

5 Вариантные исследования снижения трансграничного воздействия и обоснование схемы расположения компенсационных сооружений

При разработке рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых основными требованиями по охране водных ресурсов является научно обоснованное использование водоохраных мероприятий по:

- восстановлению водности водотоков и водоемов;
- защите ресурсов подземных вод от истощения;
- предотвращению загрязнения поверхностных и подземных вод.

5.1 Мероприятия по восстановлению водности водотоков и водоемов

Методом математического моделирования установлено, что эксплуатация II очереди месторождения может оказать влияние на водность рр. Рита и Малорита, озер Велихово и Святое. Планирование водоохраных мероприятий по защите ресурсов рек и озер может быть осуществлено за счет использования:

а) комплексных мероприятий по локализации депрессии грунтовых вод в пределах территорий, прилегающих к карьеру, восстановлению их уровней и подземной разгрузки в реки и озера;

б) регулируемой подачи воды (попусков) за счет ресурсов карьерного водоотлива.

Мероприятия по локализации депрессионной воронки рассматриваются ниже по тексту настоящего отчета. Их применение может обеспечить восстановление водности озер Велихово и Святое и, частично, рр. Рита и Малорита.

Для сохранения рек в состоянии близком к нормальному при их использовании в различном водопользовании, в русле должен быть сохранен расход воды не ниже минимально допустимого, при котором неблагоприятные явления будут незначительны либо отсутствовать вообще. Для охраны водных ресурсов рек, характеризующихся среднегодовым расходом менее $1,0 \text{ м}^3/\text{с}$, минимально допустимых расход должен быть принят в размере минимального среднемесячного расхода реки 95 % обеспеченности [25, 26].

Для р. Рита, являющейся малой рекой с расходом менее $1,0 \text{ м}^3/\text{с}$, в зоне влияния карьерного водоотлива минимальный среднемесячный расход 95 % обеспеченности в расчетном створе д. Сушитница равен $0,054 \text{ м}^3/\text{с}$. Учитывая, что влияние карьерного водоотлива в маловодные годы может вызвать снижение расхода воды в реке ниже минимального 95 % обеспеченности, при эксплуатации II очереди месторождения должна быть обеспечена организация санитарного попуска воды в русле р. Рита для компенсации допустимого расхода.

Для целей оперативной организации санитарного попуска на р. Рита должен быть организован гидрологический мониторинг.

5.2 Мероприятия по защите ресурсов подземных вод от истощения

Планирование мероприятий по защите ресурсов грунтовых вод также может быть осуществлено за счет использования ресурсов карьерного водоотлива (устройство гидравлической «завесы») и альтернативного ей способа устройства противofiltrационной «завесы» (слабопроницаемый «экран» либо «стена» в грунте).

Схема использования карьерного водоотлива для организации гидравлической «завесы» может быть следующая:

– осветленная вода карьерного водоотлива подается в специальные инфильтрационные каналы, сооружаемые по контуру карьерной выемки на некотором удалении от нее;

– за счет возникновения фильтрационных потерь через ложе инфильтрационных каналов вдоль каналов возникают купола подъемов уровней грунтовых вод, которые компенсируют их сработку в зоне депрессии и способствуют подъему уровней грунтовых вод в направлении водоразделов в связи с формированием подпора потоку подземной воды (эффект гидравлической «завесы»).

Для инженерного расчета инфильтрационных каналов могут быть использованы методики расчета систем искусственного пополнения подземных вод (ИППВ), которые разработаны для проектирования инфильтрационных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения [27-30].

Расход воды на инфильтрацию из сооружений искусственного пополнения подземных вод находится в прямой зависимости от качества воды, в частности, от одного из показателей – мутности подаваемой воды [27-29]. Повышенная мутность воды (количество взвешенных веществ) приводит к формированию илового осадка на фильтрующей поверхности каналов, постепенное наращивание его толщины и снижение полезной отдачи каналов в грунт. По данным наблюдений на действующих сооружениях искусственного пополнения подземных вод, расположенных в Беларуси, Прибалтике и Украине, толщина осадка за фильтрацию может составлять 10-25 мм при продолжительности в 140-330 дней [27-30]. Практика инфильтрации из бассейнов, заложенных в песчаных отложениях, показывает, что снижение производительности обуславливается, в основном, сопротивлением именно илового осадка. В каждом конкретном случае величина фильтрационного сопротивления илового осадка определяется экспериментальным путем.

Для предварительных расчетов компенсационной системы продолжительность работы инфильтрационных сооружений в пределах требуемого режима восполнения можно принять по графику (**рисунок 5.1**), приведенному в [27], и связывающего зависимость длительности фильтроцикла от мутности подаваемой воды и эффективного диаметра ($d_{эф}$) грунтов основания каналов. Поскольку в районе месторождения залегают преимущественно мелко- и среднезернистые пески ($d_{эф} \leq 0,25$ мм и $d_{эф} \leq 0,5$ мм), определим, что при продолжительности фильтроцикла 365 суток допустимое значение мутности воды, подаваемой в компенсационные сооружения, составит 10,0-15,0 мг/дм³. Если мутность воды превышает этот показатель, длительность фильтроцикла при фильтрации через грунты с $d_{эф}=0,25-0,5$ мм резко сокращается. Учитывая сказанное, для расчетов конструктивных элементов инфильтрационных каналов необходимо принять: допустимую мутность воды – 10,0 мг/ дм³, длительность фильтроцикла – 365 суток.

Для расчетов полезной отдачи каналов используем известную зависимость, предложенную Г.В.Бурчак [29]:

$$q = (2b + 1.34l) \sqrt{\frac{H \times K_0 \times g}{2 \times t \times M}}, \quad (5.1)$$

где q – удельный расход канала на инфильтрацию на 1 п.м. его длины, м³/сут;

$2b$ – ширина канала по дну, м

l – длина откоса канала при его коэффициенте заложения, равном 2,0 и глубине наполнения канала $H=1,5; 2,0; 2,5; 3,0$ м;

K_0 – коэффициент фильтрации илового осадка, м/сут;

g – объемная масса скелета илового осадка, кг/м³;

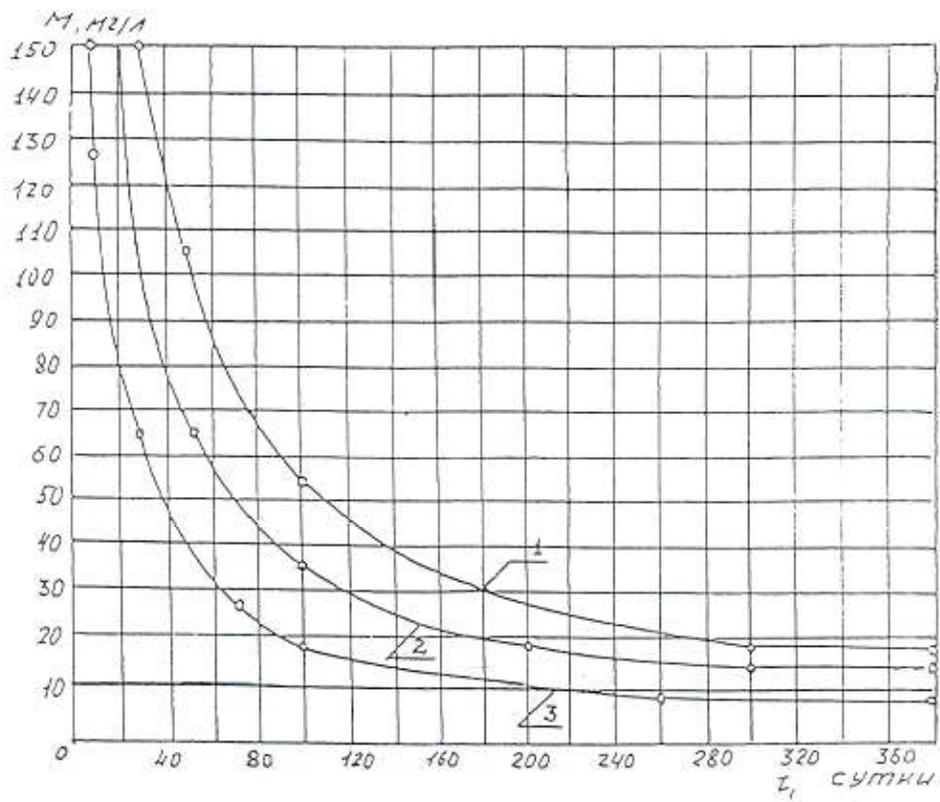
M – мутность подаваемой воды, кг/м³;

t – продолжительность фильтроцикла, сут.

Результаты расчетов сведены в **таблицу 5.1**. Для прогнозных расчетов использованы данные о свойствах илового осадка и скоростях инфильтрации по уже упоминавшимся действующим сооружениям искусственного восполнения подземных вод [27-30]: коэффициент фильтрации осадка $5 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-4}$ м/сут; объемная масса скелета осадка – 800 кг/м³.

Как показывают расчеты полезная отдача инфильтрационных каналов в значительной мере зависит от фильтрационных свойств илового осадка и может составить от 0,29-1,15 м³/сут (при $K_0=0,005$ м/сут) до 0,091-0,36 м³/сут (при $K_0=0,0005$ м/сут).

Расчеты инфильтрационных сооружений производят на основе параметров, определяемых по данным гидрогеологических исследований на опытно- производственных



1 – $d_{эф} = 0,85$ мм; 2 – $d_{эф} = 0,6$ мм; 3 – $d_{эф} = 0,25$ мм

Рисунок 5.1 – Продолжительность работы инфильтрационного бассейна в зависимости от мутности воды при $V_{ср.} = 1$ м/сут (по данным [27])

Таблица 5.1 – Расчет конструктивных элементов инфильтрационных сооружений компенсационной системы

Коэффициент фильтрации илового осадка, м/сут	Глубина наполнения инфильтрационного канала, м	Ширина канала по дну, м	Удельный расход на 1 п.м. канала на инфильтрацию, м ³ /сут
0,005	1,5	3	0,29
		5	0,41
		10	0,70
	2,0	3	0,38
		5	0,51
		10	0,84
	2,5	3	0,47
		5	0,62
		10	0,99
	3,0	3	0,58
		5	0,74
		10	1,15
0,0005	1,5	3	0,091
		5	0,13
		10	0,22
	2,0	3	0,13
		5	0,17
		10	0,28
	2,5	3	0,15
		5	0,20
		10	0,32
	3,0	3	0,18
		5	0,24
		10	0,36

участках систем искусственного восполнения, и заключаются в определении количества инфильтрационных сооружений, их размеров и оценки полезной отдачи воды в грунт в течение устанавливаемого периода времени (фильтроцикл).

Таких опытных исследований при отработке карьера «Хотиславский» до настоящего времени не проводилось. В этой связи состав инфильтрационных сооружений компенсационной системы для II очереди месторождения «Хотиславское» оцениваем на основе математического моделирования, используя для этих целей разработанную расчетную модель геофильтрации и литературные данные.

Программа нестационарной геофильтрации МАС-2000, используемая для численных расчетов, предполагает возможность осуществления подбора величины расхода сооружений на инфильтрацию, задаваемых в соответствующих блоках модели, в том случае, если происходит осушение водоносного горизонта. Таким образом, задавая на расчетной модели инфильтрационные сооружения, последовательно располагая их в зоне влияния карьера и выполнив аналитические расчеты по выбору конструктивных элементов сооружений с учетом результатов моделирования, можно обосновать конструкцию инфильтрационной системы для компенсации влияния карьерного водоотлива.

Для выбора конструктивных особенностей компенсационных каналов проведено два варианта моделирования:

1. Реализация в расчетной модели одного инфильтрационного канала (К-1), который является развитием и продолжением существующего компенсационного канала, расположенного к югу от карьера I очереди, и второго (К-2), расположенного с севера и северо-востока от карьера для локализации развития депрессии грунтовых вод в данном направлении на территорию Республики Беларусь (**рисунок 5.2**);

2. Реализация в расчетной модели третьего инфильтрационного канала (К-3), расположенного в дополнение к каналам К-1 и К-2 параллельно каналу К-1 на расстоянии 50 м от государственной границы Беларуси и Украины (**рисунки 5.3, 5.4**);

Расчетные параметры каналов К-1, К-2 и К-3 в модели геофильтрации задавались равными параметрам мелиоративных каналов на участке системы «ВИР», прилегающего к карьере II очереди, уточненным по результатам решения стационарной задачи. Вертикальная проводимость инфильтрационных каналов в модели составила 0,06-0,091/сут.

Результаты математического моделирования I варианта показали, что:

а) гидравлическая «завеса» создаваемая одним каналом К-1 к югу от карьера не является эффективным фактором для локализации депрессии грунтовых вод, формируемой на территории Украины, снижение уровня грунтовых вод в районе государственной границы составит к 2019 г. 1,0-1,5 м, а к 2040 г. уже 3,0-5,0 м (**рисунок 5.5**);

б) следовательно, уже с 2014 г. должен быть обустроен с юга от карьера второй компенсационный канал К-3, карта-схема прогнозного формирования уровней грунтовых вод при эксплуатации каналов К-1, К-2 и К-3 приведена на **рисунке 5.6**, установлено, что снижение уровней грунтовых вод в районе границы Украины и Беларуси при эксплуатации данного варианта компенсационной системы ниже 1,0 м возможно к 2029 г. и к 2040 г. составит уже 1,5-2,0 м;

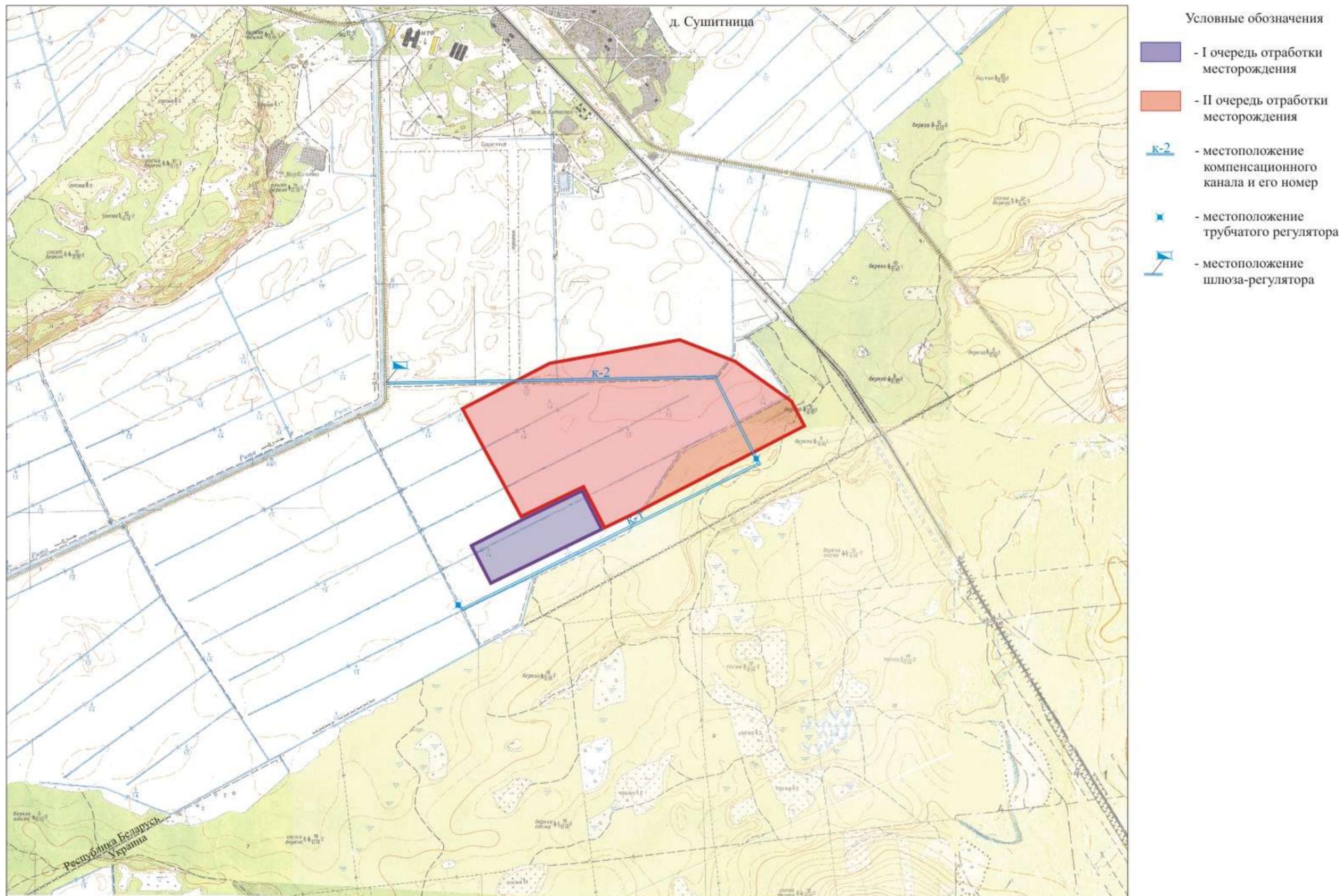


Рисунок 5.2 - Схема размещения компенсационной системы каналов, состоящей из каналов к-1 и к-2, при эксплуатации II очереди месторождения "Хотиславское". Масштаб 1:15000

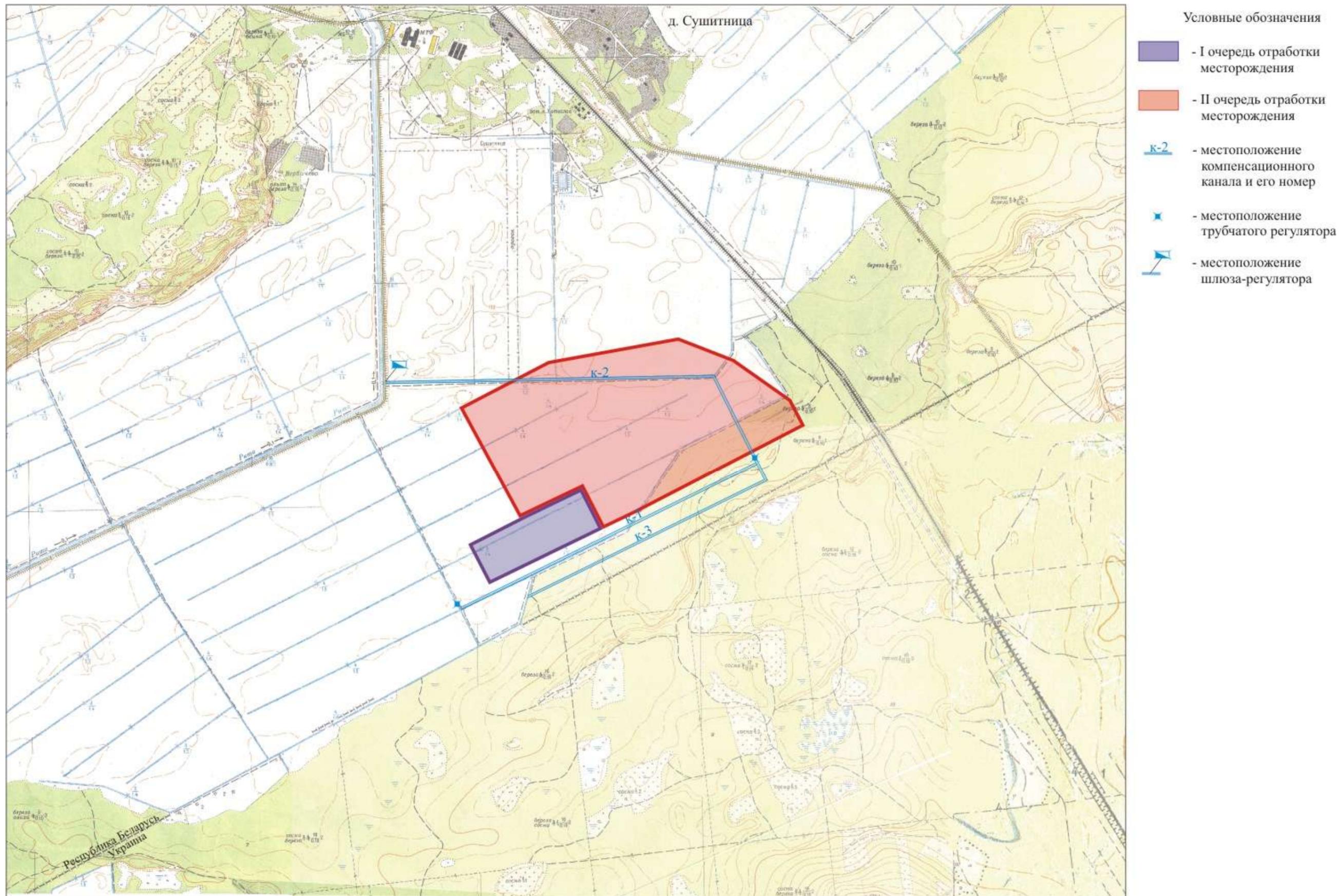


Рисунок 5.3 - Схема рекомендуемого размещения компенсационной системы каналов, состоящей из каналов к-1, к-2 и к-3, при эксплуатации II очереди месторождения "Хотиславское" на период до 2024 г. Масштаб 1:15000

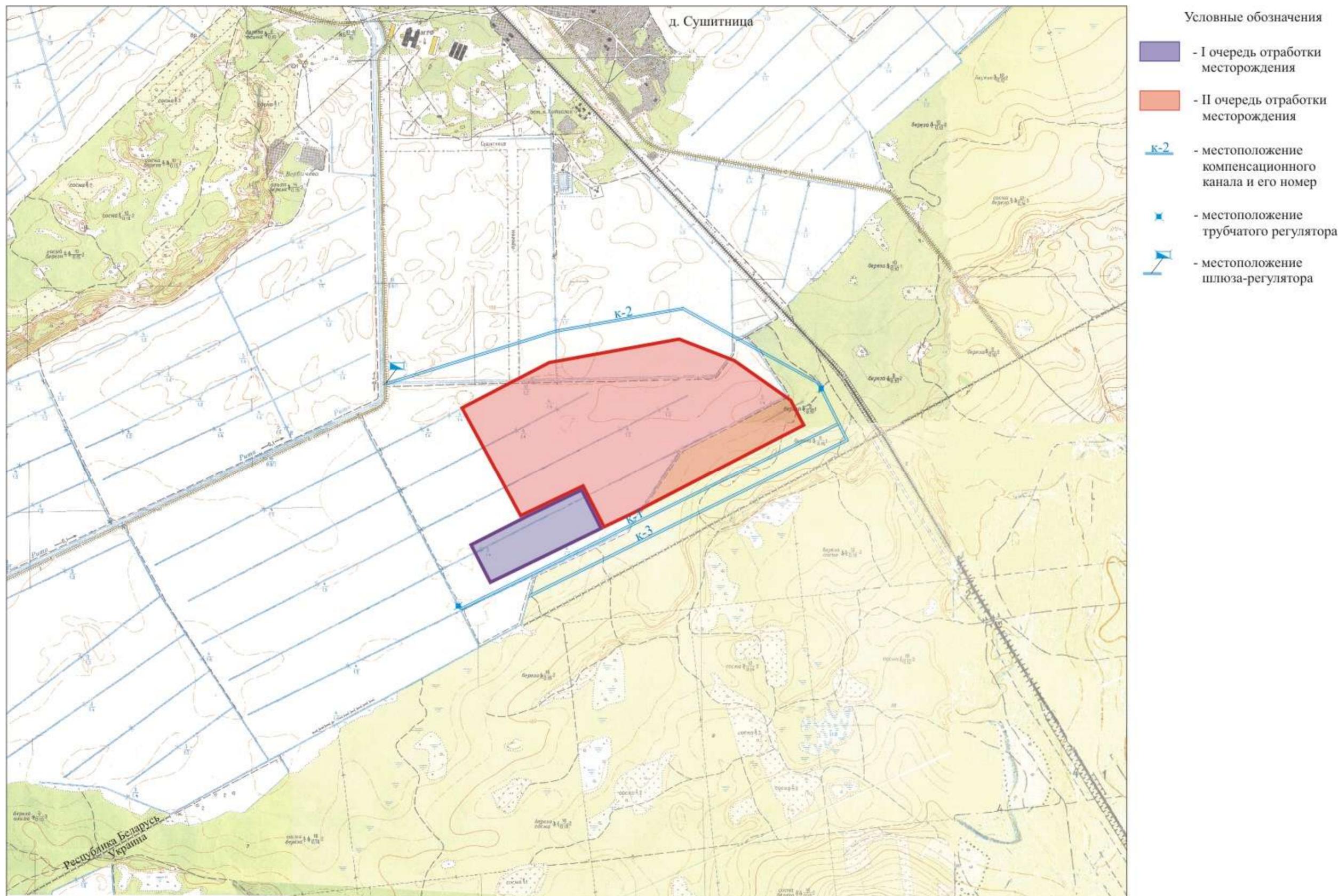
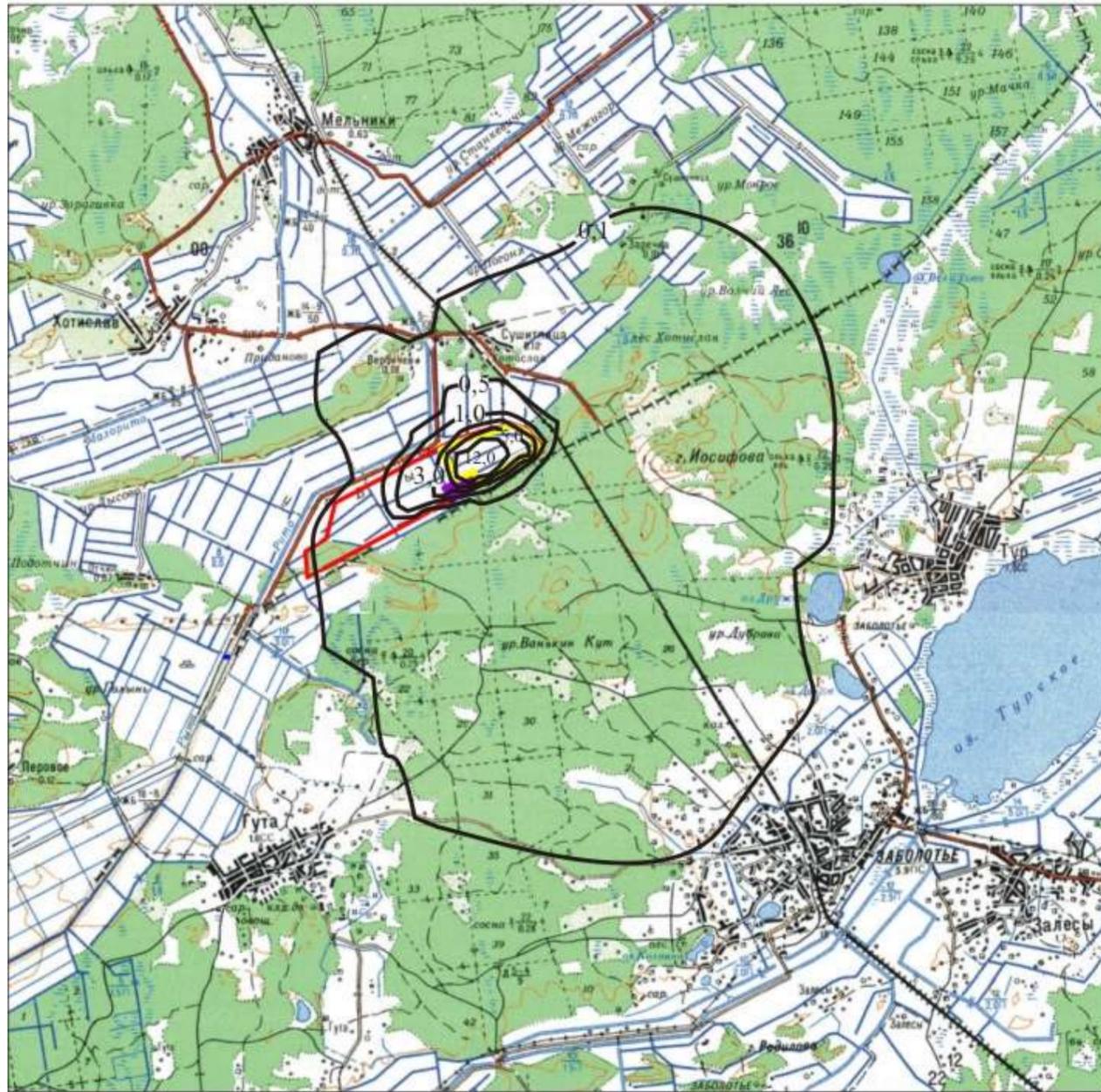
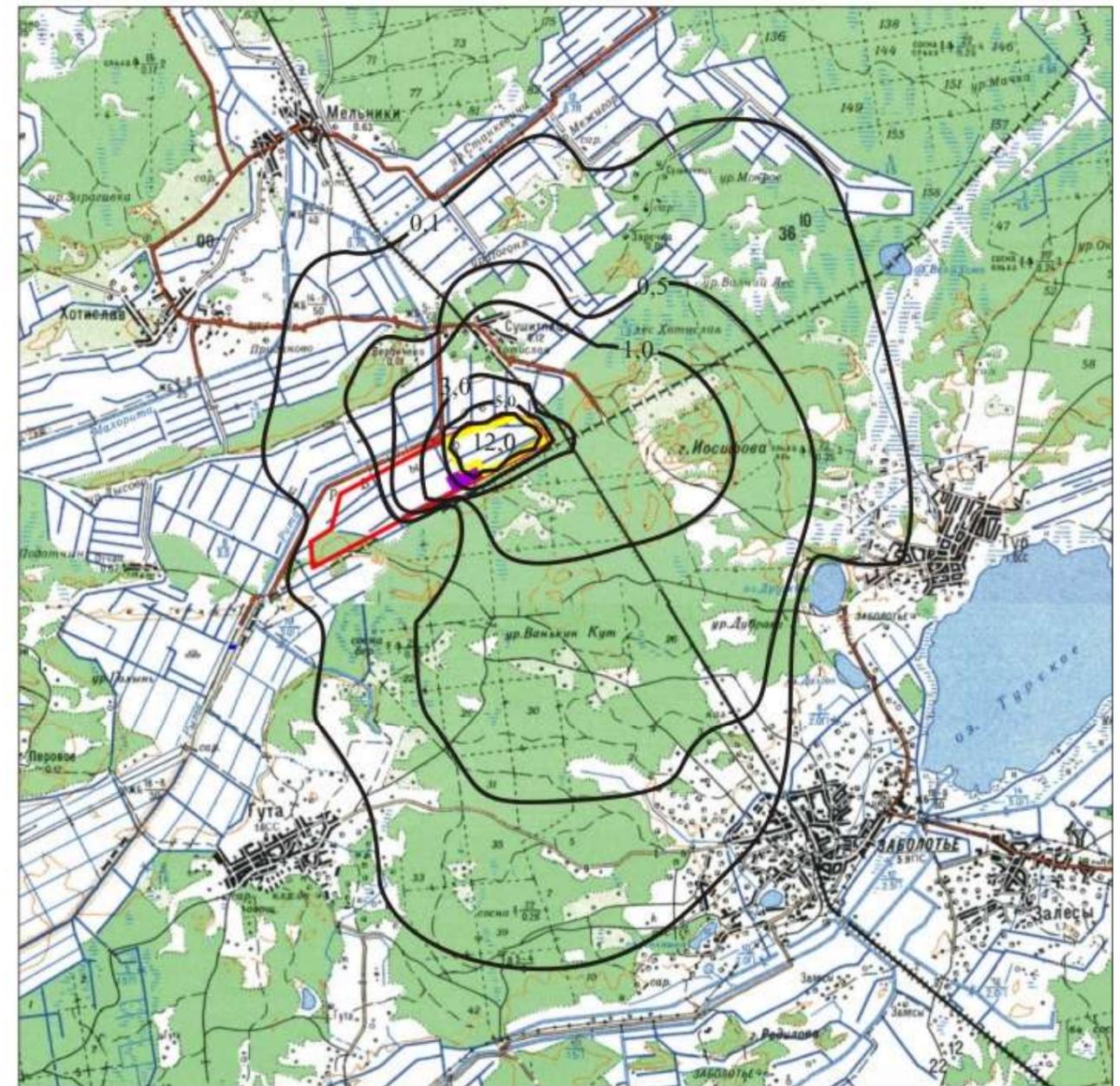


Рисунок 5.4 - Схема рекомендуемого размещения компенсационной системы каналов, состоящей из каналов к-1, к-2 и к-3, при эксплуатации II очереди месторождения "Хотиславское" на период после 2024 г.
Масштаб 1:15000

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 5.5 - Карта-схема прогнозного понижения уровня грунтовых вод при эксплуатации II очереди месторождения "Хотиславское" с применением одного компенсационного канала. Масштаб 1:100000



Рисунок 5.6 - Прогнозное понижение уровня грунтовых вод при эксплуатации II очереди месторождения "Хотиславское" на период с 2014-2040 гг. с применением двух компенсационных каналов. Масштаб 1:200000

в) с созданием по периметру карьера гидравлической «завесы» происходит значительное уменьшение площади депрессионной воронки, в пределах которой влияние карьера будет являться номинальным (прогнозное снижение больше 1,0 м) и потенциальным (менее 1,0 м), площадь воронки со снижением уровней грунтовых вод более 1,0 м к 2040 г. уменьшится в 2,8 раза, а со снижением менее 1,0 м – в 1,3 раза, при этом снижение уровня грунтовых вод в д. Сушитница составит около 1-3 м и улучшится гидрогеологическое состояние осушенных земель в пределах мелиоративных систем «ВИР», «Мачка», «Гутянская»;

г) поддержание уровня грунтовых вод гидравлической «завесой» отразится на объеме формирования водопритока в карьере (**таблица 5.2**), объем водопритока составит от 3 462 (2010 г.) до 25 551 м³/сут (2040 г.), т.е. возможен его рост в 1,19-1,16 раза; заметных изменений в структуре карьерного водопритока по прогнозу не выражено, основным источником водопритока будут являться привлекаемые ресурсы грунтовых вод, формируемые в пределах депрессии, в т.ч. и в связи искусственных ресурсов инфильтрационных каналов;

д) привлечение искусственных ресурсов компенсационной системы вызывает положительные изменения во влиянии карьерного водоотлива на режим водных объектов (**таблицы 5.3, 5.4**) и, хотя, в отношении формирования остаточного стока в р. Рита в расчетных створах на прилегающих к карьере участках, влияние водоотлива будет превышать размеры минимально допустимого изъятия воды, величина подземного питания р. Рита будет увеличиваться в 1,3-1,5 раза, а р. Малорита – в 7,4 раза;

е) влияние карьерного водоотлива на режим р. Малорита, оз. Велихово и оз. Святое не выйдет за пределы нормы минимально допустимого расхода, не подлежащего изъятию;

ж) в **таблице 5.5** приведены данные о формировании фильтрационных потерь (расход воды на инфильтрацию) из каналов компенсационной системы, полученных методом моделирования, используя эти значения, данные об ориентировочной длине компенсационных каналов в компенсационной системе, а также информацию таблицы 5.1 об условиях формирования удельного расхода воды, получим приближенную характеристику конструктивных особенностей каналов в компенсационной системе;

Таблица 5.2 – Объем и структура прогнозного формирования водопритока в карьер II очереди месторождения «Хотиславское» (с применением компенсационных каналов)

Год отработки	Величина карьерного водопонижения	Прогнозная величина водопритока, м ³ /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	3462	$\frac{106}{3,1}$	$\frac{2925}{84,5}$	$\frac{2595}{75,1}$	$\frac{330}{9,6}$	$\frac{491}{12,4}$	0,0
2014	25,0	9297	$\frac{320}{3,4}$	$\frac{7524}{81,0}$	$\frac{1282}{13,8}$	$\frac{6242}{67,2}$	$\frac{1060}{11,4}$	-4,2
2019	45,0	14 370	$\frac{612}{4,3}$	$\frac{12687}{89,1}$	$\frac{2390}{16,6}$	$\frac{10297}{71,7}$	$\frac{1398}{9,7}$	+2,3
2024	45,0	16 179	$\frac{886}{5,5}$	$\frac{13951}{86,2}$	$\frac{2641}{16,3}$	$\frac{11310}{69,9}$	$\frac{1562}{9,7}$	+1,4
2029	45,0	17 502	$\frac{1168}{6,7}$	$\frac{15298}{87,4}$	$\frac{3128}{17,9}$	$\frac{12170}{69,5}$	$\frac{1620}{9,3}$	+3,4
2040	45,0	25 551	$\frac{1297}{5,1}$	$\frac{23461}{91,8}$	$\frac{2619}{10,2}$	$\frac{20842}{81,6}$	$\frac{1887}{7,4}$	+4,3

Таблица 5.3 – Ресурсы поверхностных вод, привлекаемые в качестве дополнительного питания подземных вод при эксплуатации карьера II очереди месторождения «Хотиславское» с применением компенсационных каналов

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. Очно)	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 5.4 - Прогнозное сокращение стока р. Рита при эксплуатации II очереди месторождения «Хотиславское» с применением компенсационных каналов

Расчетный створ реки	Фоновый расход реки, м ³ /с	Прогнозный остаточный сток, $\frac{м^3 / сут}{\%}$					
		2010	2014	2019	2024	2029	2040
а) в пересчете на среднегодовой сток							
д. Сушитница	0,68	$\frac{0,034}{63}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$
д. Очно	0,94	$\frac{0,057}{69}$	$\frac{0,01}{12}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$
б) в пересчете на минимальный среднемесячный расход 95 % обеспеченности							
д. Сушитница	0,054	$\frac{0,66}{397}$	$\frac{0,62}{91}$	$\frac{0,60}{88}$	$\frac{0,58}{85}$	$\frac{0,57}{84}$	$\frac{0,54}{79}$
д. Очно	0,083	$\frac{0,91}{97}$	$\frac{0,87}{0,3}$	$\frac{0,83}{88}$	$\frac{0,81}{86}$	$\frac{0,79}{84}$	$\frac{0,74}{79}$

Таблица 5.5 - Расчет конструктивных характеристик инфильтрационных каналов в компенсационной системе

Год отработки карьера		2010	2014	2019	2024	2029	2040	
Модельный расход на инфильтрацию в компенсационной системе, тыс. м ³ /сут	С севера от карьера	1,23	1,97	2,16	2,16	2,16	2,16	
	С юга от карьера	2,07	2,65	2,69	2,72	2,77	3,32	
Ориентировочная длина каналов в компенсационной системе, м	С севера от карьера	1900				2250		
	С юга от карьера	1470	2650			3450		
Расчетный удельный расход каналов в компенсационной системе, м ³ /сут	С севера от карьера	0,65	1,04	1,14	1,14	0,96	0,96	
	С юга от карьера	1,4	1,0	1,02	1,03	0,8	0,96	
Расчетные характеристики инфильтрационных каналов	С севера от карьера	Ширина канала, м	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
		Глубина наполнения, м	1,5	2,5	3,0	3,0	2,5	2,5
	С юга от карьера	Ширина канала, м	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
		Глубина наполнения, м	3,0	2,5	2,5	2,5	2,0	2,5

з) на основании данных таблицы 5.5, определяем, что:

- оптимальными конструктивными характеристиками компенсационной системы к югу от карьера будут являться:

- число каналов – 2;
- ширина ко дну 5,0 м;
- глубина наполнения 2,5 м;
- ввод системы в эксплуатацию 2010 г.;

- оптимальными конструктивными характеристиками компенсационной системы к северу от карьера будут являться:

- число каналов – 1;
- ширина ко дну – 10,0 м;
- глубина наполнения – 2,5 м;
- ввод системы в эксплуатацию – 2010 г.;

и) для достижения нормального режима эксплуатации мелиоративной системы «ВИР» следует предусмотреть возможность проведения предупредительного шлюзования на

водоприемнике системы – р. Рита, местоположение шлюза-регулятора может быть выполнено в соответствии со схемой, приведенной на рисунках 5.1-5.3;

к) для достижения нормального режима стока р. Рита в расчетных створах дд. Сушитница и Очино уже к 2014 г. за счет организации санитарных напусков должен быть обеспечен проход минимально допустимого расхода реки.

5.3 Мероприятия по предотвращению загрязнения поверхностных и подземных вод

Основным мероприятием по предотвращению загрязнения поверхностных и подземных вод при эксплуатации II очереди месторождения должна быть организация предварительного отстаивания воды карьерного водоотлива перед ее выпуском в компенсационную систему.

Условия отвода воды карьерного водоотлива в водные объекты должны соответствовать [31].

5.4 Оценка использования противofильтрационной завесы

При открытой отработке месторождений полезных ископаемых, когда в результате осушения продуктивной толщи на прилегающих территориях срабатываются естественные запасы и ресурсы подземных вод, метод сооружения противofильтрационных завес позволяет обеспечить оптимальные условия производства горных работ при одновременном снижении отрицательных воздействий горных выработок на природную среду. Опыт использования противofильтрационных завес достаточно широк [34]. Эффект использования противofильтрационной завесы заключается в ограничении притока подземных вод в карьерные пространства и предотвращении истощения вскрытых карьером водоносных горизонтов.

Устройство противofильтрационной завесы барражного типа по контуру карьера «Хотиславский» может быть осуществлено способом устройства «стены» в грунте, путем сооружения непрерывной траншеи и заполнением ее слабопроницаемым пластичным материалом [34]

В соответствии с [34, 35], заполнение траншеи слабопроницаемым веществом, характеризующимся проницаемостью с коэффициентом фильтрации, равным 0,0005-0,0001 м/сут, обеспечивает достаточно эффективную преграду фильтрующемуся потоку подземных вод. Методы расчета и строительства слабопроницаемых «стенок» в грунте разработаны и могут быть применены для создания слабопроницаемой барражной завесы с юга от карьера.

На **рисунке 5.7** приведена схема возможного устройства такой барражной завесы с юга от карьера II очереди. Трасса траншеи барражной завесы должна быть размещена между карьерным пространством и существующим компенсационным каналом. Строительство барражной завесы, как показали результаты моделирования, может быть проведено в 2 этапа, параллельно расширению карьера в восточном направлении.

Реализация на модели «стены» в грунте осуществлена путем задания слабопроницаемых условий с коэффициентом фильтрации, равным 0,0005 м/сут, на всю мощность водовмещающих отложений грунтовых вод (I расчетный слой модели) в соответствующих расчетных блоках.

Следует отметить, что средняя мощность потока грунтовых вод в пределах месторождения, равна 15 м, и строительство стены в грунте, осуществляющую перекрытие грунтового потока, не является технически невыполнимым мероприятием.

Результаты прогнозного моделирования показали:

1. В теоретическом плане устройство «стены» в грунте с юга от карьера является более эффективным средством локализации депрессии грунтовых вод, чем гидравлическая завеса (**рисунок 5.8**). Устройством «стены» в грунте может быть обеспечена локализация снижения уровней грунтовых вод на уровне не более 0,5-1,0 м в течение всего расчетного срока отработки II очереди месторождения.

2. Устройством противofiltrационной завесы может быть достигнуто значительное снижение водотока в карьер в сравнении с отработкой карьера под прикрытием гидравлической завесы: величина прогнозного формирования водопритока в 2014 г. меньше в 1,9 раза и изменяется с 9297 (см. таблицу 5.2) до 4960 м³/сут, а на 2040 г. – меньше в 1,6 раза (16194 м³/сут против 25551 м³/сут).

3. Также устройством противofiltrационной завесы с юга от карьера может быть достигнуто снижение влияния на поверхностные водные объекты.

Прогнозные данные о возможном сокращении подземного питания рр. Рита и Малорита для данного варианта отработки карьера приведены в **таблице 5.6**.

В соответствии с полученными данными, степень негативного влияния отработки карьера на режим р. Рита может быть уменьшена к 2014 г. в 2,0 раза, а на конец расчетного срока эксплуатации (2040 г.) – в 1,3 раза.

4. Длина противofiltrационной «стены» в грунте на I этапе отработки II очереди месторождения (2024 г.) ориентировочно должна составить 1,0 км, а к концу расчетного срока отработки II очереди месторождения должна быть доведена до 1,5 км (см. рисунок 5.6).

Влияние карьера на режим оз. Велихово и оз. Святое при данном варианте решения компенсационных мероприятий не будет распространяться.

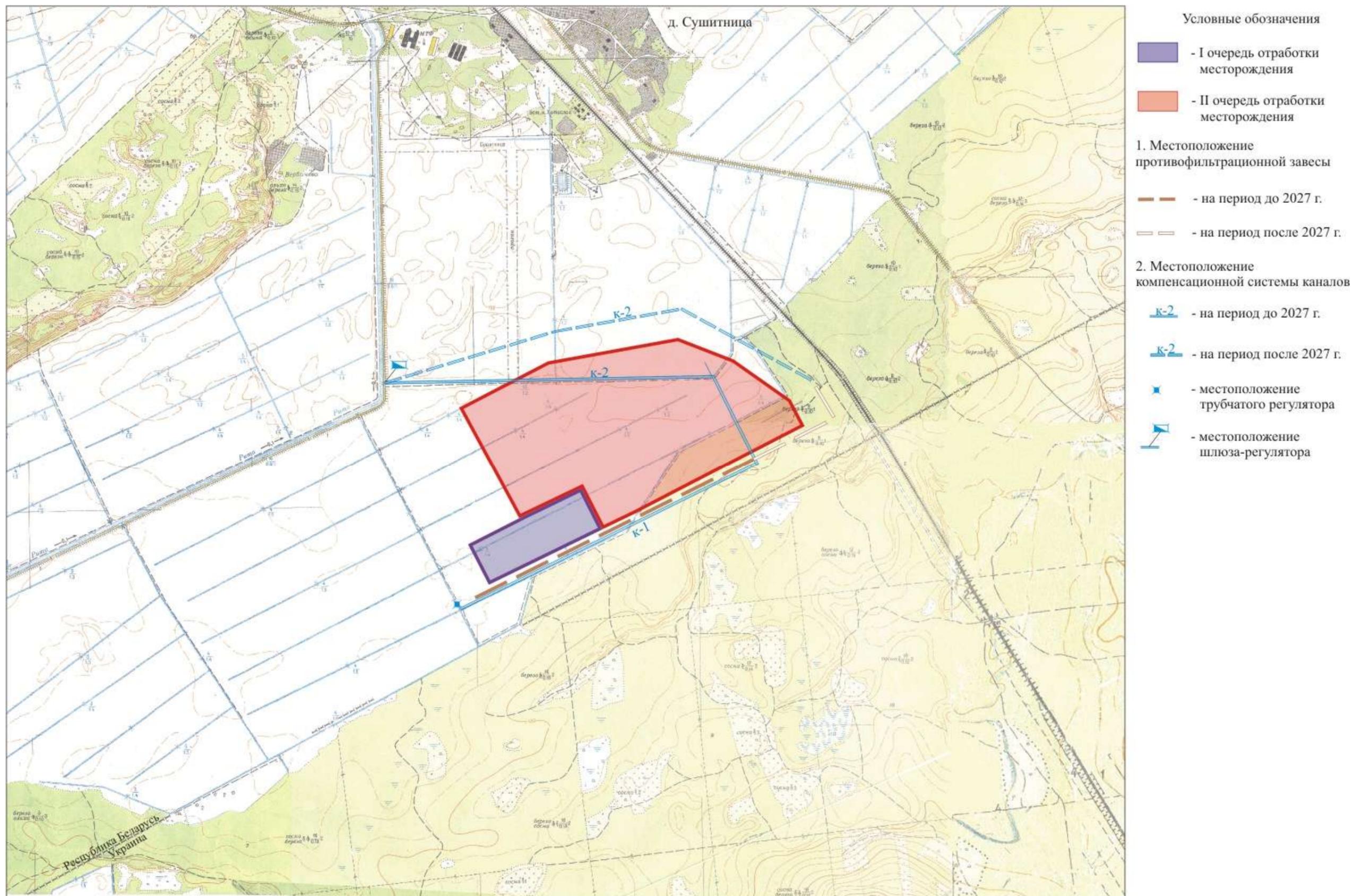


Рисунок 5.7 - Схема рекомендуемого размещения мероприятий по устройству противофильтрационной завесы ("стена" в грунте) при эксплуатации II очереди месторождения "Хотиславское". Масштаб 1:15000

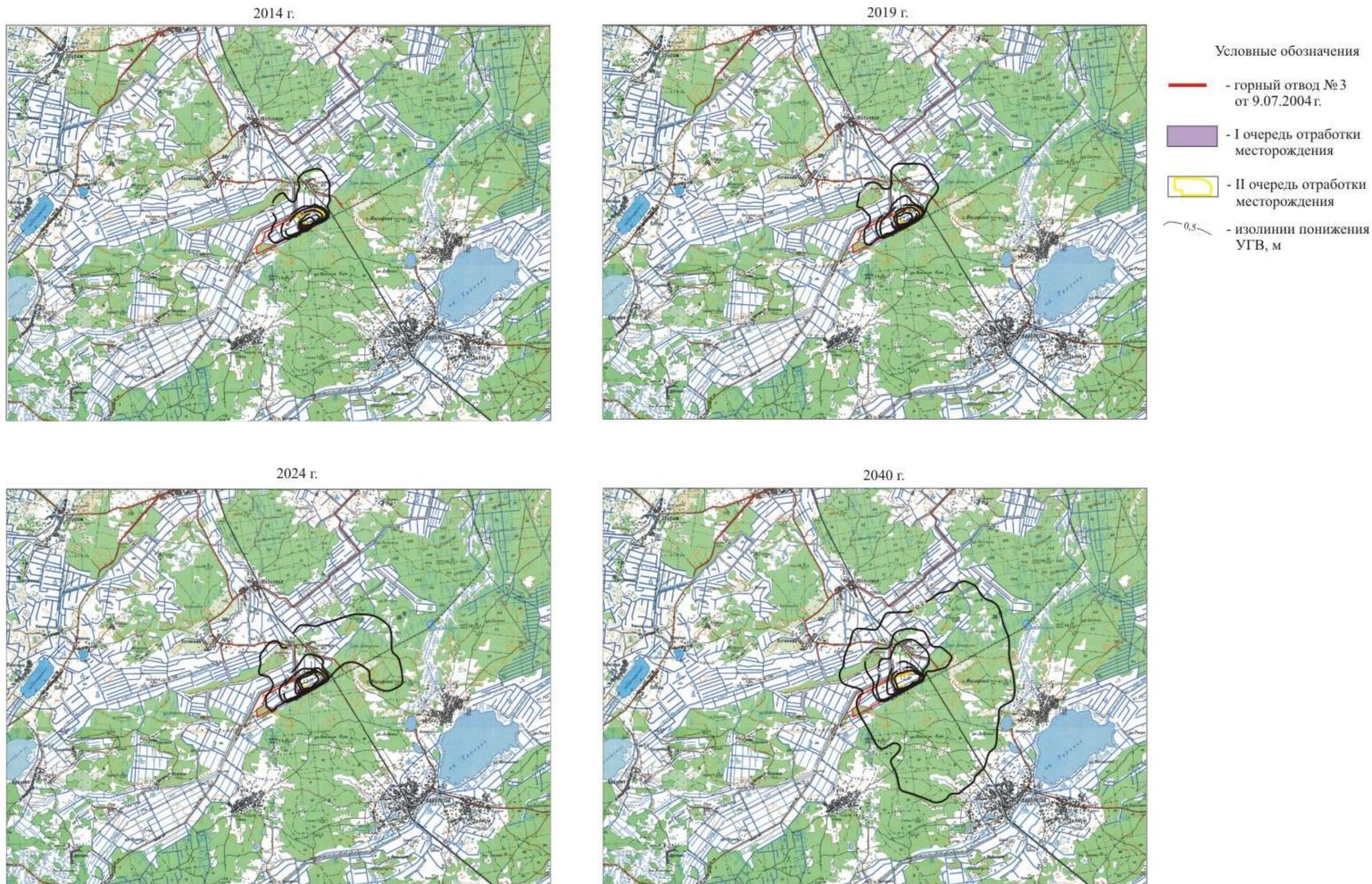


Рисунок 5.8 - Прогнозное понижение уровня грунтовых вод при эксплуатации II очереди месторождения "Хотиславское" на период с 2014-2040 гг. с применением противодиффузионной завесы. Масштаб 1:200000

Таблица 5.6 – Ресурсы поверхностных вод, привлекаемые в качестве дополнительного питания подземных вод при эксплуатации карьера II очереди месторождения «Хотиславское» с применением противодиффузионной завесы

Основные источники формирования ресурсов	Год эксплуатации карьера			
	2014	2019	2024	2029
р. Рита (до створа д. Сушитница)	2548	4066	4650	8164
р. Рита (до створа д. Очино)	210	380	654	1952
р. Малорита	-	-	80	585
оз. Велихово	-	-	-	-
оз. Святое (Украина)	-	-	-	-
оз. Турское (Украина)	-	-	-	-
кан. Турский (Украина)	-	-	-	-

Таблица 5.7 – Прогнозное сокращение стока р. Рита при эксплуатации II очереди месторождения «Хотиславское» с применением противодиффузионной завесы

Расчетный створ реки	Фоновый расход реки, м ³ /с	Прогнозный остаточный сток, $\frac{м^3 / сут}{\%}$			
		2014	2019	2024	2040
а) в пересчете на среднегодовой сток					
д. Сушитница	0,68	$\frac{0,65}{96}$	$\frac{0,64}{94}$	$\frac{0,63}{93}$	$\frac{0,59}{87}$
д. Очино	0,94	$\frac{0,91}{97}$	$\frac{0,89}{95}$	$\frac{0,88}{94}$	$\frac{0,82}{87}$
б) в пересчете на минимальный среднемесячный расход 95 % обеспеченности					
д. Сушитница	0,054	$\frac{0,024}{44}$	$\frac{0,004}{7,4}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$
д. Очино	0,083	$\frac{0,05}{60}$	$\frac{0,032}{39}$	$\frac{0,022}{27}$	$\frac{0,0}{0,0}$