

ISSN 2072-2710
2014/2 (74)

Производственно-технический
и научно-практический журнал



ВОДОЧИСТКА
ВОДОПОДГОТОВКА
ВОДОСНАБЖЕНИЕ





ОБОСНОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Рыбкина И.Д.
канд. геогр. наук

Стоящева Н.В.
канд. геогр. наук

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

В статье приводится опыт разработки и обоснования мероприятий по экологической реабилитации водных объектов. На примере Алтайского края предлагается рассматривать водные объекты через призму уровня и особенностей антропогенной нагрузки на них. Разработанные мероприятия частично вошли в региональную программу развития водохозяйственного комплекса.

Ключевые слова: водные объекты, антропогенные воздействия, загрязнение, экологическая реабилитация, Алтайский край.

В долгосрочной целевой программе «Развитие водохозяйственного комплекса Алтайского края в 2013-2020 годах» отдельный раздел посвящен восстановлению и экологической реабилитации водных объектов, утративших способность к самоочищению, предотвращению их истощения, ликвидации, засорения и загрязнения. Раздел подготовлен авторами совместно с сотрудниками Управления природных ресурсов и охраны окружающей среды Алтайского края.

Экспертная оценка состояния водных объектов края свидетельствует, что в первую очередь в экологической реабилитации нуждаются водные объекты, испытывающие высокие антропогенные нагрузки, частично или полностью измененные в процессе хозяйственной деятельности населения. Такие водные объекты, как правило, расположены в пределах городских территорий, в районах добычи полезных ископаемых и интенсивного сельскохозяйственного освоения.

Основными причинами реабилитации являются высокий уровень загрязнения водоемов, изменение русла и гидрологических характеристик рек, обмеление или эвтрофикация водных объектов. Среди прочих менее экологически значимых проблем - замусоривание и захламление русла и прибрежных территорий, неблагоприятное санитарно-гигиеническое состояние берега, необходимость обустройства набережных и др.

Проведенный ранее региональный анализ [1] показывает, что современная антропогенная нагрузка на водные объекты и их водосборные бассейны в пределах Алтайского края имеет средний уровень. Однако при детальном рассмотрении и изучении проблемы на локальном уровне становится понятно, что можно выделить участки рек и водоемов с высоким уровнем загрязнения и антропогенного давления. При этом особенности антропогенных воздействий позволяют выделить несколько групп водных объектов с разной степенью интенсивности и спецификой характера проявления изучаемых процессов.

В первую группу вошли водные объекты, которые практически ежегодно имеют 4 («грязные») или 5 («чрезвычайно грязные») класс качества воды: р. Обь (ниже г. Барнаул), р. Алей (выше г. Рубцовск), р. Барнаулка (г. Барнаул, рис. 1), р. Чумыш (г. Заринск), р. Чарыш (свх. Чарышский), р. Чемровка (п. Мирный), р. Кулунда (с. Баево), оз. Бол. Островное (с. Мамонтово), оз. Кучукское.

Причиной загрязнения большинства водных объектов является состояние сбрасываемых в них сточных вод и их объемы. Основное загрязнение водоемов сточными водами происходит ниже пяти городов. Количество биологически очищенных сточных вод, сбрасываемых в водоемы, на протяжении последних пяти лет остается практически неизменным и составляет около 300 млн. м³.



Рисунок 1
Река Барнаулка в черте города Барнаул.

В г. Барнауле воды р. Обь загрязняются сточными водами городской ливневой канализации в объеме около 0,35 млн. м³ в год. Городских ливневых канализаций, построенных по проекту, в крае нет, есть лишь отдельные коллекторы в гг. Барнауле, Бийске, Белокурихе, Рубцовске. Все городские канализации Алтайского края очищают сточные воды на сооружениях искусственной и естественной биологической очистки. Общая мощность 168 канализационных очистных сооружений края составляет 322,1 тыс. м³/сут. Практически все очистные сооружения требуют реконструкции [8].

Около 27% промышленно-ливневых сточных вод предприятий края сбрасываются в водоемы без достаточной очистки и использования в системах оборотного водоснабжения. Основными загрязняющими веществами являются: нефтепродукты, фенолы, СПАВы, тяжелые металлы, формальдегид, соединения серы, азот аммонийный, нитраты. Содержание нефтепродуктов, фенолов, тяжёлых металлов, формальдегида, СПАВ на выпусках сточных вод промышленных предприятий регистрируется с превышением предельно допустимых сбросов (ПДС) до 5 раз, а в воде водоемов ниже городов: Барнаула, Бийска, Рубцовска превышает в 2-4 раза.

В Алтайском крае силами комплексной лаборатории мониторинга загрязнения окружающей среды ФГБУ «Алтайский ЦГМС» ведутся наблюдения за химическим составом поверхностных вод на 15 водных объектах в 23 створах. По

результатам наблюдений дефицит растворенного кислорода в 2012 г. отмечен в двух створах: р. Обь (ниже г. Барнаула) и р. Алей (выше г. Алейска). Средние концентрации нефтепродуктов выше ПДК наблюдались на пяти водных объектах (следует отметить, что по сравнению с 2011 г. содержание нефтепродуктов в большинстве водных объектов несколько снизилось), в т.ч. на двух из них (в 2011 г. - на четырех) имели критический уровень загрязнения (р. Тогул с. Тогул, р. Кулунда с. Баево).

Средние концентрации железа общего превышали ПДК на всех наблюдаемых водных объектах, проявляя характерную загрязненность среднего уровня. Средние концентрации рассматриваемого ингредиента в сравнении с 2011 г. увеличились на 15 водных объектах. Наибольшая средняя концентрация по общему железу, зафиксированная для р. Кулунда с. Баево, достигла критического уровня загрязненности и составила 10,5 ПДК (в 2011 г. максимум был зафиксирован для оз. Кучукское пгт. Благовещенка и составлял 4,9 ПДК).

Средние концентрации фенолов летучих в 2012 г. увеличились для многих водных объектов и превышают уровень 2,5 ПДК на семи водных объектах. Содержание меди с превышением ПДК отмечено в речной воде трех водных объектов: р. Барнаулка г. Барнаул; р. Обь г. Камень-на-Оби; р. Чумыш г. Заринск. В р. Барнаулке г. Барнаул отмечен рост средней концентрации с 0,7 до 1,3 ПДК. На всех остальных пунктах содержание меди осталось на прошлогоднем уровне либо несколько снизилось.



Критического уровня загрязнения достигли показатели: химического потребления кислорода (ХПК) для оз. Бол. Островное (4,9 ПДК); азота нитритного для оз. Бол. Островного с. Мамонтово и р. Кулунда с. Баево, средние концентрации соответственно составили 15,8 и 11,8 ПДК. Более того, на данных объектах в 2012 г. по азоту нитритному были зафиксированы экстремально высокие уровни загрязненности: оз. Бол. Островное с. Мамонтово (10.03.2012) - 61,0 ПДК; р. Кулунда с. Баево (14.08.2012) - 50,7 ПДК.

По легкоокисляемой органике показатель БПК₅ не достиг уровня критического показателя загрязненности, но для р. Кулунда с. Баево, р. Чумыш в створах пгт. Тальменка и г. Заринск средняя концентрация соответственно составила 2,5; 2,3 и 2,1 ПДК. Аммонийный азот также не достиг уровня КПЗ на водных объектах края, но для р. Кулунда (с. Баево), оз. Бол. Островное средние концентрации азота аммонийного превышают уровень 3,0 ПДК [8].

Рассматривая картину загрязненности поверхностных вод, следует отметить, что 2012 г. был маловодный с очень низкими уровнями. Особенно низкие расходы (уровни) были отмечены в реках Кулунда, Тогул, Чумыш, что привело к ухудшению качества вод в данных водных объектах.

Ежегодно актуальна проблема микробного загрязнения р. Обь. Периодически в зимне-весенний период показатели микробного загрязнения (ОКБ - общие колиформные бактерии) достигают в местах речных водозаборов от 2000 до 240000 при норме 1000. Причиной такого загрязнения является некачественное обеззараживание сточных вод городских канализаций гг. Барнаула, Бийска, Рубцовска [2].

Для первой группы водных объектов с повышенным уровнем антропогенного воздействия были предложены следующие мероприятия:

- р. Обь - реконструкция иловых площадок КОС-1 (≈37 га и 1,5 км по длине русла реки) и КОС-2 (≈245 га и 11 км по длине русла реки) г. Барнаула в пойме Оби; расчистка русла, сбор и вывоз мусора с берегов реки в пределах городской территории Барнаула (17 км) и Камня-на-Оби (5 км);
- р. Алей - реконструкция иловых площадок г. Рубцовска (42 га и 2 км по длине русла) в пойме р. Алей; расчистка русла, сбор и вывоз мусора с берегов р. Алей в пределах города (38 км с обоих берегов);

- р. Бия - реконструкция иловых площадок г. Бийска в пойме реки (≈16 га и 1,5 км по руслу реки); расчистка русла, сбор и вывоз мусора с обоих берегов (30 км по двум берегам);
- р. Чумыш - реконструкция иловых площадок г. Заринска (10 га и 2 км); расчистка русла, сбор и вывоз мусора с обоих берегов (14 км);
- р. Чарыш - расчистка русла, сбор и вывоз мусора на правом берегу в пределах сс. Чарышское и Красный Партизан (5 км);
- р. Чемровка - расчистка русла, сбор и вывоз мусора с обоих берегов реки в пределах населенных пунктов Мирный, Новая Чемровка и Шубенка (11 км);
- р. Кулунда - расчистка русла, сбор и вывоз мусора в пределах с. Баево (5,5 км);
- оз. Бол. Островное - очистка дна водоема от заиливания, сбор и вывоз мусора с прибрежных территорий и акватории озера, установление границ водоохраной зоны на местности (12,5 км).

Во вторую группу водных объектов вошли малые реки городов Алтайского края, также характеризующиеся высоким уровнем антропогенных нагрузок, но при этом не охваченные регулярными гидрохимическими наблюдениями. Многие из них служат приемниками сточных вод промышленных предприятий. Так, без очистки сбрасываются хозяйственно-бытовые воды в г. Барнауле в реки Пивоварку (рис. 2) и Барнаулку.

Очистка русла и береговой зоны малых рек ежегодно проводится с привлечением общественных организаций. При этом низкая самоочищающая способность водоемов не позволяет устранить загрязнение, отмечается заиливание русла, а накопленные в илах высокие концентрации загрязняющих веществ служат источником вторичного загрязнения этих водных объектов.

Для водных объектов этой группы были рекомендованы достаточно однотипные, и вместе с тем наиболее приемлемые мероприятия:

- р. Пивоварка в пределах городской черты Барнаула - расчистка русла от заиливания, сбор и вывоз мусора с прибрежных территорий, установление границ водоохраной зоны на местности (22,6 км по двум берегам);
- р. Власиха в пределах г. Барнаула - расчистка русла от заиливания, сбор и вывоз мусора с прибрежных территорий, установление границ водоохраной зоны на местности (36 км по двум берегам);



Рисунок 2
Река Пивоварка в черте города Барнаул.

- руч. Сухой Лог в г. Барнауле - расчистка русла от заиливания, сбор и вывоз мусора с прибрежных территорий, установление границ водоохраной зоны на местности (7,2 км по двум берегам);
- р. Чесноковка в пределах городской черты Новоалтайска - расчистка русла от заиливания, сбор и вывоз мусора с прибрежных территорий, установление границ водоохраной зоны на местности (11 км по двум берегам);
- рр. Мал. Черемшанка и Черемшанка в пределах г. Новоалтайска - расчистка русла от заиливания, сбор и вывоз мусора с прибрежных территорий, установление границ водоохраной зоны на местности (25,5 км по двум берегам);
- р. Горевка в г. Алейске - расчистка русла от заиливания, сбор и вывоз мусора с прибрежных территорий, установление границ водоохраной зоны на местности (4,5 км по двум берегам);
- р. Белокуриха в пределах г. Белокурихи и санаторно-курортной зоны - расчистка русла, сбор и вывоз мусора с прибрежных территорий, установление границ водоохраной зоны на местности (13 км по двум берегам);
- р. Казанка г. Заринска - расчистка русла, сбор и вывоз мусора с прибрежных территорий, установление границ водоохраной зоны на местности (9 км по двум берегам);

- рр. Корболиха и Змеевка в пределах городской черты Змеиногорска - расчистка русла, сбор и вывоз мусора с прибрежных территорий, установление границ водоохраной зоны на местности (17,5 км по двум берегам рек и прудов);
- р. Суевка в пределах г. Камня-на-Оби - расчистка русла, сбор и вывоз мусора с прибрежных территорий, установление границ водоохраной зоны на местности (7,5 км);
- р. Золотуха в г. Горняке - расчистка русла, сбор и вывоз мусора с прибрежных территорий, установление границ водоохраной зоны на местности (22 км по двум берегам).

Среди водных объектов Алтайского края, подвергшихся в разное время загрязнению в связи с освоением месторождений полезных ископаемых, выделяются реки предгорий и гор (например, рр. Корболиха, Золотуха, Локтевка, Большая Гольцовка), которые составили третью группу водоемов.

На правобережной надпойменной террасе в пределах водоохраной зоны р. Корболиха в черте г. Змеиногорска располагается хвостохранилище Змеиногорской золотоизвлекательной фабрики (ЗИФ), работавшей в периоды с 1904 по 1918 гг. и с 1936 по 1956 гг. В весеннее половодье речной поток подмывает «тело» хвостохранилища и происходит вынос токсичного материала в пойму реки и далее - в Гилевское водохранилище на р. Алей. Проведенные в ИВЭП СО РАН исследования [3] свидетельствуют о значительном загрязнении компонентов наземных и водных экосистем тяжелыми металлами в бассейне реки. Результатом обследования хвостохранилища представителями Управления по недропользованию и Управления Росприроднадзора по Алтайскому краю в 2009 г. явилось заключение (www.ecoregion22.ru), в котором рекомендуется проведение рекультивации территорий с целью предотвращения ущерба окружающей среде с последующей реабилитацией водного объекта.

За время работы Алтайского горно-обогатительного комбината (АГОК) с северо-западной стороны от г. Горняк из переработанной руды образовалось два больших хвостохранилища общей площадью 1 км² и объемом 11 млн. м³. В образцах отвалов АГОКа в среднем содержание мышьяка превышает ориентировочно допустимые ГОСТом концентрации в почвах в 17 раз, кадмия - в 4 раза, цинка - в 13 раз, меди - в 40 раз, свинца - в 24 раза. Содержание бария превышает ПДК для почв в 1600 раз [4]. По данным администрации Локтевского



Рисунок 3
Отвалы горно-обогатительной фабрики поселка
Колыванстрой.

района место хранения отвалов на протяжении последних лет подтапливается шахтными водами. Дамба размыва и существует реальная угроза размыва хвостохранилища. В этом случае загрязненные шахтные воды могут попасть в пойму р. Золотуха, являющейся левым притоком р. Алей, а затем в Обскую речную систему.

В бассейне р. Локтевка в 5 км к югу от п. Колывань Курьинского района расположены Колыванское и Новоколыванское месторождения вольфрама, эксплуатация которых проводилась в 1930-1960 годы (рис. 3). В настоящее время в пойме р. Локтевка находится хвостохранилище, протягивающееся вдоль реки на 400-500 м. Добыча руды на месторождениях велась как открытым, так и подземным (шахтным) способом. Из глубины месторождения на дневную поверхность выведены дренажные трубы, из которых, по словам местных жителей, время от времени сочится «зеленая» вода. Мощность и токсичность отвалов не установлена. Однако представителями Управления по недропользованию Алтайского края и ФГУ «Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды» МПР России по Сибирскому федеральному округу в 2010 г. Колыванское месторождение, а точнее хвосты его обогатительной фабрики, признаны источником повышенной экологической опасности на левом берегу р. Локтевка. Комиссией рекомендовано

провести рекультивацию отвалов обогатительной фабрики, а месторождение использовать в рекреационно-познавательных целях.

На правом берегу р. Бол. Гольцовка, на западной окраине п. Лазурский Змеиногорского района Алтайского края располагаются хвосты обогатительной фабрики Лазурского полиметаллического месторождения. Мощность отвалов составляет не менее 15-20 м, дождевыми и тальными водами происходит размыв, смытый материал попадает в реку. Разработка месторождения велась до 1972 г. открытым и подземным способами. На месте подземной выработки образовалось озеро глубиной до 70 м, в котором купаются местные жители и туристы! Для устранения накопленного экологического ущерба и реабилитации водного объекта рекомендуется рекультивация, в первую очередь, отвалов обогатительной фабрики как наиболее опасного с экологической точки зрения объекта, а затем и отвалов самого месторождения. Для уточнения уровня загрязнения и качества вод образовавшегося озера требуются дополнительные научно-исследовательские работы.

Аналогичная ситуация сложилась и на других некогда разрабатываемых месторождениях, например, Семеновском и Крючковском в Третьяковском районе, где в результате выработки открытым способом образовались искусственные водоемы. Берега затопленных карьеров поросли растительностью, местные жители в водоемах купаются и ловят рыбу. Между тем, качество воды никогда и никем не оценивалось. По берегам водоемов или в непосредственной близости от них складированы отвалы горно-обогатительного производства с содержанием свинца, цинка, меди. И хотя происходит естественное восстановление нарушенной среды, требуются дополнительные научно-исследовательские работы по оценке качества вод искусственных водоемов и предупреждению возможных негативных медико-экологических последствий.

Для этой группы водных объектов были рекомендованы следующие мероприятия:

- р. Корболиха - рекультивация территории хвостохранилища Змеиногорской золотоизвлекательной фабрики (г. Змеиногорск), расположенного в водоохраной зоне реки, площадью 10 га по длине русла реки 0,7 км;
- р. Золотуха - рекультивация территории старого и нового хвостохранилища АГОКа (Локтевский район, г. Горняк) площадью 1 км² (или 100 га),

предотвращение угрозы размыва хвостохранилища и загрязнения реки тяжелыми металлами (длина по берегу реки 5 км);

- р. Локтевка - рекультивация отвалов обогатительной фабрики Колыванского месторождения вольфрама (Курьинский район) на берегу реки протяженностью 0,5 км;
- р. Бол. Гольцовка - рекультивация отвалов обогатительной фабрики Лазурского полиметаллического месторождения (п. Лазурна, Змеиногорский район); проведение НИР по оценке качества воды в водоеме, образовавшемся на месте карьера;
- озера-карьеры Семеновского и Крючковского полиметаллических месторождений (Третьяковский район) - проведение НИР по оценке качества воды в водоемах, образовавшихся на месте карьеров.

В экологической реабилитации нуждаются также водоемы Алтайского края, подверженные процессам заиления, зарастания (эвтрофикации), обмеления и, как следствие, полной деградации. В крае данная проблема актуальна практически для всех степных рек, не только малых, но даже средних (Бурла, Кулунда и др.) и больших (например, Алей), испытывающих высокие сельскохозяйственные нагрузки (четвертая группа водных объектов).

Повсеместное обмеление притоков р. Бурла, а также ее самой происходит в результате сведения лесов, интенсивной распашки водораздельных пространств, а также склоновых и пойменных земель почти до береговой кромки русла, пастбы скота в поймах рек, уничтожения высокостебельной растительности и обусловленного этим нарушения эрозионной устойчивости почв. Ухудшает экологическую ситуацию в бассейне р. Бурла возведение на реке, а также на речках, ручьях и логах, примыкающих к ней, санкционированных и несанкционированных плотин. Строительство плотин привело к размыванию земель, заболачиванию и засолению почв. Из размывтых берегов грунт опускается на дно, площади зеркала озер увеличиваются, и озера мелеют. В Бурлинском районе одними из самых глубоких озер некогда считались Кривое и Песчаное, глубина которых в 1948 г. составляла по 4 м, а площадь зеркала 43,8 и 26,1 км², к 1998 г. глубина их сократилась до 2 м, площадь оз. Кривое уменьшилась до 11,6 км², а Песчаного увеличилась до 29,3 км² [5].

Заиление малых рек в пределах лесостепной, а также степной зон (рис. 4) ведет к катастрофическому изменению всей экосистемы: наблюдается процесс опустынивания. Кардинальным образом меняется состав растительности, начинают



Рисунок 4
Пастбище на берегу реки Бурла.



преобладать полупустынные и пустынные виды, практически исчезают отдельные древесные виды кустарников, а деревья могут существовать только при условии регулярного полива. Исчезают ручейки и родники, подпитывающие малые реки, что в свою очередь приводит к зарастанию рек болотной растительностью, заболачиванию и засолению степных земель, уменьшению стока и ухудшению качества воды. Таковы проблемы в бассейнах рек Алей, Касмала, Кулунда и др.

Предлагаемые мероприятия для этой группы водных объектов:

- р. Алей - увеличение лесопокрытых площадей на территории водосбора (300 тыс. га) для повышения водности реки [6], залужение и закустаривание поймы (около 300 км по обоим берегам реки), расчистка русла, уборка поймы от мусора по обоим берегам, оборудование мест массового купания (г. Алейск - 15 км, с. Поспелиха - 12 км, с. Шипуново - 20 км);
- р. Бурла - с. Панкрушиха (4 км) - расчистка русла, уборка мусора по обоим берегам, залужение 2200 м² поймы по левому берегу реки, вниз по течению от устья р. Панышиха; с. Подойниково (5 км) - расчистка русла, уборка мусора по обоим берегам, залужение 8500 м² земель, находящихся как по правому, так и левому берегам реки; с. Бурла (5 км) - расчистка русла, уборка мусора по обоим берегам, залужение в с. Бурла (2000 м²) и его окрестностях, в 2 км ниже по течению реки (5000 м²), в сс. Петровка (10000 м²), Михайловка (13150 м²), Притыка (11200 м²) и на участке между озерами Хомутиное и Песчаное (10000 м²); с. Хабары (10 км) - расчистка русла, уборка мусора по обоим берегам, залужение поймы (700 м²); с. Утянка - залужение поймы (1000 м²); расчистка от тростника и рогоза, оборудование мест массового купания в прибрежной зоне оз. Б. Пустынное в Крутихинском районе вдоль ДОЛ «Зеленый городок» (протяженность участка 320 м) и напротив рекреационной зоны (длина 60 м); обвалование животноводческих комплексов, расположенных в водоохранной зоне реки и непосредственно к ней примыкающих, в окрестностях сс. Утянка, Новоильинка, Партизанское, Петровка (в с. Петровка необходимо предусмотреть вывоз 3000 м³ навоза); на всех участках закрепление на местности границ водоохранной зоны и прибрежных защитных полос, установление водоохранных знаков [5];
- р. Барнаулка вне границ г. Барнаула - озера Зеркальное, с. Зеркалы (1 км), Урлаповское, с.



Рисунок 5

Разрушение бесхозяйного гидротехнического сооружения на р. Панышиха.

Урлапово (3 км), Бахматовское, сс. Боровское, Серебренниково (по 4 и 5 км, соответственно), Песчаное, с. Песчаное (0,5 км) - запрет выпаса скота в прибрежной зоне, расчистка русла и побережья от хозяйственного мусора;

- р. Касмала, сс. Ребриха (6 км), Павловск (5 км) - запрет выпаса скота в прибрежной зоне, расчистка русла и побережья от хозяйственного мусора, оборудование мест для купания, закрепление на местности границ водоохранной зоны и прибрежных защитных полос, установление водоохранных знаков;
- р. Кулунда, с. Баяново (8 км по обоим берегам) - расчистка русла, уборка мусора, оборудование мест для купания, закрепление на местности границ водоохранной зоны и прибрежных защитных полос, установление водоохранных знаков.

На территории Алтайского края с 1970-1980 гг. построено свыше 70 прудов и водохранилищ емкостью более 1 млн. м³, в том числе 4 водохранилища емкостью более 10 млн. м³, свыше 140 водохранилищ емкостью свыше 0,5 млн. м³ [7]. Реки и водоемы с характерным изменением гидрологического и экологического режима в результате строительства ГЭС вошли в пятую группу водных объектов. Наиболее крупным в ряду водохранилищ Алтайского края является Гилевское водохранилище на р. Алей, емкостью 471 млн. м³. Плотина, протяженностью 2760 м, создает водоем с площадью зеркала 59,5 км². Оно предназначено для обеспе-

чения устойчивого водоснабжения Рубцовского промузла, хозяйственно-бытового водоснабжения сёл и городов, тяготеющих к Алею, а также для орошения земель Алейской оросительной системы. Склюихинское водохранилище является вторым по величине и предназначено для обеспечения водой г. Рубцовска в период весенне-летнего паводка на р. Алей, летнюю и зимнюю межень. Проектная емкость водохранилища - 36,8 млн. м³, максимальный напор - 11,5 м, длина дамбы - 6,5 км.

Особую тревогу вызывает наличие большого количества ГТС, ненадлежащее состояние которых угрожает проявлением чрезвычайных ситуаций, опасными последствиями для жизни и здоровья людей, а также обострением экологических проблем (рис. 5). До настоящего времени остается актуальной проблема обеспечения безопасности ГТС, оставшихся без собственника в результате ликвидации хозяйствующего субъекта, а также сооружений, собственники, эксплуатирующие организации которых не принимают мер, направленных на обеспечение безопасности принадлежащих им объектов.

На территории Алтайского края расположено 255 ГТС, в том числе 65 безхозных [7]. В степной и лесостепной зонах края практически на каждой малой реке создан каскад прудов-накопителей с целью орошения, обводнения сельскохозяйственных земель, рыбозаведения, а также рекреации, между которыми русло реки в межень зачастую полностью пересыхает. На многих ГТС отмечаются следующие нарушения:

- отсутствуют расчеты вероятного вреда при аварии ГТС;
- отсутствует проектная и эксплуатационная документация;
- не производится мониторинг за состоянием ГТС;
- предпаводковые организационно-технические мероприятия выполняются не в полном объеме;
- большинство ГТС имеют неудовлетворительный и пониженный уровень безопасности;
- на многих прудах, в особенности безхозных, отсутствуют сливы, необходимые для обеспечения функционирования нижележащего участка реки. В результате происходит подтопление и заболачивание прилегающих в пруду территорий, а русла рек, расположенные ниже по течению, полностью пересыхают.

В связи с чем, рекомендованы следующие мероприятия:

- расчистка от заиления дна Гилевского водохранилища (участок общей протяженностью 50 км), уборка поймы от мусора, оборудование дополнительных мест для купания, повсеместное закрепление на местности границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос, установление водоохранных знаков;
- инвентаризация безхозных ГТС, установление собственника, ремонт и реконструкция, организация регулярного мониторинга.

В шестую группу были включены водные объекты, подверженные высоким рекреационным нагрузкам (зачастую неконтролируемым), в результате которых происходит заиление, загрязнение и общее ухудшение экологического состояния водоемов (рис. 6). Количество отдыхающих на побережьях озер Ая, Кольванское, Б. Яровое, группы Завьяловских озер и многих других водоемов в летний сезон, особенно в выходные дни, значительно превышает все пределы допустимой нагрузки. В прибрежной зоне небольшого по площади оз. Ая одновременно может находиться 70-80 и более отдыхающих. Отмеченная максимальная величина рекреационной нагрузки на берегу оз. Ая достигала 14,3 чел./га [9]. Численность населения в курорте Яровое в летнее время порой превышает численность городского населения в два-три раза.



Рисунок 6
Место отдыха туристов на берегу оз. Песчаное.



Помимо организованных мест массового купания населения значительное количество водоемов используется в рекреационных целях, в т.ч. для купания, без соответствующего обустройства пляжей и наличия контроля за санитарно-гигиеническим состоянием водных объектов. В настоящее время на этих участках протекает стихийная рекреация, следствием которой является захламление прибрежных территорий, рассредоточенное загрязнение водных объектов, несанкционированное обустройство костровищ, что не только ведет к нарушению дернового слоя, но и служит причиной пожаров, заиления и обмеления водных объектов.

Предлагаемые мероприятия:

- р. Обь - сс. Быстрый Исток (10 км левого берега), Акутиха (5 км правого берега), Усть-Чарышская Пристань (5 км по левому берегу), Калманка (3 км), Шелаболиха (4 км), Крутиха (10 км), пос. Верх-Обский (10 км) - расчистка русла, уборка мусора, оборудование мест массового купания, закрепление на местности границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос, установление водоохранных знаков;
- протока Талая, р. Обь (отдельные участки общей протяженностью около 1 км) - расчистка русла и побережья от хозяйственного мусора, оборудование мест для купания, закрепление на местности границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос, установление водоохранных знаков;
- р. Бурла - в пределах Хабарского района в с. Алексеевка и близ базы отдыха «Радуга» - расчистка русла и побережья от хозяйственного мусора, оборудование мест купания, протяженность каждого участка составляет 100 м; в Бурлинском районе - на оз. Песчаное к северу от ДОЛ «Солнечный» - расчистка русла и побережья от хозяйственного мусора, оборудование мест купания, протяженность участка - 500 м; расчистка от камыша и рогоза русла реки на территории Бурлинского района от оз. Кривое до оз. Б. Топольное, протяженностью 5,8 км и протоки Бурленок (ю-з оз. М.Топольное - оз. Кабанье), длиной 3,5 км [5];
- р. Чумыш, с. Тальменка, район моста на автодороге «Алтай-Кузбасс» (10 км) - расчистка русла, уборка поймы от мусора по обоим берегам, оборудование мест массового купания, закрепление на местности границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос, установление водоохранных знаков;
- р. Барнаулка вне границ г. Барнаула - оборудование мест для купания, закрепление на местности границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос, установление водоохранных знаков;
- р. Лосиха (отдельные участки общей протяженностью около 3 км) - расчистка русла и побережья от хозяйственного мусора, оборудование мест для купания, закрепление на местности границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос, установление водоохранных знаков;
- минерализованные степные озера - оз. Гуселетово (10 км), Мормышанское (7 км), М. Яровое (15 км) - расчистка побережья от мусора, оборудование мест для купания, закрепление на местности границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос, установление водоохранных знаков.

К сожалению, не все предложенные мероприятия нашли отражение в программе развития ВХК Алтайского края, остались неохваченными водные объекты, подверженные антропогенному давлению в районах лесозаготовок; испытывающие рекреационные нагрузки в пределах ООПТ; участки рек с опасными гидрологическими и геодинамическими процессами, ухудшающие экологическое состояние водоемов и др. Однако основная идея, позволившая систематизировать водные объекты по степени интенсивности и характеру проявления процессов, осталась неизменной и нашла всеобщее одобрение в кругах административных чиновников и лиц, принимающих решения.

Литература:

1. Рыбкина И.Д., Стоящева Н.В., Курепина Н.Ю. Методика зонирования территории речного бассейна по совокупной антропогенной нагрузке (на примере Обь-Иртышского бассейна) // Водное хозяйство России. - 2011. - № 4. - С. 42-52.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2011 году». - Барнаул, 2012. - 200 с.
3. Бабошкина С.В., Горбачев И.В., Пузанов А.В. Тяжелые металлы в природных и техногенных ландшафтах Алтая // Природа. - 2007. - № 3. - С. 60-68.
4. Горбачев И.В., Бабошкина С.В. Влияние хвостохранилищ Алтайского горно-обогатительного комбината на окружающую среду // Полуновский вестник. - 2005. - № 4. - С. 179-182.
5. Проект водоохранных зон и прибрежных защитных полос р. Бурла в пределах Алтайского края: гос. контракт от 14 июля 2005 г. № 05-22-349/6 (22/2005). - ИВЭП СО РАН. - Заказчик: Верхне-Обское БВУ ФАВР.
6. Стоящева Н.В. Лесные насаждения как фактор устойчивости речного стока в бассейне р. Алей // Известия Самарского научного центра РАН. - Т. 12 (33). - № 1 (3). - 2010. - С. 897-900.
7. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2010 году». - Барнаул, 2011. - 175 с.
8. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2012 году». - Барнаул, 2013. - 144 с.
9. Клюкин М.А., Ротанова И.Н. Проблемы рекреационных нагрузок береговых территорий озер Ая, Кольванское и Новосибирского водохранилища // Вестник Томского государственного университета. - 2011. - Июнь (№ 347). - С.185-190.