

ских показателей реки Западный Буг и разработать предложения по оценке современного состояния абразионных берегов на пограничном участке реки Западный Буг. Отчет о НИР (промежуточный). – г. Минск, РУП «ЦНИИКИВР, 2016 гг. – 33 с.

4 Проектирование и строительство водозаборов из поверхностных источников (к СНБ «Водозаборы из поверхностных и подземных источников»). – Мн., 2002 г. – 147 с.

5 Разработать план управления бассейном р. Западный Буг (этап 2016 года). Отчет о НИР (заключительный). – г. Минск, РУП «ЦНИИКИВР, 2016 гг. – 169 с.

УДК 540.4.054

В.П. Музыкин, зав. сектором гидроэкологических обоснований и прогнозирования отдела гидроэкологических исследований;

Ю.Ф. Антипинович, мл. науч. сотр. отдела гидроэкологических исследований;

С.А. Будько, мл. науч. сотр. отдела гидроэкологических исследований

Республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов», г. Минск

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ВОПРОСОВ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ТРАНСГРАНИЧНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Месторождение «Хотиславское» расположено у границы Беларуси и Украины, в Малоритском районе Брестской области. Запасы полезного ископаемого промышленных категорий, доступные к открытой разработке, составляют 26281,4 тыс. м³ песка и 38816 тыс. м³ мела. Гидрогеологические условия для разработки месторождения являются неблагоприятными, в связи с чем, она ведется с понижением уровней грунтовых вод в комплексе с защитными водоохранными мероприятиями и контролем (мониторингом) за изменением гидролого-гидрогеологических условий. По состоянию на 2017 г. осуществляется II очередь горных работ по отработке песчаной залежи, средней мощностью 12,4 м, на общей площади 23,6 га. Осушение месторождения ведется открытым водоотливом, объем которого в 2016 г. составил 2951,5 тыс. м³.

Прогноз воздействия на окружающую среду разработки II очереди месторождения выполнен в 2009 г., который показал, что при этом возможно и трансграничное воздействие [1]. На основании рекомендаций о предотвращении трансграничного воздействия, в качестве водоохраных мероприятий при эксплуатации месторождения должны быть использованы:

1. Специальная компенсационная система инфильтрационных каналов с подачей в них осветленных вод карьерного водоотлива. Механизм действия компенсационной системы основан на создании водами карьерного водоотлива, фильтрующимися через ложе инфильтрационных каналов, гидравлической «завесы», или подпора движению потока подземных вод, снижения скоростей фильтрации и подъема уровней грунтовых вод в направлении прилегающих водоразделов.

2. Восстановление водности р. Рита (санитарные попуски) за счет ресурсов карьерного водоотлива.

3. Осветление сточных вод в системе промывки и обогащения полезного ископаемого.

4. Проведение мониторинга поверхностных и подземных вод.

В настоящее время все данные рекомендации реализованы на практике.

Компенсационная система на данном этапе отработки месторождения представлена одним инфильтрационным каналом, на конец проведения II очереди проектных горных работ, по мере расширения и углубления карьера, их число рекомендовано довести до трех.

Мониторинг поверхностных и подземных вод в районе месторождения «Хотиславское» проводится с 2010 г. по Программе мониторинга поверхностных и подземных вод [2], разработанной в 2011 г. на основе рекомендаций отчета об оценке воздействия [1], а также решений двусторонних украинско-белорусских консультаций, состоявшихся в 2009-2011 гг. в соответствии с требованиями международной Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (г. Эспо, 1991 г.).

С 2011 г. мониторинг поверхностных и подземных вод, в соответствии с протоколом украинско-белорусских консультаций от 29.06.2010 г. (г. Луцк, Украина), проводится на двусторонней основе: на прилегающей к карьере территории Беларуси – РУП «ДНИИКИВР» с использованием специально созданной сети пунктов наблюдений, на прилегающей территории Украины – Институтом водных проблем и мелиорации НАН Украины с использованием сети пунктов наблюдений Волынской гидромелиоративной партии (рисунок 1).

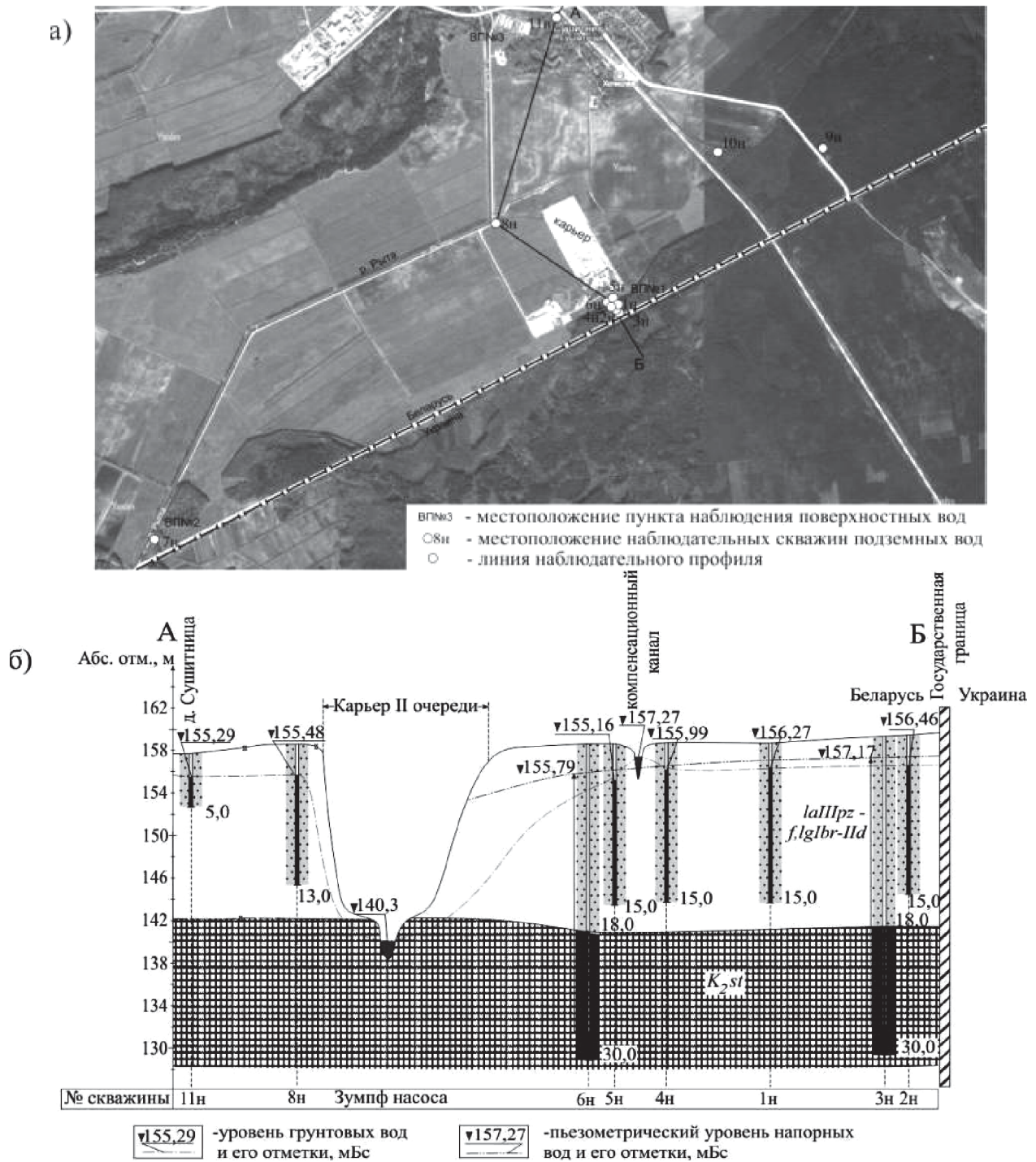


Рисунок 1 – Карта-схема сети пунктов наблюдений локального мониторинга в зоне воздействия II очереди месторождения «Хотиславское»

По Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (г. Эспо, 1991 г.), процедура оценки трансграничного воздействия должна также предполагать проведение послепроектного анализа экологического воздействия планируемой деятельности. В отношении оценки трансграничного воздействия карьера на месторождении «Хотиславское», послепроектный анализ проведен в 2013 г. в рамках европейской экологической Инициативы «Окружающая среда и безопасность» (UNVSEK). Для чего была создана белорусско-украинская рабочая группа по двустороннему экологическому мониторингу и проведена оценка фактического воздействия отработки карьера, а также эффективности примененных проектных мероприятий по защите окружающей среды. В выводах рабочей группы отмечалось, что на начальном этапе разработки месторождения экологический контроль и эффективность используемых водоохранных мероприятий находятся на достаточно высоком уровне и ощутимых изменений в зоне воздействия в окружающей среде по состоянию на 2013 г. не произошло.

Согласно законодательствам Беларуси и Украины, обмен информацией о результатах мониторинга поверхностных и подземных вод в формате ежегодной аналитической записки осуществляется по дипломатическим каналам.

Пункты наблюдений мониторинга поверхностных и подземных вод, расположенные в пределах белорусской части прогнозной зоны воздействия, предназначены для контроля регионального развития влияния карьерного водоотлива и эффективностью создания гидравлической «завесы». Схема их расположения приведена на рисунке 2.



а) схема, б) наблюдательный гидрогеологический профиль А-Б.

Рисунок 2 – Расположение сети локального мониторинга в пределах белорусской части зоны воздействия II очереди месторождения «Хотиславское»

Мониторинг поверхностных вод в пределах белорусской части зоны влияния карьерного водоотлива заключается в проведении комплекса гидрометрических наблюдений и обработке их данных по установленным водомерным постам: ВП № 1 – пост на инфильтрационном канале; ВП № 2 – фоновый створ выше по течению р. Рита от карьера; ВП № 3 – контрольный створ ниже по течению р. Рита от карьера. Для мониторинга под-

земных вод используются 11 пунктов наблюдений. На безнапорный водоносный горизонт грунтовых вод, горизонта, оборудованы 8 наблюдательных скважин, глубиной 13-15 м (скважины №№ 1н, 2н, 4н, 5н, 7н – 10н) и шахтный колодец в н.п. Сушитница. На напорный водоносный горизонт верхнемеловых отложений оборудованы 2 наблюдательные скважины, глубиной по 30 м (скважины №№ 3н и 6н).

Для составления ежегодных аналитических записок белорусской стороной на данном этапе отработки месторождения используется метод сравнительного гидрогеологического анализа с элементами математической статистики, которым предусматривается:

– анализ изменения состояния поверхностных и подземных вод в районе месторождения «Хотиславское» в сравнении с региональными особенностями естественного формирования поверхностных и подземных вод в бассейнах рр. Мухавец и Рита по данным Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (НСМОС РБ) [3], которые приняты в качестве контрольных (аналога);

– выявление характера воздействия на режим поверхностных и подземных вод местных техногенных факторов;

– обоснование направлений режимных наблюдений на перспективу и контроля мероприятий по охране природных вод от истощения и загрязнения.

Используя данные мониторинга поверхностных и подземных вод и статистически обработанные их результаты, в аналитической записке за 2016 г. сделаны следующие выводы о состоянии подземных и поверхностных вод в районе карьера:

Подземные воды. – 1. Ход уровней грунтовых и напорных вод в 2010-2016 г. в районе карьера находился в зависимости от сезонных климатических явлений и их колебания закономерно повторяют друг друга. Максимальные уровни подземных вод характерны для периода весенних подъемов, а минимальные – периоду летне-осенней межени.

2. Диапазон среднемноголетних амплитуд колебаний уровней грунтовых и напорных вод в наблюдательных скважинах с 2010 по 2016 г. составил 0,64-1,0 м, что соответствует фоновому диапазону среднемноголетних амплитуд их колебаний на региональных гидрогеологических постах НСМОС РБ, составившему за эти годы 0,61-1,03 м.

3. В 2010-2016 гг. грунтовые воды в районе месторождения в отдельных наблюдательных скважинах характеризовались повышенным содержанием общего железа (2,2-631 ПДК), марганца (1,3-4,6 ПДК), перманганатной окисляемости (1,2-2,4 ПДК), а также цветности воды (1,1-9,5 ПДК). Напорные воды верхнемеловых отложений содержали только повышенные концентрации общего железа (до 235 ПДК) и марганца (до 4,6 ПДК). При этом значения показателей качества подземных вод находились в диапазоне изменений их концентраций в пунктах наблюдений НСМОС РБ, или были несколько выше по содержанию железа.

4. Источником загрязнения подземных вод и их дренажного стока в районе карьера являются природные факторы: местное воздействие торфяных отложений, широко представленных на прилегающих к карьере мелиорированных землях.

5. Сравнительный анализ сезонной и многолетней синхронности хода уровней подземных вод в районе карьера и пунктов наблюдений НСМОС РБ показал их хорошую сходимость, что дает основания считать на данном этапе условия формирования подземных вод в прогнозной зоне воздействия близкими к естественным.

6. По состоянию на 2017 г. влияние карьерного водоотлива, осуществляемого при отработке песчаного карьера II очереди, на уровеньный режим подземных вод прослеживается не далее инфильтрационного (компенсационного) канала и не имеет трансграничного воздействия.

Поверхностные воды. – 1. Водный режим р. Рита в 2010-2016 гг. в контрольных створах мониторинга поверхностных вод выше и ниже от карьера находился в зависимости от сезонных климатических явлений и мелиоративного регулирования.

2. Режим наполнения компенсационной системы поддерживается за счет отвода дренажных карьерных вод, влияние сезонных климатических явлений на уровни воды в ней выражено в значительно меньшей степени. Уровень воды в канале в 2010-2016 гг. постоянно находился выше, чем уровень грунтовых вод в наблюдательных скважинах.

3. Характер формирования загрязнения поверхностных вод р. Рита в районе карьера, – повышенное содержание азота аммонийного (1,6-2,6 ПДК), общего железа (2,7-11,5 ПДК), марганца (2,5-9,2 ПДК), ХПК (2,1-3,3 ПДК) и цветности воды (2,5-20,0 ПДК), – соответствует общим тенденциям формирования качества речных вод в бассейне р. Мухавец, т.е. региональным особенностям в соответствии с данными НСМОС РБ.

4. Река Рита в районе месторождения является водоприемником стока мелиоративных систем «Вир», «Сушитница», «Гутянская», в связи с чем, источником загрязнения вод р. Рита в 2010-2016 гг. в контрольных створах мониторинга поверхностных вод является дренажный сток с данных мелиоративных систем.

5. По состоянию на 2017 г. эксплуатация песчаного карьера на месторождении «Хотиславское» воздействия на режим р. Рита не оказывает.

Анализ данных локального мониторинга поверхностных и подземных вод в пределах белорусской части зоны возможного влияния разработки месторождения «Хотиславское» уже по состоянию на 2017 г. позволяет установить:

– компенсационный канал выполняет функции «гидравлической завесы», предложенной в отчете о трансграничном воздействии в качестве природоохранного мероприятия, и на данном этапе обработки месторождения, обеспечивает стабилизацию уровней грунтовых вод в районе государственной границы;

– статистически значимые доверительные (референсные) диапазоны колебания уровней подземных вод в наблюдательных скважинах и изменения их состава, которые в дальнейшем могут использоваться в качестве контрольных (критических) для оценки воздействия карьера;

– гидрогеологическую информацию, которая может быть использована для уточнения гидродинамических параметров водоносных горизонтов, формируемых в зоне воздействия, включая их изменчивость во времени, а также оценки эффективности компенсационной системы и разработки других видов прогноза режима подземных вод в регионе.

Список использованных источников

1 Опыт оценки трансграничного воздействия месторождения строительных материалов «Хотиславское» на поверхностные и подземные воды. // Стратегические проблемы охраны и использования водных ресурсов: материалы IV Международного водного форума. – г. Минск, 12-13 октября 2010 г. – С.65-68.

2 Программа проведения мониторинга поверхностных и подземных вод на территории Республики Беларусь в районе II очереди месторождения «Хотиславское». – Мн., ЦНИИКИВР, 2011 г. – С.42.

3 Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2010 / Под общ. ред. С.И. Кузьмина, В.В. Савченко. – Мн., Бел НИЦ «Экология», 2010 г. – С.308.

УДК 556.5 (1/9)

Е.Е. Петлицкий; Н.А. Асмаловский

Республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов», г. Минск

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛИМИТИРУЮЩЕГО СТОКА МАЛЫХ И СРЕДНИХ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОДОТОКОВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ДНЕПР И ЕГО ПРОГНОЗ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Современная тенденция изменения климата не может не повлиять на поверхностный сток на территории Республики Беларусь и Российской Федерации. Эти изменения приведут к негативным последствиям для малых водотоков. Для этого была выполнена оценка изменения поверхностного стока для летне-осеннего и зимнего периодов (как наиболее