

## **Идентификация источников загрязнения водных объектов на основе ГИС-технологий**

*Цибудеева Д.Ц., Бешенцев А.Н.*

<sup>1</sup> *Территориальный отдел водных ресурсов по Республике Бурятия  
Енисейского бассейнового водного управления (ТОВР по РБ), Россия, г.  
Улан-Удэ, [dar\\_cib@mail.ru](mailto:dar_cib@mail.ru)*

<sup>2</sup> *Байкальский институт природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ,  
[abesh@mail.ru](mailto:abesh@mail.ru)*

## **Identification of the sources of water pollution on the basis the GIS-technologies**

**Tsibudeeva D. Ts., Beshentsev A.N.**

<sup>1</sup> *Territorial department of water resources of Republic of Buryatia of  
Eniseiskoye Basin Water Administration, Ulan-Ude, [dar\\_cib@mail.ru](mailto:dar_cib@mail.ru)*

<sup>2</sup> *Baikal Institute of Nature Management SB RAS, Ulan-Ude, [abesh@mail.ru](mailto:abesh@mail.ru)*

The example of the identification of the sources of water pollution on the basis of GIS-technologies in Republic of Buryatia is discussed.

При определении масштабов влияния на водный объект осуществляемой хозяйственной деятельности, для расстановки приоритетов при планировании водоохраных и водохозяйственных мероприятий в бассейне реки надежным инструментом поддержки принятия управленческих решений могут служить современные технические средства и геоинформационные технологии высокоскоростной компьютерной обработки больших массивов разнородной информации с отображением результатов анализа и обобщения полученных сведений в географическом контексте в виде электронных карт [1]. Так, в ТОВР по РБ совместно с БИП СО РАН на основе ГИС-технологий создана карта сброса сточных вод в разрезе бассейнов рек республики Бурятии, наглядно демонстрирующая преимущества практического применения геоинформационных систем. На карте визуально отражена неравномерность распределения объемов сброса сточных вод по бассейнам рек. На водосборной площади бассейнов отдельных рек организованные сбросы сточных вод отсутствуют – например, на Китое и Оке. В то же время бассейн р. Селенга в среднем течении испытывает наибольшую антропогенную нагрузку. Здесь сосредоточены основные промышленные узлы и крупные урбанизированные территории республики – г. Улан-Удэ, Гусиноозерск, Кяхта и Закаменск, в которых сложилась неблагоприятная ситуация с очисткой сточных вод.

В бассейне р. Селенга размещено малопроточное Гусиное озеро, которое на протяжении многих лет служит водоемом-охладителем «теплых» вод ОАО «ОГК-3» «Гусиноозерская ГРЭС», а также местом сброса загрязненных коммунальных стоков г. Гусиноозерска и п. Гусиное озеро. В отдельные годы до 85% от общего объема водоотведения в республике приходится на промышленные и коммунальные сточные

воды, сбрасываемые в озеро. Несмотря на то, что «теплые» воды Гусиноозерской ГРЭС по категории относятся к «нормативно-чистым», их негативное влияние на экосистему озера значительно [2]. Эксплуатация озера в качестве водоёма-охладителя Гусиноозёрской ГРЭС привела к увеличению тепловой нагрузки на озеро, изменению гидрологического режима в прилегающей к сбросу акватории. Анализ динамики изменения удельного комбинаторного индекса загрязнения воды (УКИЗВ) свидетельствует об ухудшении качества воды озера. Если в 2006 г. вода характеризовалась как «слабо загрязненная», то в 2007 г. и в 2009 г. как «загрязненная», а в 2008 г. как «очень загрязненная» [3]. При этом Гусиное озеро является источником хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Гусиноозерска. С низкой эффективностью работают и очистные сооружения г. Кяхта. Сброс загрязненных сточных вод в р. Кяхтинка растет; увеличивается масса таких поллютантов, как СПАВ, азот аммонийный, нитраты и нитриты; в результате вода реки является одной из самых «грязных» на территории республики. Наибольший объем сброса загрязненных сточных вод в р. Селенга осуществляется с правобережных очистных сооружений г. Улан-Удэ (до 36 млн м<sup>3</sup>/год), являющихся абсолютным рекордсменом среди всех источников организованного сброса республики как по объемам сбрасываемых загрязненных сточных вод, так и по массе загрязняющих веществ. В нижней части бассейна р. Селенга расположено четыре предприятия, сбрасывающих сточные воды - Селенгинский экспериментальный рыбозавод сбрасывает в реку Итанца нормативно-чистые воды, предприятия ЖКХ в пп. Селенгинск и Татаурово в 2010 г. отводили в р. Селенга нормативно-очищенные сточные воды, а в п. Таловка - загрязненные коммунальные стоки поступают в одноименную речку.

В бассейне реки Витим находится второй по объемам сброса сточных вод водохозяйственный участок, на котором производится сброс дренажных вод Северомуйского тоннеля в реки Итыкит и Окусикан. На этом же участке в пгт. Таксимо и Северомуйск осуществляется сброс загрязненных коммунальных стоков в реки Муя и Муякан.

Третьим по объему отводимых сточных вод является бассейн р. Хилок, где добычу каменного угля со сбросом карьерных вод в р. Тугнуй осуществляет ОАО «Тугнуйский угольный разрез». Количество сброшенных нормативно-очищенных карьерных вод постоянно увеличивается – с 4,4 млн м<sup>3</sup>/год в 2007 г. до 7,1 млн м<sup>3</sup>/год в 2009 г. и 7,6 млн м<sup>3</sup>/год в 2010 г.

Бассейны рек средней и северной части оз. Байкал отличает самое большое количество выпусков сточных вод от населённых пунктов, расположенных в зоне обслуживания БАМ. Очистные сооружения не обеспечивают нормативного качества стоков, поступающих в реки Тья, Верхняя Ангара, Кичера, Дзелинда. Наибольший объем сбрасывается в г. Северобайкальске. В бассейнах рек средней части оз. Байкал размещено два точечных сброса - Баргузинский рыбозавод отводит нормативно-чистые воды в р. Ина, курорт «Горячинск» сбрасывает загрязненные сточные воды в р. Горячий.

В бассейне р. Джида располагаются два предприятия ЖКХ в г. Закаменск и пгт. Джида, которые сбрасывают недостаточно-очищенные сточные воды в реки Модонкуль и Джида соответственно. Объем сброса

постоянно уменьшается, масса загрязняющих веществ колеблется в незначительных пределах. Однако в результате негативного воздействия заброшенных отвалов, дренажных рудничных вод и хвостохранилища ликвидированного Джидинского вольфрамово-молибденового комбината р. Модонкуль остается одной из самых «грязных» на территории республики.

Большой объем недостаточно-очищенных шахтных вод сбрасывает в р. Зун-Холба в бассейне р. Белая рудник «Холбинский» ОАО «Бурятзолото». Объем сброса постоянно растет.

В бассейне рек южной части оз. Байкал Большереченский рыбозавод сбрасывает нормативно-чистые воды в р. Большая речка, в р. Снежная поступают недостаточно-очищенные сточные воды предприятия ЖКХ п. Выдрино.

Бассейн р. Иркут характеризуется использованием подземных вод в лечебных целях. Основным источником загрязнения является курорт «Аршан», который сбрасывает загрязненные сточные воды в р. Кынгарга. Небольшие предприятия лечебного профиля отводят отработанные минеральные воды и нормативно-чистые воды в рр. Иркут, Кынгарга, Ихе-Ухгунь.

В бассейне р. Уда осуществляется сброс недостаточно-очищенных сточных вод Улан-Удэнской ТЭЦ-1. Кроме этого, в п. Горхон загрязненные коммунальные стоки поступают в малую р. Ара-Кижя. За рассматриваемый период объемы сброса в обоих случаях уменьшились.

Непосредственно в южную котловину оз. Байкал продолжается сброс загрязненных сточных вод г. Бабушкин в объеме до 155 тыс.м<sup>3</sup>/год. Очистные сооружения находятся в прибрежной полосе озера, введены в эксплуатацию в 1972 г. и не обеспечивают нормативную очистку сточных вод. В настоящее время здесь ведется строительство новых очистных сооружений вне водоохранной зоны оз. Байкал. С вводом их в эксплуатацию сброс будет осуществляться в р. Мысовка.

Таким образом, наибольший объем сточных вод поступает в водные объекты бассейна р. Селенга. Анализ ранжирования сброса сточных вод свидетельствует о том, что наибольшую нагрузку сточными водами испытывают самые малые реки Зун-Холбо, Кяхтинка и Цаган-Гол, малые реки Модонкуль, Большая Речка и Кынгарга.

В качестве вариантов решения проблем водоотведения в Республике Бурятия можно предложить проведение таких водохозяйственных мероприятий, как: поэтапная работа по снижению тепловой нагрузки на Гусиное озеро на основе модернизации схем охлаждения оборудования с последующим исключением прямого сброса в озеро даже хорошо очищенных сточных вод; реконструкция и модернизация очистных сооружений г. Улан-Удэ; строительство новых очистных сооружений в г. Кяхта; ввод в эксплуатацию новых очистных сооружений в г. Бабушкин с исключением сброса стоков в оз. Байкал; достижение нормативного качества очистки коммунальных сточных вод; уменьшение влияния сброса карьерных вод ОАО «Тугнуйский угольный разрез» и рудника «Холбинский» ОАО «Бурятзолото»; развитие локальной сети эффективных очистных сооружений и систем водоотведения в средних и малых городах, сельских поселениях и объектах рекреации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павлов С.В., Хамитов Р.З., Никитин А.Б. Создание геоинформационной системы Федерального агентства водных ресурсов // ArcReview «Современные геоинформационные технологии». М. – 2005. – С. 6-7.
2. Сутурин А.Н. Ранжирование экологического риска на территории БПТ // Материалы III Всерос. науч. конф. с межд. участием «Экологический риск и экологическая безопасность», г. Иркутск. – 2012. - С. 47-48.
3. Гос. Доклады «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране», 2007-2010 гг.