

Как видно из рисунка 1, изменений в средних многолетних значениях расходов воды рек в марте в период с 2005 по 2015 год по сравнению с 2005 годом не произойдет. Небольшие изменения коснутся в основном рек бассейнов Немана и Припяти. В апреле прогнозные расходы стока рек увеличиваются с юго-запада на северо-восток. Уменьшение месячных расходов воды стока рек происходит с юго-востока на северо-запад. Зона уменьшения охватывает почти половину территории Беларуси, включая практически все Белорусское Полесье, в другой части страны изменений стока рек практически не произойдет, за исключением части бассейна Западной Двины в районе Полоцка и Верхнедвинска [3].

Заключение

С использованием гидролого-климатической гипотезы В.С. Мезенцева и комплексного анализа колебаний метеорологической информации даны прогнозные оценки изменения месячных величин стока в период весеннего половодья рек Беларуси с 2005 по 2015 год. Больших изменений средних многолетних значений расходов воды рек в марте в период с 2005 по 2015 год по сравнению с расходами воды в 2005 году не прогнозируется. Незначительные изменения коснутся в основном рек бассейнов Немана и Припяти. В апреле прогнозные расходы стока рек увеличиваются в направлении с юго-запада на северо-восток. Уменьшение месячных расходов воды прогнозируется в направлении с юго-востока на северо-запад. Зона уменьшения стока рек охватывает почти половину территории Беларуси, включая практически все Белорусское Полесье; в другой части страны изменений стока рек практически не произойдет, за исключением части бассейна Западной Двины в районе Полоцка и Верхнедвинска.

Список использованных источников

1. Мезенцев, В.С. Увлажненность Западно-Сибирской равнины / В.С. Мезенцев, И.В. Карнацевич. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 168 с.
2. Мезенцев, В.С. Расчеты водного баланса / В.С. Мезенцев. – Омск: Омский СХИ, 1976. – 96 с.
3. Волчек, А.А. Прогноз изменения весеннего половодья на реках Беларуси / А.А. Волчек, Ан.А. Волчек // Сахаровские чтения 2008 года: экологические проблемы XXI века: материалы 8-й Междунар. науч. конф., Минск, 22–23 мая 2008 г. / Междунар. гос. экономич. ун-т им. Сахарова; редкол.: С.П. Кундас [и др.]. – Минск, 2008. – С. 268–269.

УДК 556.388

ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И РЕСУРСАМИ ГРУНТОВЫХ ВОД

Гертман Л.Н.

Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов, г. Минск, РБ, cricuwr@infonet.by

In the article is given the eco-hydro-geological zoning of the territory of the Neman river basin on the basis of the protective potential of subsoil water and anthropogenic impact. The 5 areas are allocated on a degree of risk of pollution of subsoil waters and the recommendations for especially dangerous territories are given.

Загрязнение подземных вод в подавляющем числе случаев является прямым следствием загрязнения окружающей среды. Практически любое вмешательство человека в природу и любой вид хозяйственной деятельности неизбежно сказывается на качестве и ресурсах подземных вод. Поэтому загрязнение подземных вод, их охрана от загрязнения тесно связаны с общей проблемой охраны окружающей среды и являются ее составной частью.

По своему генезису все имеющиеся в исследуемом районе источники загрязнения подземных вод можно подразделить на промышленные, коммунально-бытовые и сельскохозяйственные. Как правило, их воздействие на подземные воды во многих случаях комплексное при преобладании того или другого вида.

Высокая проницаемость покровных отложений благоприятствует формированию значительных запасов пресных подземных вод, однако обуславливает их слабую естественную защищенность от антропогенных загрязнений. Практически на всех участках, где ведется интенсивная хозяйственная деятельность, наблюдается трансформация химического состава грунтовых вод различной степени. Особенно интенсивное загрязнение грунтовых вод отмечается в пределах животноводческих ферм, полей орошения животноводческими стоками, населенных пунктов. Максимальных уровней загрязнения как грунтовых, так и напорных подземных вод достигает в пределах промплощадок предприятий, под шламохранилищами, отвалами, свалками отходов и полями фильтрации очистных сооружений.

С целью прогноза трансформации гидрохимического режима грунтовых вод на основе карт защитного потенциала с учетом антропогенной нагрузки автором произведено эколого-гидрогеологическое районирование.

Как правило, при эколого-гидрогеологическом районировании учитываются региональные и локальные источники загрязнения как существующие, так и потенциальные. К региональным, в первую очередь, относятся диффузные источники загрязнения – сельскохозяйственные земли, крупные месторождения, мелиоративные системы, к локальным – точечные источники – промышленные центры, животноводческие комплексы, отдельные шахты и проч.

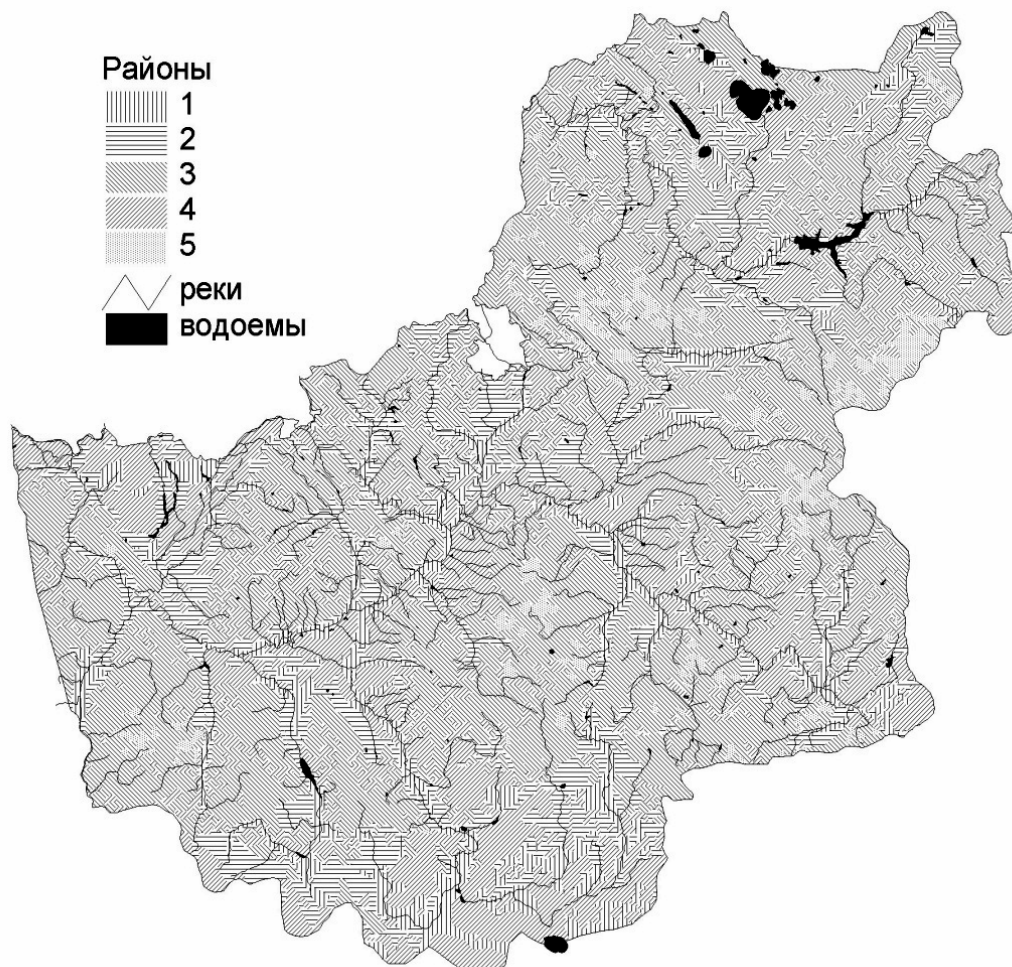
В бассейне Немана расположено 57 городов, из которых основными источниками точечного загрязнения являются города Гродно, Лида, Мосты, Волковыск, Барановичи, Слоним, Молодечно, Щучин, Ивацевичи, Скидель. Поступление загрязняющих веществ происходит и с территорий сельских населенных пунктов. Кроме того, в бассейне расположено 29 крупных комплексов по выращиванию КРС и 39 свинокомплексов, 18 птицеводческих организаций, которые являются основными источниками загрязнения подземных вод органическими веществами, соединениями азота и фосфора, некоторыми микроэлементами.

К региональным источникам загрязнения подземных вод относятся сельскохозяйственные угодья, под которыми в бассейне Немана занято в около 50 %, из них 37 % распаханно. Периодически действующим источником загрязнения вод биогенными веществами являются загрязненные атмосферные осадки.

Предложенное районирование учитывает защитный потенциал грунтовых вод, т.е. глубины их залегания, мощность, фильтрационные и сорбционные

свойства вышележающих пород, наличие и тип почвенного покрова, а также характер антропогенного воздействия на территорию. Такое районирование может служить основой для обоснования рекомендаций при принятии решений для освоения конкретной территории или стабилизации ее экологического состояния, управления качеством окружающей среды (экологическим состоянием природных компонентов).

В пределах бассейна выделены 5 категорий эколого-гидрогеологических районов по степени риска загрязнения и трансформации уровня грунтовых вод: 1-чрезвычайно высокий; 2- высокий; 3-средний; 4-низкий; 5- очень низкий (рисунок).



Карта-схема эколого-гидрогеологического районирования бассейна р. Неман.
Риск загрязнения грунтовых вод:
1- чрезвычайно высокий; 2-высокий; 3-средний; 4-низкий; 5-очень низкий.

Отнесенные к первой группе территории характеризуются высокой степенью сельскохозяйственной освоенности и урбанизации с чрезвычайно слабым и слабым защитным потенциалом грунтовых вод. Общая площадь этих районов составляет около 8 % территории (3,7 тыс. км²). Для таких территорий характерна высокая степень риска трансформации гидрохимического и уровня грунтовых вод в результате поступления загрязняющих веществ и значительной связи с дневной поверхностью из-за незначительной мощности зоны

аэрации и высокой ее проницаемости. В связи с этим возникает необходимость разработки и проведения мероприятий по улучшению состояния отдельных компонентов природной среды и их восстановлению, в частности почвенного покрова. В пределах данных территорий рекомендуется снижение сельскохозяйственного и промышленного их использования.

Высокий риск загрязнения возможен под пашнями, пастбищами и населенными пунктами со средним и высоким защитным потенциалом грунтовых вод. Такие территории составляют около 14,8 % (6,8 тыс. км²) бассейна. Несмотря на высокую степень антропогенной нагрузки и значительное поступление загрязнителей от промышленных, коммунально-бытовых, сельскохозяйственных источников, риск трансформации качества грунтовых вод на этих территориях несколько меньше, однако требуются мероприятия по снижению нагрузки на эти районы и в отдельных случаях по поддержанию их стабильности.

На 40,6 % (18,6 тыс. км²) территории бассейна, используемой под сельскохозяйственные угодья в пределах участков с высоким защитным потенциалом грунтовых вод, существует средний риск их загрязнения. При значительной антропогенной нагрузке эти территории в силу своих природных особенностей могут ее выдерживать, сохраняя до определенных пределов природное состояние или трансформируясь в природно-техногенное.

Лесопокрытые территории со средним и высоким защитным потенциалом грунтовых вод позволяет отнести их к низкому риску загрязнения, что составляет 33,8 % площади бассейна. Для этих территорий характерно стабильное состояние уровня режима грунтовых вод, на их качественный режим влияют природно-техногенные источники загрязнения. В пределах этих районов необходимо предотвратить (если таковой есть) интенсивный водоотбор. В перспективе в пределах этих территорий не следует увеличивать антропогенную нагрузку, поскольку существует высокий риск загрязнения грунтовых вод и трансформации их качества.

Очень низкий риск загрязнения грунтовых вод в пределах бассейна, где отсутствует активная антропогенная деятельность и высокий защитный потенциал (2,8 %). Это достаточно благополучные по своему состоянию территории, где практически сохранился естественный гидрогеохимический и гидрогеодинамический режим. В пределах этих территорий возможно установление сети мониторинга за естественным (фоновым) режимом грунтовых вод.

Для защиты грунтовых вод и защитной зоны от загрязнения и управления качеством окружающей среды в пределах районов с чрезвычайно высокой и высокой степенью риска трансформации грунтовых вод предлагаются следующие мероприятия.

1. Инженерно-гидрологические.

Ликвидация подтопления. На выделенных территориях по степени уязвимости грунтовых вод необходимо планировать мероприятия, способствующие поддержанию стабильного уровня грунтовых вод, уменьшению прямого поверхностного смыва загрязнителей в поверхностные воды и препятствующие их дальнейшему проникновению в грунтовые воды, например, создание дренажно-коллекторной сети.

Ликвидация, вывод и перехват загрязненных вод путем устройства дренажа с отводом их в пруды-накопители или в специально оборудованные закачные скважины, могильники.

Переход на использование глубокозалегающих пресных напорных вод, снижение доли грунтовых вод в питьевом водоснабжении.

Данные мероприятия особенно актуальны для территорий со слабым и чрезвычайно слабым защитным потенциалом: в первую очередь, в пределах пойм рек с аллювиальными песчаными и торфяными болотными почвами с небольшими глубинами залегания грунтовых вод в пределах Неманской и Нарочано-Вилейской низменностей, в верхнем течении Щары, Березины и Котры.

2. Инженерно-гидрохимические. Их цель – осаждение или временная консервация загрязняющих веществ, изъятых из подземных вод, и замедление их движения в породах и удаление из почв. Для этого в зависимости от характера загрязнителя используются специальные сорбенты или смеси (сапропели, смеси торфа с микроорганизмами, гуминовые кислоты и проч.). Особое внимание следует уделить изучению возможности использования естественных условий для снижения загрязнения территорий, например, биолого-химических свойств болот и заболоченных территорий, широко распространенных на изучаемой территории.

На участках с чрезвычайно слабым защитным потенциалом желательно не только не проводить никаких мероприятий с почвами, но и способствовать уменьшению инфильтрации атмосферных осадков и проникновению паводковых вод в грунтовые воды вплоть до полной изоляции этих участков от связи с паводковыми водами в долинах рек Неман, Вилия, Щара, Котра, Березина. Для этих территорий необходима разработка мероприятий с использованием сорбентов с высокими сорбционными свойствами с последующим их удалением и захоронением.

3. Технологические. Предназначены для ликвидации очагов (источников) локального и диффузного загрязнения, вывод из эксплуатации мелиоративных систем и других сооружений, загрязняющих грунтовые воды. Необходима разработка различных агро-мелиоративных мероприятий, направленных на снижение вероятности подтопления сельскохозяйственных земель и выноса загрязняющих веществ с сельхозугодий, например, путем правильного выбора обработки почв. Кроме того, необходимыми являются мероприятия, направленные на восполнение ресурсов подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов с целью предотвращения поступления загрязняющих веществ из грунтовых вод в ниже залегающие водоносные горизонты.

4. Социальные. В первую очередь должны быть направлены на экологическое воспитание и образование населения, включая проблемы, связанные с загрязнением подземных вод, например, вследствие устройства несанкционированных свалок мусора, и, в том числе, информирование о возможных последствиях таких действий для здоровья. Кроме того, необходимо информирование о сложившихся экологических проблемах и возможных путях их решения или минимизации негативных последствий.