

#### **4 Оценка трансграничного влияния отработки II очереди месторождения «Хотиславское» на гидролого-гидрогеологические условия**

Оценка влияния открытого водоотлива при освоении месторождения на гидролого-гидрогеологические условия окружающей территории проведена для условий эксплуатации карьера в течение 2010-2040 гг.

Проектные решения по отработке участка II очереди месторождения разработаны в ОАО «Белгорхимпром». Открытое карьерное пространство будет развиваться от карьера I очереди в северо-восточном направлении по календарному графику отработки уступов по песку и мелу в соответствии с планом добычи, приведенном на **рисунке 4.1**.

Прогнозное моделирование условий эксплуатации месторождения показало, что осуществление предполагаемого водопонижения в карьере (45 м), будет сопровождаться формированием на прилегающих территориях депрессионных воронок в четвертичном и верхнемеловом водоносных комплексах. Форма воронок в обоих водоносных горизонтах практически совпадает, а размеры ее по состоянию на 2040 г. с севера на юг составят (в изолиниях прогнозных понижений 0,1 м) около 10,5 км, а с востока на запад – 15,0 км (по оси карьера), а по изолинии снижения уровня 1,0 м соответственно 5,6 и 6,7 км.

На **рисунке 4.2** представлены фрагменты расчетной модели геофильтрации с депрессионными воронками, формирующиеся в грунтовых водах, соответственно, на 2014, 2019, 2024 и 2040 гг., а на **рисунке 4.3** динамика развития снижения уровня напорного горизонта верхнемеловых отложений. Обзорная карта-схема формирования снижения уровня грунтовых вод на 2040 г. представлена в **приложении Т**.

Площадь депрессионной воронки в грунтовых водах по состоянию на 2014 г. составит в изолинии снижения 0,1 м около 75,0 км<sup>2</sup> и к 2040 г. увеличится до 160,0 км<sup>2</sup> или в 2,1 раза.

При этом понижение уровня грунтовых вод у границы Республики Беларусь к югу от карьера составит на 2014 г. около 4,0-5,0 м, а на 2040 г. – около 12,0 м (см. рисунок 4.2). Понижение пьезометрического уровня верхнемелового водоносного горизонта в районе границы на этот период составит, соответственно, 15 и 35 м.

Как уже отмечалось ранее в настоящем отчете, величина амплитуды колебаний уровня грунтовых вод в регионе составляет 1,0 м. Следовательно, для целей прогнозной оценки влияния водоотлива, величина прогнозного снижения уровня грунтовых вод (S), равная 1,0 м, может быть принята в качестве критерия, устанавливающего:

– влияние карьерного водоотлива является потенциальным в пределах территории, где по прогнозу  $S < 1,0$  м;

– влияние карьерного водоотлива является номинальным, либо имеющего значительную долю вероятности, при  $S \geq 1,0$  м.

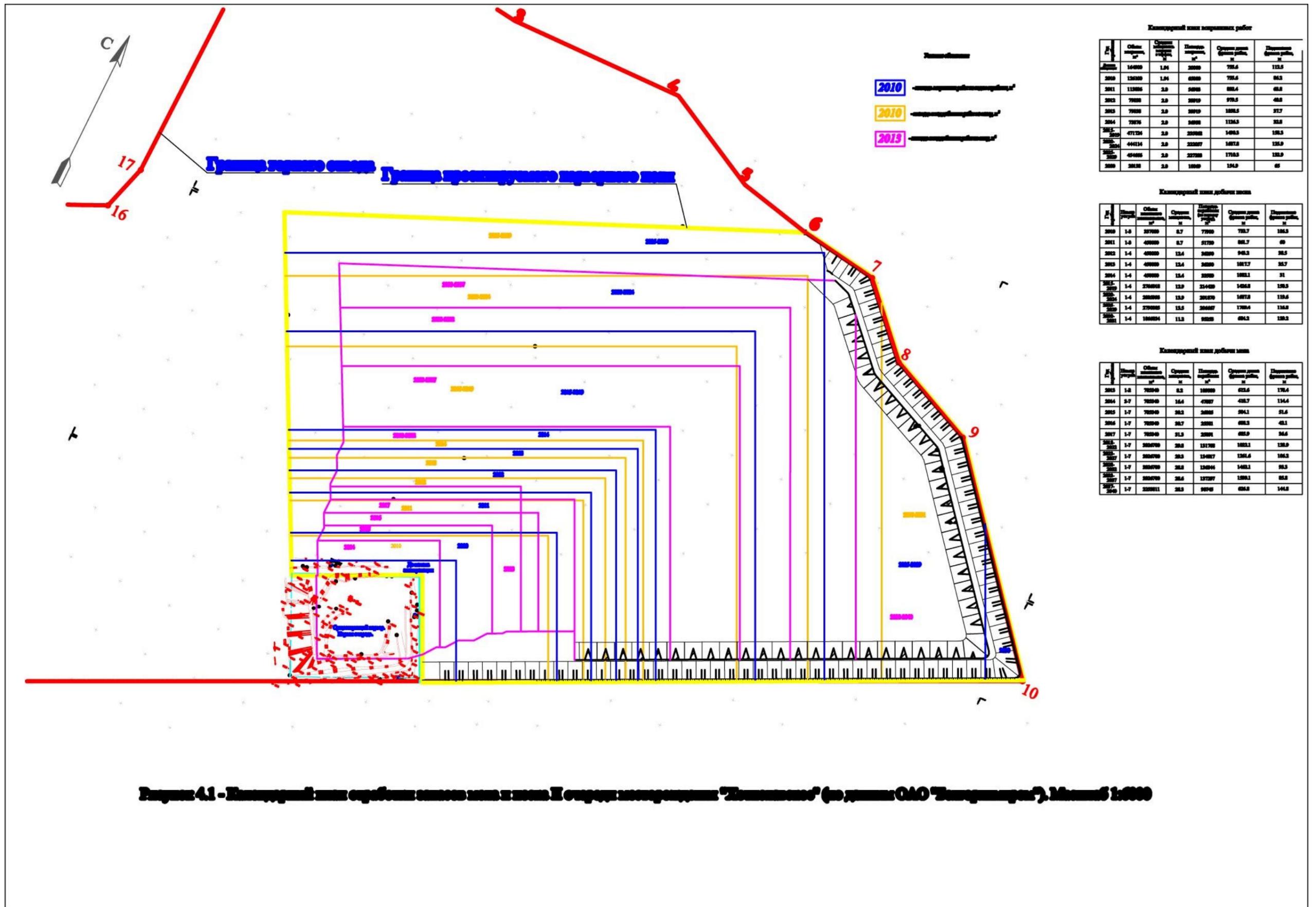


Рисунок 4.1 - Кабельный план кабельного канала и план II уровня телекоммуникации "Телеком" (по данным ОАО "Телекомсервис"), Москва 1:5000

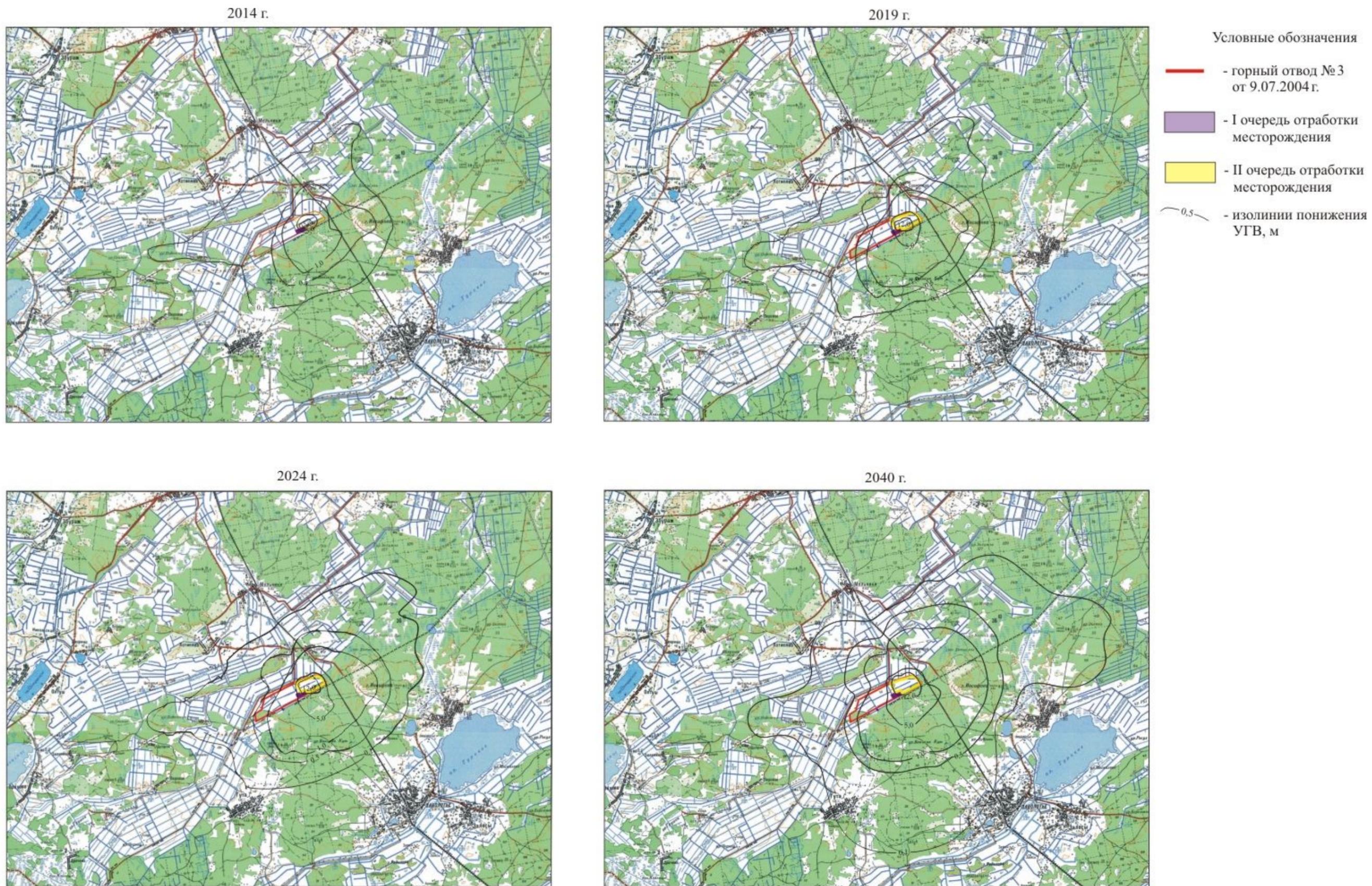
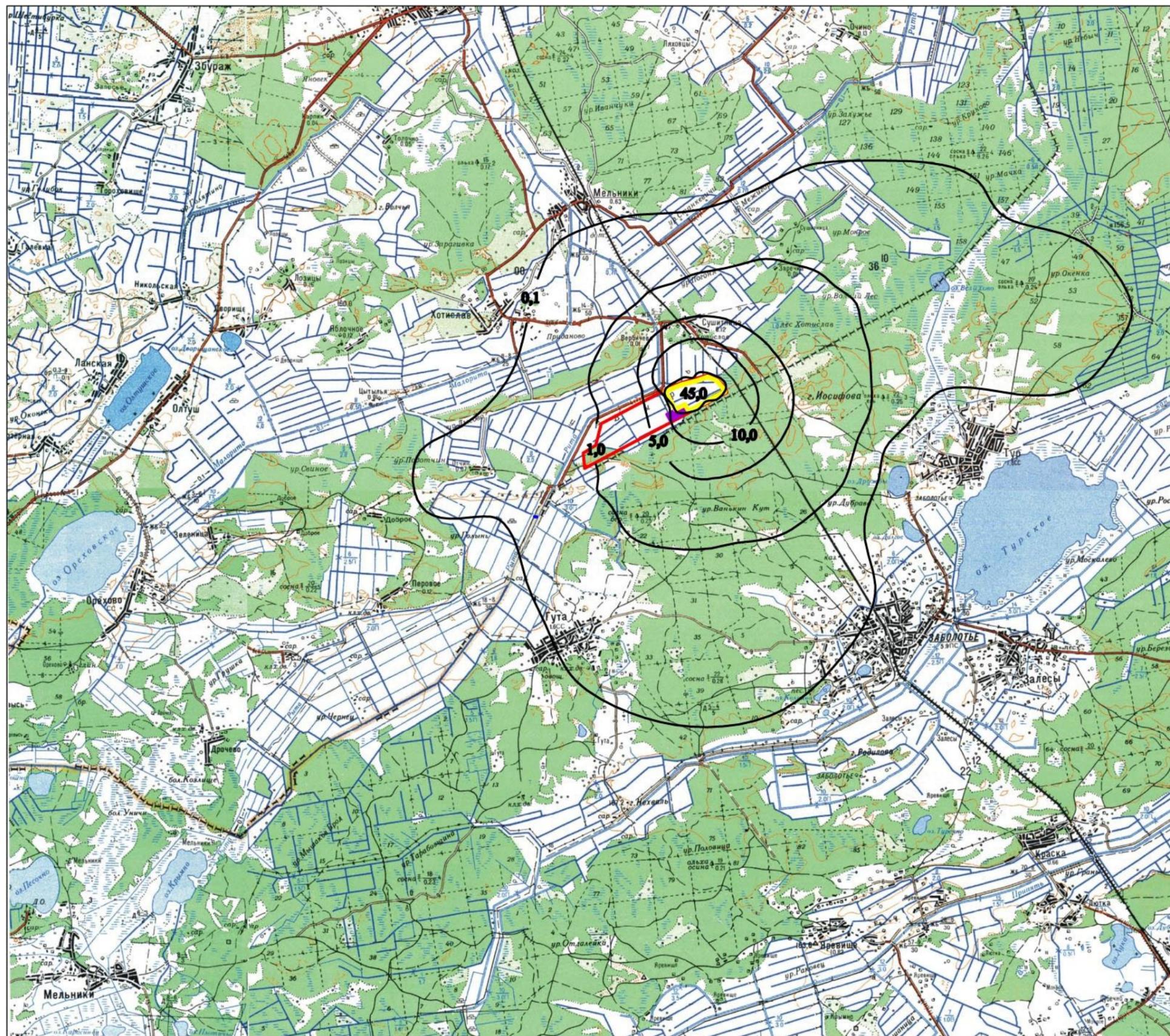


Рисунок 4.2 - Прогнозное понижение уровня грунтовых вод при эксплуатации II очереди месторождения "Хотиславское" на период с 2014-2040 гг. без применения компенсационных мероприятий. Масштаб 1:200000



- Условные обозначения:**
-  - месторождение мела "Хотиславское"
  -  - I очередь строительства компенсационных каналов
  -  - II очередь строительства компенсационных каналов
  -  - понижение уровня воды во втором водоносном горизонте, м

**Рисунок 4.3 - Карта-схема прогнозного понижения уровня воды во втором водоносном горизонте при эксплуатации II очереди месторождения "Хотиславское" на 2040 г. без применения компенсационных каналов. Масштаб 1:105 000**

Используя данный критерий прогнозной оценки, определим, что:

1) отработка II очереди месторождения «Хотиславское» может вызвать снижение уровней грунтовых вод и оказать номинальное влияние на следующие природно-территориальные комплексы:

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

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

в) гидрологический режим р. Рита;

г) лесные массивы и природные комплексы заказника «Липин», расположенного на территории Украины (степень влияния оценена в книге II настоящего отчета).

2) отработка II очереди месторождения будет являться потенциальным источником воздействия на:

а) режим 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;

б) природно-территориальные комплексы районов оз. Велихово (снижение до 0,1-0,5 м);

в) условия отбора воды шахтными колодцами в д. Хотислав (снижение до 0,1 м);

г) памятнике природы «Озеро Святое» (снижение до 0,1 м).

Высокая водообильность четвертичных отложений и значительная величина карьерного водопонижения приводит к формированию водопритока в открытое карьерное пространство за счет интенсивной сработки емкостных запасов грунтовых вод. В дальнейшем, сработка емкостных запасов грунтовых вод приводит к уменьшению объема водопритока. Характерно, что формирование водопритока в большей мере происходит за счет ресурсов грунтовых вод (усиления атмосферного питания, перетекания из низлежащего горизонта, расхода подземного потока за счет разности напоров), а также привлечения части ресурсов поверхностных вод рр. Рита и Малорита. Формирование водопритока за счет ресурсов верхнемелового водоносного горизонта составит в структуре водопритока от 15,6 % в 2010 г., до 7,2 % в заключительном 2040 г. (**таблица 4.1**).

Эксплуатация карьера под защитой водоотлива, вызывающая изменение условий формирования подземных вод на прилегающих территориях, приводит к изменению режима подземного питания рр. Рита и Малорита. В естественных условиях между рекой и водоносными горизонтами осуществляется водообмен, количественно оцененный при решении обратной задачи. Величина подземного стока в р. Рита (с притоками) составила

Таблица 4.1 – Объем и структура прогнозного формирования водопритока в карьер II очереди месторождения «Хотиславское» (без компенсационных мероприятий)

Год отработки	Величина карьерного водопонижения	Прогнозная величина водопритока, м <sup>3</sup> /сут	Приток (среднесуточный) за счет атмосферных осадков, $\frac{м^3}{сут}$ %	Ресурсы (запасы) грунтовых вод, $\frac{м^3}{сут}$ %			Ресурсы (запасы) верхнемелового горизонта, $\frac{м^3}{сут}$ %	Дисбаланс (погрешность расчетов), %
				Суммарн.	Сработка емкостных запасов (прямой приток по бортам карьера на конец года)	Привлекаемые ресурсы (интенсификация перетекания в пределах площади депрессии)		
2010	9,0	2 995	$\frac{106}{3,5}$	$\frac{2384}{79,6}$	$\frac{1599}{53,4}$	$\frac{785}{26,2}$	$\frac{467}{15,6}$	-1,3
2014	25,0	8 330	$\frac{320}{2,6}$	$\frac{7255}{87,1}$	$\frac{554}{6,6}$	$\frac{6701}{80,5}$	$\frac{924}{11,1}$	+2,0
2019	45,0	12 790	$\frac{612}{4,8}$	$\frac{11399}{89,1}$	$\frac{1665}{13,0}$	$\frac{9734}{76,1}$	$\frac{1024}{8,0}$	+1,9
2024	45,0	13 514	$\frac{886}{6,5}$	$\frac{11616}{85,6}$	$\frac{1280}{9,4}$	$\frac{10336}{76,2}$	$\frac{1121}{8,3}$	+0,4
2029	45,0	15 423	$\frac{1168}{7,6}$	$\frac{13620}{88,3}$	$\frac{1819}{11,8}$	$\frac{11801}{76,5}$	$\frac{1200}{7,8}$	+3,7
2040	45,0	23 364	$\frac{1297}{5,6}$	$\frac{21044}{90,1}$	$\frac{2090}{8,9}$	$\frac{18954}{81,2}$	$\frac{1680}{7,2}$	+2,9

около 70,9 тыс.м<sup>3</sup>/сут, в том числе р. Рита на прилегающих к карьере участках (расчетные участки реки на модели №№ 4-22) около 25,7 тыс.м<sup>3</sup>/сут (0,3 м<sup>3</sup>/с), а р. Малорита (участки на модели №№ 27-35) – 12,86 тыс.м<sup>3</sup>/сут (0,15 м<sup>3</sup>/с). В этих случаях суточный водоотбор подземных вод в карьере в размере до 22,3 тыс.м<sup>3</sup> вызывает интенсификацию процессов перетекания за счет изменения вертикального градиента напора в пределах формирующейся депрессионной воронки и, следовательно, уменьшение подземного питания реки. В **таблице 4.2** приведены абсолютные значения сокращения величины подземного питания р. Рита (в расчетном створе д. Сушитница) с величиной естественного минимального среднемесячного расхода р. Рита 95 % обеспеченности в пределах рассматриваемой территории, показывает, что сокращение речного стока в связи с уменьшением данной приходной статьи составит от 63 % в 2010 г. до 100 % в 2014-2040 гг. (**таблица 4.3**). Наибольшее влияние карьера на сток р. Рита происходит в расчетных створах дд. Сушитница, Очино. В пределах данного участка реки сток, характеризующийся расходом 95 % обеспеченности (остро маловодный год), при эксплуатации карьера может отсутствовать. По данным моделирования, влияние карьерного водоотлива на сток р. Рита в ее верхнем течении в расчетном створе выше урочища Грушка (расчетные участки модели №№ 1-4) за период отработки 2010-2040 гг. не прогнозируется. По данным моделирования, подземное питание р. Рита в ее верхнем течении, величина которого на модели оценена в размере 4,5 тыс.м<sup>3</sup> (0,052 м<sup>3</sup>/с), не изменится.

Таблица 4.2 – Ресурсы поверхностных вод, привлекаемые в качестве дополнительного питания подземных вод при эксплуатации карьера II очереди месторождения «Хотиславское»

Основные источники формирования ресурсов	Год эксплуатации карьера					
	2010	2014	2019	2024	2029	2040
р. Рита (до створа д. Сушитница)	1 718	4 920	6 910	8 368	9 914	12 513
р. Рита (до створа д. Очино)	497	1 430	2 520	2 986	3 337	5 020
р. Малорита	750	1 646	3 360	3 474	4 090	4 382
оз. Велихово	-	-	-	-	55	298
оз. Святое (Украина)	-	-	-	-	17	171
оз. Турское (Украина)	-	-	-	-	-	-
кан. Турский (Украина)	-	-	-	-	-	-

Таблица 4.3 – Прогнозное сокращение стока р. Рита при эксплуатации 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	$\frac{0,66}{97}$	$\frac{0,62}{91}$	$\frac{0,60}{88}$	$\frac{0,58}{85}$	$\frac{0,57}{84}$	$\frac{0,54}{79}$
д. Очно	0,94	$\frac{0,91}{97}$	$\frac{0,87}{92}$	$\frac{0,83}{88}$	$\frac{0,81}{86}$	$\frac{0,79}{84}$	$\frac{0,74}{79}$
б) в пересчете на минимальный среднемесячный расход 95 % обеспеченности							
д. Сушитница	0,054	$\frac{0,034}{63}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$
д. Очно	0,083	$\frac{0,057}{69}$	$\frac{0,01}{12}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$

Привлекаемые части ресурсов естественного подземного и поверхностного стока есть прямой ущерб стоку рр. Рита и Малорита. В целом, влияние карьера для существующего водного режима р. Рита, равносильно некоторому сокращению площади водосбора, вызывающего сокращение летне-осеннего расхода реки (в створе поста М. Радваничи) на 20 % (50 % обеспеченности) и около 78 % (95 % обеспеченности) стока, что значительно превышает рекомендуемые нормы допустимого изъятия поверхностного стока.

Ущерб речному стоку р. Малорита от эксплуатации карьера также значителен. На конец расчетного срока эксплуатации II очереди месторождения (2040 г.) летне-осенний расход реки (створ-устье) может сократиться на 14 % (50 % обеспеченности), а 95 % обеспеченности – на 46 %, что также превышает рекомендуемые нормы допустимого изъятия поверхностного стока.

Влияние карьерного водоотлива может отразиться на существующем гидрологическом режиме и условиях установившегося водообмена с подземными водами оз. Велихово и оз. Святое. Сокращение подземного притока грунтовых вод с площади водосборов в размере годовых их естественных ресурсов в озера Велихово и Святое возможно уже к 2029 году (т.е. на 19 год) эксплуатации II очереди месторождения. По данным моделирования, ожидаемое сокращение подземного питания озера Велихово (расчетные участки модели №№ 49, 50) составит около 13 %, а оз. Святое (расчетный участок № 51) – 45 %. Влияние водоотлива на гидрологический режим озера Турское по полученным данным моделирования не ожидается.

Возмущения, вызванные карьерным водоотливом в грунтовом и напорном водоносных горизонтах, не достигнут Национального парка «Шацькие озера» и его водных объектов – озер Крымно, Свитязьское, Песочное и др. Следовательно, освоение II очереди месторождения «Хотиславское» не окажет влияния на существующий гидрологический режим данной особо охраняемой природной территории на Украине.