

## 6 Сопоставление альтернативных вариантов разработки

Месторождение «Хотиславское» разведано как месторождение строительных материалов. В практике разработки месторождений строительных материалов (месторождений мела в частности) основным способом добычи полезного ископаемого является открытая горная выработка, или карьер. В соответствии с [36], в мировой практике добычи строительных материалов посредством карьеров отрабатывается подавляющее (95 %) количество месторождений. Таким образом, учитывая мировой опыт отработки месторождений строительных материалов альтернативный вариант карьерному способу отработки месторождения «Хотиславское» следует принять как отсутствующий.

Альтернативные варианты применения в карьере горнодобывающей техники в настоящем отчете не рассматриваются, поскольку применение того или иного вида техники по существу не может оказать заметного влияния на условия формирования карьерного водоотлива.

По отношению к сложившейся необходимости учета трансграничного воздействия отработки месторождения «Хотиславское» альтернативным вариантом его отработки будет являться изменение плана добычных работ в пределах карьерного поля, разработанного в ОАО «Белгорхимпром» и приведенного на рисунке 1.2.

В настоящей НИР рассмотрен альтернативный вариант начала проведения горно-капитальных работ с северо-западного участка карьерного поля, расположенного на расстоянии около 800 м от границы Украины и Беларуси (**рисунок 6.1**).

Для учета условий отработки карьера в расчетной модели календарный план добычных работ оставлен прежним.

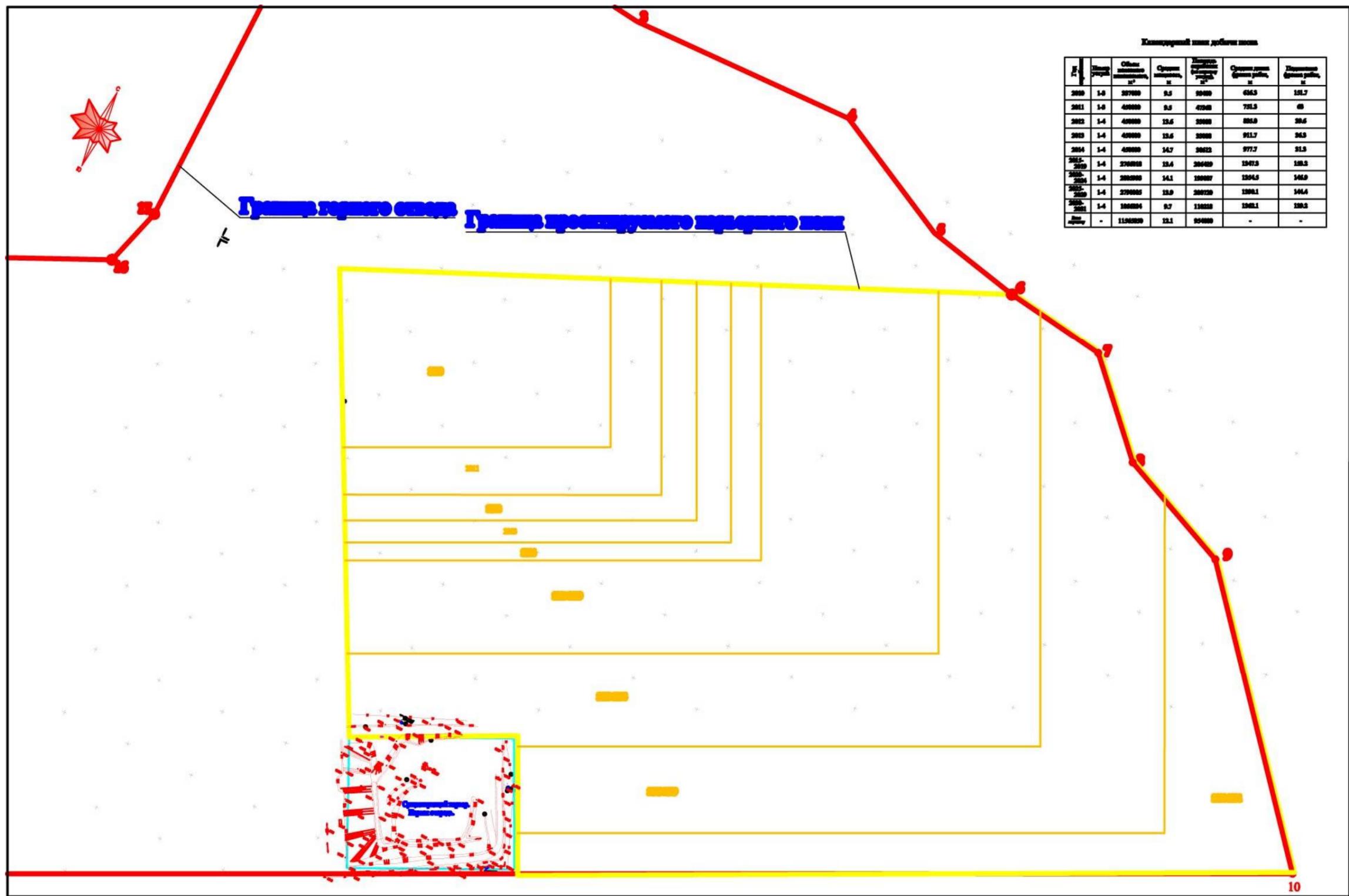
Выполнены два варианта моделирования:

- первый, альтернативная отработка II очереди с двумя компенсационными каналами К-1 и К-2, расположенных, соответственно, с юга и северо-запада от карьера;
- второй, отработка II очереди месторождения с тремя каналами, расположенными в соответствии с конструктивными особенностями компенсационной системы первоначальной схемы отработки месторождения.

Карта-схема прогнозного снижения грунтовых вод для альтернативной отработки с одним компенсационным каналом приведена на **рисунке 6.2**, а с двумя компенсационными каналами на **рисунке 6.3**. Карта-схема прогнозного снижения уровня напорных вод верхнемелового горизонта приведена на **рисунке 6.4**.

Результаты моделирования показали:

- 1) Компенсационная система с одним инфильтрационным каналом с юга от карьера не обеспечивает эффективную гидравлическую «завесу», уже на 2024 г. отработки снижение



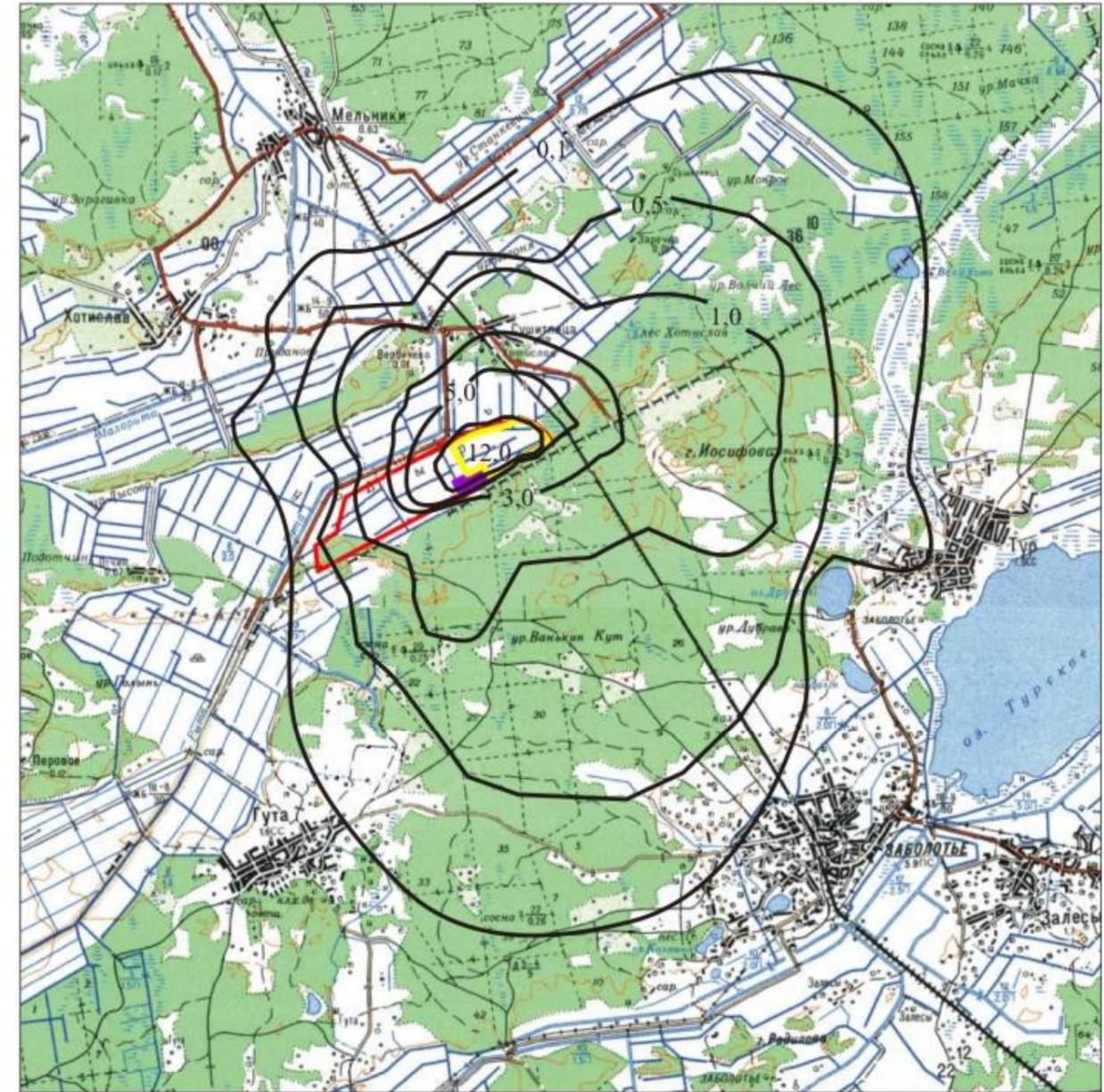
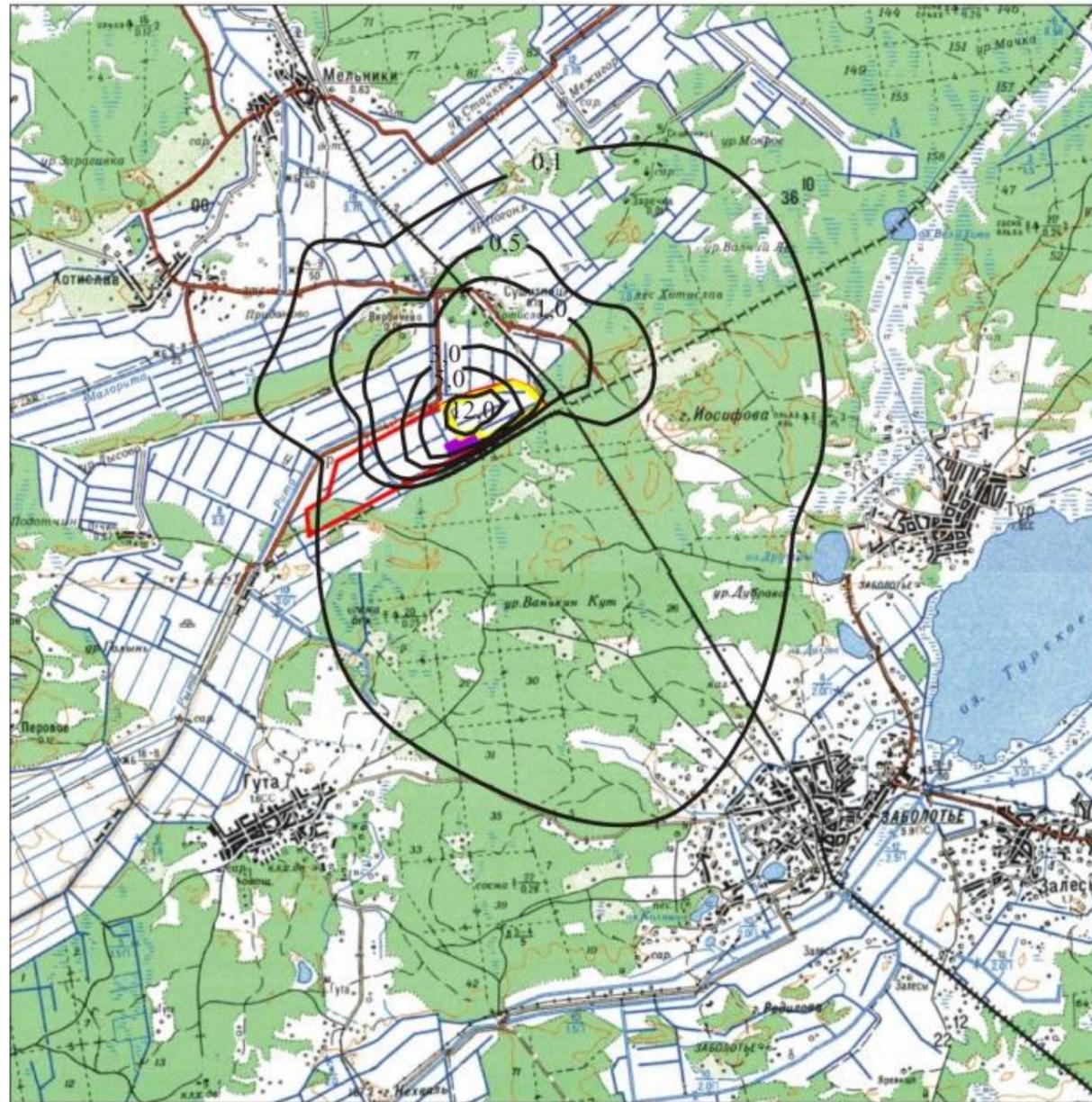
**Условные обозначения**

**2010** - площадь и год добычных работ по песку, м

**Рисунок 6.1 - Карта-схема альтернативного варианта отработки II очереди месторождения "Хотиславское" (по данным ОАО "Белгорхимпром"). Масштаб 1:6000**

2019 год

2040 год



Условные обозначения

 - горный отвод №3 от 9.07.2004 г.

 - I очередь отработки месторождения

 - II очередь отработки месторождения

 0,5 - изолинии понижения УГВ, м

Рисунок 6.2 - Карта-схема прогнозного понижения уровня грунтовых вод при эксплуатации II очереди месторождения "Хотиславское" с применением одного компенсационного канала и альтернативной отработки карьера. Масштаб 1:100000

2014 г.

2019 г.



Условные обозначения

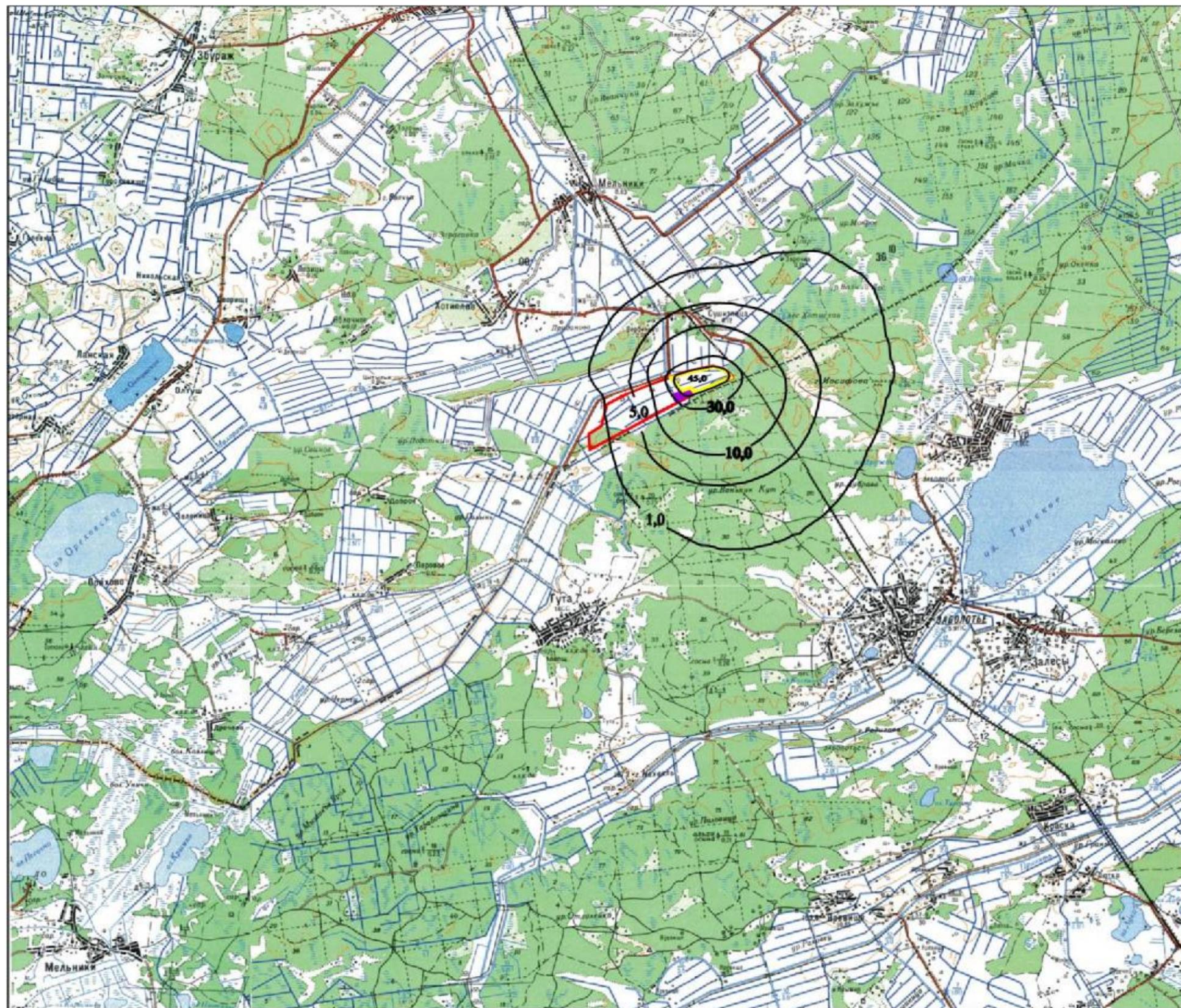
-  - горный отвод № 3 от 9.07.2004 г.
-  - I очередь отработки месторождения
-  - II очередь отработки месторождения
-  - изолинии понижения УГВ, м

2024 г.

2040 г.



Рисунок 6.3 - Прогнозное понижение уровня грунтовых вод при эксплуатации II очереди месторождения "Хотиславское" на период с 2014-2040 гг. с применением двух компенсационных каналов и альтернативной отработки карьера. Масштаб 1:200000



**Условные обозначения**

-  - месторождение мела "Хотиславское"
-  - I очередь снижения депрессии
-  - II очередь снижения депрессии
-  - понижение уровня воды во втором водном горизонте, м

**Рисунок 6.4 - Карта-план проектного понижения уровня воды во втором водном горизонте при эксплуатации II очереди месторождения "Хотиславское" с применением двух комбинированных типов и алгоритмической обработки карьера на 2040 г. Масштаб 1:105 000**

уровня грунтовых вод в районе границы Украины и Беларуси составляет более 1,0 м, а на 2029-2040 гг. – до 3,0-4,0 м;

2) Применение двух каналов компенсационной системы является более эффективным способом создания гидравлической «завесы»: снижение уровня грунтовых вод, равное 1,0-2,0 м, в районе границы формируется только к 2040 г.;

3) При проведении альтернативной отработки в карьер осуществляется приток подземных вод, объем которого значительно выше, чем для проектной (**таблица 6.1**): в 2010 г. в карьер осуществляется приток 5110 м<sup>3</sup>/сут, что выше проектного (с применением компенсационных мероприятий, см. таблицу 5.2) в 1,5 раза, а в 2040 г. – уже 31770 м<sup>3</sup>/сут, что выше проектного в 1,25 раза;

4) При альтернативной отработке карьерное пространство уже в первые годы приближено к основному поверхностному водному объекту региона – р. Рите, что более негативно сказывается на ее гидрологическом режиме. Сокращение подземного притока в р. Рита уже в 2010 г. больше для альтернативного варианта в 2,1 раза, а на 2040 г. в 1,27 раза (см. таблицы 6.1 и 5.3). Сокращение речного стока р. Рита при альтернативном варианте (**таблица 6.2**), также выше, чем по первоначальному проектному варианту.

Таблица 6.1 – Ресурсы поверхностных вод, привлекаемые в качестве дополнительного питания подземных вод при эксплуатации альтернативного варианта карьера II очереди месторождения «Хотиславское»

Основные источники формирования ресурсов	Год эксплуатации карьера					
	2010	2014	2019	2024	2029	2040
р. Рита (до створа д. Сушитница)	2884	4884	8765	9370	9572	12050
р. Рита (до створа д. Очино)	-	271	1257	1826	2308	4333
р. Малорита	-	240	568	1052	1243	1517
оз. Велихово	-	-	-	-	230	630
оз. Святое (Украина)	-	-	-	-	150	166
оз. Турское (Украина)	-	-	-	-	-	-
кан. Турский (Украина)	-	-	-	-	-	-

Влияние на режим оз. Велихово и оз. Святое альтернативной и проектной отработок является незначительным.

Учитывая изложенное, альтернативный вариант отработки II очереди месторождения ориентировочно будет являться менее безопасным в экологическом отношении.

Таблица 6.2 – Прогнозное сокращение стока р. Рита при эксплуатации альтернативного варианта карьера II очереди месторождения «Хотиславское»

Расчетный створ реки	Фоновый расход реки, м <sup>3</sup> /с	Прогнозный остаточный сток, $\frac{м^3}{сут}$ %					
		2010	2014	2019	2024	2029	2040
а) в пересчете на среднегодовой сток							
д. Сушитница	0,68	$\frac{0,65}{96}$	$\frac{0,62}{91}$	$\frac{0,58}{85}$	$\frac{0,57}{84}$	$\frac{0,56}{82}$	$\frac{0,54}{79}$
д. Очино	0,94	$\frac{0,94}{100}$	$\frac{0,88}{94}$	$\frac{0,82}{87}$	$\frac{0,81}{86}$	$\frac{0,80}{85}$	$\frac{0,75}{80}$
б) в пересчете на минимальный среднемесячный расход 95 % обеспеченности							
д. Сушитница	0,054	$\frac{0,021}{61}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$
д. Очино	0,083	$\frac{0,073}{88}$	$\frac{0,023}{28}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$

## 7 Рекомендации по организации локального мониторинга окружающей среды

Выполненными исследованиями установлено, что отработка II очереди месторождения «Хотиславское» будет являться экологически опасной деятельностью, которая будет оказывать воздействие на ресурсы поверхностных и подземных вод и требует постановки специальных природоохранных мероприятий.

В соответствии с Инструкцией [32] в районах расположения объектов хозяйственной и иной деятельности оказывающих вредное воздействие на окружающую среду, должен проводиться локальный мониторинг окружающей среды, включающий наблюдения за:

- выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- сбросами сточных вод в водные объекты;
- поверхностными водами в районе расположения источников сбросов сточных вод;
- подземными водами в районе расположения выявленных или потенциальных источников их загрязнения;
- землями (включая почвы) в районе расположения выявленных или потенциальных источников загрязнения.

В настоящем отчете даны рекомендации по организации локального мониторинга, объектами которого являются сбросы сточных вод, поверхностные и подземные воды. Следует отметить, что система локального мониторинга поверхностных и подземных вод может выполнять двоякую цель:

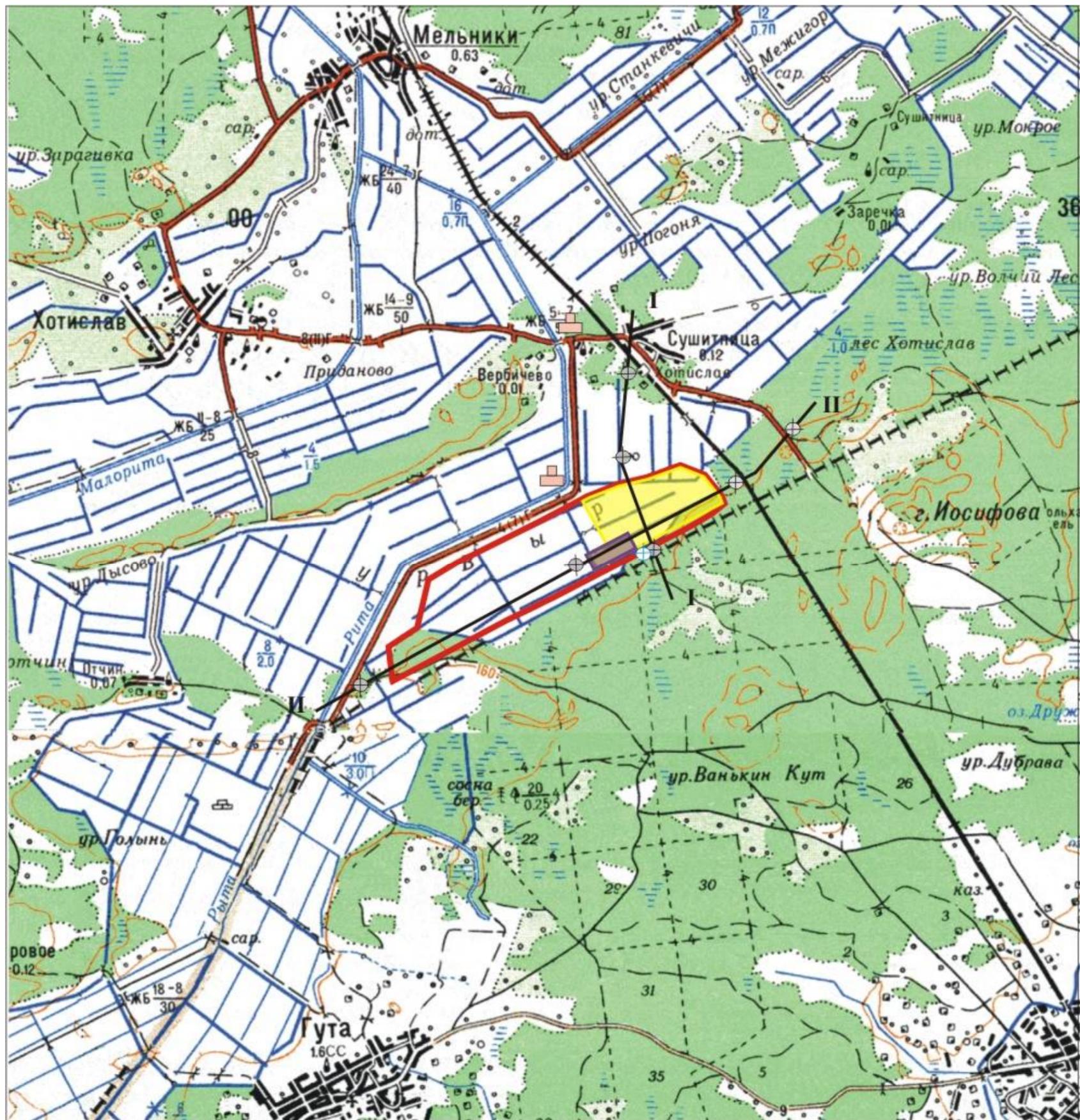
- с одной стороны – контроль за состоянием водных ресурсов территории, в соответствии с требованиями Инструкции [32];
- с другой – контроль за эффективностью применения компенсационной системы для локализации депрессионной воронки подземных вод.

Для целей организации локального мониторинга поверхностных и подземных вод в районе месторождения «Хотиславское» следует к началу отработки II очереди организовать сеть пунктов наблюдений:

- 1) региональную, для контроля за региональным развитием возможного влияния карьера на поверхностные и подземные воды;
- 2) экспериментальную, размещаемую к югу от карьера для опытно-экспериментального изучения эффективности планируемой компенсационной системы инфильтрационных каналов, ее технологической отладки и дальнейшего использования.

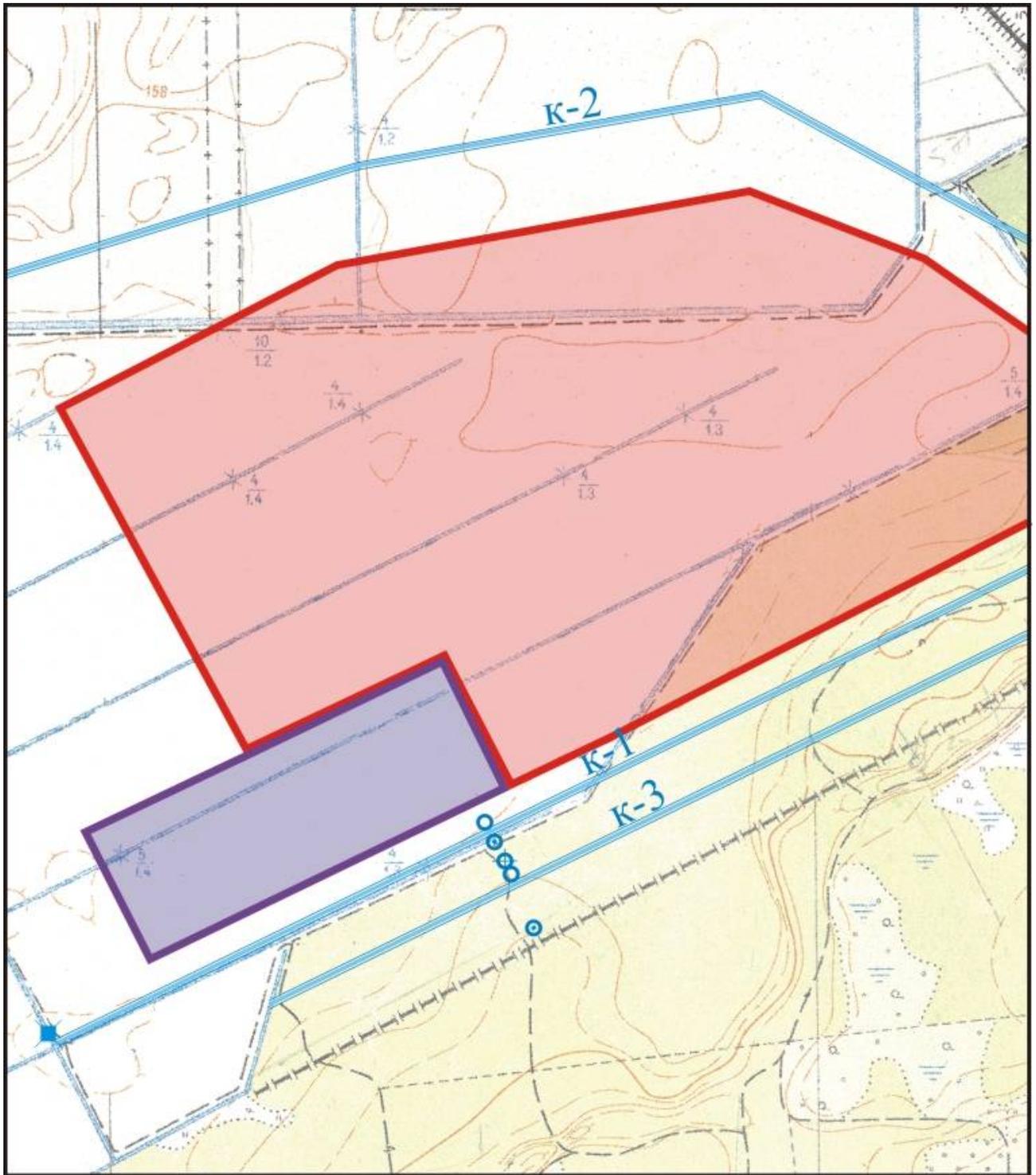
Карта-схема рекомендуемого размещения пунктов наблюдений региональной сети приведена на **рисунке 7.1**, а экспериментальной – на **рисунке 7.2**.

Региональная сеть пунктов наблюдений предназначена для проведения контроля за уровнями и стоковыми характеристиками р. Рита, для чего необходимо обустроить



- Условные обозначения
- - горный отвод № 3 от 9.07.2004 г.
  - I очередь отработки месторождения
  - II очередь отработки месторождения
  - гидрологический пост для наблюдений за уровнем и стоковым режимом р. Рыта
  - ⊕ - существующая наблюдательная скважина № 1н
  - ⊕ - наблюдательная скважина локального мониторинга подземных вод
  - I — I - наблюдательный профиль мониторинга подземных вод

Рисунок 7.1 - Карта-схема ориентировочного размещения региональной сети пунктов наблюдений локального мониторинга поверхностных и подземных вод в районе месторождения "Хотиславское". Масштаб 1:50000



Условные обозначения

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|  | - I очередь отработки месторождения                  |  | - существующая наблюдательная скважина   |
|  | - II очередь отработки месторождения                 |  | - скважина экспериментальной сети, оборудуемая на грунтовые воды   |
|  | - местоположение компенсационного канала и его номер |  | - куст скважин экспериментальной сети, оборудуемых на грунтовые воды и верхнемеловой водоносный горизонт |
|  | - местоположение трубчатого регулятора               |   |  |

Рисунок 7.2 - Схема расположения экспериментальной сети пунктов наблюдений. Масштаб 1:7500

гидрогеологические посты в расчетных створах д. Сушитница и в районе устья компенсационного канала К-2 (см. рисунок 7.1), а также за уровнем режимом грунтовых вод в границах воздействия карьера, для чего рекомендуется оборудовать два наблюдательных профиля, на которых следует разместить семь наблюдательных скважин.

Экспериментальную сеть пунктов наблюдений рекомендуется разместить в районе существующей наблюдательной скважины №1н, разместив ее в соответствии с рисунком 7.2.

Экспериментальная сеть наблюдательных скважин предназначена для:

- определения зависимости полезной отдачи инфильтрационных каналов, продолжительности фильтроцикла от параметров подаваемой воды карьерного водоотлива и режима отработки карьера;

- определения технологического режима эксплуатации компенсационной системы;

- изучения эффективности создания гидравлической «завесы» и разработки рекомендаций по ее последующему использованию.

Всего на экспериментальном участке следует оборудовать четыре наблюдательные скважины на грунтовые воды и две скважины на напорные воды верхнемеловых отложений.

В соответствии с Инструкцией [32], оборудованию сети пунктов наблюдений предшествует разработка проектной документации, где отражаются технические характеристики пунктов наблюдений, согласованная и утвержденная программа исследований.

Наблюдения за атмосферным воздухом, качеством сточных поверхностных и подземных вод, а также земель, следует проводить в рамках производственного аналитического контроля, который должен осуществляться при отработке II очереди месторождения в соответствии с требованиями Инструкции [33].

Текст Инструкции [33] приведен в **приложении У**.

## **Заключение**

Для оценки воздействия на окружающую среду отработки II очереди месторождения «Хотиславское» проведены специальные научно-исследовательские работы, заключавшиеся в:

а) Систематизации, обобщении и анализе информации, характеризующей современную гидролого-гидрогеологическую обстановку в районе месторождения.

б) Оценке биоразнообразия и состояния животного и растительного мира в районе месторождения и влияния на них планируемой хозяйственной деятельности (результаты исследований приведены в книге 2 настоящего отчета).

в) Исследованиях с помощью математического моделирования влияния отработки карьера II очереди месторождения «Хотиславское» на гидролого-гидрогеологические условия изучаемой территории и мероприятий по предотвращению (снижению) воздействия.

В результате исследований и по данным математического моделирования установлено, что:

1) Формирование современной гидролого-гидрогеологической обстановки в пределах изучаемой территории происходит в условиях, нарушенных проведением мелиоративного осушения. В отношении основного водного объекта в изучаемом регионе – р. Рита, мелиорация земель вызвала увеличение максимального годового руслового стока в 1,5 раза, а минимального – в 2,2 раза. В отношении формирования грунтовых вод, установлено, что в бассейне р. Рита под влиянием осушительной мелиорации с середины 70-х гг. прошлого столетия установлен и существует до настоящего времени слабо нарушенный режим, а уровни грунтовых вод повсеместно снизились на 0,4-0,6 м.

2) Для целей анализа результатов оценки влияния карьера II очереди установлены фоновые показатели формирования уровня режима подземных вод и стоковых характеристик рр. Рита и Малорита. В качестве фоновой характеристики режима грунтовых и напорных вод определена величина среднемноголетней амплитуды колебаний уровней, равное 1,0 м, а стоковых характеристик рек – их среднегодовые и минимальные среднемесячные расходы 95% обеспеченности. Данные значения определены в качестве критерия, характеризующего условия формирования водных объектов, не подверженных влиянию эксплуатации месторождения «Хотиславское».

3) Прогнозное моделирование условий отработки II очереди месторождения «Хотиславское» с использованием проектного календарного плана горных работ, разработанного ОАО «Белгорхимпром», показало:

а) Водопонижение в карьере (45 м) будет сопровождаться формированием на прилегающих территориях трансграничных депрессионных воронок в грунтовых и напорных подземных водах, форма воронок в обоих водоносных горизонтах практически совпадает, а размеры ее по состоянию на 2040 г. с севера на юг составят (в изолиниях снижения уровня 0,1 м) около 10,5 км, а с востока на запад – 15,0 км (по оси карьера); по изолинии снижения уровня 1,0 м, соответственно, 5,6 км и 6,7 км. Площадь депрессионной воронки в грунтовых водах по состоянию на 2014 г. составит в изолиниях снижения 0,1 м около 75,0 км<sup>2</sup>, а к 2040 г. увеличится до 160,0 км<sup>2</sup>, или в 2,1 раза.

б) В соответствии с установленным критерием оценки влияния, равным среднегодовой величине амплитуды колебания уровня грунтовых вод 1,0 м, установлено, что отработка II очереди месторождения «Хотиславское» может вызвать снижение уровней грунтовых вод и оказать номинальное влияние на следующие природно-территориальные комплексы:

- режим эксплуатации мелиоративных объектов «Сушитница» (прогнозное снижение уровня грунтовых вод 3,0-10,0 м), «ВИР» – 1,0-12,0 м, «Мачка» (западная часть) –1,0-1,5 м, «Гутянская» –1,0-1,5 м;

- пересыхание шахтных колодцев в д. Сушитница (прогнозное снижение 2,0-3,0 м);

- гидрологический режим рр. Рита и Малорита.

в) Отработка II очереди месторождения «Хотиславское» будет являться потенциальным источником воздействия для следующих участков природно-территориальных комплексов, в пределах которых величина критерия прогнозной оценки (снижения уровня подземных вод) будет менее 1,0 м:

- режима эксплуатации мелиоративных объектов «Малорита» (крайняя восточная часть) – 0,1-0,5 м, «ВИР» (центральная часть) – 0,1-1,0 м, «Мачка» (центральная часть) –0,1-0,5 м, «Гутянская» (северная часть) –0,1-1,0 м;

- природно-территориальных комплексов района оз. Велихово (снижение до 0,1 м);

- условий отбора воды шахтными колодцами в д. Хотиславль (снижение до 0,1 м);

- памятника природы «Озеро Святое» (снижение до 0,1 м).

Результаты математического моделирования показали, что отработка II очереди месторождения «Хотиславское» будет являться деятельностью, оказывающей негативное трансграничное воздействие на ресурсы поверхностных и подземных вод и требует постановки специальных природоохранных мероприятий. В качестве последних рассмотрены:

1. Мероприятия по созданию гидравлической «завесы» по контуру карьера, устройством специальной компенсационной системы 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, подпора движению потока подземных вод за счет формирования купола подъема их уровней, снижения скоростей фильтрации и подъема уровней грунтовых вод в направлении водоразделов.

2. Альтернативный способ локализации развития депрессии подземных вод – создание по южному контуру карьера противофильтрационной завесы, целью которой является ограничение притока грунтовых вод в карьер с юга;

3. Альтернативный способ отработки II очереди месторождения, заключающийся в изменении плана добычных работ в пределах карьерного поля с переносом горно-капитальных работ по вскрытию меловой залежи с юго-западной в северо-западную часть. Цель переноса – максимальное удаление добычных работ на начальном этапе отработки карьера от границы Украины и Беларуси на расстояние до 800 м;

4. Мероприятия по восстановлению водности р. Рита;

5. Мероприятия по предотвращению загрязнения поверхностных и подземных вод.

Методом математического моделирования определены конструктивные характеристики альтернативных компенсационных систем и других природоохранных мероприятий.

Установлено, что:

- эффект гидравлической завесы с помощью компенсационной системы инфильтрационных каналов достигается устройством с юга от карьера двух каналов шириной по дну 10,0 м и наполнением воды 2,5 м, а с севера – одним каналом с теми же технико-эксплуатационными характеристиками, но уже к 2029 г. (19 год отработки карьера) применения двух каналов для локализации депрессии грунтовых вод будет недостаточно;

- суммарная длина противофильтрационной завесы ориентировочно должна составить около 1,5 км;

- альтернативный способ отработки II очереди месторождения не будет являться в экологическом отношении более безопасным, чем основной проектный;

- основным мероприятием по восстановлению водности р. Рита является обеспечение регулируемой подачи воды (санитарных попусков) за счет ресурсов карьерного водоотлива в размере минимально допустимого расхода, не подлежащего изъятию, равного минимальному среднемесячному расходу реки 95% обеспеченности в расчетном створе д. Сушитница.

Для целей организации локального мониторинга поверхностных и подземных вод в районе месторождения «Хотиславское» должна быть организована к началу отработки II очереди сеть пунктов наблюдений, состоящая из региональной, предназначенной для

контроля за региональным развитием возможного влияния, и экспериментальной частей, предназначенной для контроля за эффективностью создания гидравлической завесы. Создание гидравлической завесы по контуру карьера признано основным проектным мероприятием по локализации снижения уровней подземных вод.

Таким образом, результаты выполненных исследований показали, что при отработке II очереди месторождения «Хотиславское» со своевременным осуществлением природоохранных мероприятий и под контролем мониторинговых исследований негативные трансграничные последствия на окружающую среду могут быть сведены до разумного минимума.

Следует заметить, что основные расчеты природоохранных мероприятий и конструктивных элементов компенсационных систем в связи с применением расчетных параметров, основанных на литературных данных, являются ориентировочными, приближенными, имеют теоретический характер и требуют экспериментального подтверждения. Для чего, на начальном этапе освоения II очереди месторождения необходимо провести опытно-промышленную отработку мелового карьера, с организацией компенсационной системы и экспериментальной сети пунктов наблюдений локального мониторинга поверхностных и подземных вод и отработки режима ее технологического использования. Научно-методическое обеспечение опытно-промышленной отработки участка II очереди месторождения «Хотиславское», обоснование и проектирование региональной и экспериментальной сетей локального мониторинга окружающей среды, может быть поручено Заказчиком РУП «ЦНИИКИВР» и ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам».

### Список использованных источников

1. Строительный проект «Карьер месторождения «Хотиславское» Малоритского района Брестской области. Первая очередь». – Мн.: Белгорхимпром, 2005 г.
2. Отчет о НИР «Заключительная оценка эффективности компенсационных мероприятий и разработка технического задания на их проектирование». Заключительный по этапу хоздоговора № 362/89 «Оценка влияния водоотлива при эксплуатации месторождения «Хотиславское» на гидрогеологические гидрологические условия прилегающей территории. В 3-х томах. – Мн.: ЦНИИКИВР, 1991 г.
3. Волчек А.А., Яромский В.Н. и др. Мухавец: Энциклопедия малой реки. – Брест: Академия, 2006 г.
4. Геологическая карта четвертичных отложений Белорусской ССР. Масштаб 1:500000. Под редакцией Г.И. Горецкого. Министерство геологии СССР, 1983 г.
5. Анисимов В.С., Власов Б.И. и др. Отчет Ратновской геолого-съёмочной партии Львовской экспедиции за 1961-1964 гг. Геологическая карта. Листы М-34-УІ (Влодава), М-35-І (К.Каширский). – Киев, 1964 г., ТГФ 5673.
6. Приходько В.Л. и др. Глубинное геологическое картирование масштаба 1:200 000 территории листа М-35-І (К.Каширский) и восточной части листа М-34-УІ (Влодава). Отчет Ратновской ГСП-4 за 1983-1984 гг. – Ровно, 1988 г.
7. Геологическая карта дочетвертичных отложений Белорусской ССР. Масштаб 1:500000. Под редакцией А.С. Махнача. – Министерство геологии СССР, 1983 г.
8. Козлов М.Ф. Гидрогеология Припятского Полесья. В 2-х т. – Мн., Наука и техника, 1975 г.
9. Юрцева Н.С., Зубрицкий Ю.С. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:100 000 с инженерно-геологическими исследованиями для целей осушения и строительства гидротехнических частей бассейнов рек Припяти и Мухавец (верхнеприпятская геолого-гидрогеологическая партия). – Мн., 1964 г.
10. Гочачко А.А., Чуковский И.В., Стенаев Н.В., Тарасова Т.И. «Отчет о гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1:50 000 для целей мелиорации на территории листов М-35-1-Б; М-35-2-А, Б, В, Г; М-35-3-А, Б, В, Г; М-35-4-А, Б, В; М-35-14-А, В». В 10 т. – Ровно, 1980 г.
11. Алексеевский В.Е., Наседкин И.Ю., Вирквикленко Н.К. Гидрологическая и гидрогеолого-мелиоративная обстановка в районе Шацких озер. В кн.: «Мелиорация земель Полесья и охрана окружающей среды». – Мн., 1971 г.

12. Хрипков И.Н., Матыченко В.Е. Отчет о предварительной разведке месторождения мела и силикатных песков «Хотиславское» Малоритского района Брестской области, проведенной в 1980-1984 гг. – Слуцк, 1984 г.

13. Михадюк Н.Н., Хрипков Н.Н. Отчет о поисково-оценочных работах и предварительной разведке месторождений мела «Хотиславское», «Орехово» Малоритского и «Кошары» Брестского районов Брестской области БССР, проверенных в 1974-1977 гг. в качестве сырья для производства извести и цемента с подсчетом запасов на май 1977 г. (Брестский объект). – Слуцк, 1977 г.

14. Касютич Н.Т., Хрипков И.Н. Техничко-экономическое обоснование временных конзиций и детальной разведки Хотиславского месторождения мела и песков для производства силикатного кирпича в Брестской области БССР. – Киев, 1982 г.

15. Рапопорт М.Е., Бобринева Т.Ф. и др. Отчет о предварительной разведке на глубину месторождения мела и силикатных песков Хотиславское Малоритского района Брестской области, БССР, проведенной в 1988-1989 гг. – Мн., 1989 г.

16. Манасыпова Т.В., Приходько Л.М. Отчет о детальной разведке месторождения мела и силикатных песков Хотиславское Малоритского района Брестской области, РБ, проведенной в 1991-1992 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1992. – Слуцк, 1992 г.

17. Галун С.А., Чекан А.А. Технический отчет о гидрогеологических исследованиях в районе ожидаемого влияния водоотлива при разработке месторождения песка и мела «Хотиславское» Малоритского района Брестской области. – Мн., БелГИИЗ, 1991 г.

18. Иваненко А.П. Отчет геофизической партии № 47 о работах, проведенных в 1989-1990 гг. «Результаты комплексных геофизических исследований по изучению гидрогеологических условий района месторождения песка и мела Хотиславское». В 3-х кн. – Мн., ПО «Беларусьгеология», 1990 г.

19. Винник М.М. Обоснование гидрогеологической модели части территории УССР, примыкающей к Хотиславскому месторождению мела и силикатных песков Малоритского района Брестской области БССР. В 2-х книгах. ЦТЭ «Укргеология», Киев, 1989 г.

20. Беяшова Ф.Ш. Отчет геофизической партии скважинных методов № 41 о результатах работ, выполненных в 1990 г. «Обобщение данных геофизических исследований в скважинах с целью оценки гидрогеологических параметров разреза в районе месторождения «Хотиславское». В 2-х книгах. – Мн., ПО «Беларусьгеология», 1990 г.

21. Анализ однородности рядов речного стока: Рекомендации / Сост. В.В.Дрозд. – Минск, ЦНИИКИВР, 1985 г. – 40 с.

22. Дрозд В.В. Гидрологические последствия мелиорации рр. Рита и Копаювки // Проблемы Полесья. – Мн., 1973 г. – Вып. 2. – с. 329-335.
23. Технический проект «Многофункциональная автоматизированная система моделирования движения подземных вод и оценки влияния их отбора на окружающую среду. – Мн., РУП «ЦНИИКИВР», 1999 г.
24. Аверков П.И. Отчет о поисково-разведочных гидрогеологических работах для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Березы Брестской области с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод по состоянию на 01.04.1982 г. – Барановичи: БГГЭ, 1982 г.
25. Указания по установлению минимально допустимых расходов воды в реках для охраны природы. – Мн., ЦНИИКИВР, 1977 г.
26. Рекомендации по расчету минимально допустимых расходов воды, не подлежащих изъятию из рек, в условиях Республики Беларусь. Утверждены приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 08.01.2003 г. № 3.
27. Рекомендации по проектированию сооружений для искусственного пополнения подземных вод с целью хозяйственно-питьевого водоснабжения. – М., АХК им. Н.Д. Панфилова, 1979 г.
28. Усенко В.С. Искусственное восполнение запасов и инфильтрационные водозаборы подземных вод. – Мн., «Наука и техника», 1972 г.
29. Бурчак Т.В. Инфильтрационные бассейны. – Киев, «Будильник», 1978 г.
30. Плотников Н.А. Проектирование систем искусственного восполнения подземных вод для водоснабжения. – М., Стройиздат, 1983 г.
31. Инструкция о порядке установления нормативов допустимых сбросов химических и иных веществ в водные объекты (утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды 29.04.2008 г. № 43).
32. Инструкция о порядке проведения локального мониторинга окружающей среды юридическими лицами, осуществляющими хозяйственную или иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие, в том числе экологически опасную деятельность (утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 01.02.2007 г. № 9 с изменениями 2008 г).
33. Инструкция о порядке проведения производственного контроля в области охраны окружающей среды (утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 17.03.2004 г. № 4).

34. Певзнер М.Б., Костовецкий В.П. Экология горного производства. – М., «Недра», 1990.

35. Фоменко В.И. Способы и технические средства охраны подземных вод при освоении месторождения твердых полезных ископаемых. // Гидрогеология и инженерная геология: Обзор ВИЭМС. – М., 1987 г.

36. Горная энциклопедия. В 5-ти томах. – М., Советская Энциклопедия, 1984-1991 гг.