МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема паботы

Влияние поверхностных водных объектов на работу Березовского водозабора подземных вод (Кемеровская область)

УДК 628.112(571.17)

Реферат

Выпускная квалификационная работа 140 с., 34 рисунков, 26 таблиц, 68 источников, 1 приложение, 6 листов графического материала.

Объектом исследования является водозабор подземных вод.

Цель работы - выделение роли поверхностных вод в оценке запасов подземных вод на водозаборном участка Березовский для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

В процессе работы был проведен анализ и обобщение литературных сведений, фактического материала ранее проведенных исследований. Выделены особенности геолого-географических условий района исследований. Разработана численная модель области фильтрации.

В результате исследования, приведены результаты количественной оценки доли поверхностных вод в оценке запасов подземных вод при помощи метода численного моделирования. Так же даны рекомендации по дальнейшей эксплуатации водозабора.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word, с помощью ET Excel, а так же Surfer 8, ПК GMS и CorelDRAW.

Abstract

Final qualifying work 140 pp., 34 figures, 26 tables, 68 sources, 1 app, 6 sheets of graphic material.

The object of research is the water of groundwater.

The purpose of the work - the role of the allocation of surface water in the assessment of groundwater reserves in the water intake area Berezovsky for drinking and household water supply.

In the process, an analysis of the literature and summarize information, factual data of previous studies. The features of geological and geographical conditions of the study area. A numerical model of filtration.

The study, the results of a quantitative estimate of the proportion of surface water in the assessment of groundwater reserves in using numerical simulation method. The same recommendations for the further operation of the water intake.

Final qualifying work carried out in the word processor Microsoft Word, using ET Excel, as well as the Surfer 8, PC GMS and CorelDRAW

Оглавление

Реферат

Понятия и определения

Введение

- 1. Изученность
- 2. Характеристика участка исследований
 - 2.1 Общие сведения
 - 2.2 Физико-географический очерк
 - 2.2.1 Климат
 - 2.2.2 Рельеф
 - 2.2.3 Гидрография
 - 2.2.4 Почвенно-растительный покров
 - 2.2.4 Минерально-сырьевые ресурсы
 - 2.3 Геологическое строение

Стратиграфия и литология

Структурно-тектонические условия

- 2.4 Гидрогеологические условия
- 3. Проблемы водоснабжения города Берёзовский
 - 3.1 Основы численного моделирования
 - 3.1.1 Численные методы
 - 3.1.2 Программные средства моделирования
 - 3.2 Схематизация гидрогеологических условий
 - 3.2.1 Основы схематизации гидрогеологических условий
 - 3.2.2 Выделение главных элементов области фильтрации
 - 3.3. Создание численной гидродинамической модели
 - 3.4 Численные эксперименты
 - 3.5 Оценка водного баланса
- 4. Социальная ответственность
 - 4.1Характеристика вредных факторов на рабочем месте

- 4.1.1 Мероприятия по выполнению норм микроклимата
- 4.1.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны
- 4.1.3 Повышенный уровень шума в помещении
- 4.1.4 Повышенный уровень электромагнитного и ионизирующего излучения от ЭВМ
- 4.2 Анализ опасных факторов проектируемой производственной среды
 - 4.2.1 Электробезопасность
 - 4.2.2 Пожароопасность
- 4.3 Охрана окружающей среды при гидрогеологических работах
- 4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях
- 4.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при моделировании подземного водозабора
- 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение
 - 5.1 Расчет затрат времени, труда, материалов, оборудования
 - 5.1.1 Полевые работы
 - 5.1.2 Лабораторные исследования
 - 5.1.3 Камеральные работы
 - 5.2 Расчет затрат на оплату труда основных исполнителей работ
 - 5.3 Расчет отчислений на социальные нужды

Заключение

Список литературы

Приложение 1

Введение

Актуальность исследования заключается в том, что водозабор Березовский работает на неутвержденных запасах подземных вод. По условиям лицензионного соглашения недропользователь данного водозаборного участка определенные сроки должен представить геологический отчет по подсчету запасов подземных вод в границах лицензионного участка на государственную экспертизу.

Основной целью данного исследования являлось выделение роли поверхностных вод в оценке запасов подземных вод на водозаборном участке Березовский для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Основные задачи исследования:

-сбор, анализ, и обобщение данных по физико-географическим, геологическим, гидрологическим и гидрогеологическим условиям исследуемого района;

-составление базы данных в среде Excel с последующей математической обработкой;

- -создание цифровой модели рельефа исследуемого района;
- -численное моделирование фильтрационных потоков;
- -оценка доли поверхностных вод в оценке запасов подземных вод ;

Объектом исследования является подземный водозабор, а предметной областью – вклад поверхностных водных объектов в формировании запасов подземных вод.

Методика исследования заключается в сборе, систематизации и анализе опубликованных данных; а также в компьютерной обработке соответствующих данных и графической интерпретации полученной информации, с помощью возможностей ГИС-технологий.

Фактическим материалом работы послужили эмпирические данные, полученные от предприятия ООО "ГЕО ГРУПП".

Личный вклад автора состоял в обобщении, систематизации и обработке большого количества фактического материала, создании компьютерной базы данных в MS OFFICE Excel и создание цифровой картографической модели исследуемого района с помощью возможностей ГИС в программных комплексах GMS и Surfer.

Научная новизна определяется постановкой геологоразведочных работ на подземные воды для водозаборного участка, эксплуатируемого на неутвержденных запасах.

Работа основана на фактическом материале и данных опытнофильтрационных работ, полученных впервые.

Оценка доли поверхностных вод в суммарном расходе действующего водозабора проводится на вновь созданной гидродинамической модели участка междуречья pp. Барзас и Шурап.

Практическая значимость данной работы связана с возможностью использования результатов численного моделирования при подсчете запасов подземных вод по водозаборному участку, и с возможностью количественной оценки составляющих водного баланса для водозаборного участка.

Апробация работы. Основные результаты диссертационной работы докладывались на всероссийских конференциях различного уровня: XIX, XX Международных научных симпозиумах студентов, аспирантов и молодых ученых им. академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр» (Томск, 2015, 2016).

Автор выражает искреннюю благодарность своему научному руководителю доценту Кузеванову К.И. за помощь в создании ВКР.

Заключение

Главная особенность геолого-географических условий заключается в приуроченности основного водоносного комплекса к зоне экзогенной трещиноватости аллювиальных образований пойм мелких рек и верхнечетвертичных-современных проблематических отложений. Обводненность горных пород слабо зависит от литологического состава, определяется степенью трещиноватости водовмещающих пород, которая затухает на глубине 100-120 м.

Установлено, что основным источником восполнения запасов атмосферные осадки и воды поверхностных подземных вод служат постоянно действующих водотоков. Это подтверждается характером речной подземные сети, которая дренирует воды отражает И расходящегося фильтрационного потока в границах междуречья рр. Шурап и Барзас.

В этих условиях эксплуатационные скважины водозабора, расположенные в долинах рек образуют три гидродинамически изолированных участка (скв.5,4; скв.10,11,13, и скв.14, 14а). Поэтому основной расчетной схемой для аналитического метода подсчета запасов служит типовая схема полуограниченного пласта с границами I-III-го рода.

Ha водозаборе выполнены режимные наблюдения за гидродинамическим и гидрогеохимическим режимом подземных вод. опытно-фильтрационные Проведены работы, которые показали, ЧТО фильтрационные параметры водовмещающих отложений невысокие, коэффициент фильтрации не превышает 1 м/сут.

В условиях тесного взаимодействия водозаборных скважин с поверхностными водами нами использовано численное моделирование для количественной оценки водного баланса и выделение доли поверхностных вод в проектном расходе водозабора.

Разработанная численная модель области фильтрации показала, что проектные расходы водозаборных скважин могут быть обеспечены при допустимых понижениях уровней подземных вод, но дальнейшее увеличение производительности на водозаборных участках: центральный и западный проблематично.

В более благоприятных условиях находится водозабор «восточный», где восполнение запасов подземных вод находится под непосредственным влиянием более крупного водотока (р.Барзас).

Проверка водного баланса на численной модели показала, что более 90% запасов подземных вод восполняется за счет поверхностных вод.

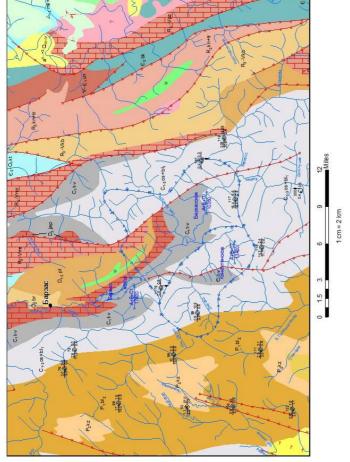
В этих условиях рекомендуется обратить пристальное внимание на качество подземных вод в процессе эксплуатации водозабора. Реки находятся на территории, освоенной в промышленном отношении, что делает весьма вероятной возможность периодического загрязнения поверхностных вод при возникновении чрезвычайных ситуаций связанных с залповыми выбросами загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты.

Результаты численного моделирования показывают, что возможность влияния горнодобывающих предприятий на работу водозабора крайне ограничена, поскольку участки отработки угольных месторождений отделены гидродинамическими границами.

В процессе работы водозабора следует проводить регулярные наблюдения за положением статических и динамических уровней подземных вод. Эти данные могут быть полезны на этапе переоценки запасов подземных вод после истечения срока их утверждения.

Речная сеть и направления фильтрационного потока

Гидрогеологическая карта

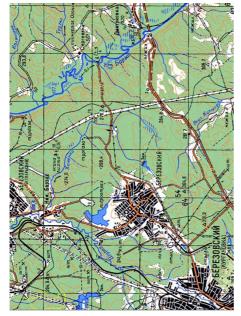


Условные обозначения

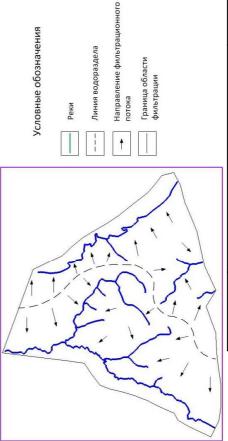
	1		<u> </u>	e.	1	i c		8 V	PT. 00		KGI.				ř.
подветеля с применя денежника применя денежника подветеля денежника подветеля денежника образовата подветеля с «Образовата подветеля»— Образовата подветеля с «Образовата подветеля»— Образовата подветеля денежника образовата подветеля праводе подветеля под	макаровская - Jib саяты). Контломериты, песчаним, аневропить; бурыс ушт. Зовлесная эсна верхнегормсках территевных пород кузасткой подсерии. Аповропиты, песчания, всек автипиты.	Водоносная зона нижиепермских уптеносно-геррапчених пород верхиебалохонской подсерии. Алекропить, песчаних, аргиливть, утпи.	Водовоствия зовыятижно-верхняесаменноу опъчаст, уптеноство-террит ещих пород острояслой- С_д-доказната и вывъебыткосносой в С_д-до Подсория. Апсерештик, песчению, аргиниять, компломатать, утли,	Водоносная зонанижиекаменноугопланых герригенно-карбонатных пород турнейского яруса. Песчаники, атевропиты, спанцы, просцей известняков.	Водоносная серия верхнедевонских карбонатных пород яя-тетропавловской святы. Известняка, редко мергели, песчаники.	Водоносная зона ореднедевонских уппеносно-горрателных пород барзасской святы. Артыпыты с просповыя песчаников, контпомераты, апевропяты.	Водовоствя зона вижем-средведевонских территетноффуктивных пород паманинихогой заятых порфираты, их туфы, туфольны, туфолонтовмеряты, редко пракиты, контпомеряты, известивод	Водоносняя зона верхнексмерийских изжнеордовикских карбонагно-терригенных пород котатской святы. Адевродить, контпомерать, спания, казассняки.	Водоносная зона среднекембрийских эффузияноскарбонатных пород большекитатской святы. Песчаники, красноцветные конпломерать, гравелить, туфопесчаники, известняки.	Водоносная зона всецинижнекембрийских эффузиванск пород усти-анзасской святы. Вупкавиты, туфы, кварциты, спанцы, туфопесчания, кристаплические известняки, допомиты	Водонолная серия верхнерифей-вездюжих карбоватных пород мапорастайской святы западного смлона Кузнецко-Адалаского бассейна (Батевевский Антиклинорий). Известняки	Водовоства зона верхнерифейских-веплесих эффузивас-марб святикх пород кабарливасой заяты. Известваем, сапаптить, мраморк, основное купкавить, прослоз угиеродисто- хивеменнух, спанта.	Водоносная зона верхнерифейских метоморфических пород конжанского - Rakm и терсинского - Ratmetomopфических комплексов. Амфибопиты, спанны, мраморы.	Водоносная зона интружимных пород кислого состава. Граниты, дациты, адамениты, граноднориты, апшиты, ппатнограниты.	Водоносная зонаинтружизных пород основного состава. Диориты, диабазы, габбро, сиениты, нефепяты.
a ⁿ⁻⁴³ Omn J _{1,2} mk+tg	Pyzk	P ₁ b _k	C ₁₋₃ os+bl ₁	C ₁ t-v	Dajap	Dybr	D _{i.2} pl	C ₃ -O ₁ kt	Cabk	V-C _i um	Rs-Vinr	R ₃ -Vkb	Rskn+tr	γ	ū

\ \ _	2	<u>`</u>	\ \ <u>\</u>						
Разломы	Водоносные	Водопроводящие	Не водоносные	Границы	Границы водоносных горизонтов, комплексов, зон	ЗСО третъего пояса месторождений подземных вод: а) разведанные, б) эксшуэтируемые;	В числители – категория запасов, в знаменателе – запасы в x^{λ} сут	Опорные водопункты	Цифра сверху- вомер водопулята; слева дробв, числитель- дебит д/сек, знаменатель- повижение, д/, сдрава дробв, числитель- стапческий уровень, м, знаменатель- минерализация, г/дм.
	*	0 0	+		2er Pzill				107 175 0 0 05

участка
водозаборного
cerb]
Речная



Направления фильтрационного потока



МО и Н РФ	Томский политехнический университет	еский университет	2016 r.
MIIIP	Направление 280100 «Природообустройство и	эиродообустройство и	rp. 2BM41
	водопользование»	ование»	- L
	Магистерская диссертация	ссертация	
Tayto	олохового до водных водных объектов на работу Березовского	дных объектов на работу Б	ерезовского
LVMa	водозабора подземн	водозабора подземных вод (Кемеровская область)	CTb)
Содержание	Речная сеть и направления фильтрационного	ия фильтрационного	
листа	потока	ка	
 Студент	B B	Воротынцев М.С.	
Руководитель	K	Кузеванов К.И.	
 Зав. кафедрой		Гусева Н.В.	ī
Консультант	X	Кузеванов К И	

Разработка численной модели области фильтрации

Последовательность разработки численной модели

Загрузка и привязка топографической основы в IIK Groundwater Modeling System (GMS)

Оцифровка рельефа

Назначение границ численной модели в виде полигона Дискритизация области фильтрации (КР-сетка)

Передача отметок рельефа на поверхность кровли водоносной зоны

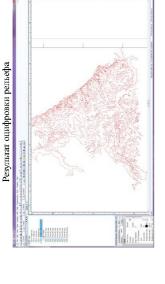
Оцифровка речной сети

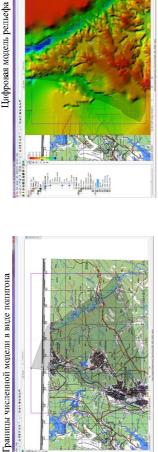
Задание фильтрационной неоднородности вродовмещающих пород

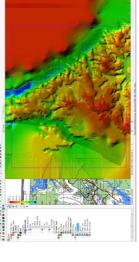
Создание эксплуатационных скважин

Задание начальных напоров и инфильтрационнго питания Сохранение проекта на диск ЭВМ для дальнейшей работы с ней

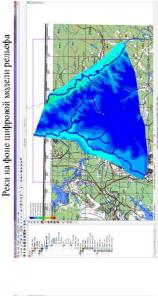
Peзультат регистрации топографической карты в ПК Surfer







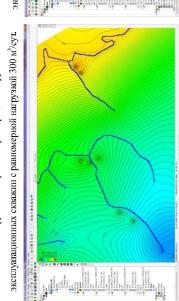




МО и Н РФ	Томский политехни	Томский политехнический университет	2016 r.
ИПР	Направление 280100 «	Направление 280100 «Природообустройство и	rn 2BM41
77777	водопол	водопользование»	The grant of
	Магистерская диссертация	циссертация	
Torre	Влияние поверхностных	Влияние поверхностных водных объектов на работу Березовского	ж ерезовского
LCMA	водозабора подзе	водозабора подземных вод (Кемеровская область)	асть)
Содержание	Разработка числен	Разработка численной модели области	
листа	фильз	фильтрации	
Студент		Воротынцев М.С.	
Руководитель		Кузеванов К.И.	ŗ
Зав. кафедрой		Гусева Н.В.	7
Консультант		Кузеванов К И	

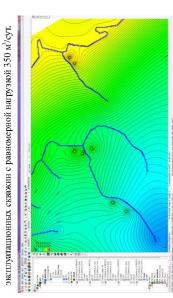
Варианты прогнозного моделирования

Зона нарушенного режима фильтрации вокруг



Зона нарушенного режима фильтрации вокруг

Напоры и мощности эксплуатационного водоносного горизонта, м

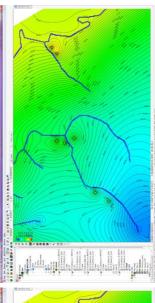


Зона нарушенного режима фильтрации вокруг

эксплуатационных скважин с равномерной нагрузкой 390 м³/сут.

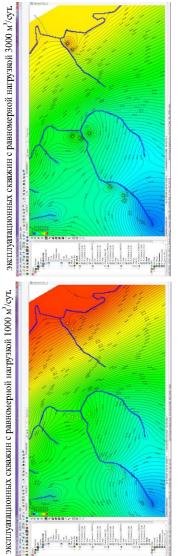
эксплуатационных скважин с равномерной нагрузкой 370 м³/сут.

Зона нарушенного режима фильтрации вокруг



Зона нарушенного режима фильтрации вокруг

Зона нарушенного режима фильтрации вокруг



Подошва, 161,01 138,72 139,93 100,65 157,59 138,81 60,86 Σ 219,87 160,15 227,98 185,07 208,08 211,03 155,97 M²/cvr 222,81 188,81 196,05 198,42 161,22 M^3/cvT 229,56 143,5 205,13 229,58 164,82 M^3/CVI 196,98 202,67 152,28 221,90 CKB. 4 14a Ξ 13 10

50,09 57,24 58,49 63,13

61,8

Q=370 M²/cyr 70,39 58,86 46,35 69,27

M²/cyT

0=300 M²/cvr 64,31 68,57 58,26 63,86

71,97

Мощность, м

Напор, м

Напоры и мощности эксплуагационного водоносного горизонта, м

57,88 71,1

> 66,73 51,63

65,2

59,5

42,85

		I	Напор, м	¥		По-		Mo	Мощность, м	M	
`KB.		500 M ² /cvr	1000 M^2/cv_T	500 1000 2000 M ³ /cvf M ³ /cvf	390 500 1000 2000 3000 M ³ /cvf M ³ /cvf M ³ /cvf M ³ /cvf	дошва, М	$\frac{390}{\text{M}^3/\text{cvT}}$	$\frac{500}{\text{M}^3/\text{cvr}} = \frac{1000}{\text{M}^3/\text{cvr}}$	1000 M^3/cvr	$\frac{2000}{\text{M}^3/\text{cvI}}$	3000 M ³ /cvI
4	247,95 246,93 242,12 231,55 219,17	246,93	242,12	231,55		157,59	96,06		84,53	73,96	61,58
S	255,5	254,46	249,59	255,5 254,46 249,59 238,93	226,52	161,01	94,49	93,45	88,58	77,92	65,51
11	227,14 226,03 220,82 209,25	226,03	220,82	209,25	195,09	138,72	88,42	87,31	82,1	70,53	56,37
13	229,03	228,03	223,32	228,03 223,32 212,99	12,002	138,81	90,22	89,22	84,51	74,18	61,4
10	232,65 230,67 225,93 215,58	230,67	225,93	215,58	203,23	139,93	92,72	90,74	98	29,27	63,3
14	178,94 177,84 176,26 168,97	177,84	176,26	168,97	146,12	60,86	80,85	27,67	78,17	88'02	48,03
14a	182,73 181,62 176,41 164,72	181,62	176,41	164,72	150,2	100,65	82,08	26,08	75,76	64,07	49,55

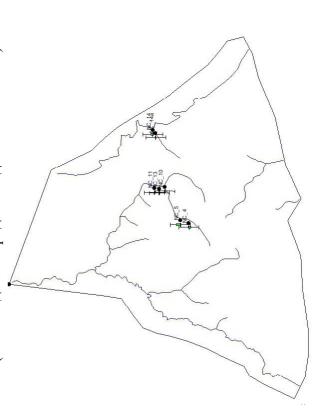
МО и Н РФ	Томский политехнический университет	2016 r.
ИПР	Направление 280100 «Природообустройство и вополизование».	rp. 2BM41
	Магистерская диссертация	
Тема	Влияние поверхностных водных объектов на работу Березовского водозабора подземных вод (Кемеровская область)	резовского гь)
Содержание листа	Варианты прогнозного моделирования	
Студент	Воротынцев М.С.	
Руководитель	Кузеванов К.И.	"
Зав. кафедрой	Гусева Н.В.	n
Консультант	Кузеванов К.И.	

Результаты калибрации численной модели

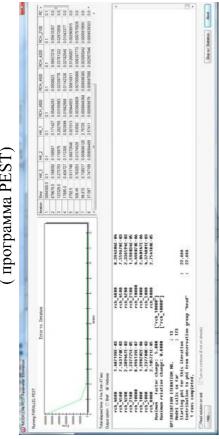
Начальные значения ключевых параметров

дополнительное инфильтрационное питание, м/сут	0008-	0005-	00001-	0001-	-2100	4200	4500	7800	-
коэффициент фильтрации, м/сут	-3	-3	-1	-2	-2	-2	-3	-2	-2
Зона	1	2	3	4	5	9	L	8	6

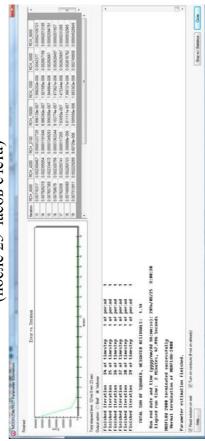
Уровни в наблюдательных скважинах после калибрации численной модели (не выходят за пределы заданной точности)



Первая итерация процесса калибрации (программа PEST)



Заключительная итерация процесса калибрации (после 25 часов счета)



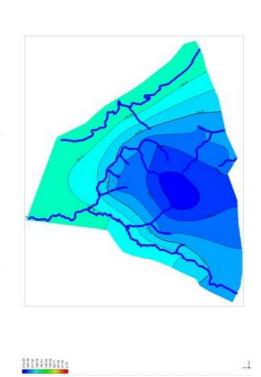
Ошибки величины уровней в наблюдательных скважинах

Ошибки	величины	уровня, м	0,328	-0,6232	0,1306	0,1251	0,0802	808860-	-0,0168
	Скважина		4	5	10	111	13	14	14a

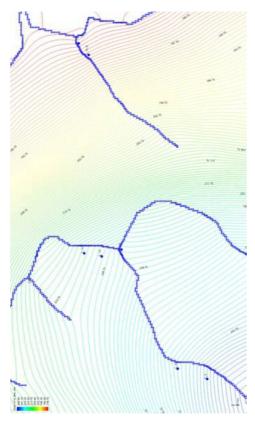
	Кузеванов К.И	Консультант
+	Гусева Н.В.	Зав. кафедрой
_	Кузеванов К.И.	Руководитель
	Воротынцев М.С.	Студент
	Результаты калибрации численной модели	Содержание листа
CTb)	водозабора подземных вод (Кемеровская область)	LCMA
ерезовского	Влияние поверхностных водных объектов на работу Березовского	Torm
	Матистерская диссертация	
TP: CDIVITE	водопользование»	ппт
m 2BM41	Направление 280100 «Природообустройство и	ИПР
2016 r.	Томский политехнический университет	МОиНРФ

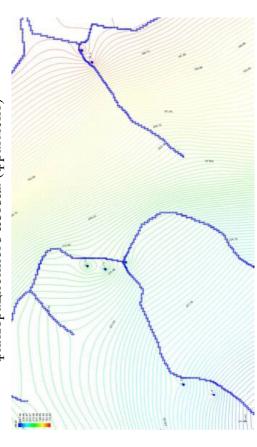
Результаты численного моделирования

Результат решения стационарной задачи



Расчетное поле напоров в условиях естественного фильтрационного потока (фрагмент)

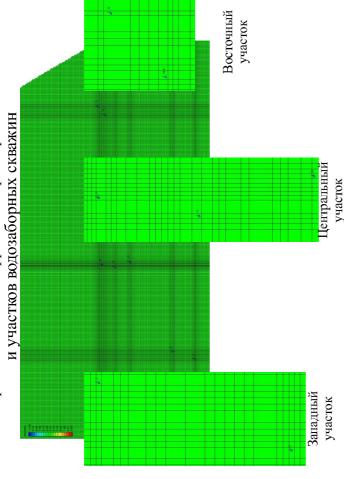




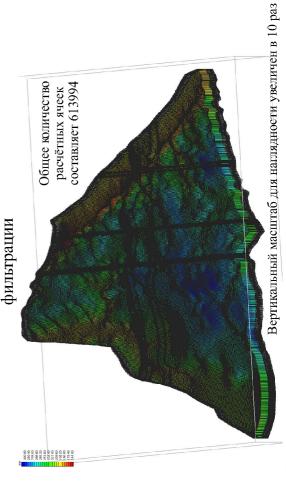
МОиНРФ	Томский политехни	Томский политехнический университет	2016 r.
MIIP	Направление 280100 «Л	Направление 280100 «Природообустройство и	rp. 2BM41
	Водопол	водопользование»	•
	Магистерская диссертация	циссертация	
Taxo	Влияние поверхностных	Влияние поверхностных водных объектов на работу Березовского	ерезовского
LONG	водозабора подзе	водозабора подземных вод (Кемеровская область)	(CTb)
Содержание	пеноин пред шихое	Винедолиненом одоннатали изтетника	
листа	L'OSOIBIAIBI INOIOI	not o modestripobanna	
Студент		Воротынцев М.С.	
Руководитель		Кузеванов К.И.	V
Зав. кафедрой		Гусева Н.В.	ĵ
Консупьтант		Кузеванов К И	

Параметры фильтрационного потока и балансовые характеристики численной модели

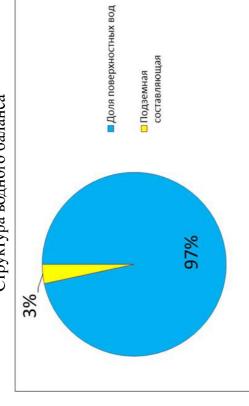
Конечно-разностная сетка фрагмента фильтрационного потока



Объемное представление конечно-разностной сетки области



Структура водного баланса



Водный баланс численной модели

Статья бапанса	Приток	Отток
Sources/Sinks		
CONSTANT HEAD	0.0	0.0
WELLS	0.0	-3720.0
RIVER LEAKAGE	3593,9738504253	-210882.1977697
RECHARGE	211007.90019402	0.0
Total Source/Sink	214601.87404445	-214602.1977697
Zone How		
FLOW RIGHT FACE	0.0	0.0
FLOW FRONT FACE	0.0	0.0
FLOW LEFT FACE	0.0	0.0
FLOW BACK FACE	0.0	0.0
Total Zone How	0.0	0.0
TOTAL FLOW	214601.87404445	-214602.1977697
Summary	In - Out	% difference
Sources/Sinks	-0.323725269787	-0.000150849114
Cell To Cell	0.0	0.0
Total	-0.323725269787	-0.000150849114
Olympia de la companya de la company		

Распределение расходов по скважинам

Скважина	Расход, м ³ /сут
4	285
5	285
10	550
11	550
13	550
14	750
14a	750

	МО и Н РФ	Томский политехни	Томский политехнический университет	2016 r.
	ИПР	Направление 280100 «Ј водопол	Направление 280100 «Природообустройство и водопользование»	rp. 2BM41
		Магистерская диссертация	циссертация	
	Тема	Влияние поверхностных водозабора подзе	Влияние поверхностных водных объектов на работу Березовского водозабора подземных вод (Кемеровская область)	березовского асть)
	Содержание	Параметры фильтр	Параметры фильтрационного потока и	
	листа	балансовые характерис	балансовые характеристики численной модели	
	Студент		Воротынцев М.С.	
	Руководитель		Кузеванов К.И.	7
(*)	Зав. кафедрой		Гусева Н.В.	o
	Консультант		Кузеванов К.И	