

ды о том, что в настоящее время необходимо уделять самое пристальное внимание рациональному использованию подземных вод и их охране от возможного загрязнения. Для этого, прежде всего, необходимо:

- оценить современное состояние природной среды Минской агломерации (почв, грунтов, подземных и поверхностных вод) путем проведения комплексных эколого-геологических работ, в результате чего должны быть выявлены очаги загрязнения, их площадное распространение;
- провести опытно-фильтрационные и опытно-миграционные работы для уточнения фильтрационных и миграционных параметров подземных вод и горизонтов;
- разработать и создать систему слежения за динамикой загрязняющих веществ во всех средах Минской агломерации; обеспечить систематический анализ и разработку оперативных прогнозов состояния подземных вод Минска;
- обследовать зоны санитарной охраны водозаборов;
- обеспечить систематические и непрерывные режимные наблюдения за состоянием подземных вод Минской агломерации в целом;
- оптимизировать режим отбора подземных вод водозаборами эксплуатационных скважин, в связи с чем, должен быть определен оптимальный режим отбора подземных вод, при котором не привлекались воды с загрязненных участков эксплуатирующих месторождений [2; 3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берёзко, О.А. Влияние водоотбора на подземную гидросферу г. Минска / О.А. Берёзко // Природные ресурсы. – 2008. – № 2. – С. 17–21.
2. Бочеввер, Ф.М. Защита подземных вод от загрязнения / Ф.М. Бочеввер, Н.Н. Лапшин, А.Е. Орадовская. – Москва: Недра, 1979. – 253 с.
3. Гольдберг, В.М. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения / В.М. Гольдберг, С. Газда. – Москва: Недра, 1984. – 261 с.

УДК 502.63(476)

А.А. ВОЛЧЕК

Беларусь, Брест, БрГТУ

E-mail: Volchak@tut.by

ТРАНСФОРМАЦИЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕК БАЛТИЙСКОГО МОРЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Введение. Под воздействием природных и антропогенных факторов произошли изменения гидрохимического режима рек Беларуси и зачастую не в лучшую сторону. Этот процесс по мере роста промышленного производства, городов и интенсификации сельского хозяйства будет нарастать. Картина усугубляется тем, что почти все крупные реки Беларуси являются трансграничными и

ухудшение качества поверхностных вод может не только негативно отразиться на состоянии окружающей среды и создать проблему сохранения биоразнообразия, но и может стать причиной конфликтных ситуаций между государствами, расположенными в одном бассейне. Целью настоящей работы является оценка трансформации гидрохимического режима поверхностных вод по основным показателям.

Исходные данные и методика исследований. В исследовании использовались данные Государственного водного кадастра Республики Беларусь за период с 1994 по 2005 гг. Анализировались изменения по следующим показателям: содержание в воде растворенного кислорода, никеля, нефтепродуктов, железа, меди, цинка, фосфатов, азота нитритного, азота аммонийного, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), индекс загрязнения, биохимическое потребление кислорода за 5 суток (БПК₅).

Основным стандартом качества речных вод в Беларуси является предельно допустимая концентрация химических веществ (ПДК), устанавливаемая для водных объектов различного назначения. Оценка качества воды при этом производится с использованием интегрального показателя – индекса загрязнения воды (ИЗВ), при помощи которого идентифицируются 7 различных степеней загрязнения поверхностных вод.

Для оценки трансформации гидрохимического режима рек в основном использовались линейные тренды, значимость которых определялась коэффициентами корреляции. Оценка изменения временных рядов оценивалась градиентом изменения (α), т.е. величиной, численно равной коэффициенту регрессии (a) умноженному на 10 лет ($\alpha = a \cdot 10$ лет). Значимость коэффициента корреляции установлена на 5 %-м уровне ($r_{кр} = 0,58$).

Обсуждение результатов. В настоящее время вода большинства рек страны относится к категории относительно чистой и умеренно загрязненной. Поверхностные воды рек водосбора Балтийского моря, впрочем, как и всей Беларуси, загрязнены в основном легко окисляемыми органическими веществами, соединениями азота и фосфора, тяжелыми металлами и нефтепродуктами, которое проявляется, как правило, в превышении ПДК. Загрязняющие вещества поступают в водные объекты с выпусками промышленных и коммунальных сточных вод, с ливневым стоком с территорий предприятий и городов, стоянок автотранспорта, дорожных магистралей, полигонов накопителей, со сбросом загрязнений с животноводческих комплексов и с выносом не ассимилированных растениями химических компонентов удобрений с сельскохозяйственных угодий.

Проведение экологически не обоснованных гидромелиоративных работ (осушение долин и спрямление русел рек, вырубка лесов и кустарников в бассейнах рек) в сочетании с потеплением климата привело к изменению направленности биохимических процессов, происходивших в них ранее, при болотообразовании. В хорошо аэрируемом окультуренном верхнем слое осушенного торфяника начинается процесс разрушения органического комплекса и происходит интенсивная минерализация торфа. Как следствие, воды, стекающие с осушенных и окультуренных болот, имеют несколько повышенную минерализацию.

При этом в речную сеть выносятся ионы закисного железа, марганца и некоторых микроэлементов, которые накапливались в торфяной залежи в результате многовековых процессов болотообразования. Поступление азота в поверхностные воды связано с процессами минерализации органического вещества, в результате которых образуются аммонийные, нитратные и нитритные соединения, которые в естественных условиях в силу своей высокой миграционной способности, как правило, в речных водах не накапливаются. Нарушение природного биогеохимического цикла азота проявляется, в частности, в увеличении в водах содержания аммонийного и нитритного азота. Увеличение концентраций этих соединений создает условия, способствующие эвтрофированию водотоков.

Изменения гидродинамических условий привело к перестройке геохимических процессов. Процесс осушения сопровождается ростом минерализации (SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , реже HCO_3^-). Сульфаты – характерный компонент грунтовых вод осушенных земель. Накопление в водах ионов Ca^{2+} , Mg^{2+} определяется процессами разрушения осушенного торфа. При осушении болотных массивов резкое снижение уровней грунтовых вод вызвало значительный рост концентрации железа. Периодически действующим источником загрязнения вод биогенными веществами являются и атмосферные осадки, которые в значительной степени загрязнены. Автотранспорт, объекты энергетики и промышленные предприятия, а также трансграничное загрязнение – основные источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Особенности географического положения республики, а также преобладание ветров западного направления способствуют тому, трансграничная составляющая в загрязнении поверхностных вод весьма весома.

Под воздействием антропогенных факторов абиотические и биотические компоненты водных систем претерпели значительные изменения. Первые значимые изменения в гидрологическом и гидрохимическом режимах водных экосистем датируются концом 1960-х – началом 1970-х годов. В воде рек и озер практически повсеместно установлен рост концентраций ряда компонентов, достоверно превышающий их фоновые значения: хлоридов (в 2–9 раз), сульфатов (в 1,5–2 раза) и щелочных металлов (в 1,3–3 раза). Анализ градиентов среднегодовых концентраций приоритетных веществ в воде некоторых рек Балтийского склона Беларуси за исследуемый период позволил выявить следующие закономерности. Изменения среднегодовых концентраций азота аммонийного носит разнонаправленный характер, хотя и преобладают тенденции уменьшения загрязнения в северной части Беларуси, а на западе – увеличения. Загрязнение рек азотом нитритным имеет тенденцию к уменьшению. Аналогичная картина наблюдается и с нефтепродуктами, и уменьшение данного показателя статистически значимо почти на всех реках. Практически на всех постах идет снижение индекса загрязнения, причем статистически значимо. Наблюдается увеличение некоторых показателей, таких как фенолы, цинк, никель, медь. Уменьшение содержания растворенного кислорода происходит в большинстве водных объектов, но наибольшие скорости наблюдаются в р. Неман – г. Гродно. Сложная картина имеет место с показателем содержания железа. В настоящий момент имеет место как уве-

личение данного показателя, так и его уменьшение. Данные металлы имеют высокое содержание в водах природного характера. Наблюдается уменьшение БПК₅. На реках происходит статистически значимое снижение СПАВ.

Заключение. Процесс загрязнения водных объектов приостановился, и наметились тенденции улучшения экологического состояния отдельных речных бассейнов. Однако, несмотря на снижение сброса загрязненных сточных вод, существенного улучшения качества поверхностных вод в настоящее время еще не наблюдается. Магистральным направлением улучшения качества природных вод остается снижение антропогенной нагрузки и восстановление экологического благополучия водных объектов, а именно интенсификация работы коммунальных очистных сооружений, строительство локальных очистных сооружений на предприятиях АПК, очистка дождевого стока и т.д.

УДК 552.517 (476–14)

А.В. ГРИБКО

Беларусь, Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: gribko@tut.by

ИЗУЧЕНИЕ УНИКАЛЬНЫХ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ГЕОМОРФОЛОГИИ

В последнее десятилетие учебная геоморфологическая практика на географическом факультете Брестского госуниверситета проводится в окрестностях д. Карчова на севере Барановичского района Брестской области. На севере район практики ограничен административной границей Брестской и Гродненской областей, на юге проходит по водораздельному пространству на широте д. Скробово. Восточная граница располагается в районе д. Трацевичи, западная – у д. Ясенец. В геолого-геоморфологическом отношении данная территория является уникальной для Брестской области. Здесь расположены охраняемые эталонные геолого-геоморфологические объекты – камень филаретов и родник Ясенец, расположены уникальные Карчовские гляциодислокации.

В процессе учебных автобусных экскурсий и маршрутных рекогносцировочных наблюдений и описания наиболее характерных типов рельефа района практики – ледникового, флювиального, склонового – студенты-географы, в том числе, описывают уникальные формы рельефа, изучают охраняемые геолого-геоморфологические объекты: Малечскую и Карчовскую гляциодислокации, родник Ясенец, камень филаретов.

Малечская гляциодислокация описывается в первый день практики, во время обзорной экскурсии при заезде из Бреста к месту практики. Дислокация является классическим складчато-чешуйчатым образованием, возникшим в результате выпахаивающего действия сожского ледника, и приурочена к его краевой зоне. Она представляет собой отторженец меловых и палеоген-неогеновых