня загрязнения» — водохранилища Аманкельды и Верхне-Тобольское [6].

Таким образом, проведенный анализ показал, что в трансграничном бассейне Тобола формируется неудовлетворительное качество воды, как в пределах Казахстана, так и России. Главным источником негативных воздействий на качество поверхностных вод являются промышленные центры. Значительный вклад в ухудшение качества вод, наряду с промышленностью, вносят коммунально-бытовые стоки и сельское хозяйство. Характерной особенностью рек Тобольского бассейна является высокая естественная концентрация в воде марганца, максимальные значения которой достигаются в период зимней межени при преобладающем грунтовом питании.

При сравнении контролируемых показателей загрязнения и качества вод на территории России и Казахстана наблюдаются некоторые степени несогласованности, которая отчасти нивелируется работой Российско-Казахстанской комиссии по совместному использованию и охране трансграничных водных объектов в бассейне Тобола.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Доклад об экологической ситуации в Челябинской области в 2015 году. Челябинск, 2016. 108 с.
2. Природные ресурсы и охрана окружающей среды Курганской области в 2015 году : доклад. Курган, 2016. 225 с.
3. Природные ресурсы и охрана окружающей среды Курганской области в 2013 году : доклад. Курган, 2014. 220 с.
4. Оспанбекова Г. К. Определение основных проблем для рассмотрения Тобол-Торгайским Бассейновым Советом по «Схеме комплексного использования и охраны водных ресурсов» [Электронный ресурс] // Interstate Commission for Water Coordination of Central Asia. 2007. URL: http://www.icwc-aral.uz/15years/pdf/ospanbekova_ru.pdf.
5. Садыков Б. Водные ресурсы Костанайской области [Электронный ресурс] // Костанай.net. Информационный сайт региона. 2000–2010. URL: <http://www.kostanay.net/modules/about/article.php?storyid=2>.
6. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан 2015 года / Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан. РГП «Казгидромет». Департамент экологического мониторинга. Астана, 2016. 356 с.