

Несмотря на вышеназванные допущения, подход В. В. Беликова ближайшие годы будет преобладающим, так как он не требует значительного вычислительного ресурса на реализацию, в отличие от решения уравнений Навье-Стокса. Тем не менее, развитие быстродействия вычислительной техники уже сегодня позволяет достаточно корректно моделировать 7-10 километровые участки реки и совершенствовать расчетные модели, активно переходя от гидравлических и гидромеханических подходов к гидродинамическим решениям.

Ф.Н. Лисецкий

*Белгородский государственный национальный
исследовательский университет*

**РЕГИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ДНОУГЛУБЛЕНИЯ
ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ:
ПОДХОДЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ***

На территории Белгородской области, как показал составленный сотрудниками Центра аэрокосмического и наземного мониторинга объектов и природных ресурсов (НИУ «БелГУ») полный реестр постоянных и пересыхающих водотоков, насчитывается 601 река суммарной протяженностью 4564 км. Кроме того, к настоящему времени в регионе создано более 1200 прудов и водохранилищ. Путем сравнительного анализа разновременных картографических материалов установлено, что в период с конца XVIII в. к XX в. длина речной сети на Белгородчине сократилась почти на 38%, при средней скорости деградации длины водотоков порядка 15 км/год. Эти факты и полученные научными учреждениями оценки гидроэкологической и водохозяйственной ситуации во многом способствовали формированию комплексной программы по оздоровлению поверхностных водных объектов региона. С 2022 года в соответствии с программой «Развитие водного и лесного хозяйства Белгородской области» в регионе проводился, по-видимому, беспрецедентный не только для этой территории, но и для всей страны объем работ по расчистке водных объектов. Особенность в выборе первоочередных водных объектов для расчистки участков речных русел и акваторий прудов и водохранилищ обусловлена предоставленной возможностью для местных сообществ принять участие в онлайн голосовании в социальной сети. Местные сообщества сформировали пул из

© Лисецкий Ф.Н., 2023

* Выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания №FZWG-2023-0011.

740 таких объектов (реки, водохранилища, пруды) протяженностью более 2000 км и общей площадью около 5000 кв. км. Следует отметить, что реализацию программы по расчистке русел и акваторий водных объектов предваряли масштабные работы по определению зон затопления в поймах рек, что позволило установить границы зон затопления территорий, затапливаемых при максимальных уровнях воды 1, 3, 5, 10, 25 и 50%-ной обеспеченности. Границы зон затопления установлены методом превышений с использованием цифровой модели рельефа и данных о высших уровнях воды в реках региона.

Комплекс работ по обоснованию мероприятий, направленных на расчистку приоритетных участков речных русел и акваторий прудов и водохранилищ, включал следующие задачи: оценка современного состояния и прогноз возможных изменений окружающей среды при проведении работ по расчистке речного русла и/или береговой зоны водного объекта; полевые работы (отбор проб воды и донных отложений); определение химического состава донных отложений на содержание тяжелых металлов и других загрязнителей; определение класса опасности донных отложений в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами; оценка экологического состояния флоры и фауны; прогноз изменений окружающей среды в результате проведения работ на водном объекте; разработка рекомендаций по предотвращению негативных последствий, оздоровлению природной среды при осуществлении планируемой деятельности. Для научного и практического обоснования работ изучали геоморфологические и геоэкологические условия мест проведения работ как по оригинальным данным, полученным в результате полевых изысканий и аналитических исследований, так и по материалам, содержащимся в государственном фонде данных и отражающих результаты проведения землеустройства, а также по материалам из ведомственных фондов. Работы по расчистке русла реки водного объекта являются природоохранным мероприятием и проводятся без капитального строительства, благоустройства и озеленения. Для расчистки берегов от жёсткой околородной растительности и изъятия крупных отходов используется земснаряд *Watermaster*. С экологических позиций обоснованы местоположения необходимых по площади карт намыва. Выборка, полученная для экологической оценки донных отложений в реках и прудах (n=65), показала, что сильная вариация (V>20%) присуща таким показателям, как Mn> Карбонаты >Co> Фосфат ион >Cu> Органическое вещество >Zn>Pb> Нитраты NO₃> Нитриты NO₂; средняя вариация (V=10-20%) отмечена для азота аммонийного и нефтепродуктов. Среди тяжелых металлов в донных отложениях рек и прудов наибольшие превышения ПДК отмечены для Mn, Cu, Pb.

В 2022 году были обеспечены проектными решениями и технической реконструкцией 65 участков водных объектов и более 417 кв. м

акваторий, что в два раза превысило первоначально планируемый объем работ. В текущем году в рамках новой региональной программы «Наши реки», инициированной губернатором, планируется провести расчистку русел и акваторий 50 водных объектов. В частности, запланирована расчистка русла и одного из притоков в бассейне р. Везёлка (длина 28 км). Участок русла Везёлки в черте г. Белгород и ранее периодически подвергался расчистке средствами гидромеханизации (в 1980-1982 гг., в 1999-2000 гг.), что определило следующие параметры расширенного русла: ширина – 37-45 м, глубины – 2,4-2,5 м). Эта река имеет важное значение из-за того, что она единственная среди малых рек региона, где имеется гидрологический пост. Анализ динамики расхода воды по гидропосту Болхолец показывает, что, если за 1947-1990 гг. средний годовой расход воды составлял $1,23 \pm 0,07$ ($0,34 \div 2,18$) м³/с, то в последние три десятилетия он существенно снизился до $0,51 \pm 0,03$ ($0,24 \div 0,88$) м³/с. В урбанизированном ландшафте низовье реки, функционирующее по озёрному типу, находится в парковой зоне и используется в рекреационных целях. При этом, как показали наши данные, класс качества воды меняется во внутригодовом режиме от 4-го класса (загрязнённая) до 6-го класса (очень грязная). В частности, наблюдается превышение ПДК, установленных для рыбохозяйственных водоёмов, по таким показателям как медь, железо общее, БПК₅, нефтепродукты и азот аммонийный.

Г.В. Лобанов, М.И. Сарнецкая

Брянский государственный университет имени акад. И.Г. Петровского

ДИНАМИКА ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ СТОКА МАЛЫХ РЕК БАСЕЙНА СРЕДНЕЙ ДЕСНЫ

Представления о влиянии современных климатических изменений на отдельные компоненты ландшафта остаются весьма разнообразными. Разброс оценок проявляется не только на количественном уровне, т.е. в масштабах влияния, но даже на качественном – в обосновании направления воздействия. Не останавливаясь подробно на причинах научной полемики, отметим, что разнообразие оценок, а значит и их неопределённость, снижает исторический подход – изучение реакции ландшафтов или их отдельных компонентов на изменение климата за продолжительный промежуток времени. В частности, изменения климата заметно отражаются в динамике гидрологических харак-