

## О РАЗРАБОТКЕ МЕТОДОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ КОМПЛЕКСНЫХ ПЛАНОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БАССЕЙНОВ МАЛЫХ И СРЕДНИХ РЕК

*Важность вопроса о необходимости разработки методологии и механизмов управления бассейнами малых и средних рек обусловлена прежде всего их интенсивной деградацией. Разработанные сегодня и уже реализуемые для бассейнов крупных рек схемы комплексного использования и охраны водных объектов, как правило, не охватывают решения проблем малых рек. Схемы комплексного использования и охраны водных объектов разрабатываются в разрезе крупных водохозяйственных участков, являющихся целыми гидрографическими единицами или их частями. Такой масштаб позволяет лишь укрупненно оценить суть проблем и, соответственно, разработать мероприятия для их решения только в целом, не спускаясь до малых рек. Но без малых рек, как известно, не бывает рек больших. Хотя в основную программу мероприятий по достижению целевого состояния речных бассейнов сегодня включены мероприятия на малых и средних реках, однако они, как правило, касаются решения проблем негативного воздействия вод, а проблемы улучшения экологического состояния практически не рассматриваются. Кроме того, включение мероприятий на малых реках в состав Схем комплексного использования и охраны водных объектов не имеет никакой системной основы, которая позволила бы поэтапно и гарантировано решать не отдельные локальные проблемы, а обеспечивать комплексное плановое восстановление и устойчивое функционирование бассейнов малых и средних рек. Обобщение результатов работ, выполненных в разных регионах страны по отдельным бассейнам рек, позволило бы, с одной стороны, разработать единую методологию подготовки комплексных планов восстановления и устойчивого функционирования бассейнов малых и средних рек, а с другой – создать базу данных наилучших доступных технологий для решения специфических проблем малых рек.*

### **Ключевые слова:**

*водохозяйственные мероприятия, геоинформационные технологии, план управления речным бассейном, система мониторинга реализации плана управления речным бассейном, схема комплексного использования и охраны водных ресурсов.*

Косолапов А.Е., Дандара Н.Т., Капустин М.В. О разработке методологии подготовки комплексных планов восстановления и устойчивого функционирования бассейнов малых и средних рек // Общество. Среда. Развитие. – 2017, № 3. – С. 86–90.

- © Косолапов Алексей Евгеньевич – доктор технических наук, профессор, Российский информационно-аналитический и научно-исследовательский водохозяйственный центр, Ростов-на-Дону; e-mail: gwec@gwec.ru
- © Дандара Николай Титович – кандидат технических наук, доцент, Российский информационно-аналитический и научно-исследовательский водохозяйственный центр, Ростов-на-Дону; e-mail: gwec@gwec.ru
- © Капустин Михаил Владимирович – аспирант, Российский информационно-аналитический и научно-исследовательский водохозяйственный центр, Ростов-на-Дону; e-mail: gwec@gwec.ru

Малые реки степной зоны юга России испытывают высокую антропогенную нагрузку, вызванную интенсивной хозяйственной деятельностью на водосборной площади, зарегулированием стока прудами и водохранилищами, использованием рек для водоснабжения, обводнения и водоотведения [1]. Интенсивное использование

речного стока, преобразование природных ландшафтов привело к изменениям в естественном соотношении элементов водного баланса речных водосборов, ухудшению качества вод, нарушению гидрологического режима рек [9; 10], изменению видовой структуры ихтиофауны, снижению рыбопродуктивности водоёмов [8]. Нали-

чие в руслах рек многочисленных подпорных, регулирующих, перегораживающих сооружений и их остатков привело к снижению пропускной способности русел и их заилению, следствием чего явилось ухудшение водохозяйственной и экологической обстановки в бассейнах рек, снижение их потребительских свойств, а кроме того повышение риска возникновения чрезвычайных, в т.ч. и экологических, ситуаций, связанных с вредным воздействием вод на население и хозяйственные объекты [2; 5]. Перечисленные проблемы типичны для большинства малых и средних рек степной зоны юга России, при этом их острота из года в год только возрастает.

Ниже представлены основные результаты, полученные при разработке комплексных планов восстановления и устойчивого функционирования бассейнов малых и средних рек в степной зоне юга России [7]. По сути, это план управления речным бассейном (далее – План управления), разработка которого предполагает несколько этапов.

На первом этапе осуществляется комплексное натурное обследование состояния природно-технической системы бассейна, камеральная обработка данных государственного водного реестра, государственного земельного кадастра, материалов территориальных геологических и гидрометеорологических организаций, схем землеустройства и охраны природы, имеющих проектных, научных и литературных данных о бассейне реки.

На этом же этапе на основе анализа областных программ социально-экономического развития территорий, затрагивающих водосборные площади бассейна, устанавливаются перспективы использования водных ресурсов бассейна, структура водопользования, ожидаемая нагрузка на водные объекты, определяются существующие и возможные проблемы экологического состояния водных объектов, водоснабжения, вредного воздействия вод, проблемы организационно-управленческого характера. На основе выполненного анализа осуществляется сравнительная оценка проблем и их ранжирование по приоритетности решения, определяются цели и задачи Плана управления.

На втором этапе определяется допустимая антропогенная нагрузка на водные объекты и устанавливаются целевые показатели качества воды, требования к водному и гидробиологическому режимам водотоков, целевые показатели использования водных ресурсов, требования к из-

менению гидротехнической инфраструктуры природно-технической системы бассейна реки.

На третьем этапе разрабатываются водохозяйственные, водоохранные, организационные мероприятия по восстановлению и охране водных объектов, а также система мониторинга реализации Плана управления. В состав Плана управления входят: мероприятия по восстановлению гидрологического режима водных объектов, восстановлению русловых процессов; мероприятия по улучшению качества воды водных объектов, управлению источниками загрязнений; природоохранные мероприятия на водосборе; мероприятия по оптимизации гидротехнической инфраструктуры в бассейне реки; мероприятия по обеспечению устойчивого водопользования в бассейне; мероприятия по предотвращению негативного воздействия вод; мероприятия, направленные на восстановление биоразнообразия, в т.ч. восстановление рыбопродуктивности на водных объектах, имеющих рыбохозяйственное значение; мероприятия по организации системы мониторинга за состоянием природно-технических систем малых (средних) рек и проведению текущих и оперативных эксплуатационных мероприятий в бассейнах рек. Кроме того, в составе Плана управления могут рассматриваться и другие мероприятия, направленные на решение выявленных проблем и достижение установленных целевых показателей [4].

План управления содержит весь состав мероприятий, направленных на восстановление и охрану водных объектов бассейна реки, достижение устойчивого водопользования. В его составе выделяется перечень первоочередных мероприятий, которые подвергаются более детальной проработке и представляются в виде инвестиционных и институциональных проектов

Указанный подход реализован при подготовке и реализации пилотного проекта по разработке Плана управления для бассейна реки Тузлов в степной зоне юга России на территории Ростовской области [11].

Основными задачами проекта в бассейне р. Тузлов являлись:

- комплексное обследование состояния природно-технической системы бассейна;
- разработка программы мероприятий, направленных на экологическое оздоровление водных объектов бассейна, обеспечение устойчивого водопользо-

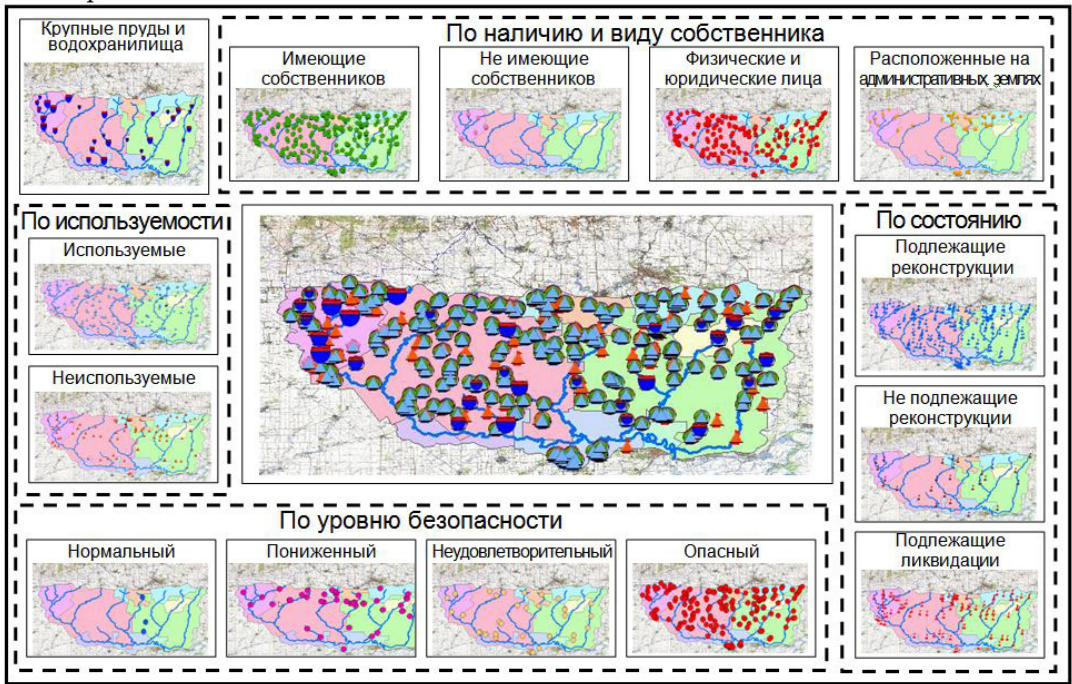


Рис. 1. ГИС-проект бассейна р. Тузов: структура тематического слоя «Пруды и водохранилища»

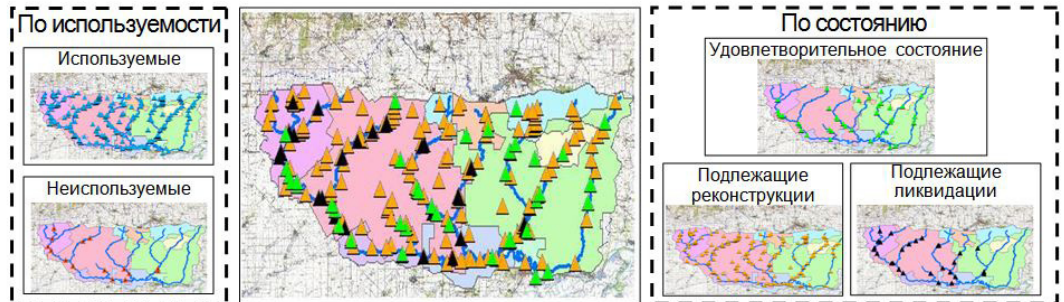


Рис. 2. ГИС-проект бассейна р. Тузов: структура тематического слоя «Мосты, проезды и переходы»



Рис. 3. ГИС-проект бассейна р. Тузов: структура тематического слоя «Первоочередные мероприятия»



вания, снижение негативного воздействия вод на население и хозяйственные объекты;

- обоснование состава первоочередных мероприятий и разработка проектной документации на их реализацию;
- создание ГИС-проекта «План управления бассейном р. Тузлов».

Комплексное обследование позволило определить основные проблемы бассейна реки, к числу которых относятся:

- заиление русел рек;
- низкая пропускная способность русел вследствие стеснения их дорожными, перегораживающими, подпорными и другими сооружениями;
- высокая зарегулированность стока, при этом у значительного количества прудов и водохранилищ отсутствуют собственные правила технической эксплуатации, отсутствуют службы эксплуатации, ГТС находятся в неудовлетворительном техническом состоянии, что обуславливает высокую вероятность возникновения гидродинамических аварий на напорном фронте сооружений;
- неудовлетворительное качество воды в водных объектах, наличие экологически-опасных водных объектов;
- отведение значительных масс загрязняющих веществ со сточными и шахтными водами;
- наличие в бассейне участков активных экзогенных процессов;
- отсутствие эффективного контроля за состоянием водохранных зон.

С учетом выполненного анализа водохозяйственных проблем бассейна р. Тузлов выполнено ранжирование мероприятий по степени важности и очередности их реализации.

В первую группу отнесены мероприятия, направленные на увеличение пропускной способности русел: расчистка заиленных участков русел и ликвидация стесняющих русло недемонтированных опор и береговых устоев старых мостов в русле.

Во вторую группу входят мероприятия по снижению риска вредного воздействия вод в результате аварий на ГТС:

- капитальный ремонт, реконструкция ГТС с неудовлетворительным и опасным уровнем безопасности;

- ликвидация неиспользуемых прудов;
- ликвидация замкнутых водоемов перед насыпями дорог;
- ремонт, реконструкция автомобильных мостов (переездов), пешеходных мостов (переходов) для повышения водопропускной способности в створе сооружений;
- ликвидация остатков мостовых переходов.

В состав мероприятий третьей группы, направленных на оздоровление водных объектов, входят:

- реконструкция и ликвидация экологически опасных прудов и накопителей;
- ремонт и реконструкция очистных сооружений предприятий и шахт;
- развитие системы мониторинга количественных и качественных показателей вод, повышение надежности прогноза стока.

По результатам разработки Плана управления сформирован ГИС-проект бассейна р. Тузлов [3; 6]. ГИС-проект бассейна р. Тузлов помимо типовых слоев, используемых при описании водосборной площади речного бассейна (рельеф, гидрографическая сеть, почвы, административные районы, землепользование, города и населенные пункты), содержит набор тематических слоев, необходимых для подготовки плана управления речным бассейном. Выделены следующие тематические слои: пруды и водохранилища (рис. 1); мосты, пешеходные переходы и переезды (рис. 2); водоемы у дорог и накопители отходов; места схода оползней; заиленные участки русел рек; использование водных ресурсов; первоочередные мероприятия (рис. 3); мониторинг.

Инструментальными средствами ГИС обеспечивается возможность пополнения базы данных на основе сведений регулярного мониторинга, осуществляемого в бассейне р. Тузлов, формирования информационно-аналитических материалов о водохозяйственной инфраструктуре, использовании и качестве вод в бассейне реки. Таким образом, сформированный ГИС-проект бассейна р. Тузлов, по сути, является рабочим инструментом управления речным бассейном, включая ситуационный анализ водохозяйственной системы бассейна, определение состава и очередности выполнения необходимых мероприятий в бассейне, оценку эффективности выполненных мероприятий.

### Список литературы:

- [1] Дорожкин Е.В., Никаноров В.А. Анализ современного состояния малых рек бассейна Дона // Стратегические проблемы водопользования России: сборник научных трудов – М.: Новочеркасск: НОК, 2008. – С. 364–372.

- [2] Косолапов А.Е., Дандара Н.Т., Пазына В.И. Гидротехническое обеспечение управления водными ресурсами водосборов // Экологические проблемы природопользования: сборник статей. – Таганрог: ФГУ «Азовморвод», 2001. – С. 91–104.
- [3] Косолапов А.Е., Прохорова Н.Б., Дандара А.Н. Методические основы разработки плана управления бассейном малой реки с использованием ГИС // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2009, № 1. – С. 43–58.
- [4] Косолапов А.Е., Шкура В.Н., Дандара Н.Т. Первоочередные мероприятия в программе экосистемного восстановления состояния реки Кундрючья // Водное хозяйство России. – 2006, № 2. – С. 16–29.
- [5] Косолапов А.Е., Дандара Н.Т., Пазына В.И. Проблемы безопасности гидротехнических сооружений на малых и средних реках // Проблемы строительства и инженерной экологии: материалы научно-практ. конференции, посвященной 70-летию строительного факультета. – Новочеркасск: НОК, 2000. – С. 256–259.
- [6] Косолапов А.Е., Дандара Н.Т., Пазына В.И. Управление водосборами водных объектов и современные компьютерные информационные технологии // Экология, экономика, информатика. XXVIII школа-семинар «Математическое моделирование в проблемах рационального природопользования»: тезисы докладов (11–16 сентября 2000 г.). – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2000. – С. 116–118.
- [7] Косолапов А.Е., Дандара Н.Т., Шеффер Е.А. Методические основы разработки плана управления водными ресурсами бассейна малой реки // Стратегические проблемы водопользования России: сборник научных трудов – М.: Новочеркасск: НОК, 2008. – С. 221–231.
- [8] Косолапов А.Е., Дубинина В.Г., Жукова С.В. Проблема восстановления биологических ресурсов поймы Нижнего Дона // Научное обеспечение реализации «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года»: сборник научных трудов. Т.1. – Петрозаводск: РИО КарНЦ РАН, 2015. – С. 277–287.
- [9] Пазына В.И., Косолапов А.Е., Дандара Н.Т. Эколого-хозяйственное значение, причины деградации и пути восстановления пойменной протоки Сухой Донец // Материалы регионального семинара (июнь 1999 г.). – Таганрог: ФГУ «Азовморвод», 1999. – С. 22–25.
- [10] Река Кундрючья: Анализ природно-технической системы / А.Е. Косолапов, В.Н. Шкура, Н.Т. Дандара [и др.]. – Новочеркасск: НОК, 2006. – 176 с.
- [11] Река Тузлов. План управления бассейном / А.Е. Косолапов, Н.Т. Дандара, В.Н. Шкура [и др.]. – Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ (НПИ), 2007. – 165 с.