

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**«Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»**  
(СПбГМТУ)

Факультет корабельной энергетики и автоматики  
Кафедра экологии промышленных зон и акваторий

**Дипломная работа**  
**«Оценка воздействия Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ на окружающую среду»**

Дипломник: Шатрова М.С.

Руководитель: к.г.н., проф. Бродская Н.А.

Санкт-Петербург, 2014

# Теплоэлектростанция



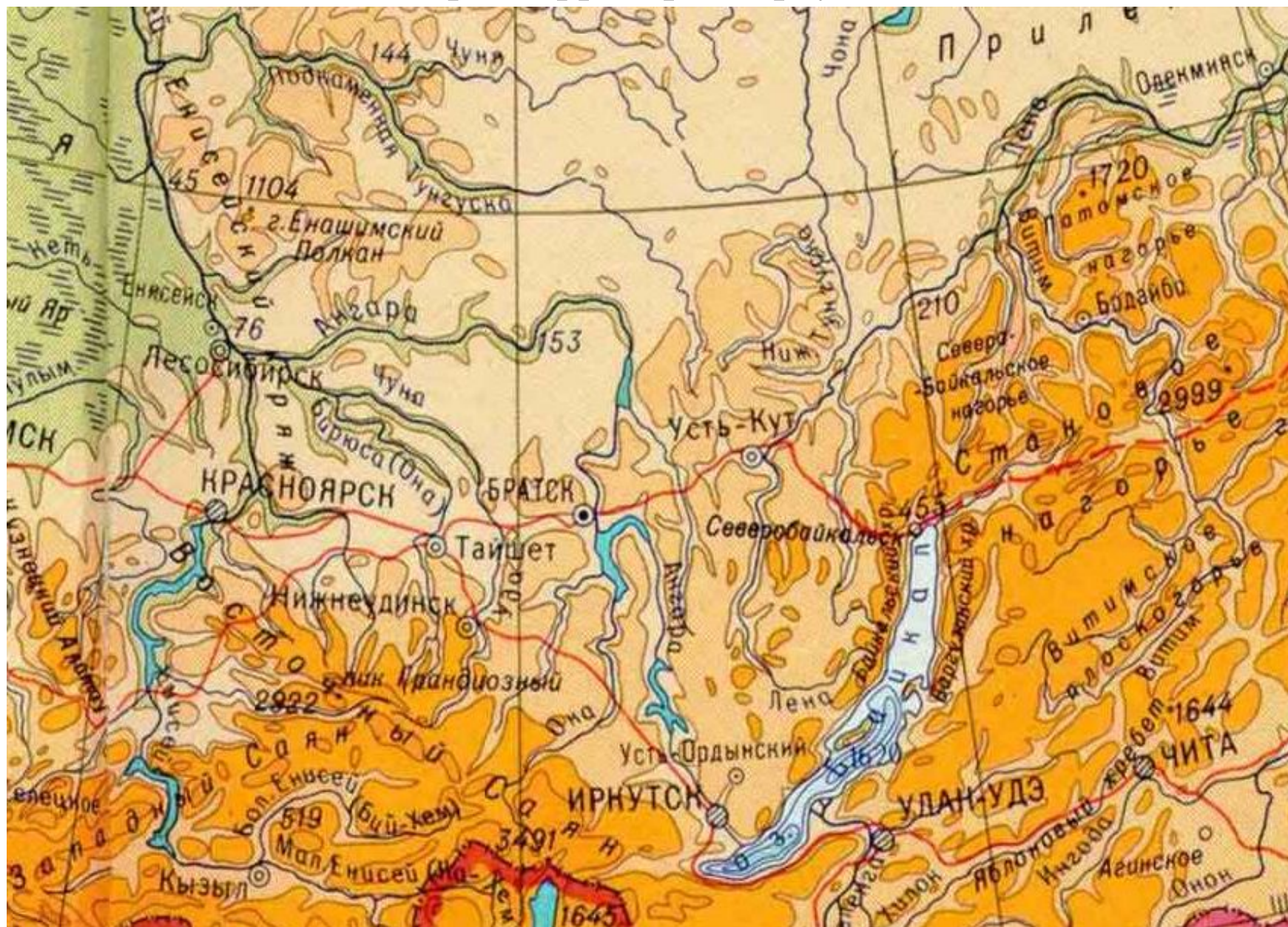
## Цели и задачи

Целью данной дипломной работы является оценка воздействия Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ на воздушный бассейн, подземные и поверхностные воды реки Олхи.

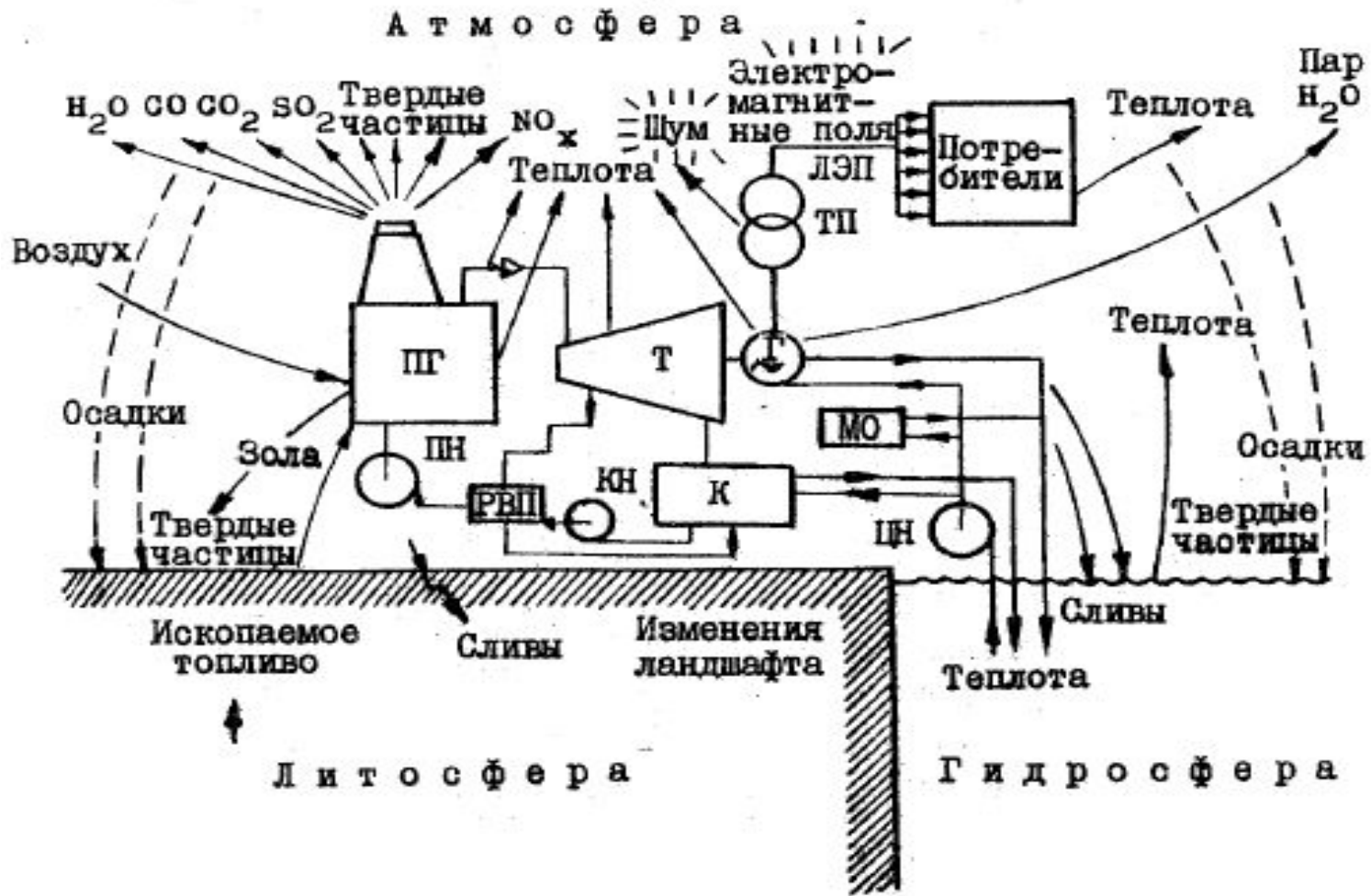
Задачи, поставленные в дипломной работе:

- Выявить физико-географические особенности Иркутской области.
- Дать общую характеристику исследуемого техногенного объекта.
- Изучить геолого-гидрогеологические особенности территории объекта.
- Произвести количественную оценку влияния промплощадки и золоотвала на воздушный бассейн, режим подземных и поверхностных вод.
- Произвести расчет загрязненного подземного стока зоны влияния золоотвала в реку Олху.
- Разработать рекомендации по снижению негативного воздействия Ново-Иркутской ТЭЦ на воздушный бассейн, подземные и поверхностные воды.

# Физическая карта территории Иркутской области

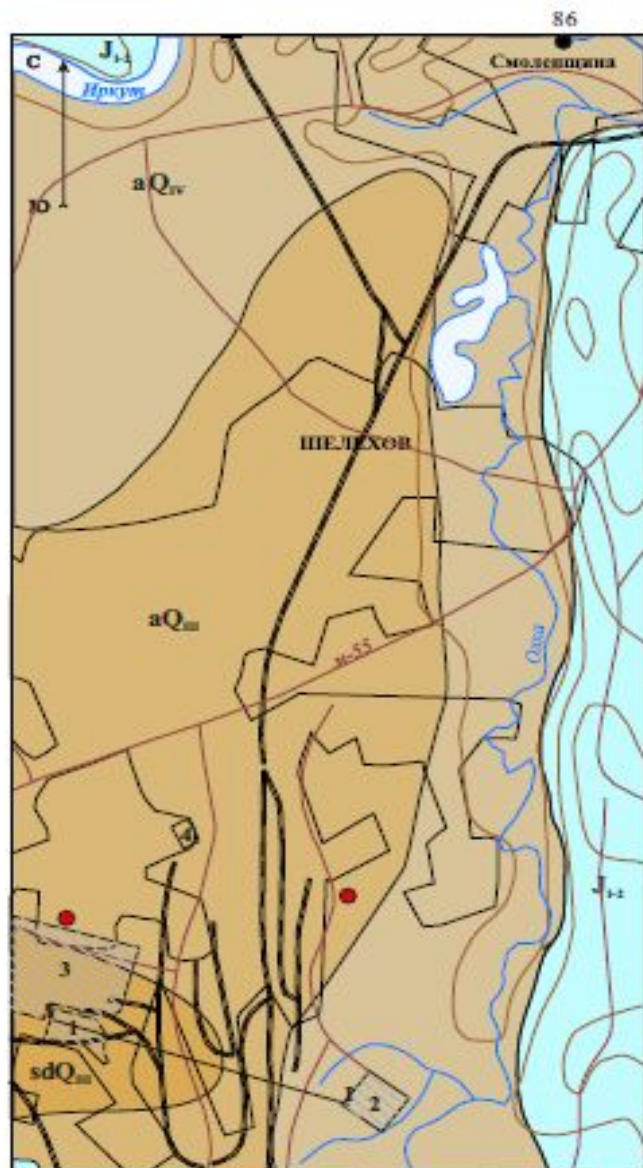


# Формирование геотехнической системы “ТЭЦ”



ПГ - парогенератор, ПН – питательные насосы, РВП – регенеративные водоподогреватели, КН – конденсатные насосы, Т – турбоагрегат, К – конденсат, Г – электрогенератор, МО – маслоотделители, ЦН – циркуляционные насосы, ТП – трансформаторные подстанции, ЛЭП – линии электропередач









# Геологическая карта территории











Масштаб 1:40 000  
 0 400 800 1200 м

## Условные обозначения




### К картам

-  Аллювиальные отложения русел, низкой и высокой пойм. Валунно-гравийно-галечниковые осадки, супеси, суглинки.
-  Верхнечетвертичные солифлюкционно-делювиальные отложения. Супеси, суглинки, глины
-  Верхнечетвертичные аллювиальные отложения II и III надпойменных террас. Галечники, пески, глины, супеси, суглинки
-  Нижнесреднеюрские отложения. Песчанки, алевролиты, прослои гравелитов, аргиллитов, пропластки углей
-  86 Фоновая скважина и ее номер (ГОИС)
-  • Водлаборная скважина
-  Техногенные объекты:
  - 1 - Промплощадка Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ;
  - 2 - Зоологический участок Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ;
  - 3 - ИркАЗ
  - 4 - Электростанция Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ
-  I—I Линия разреза

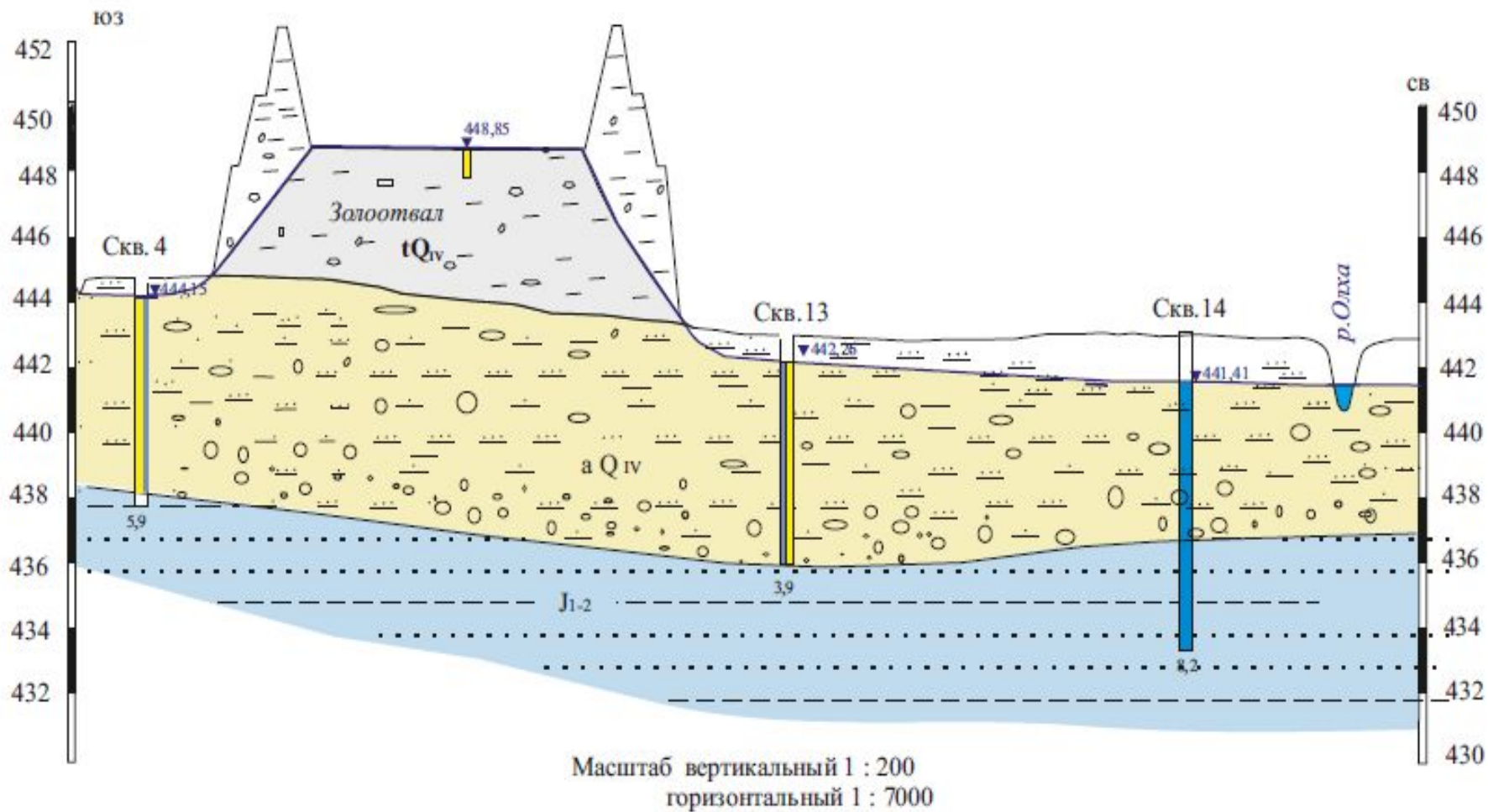
### К разрезу I-I

-  Глины
-  Суглинки
-  Супеси
-  Песчано-гравийно-галечные отложения
-  Песчанки
-  Алевролиты
-  Техногенные грунты
-  6 Наблюдательная скважина. Цифры: Вверху - номер скважины, справа - абсолютная отметка уровня подземных вод

### Химический состав подземных вод

-  Гидрокарбонатный
-  Хлоридный
-  Сульфатно-гидрокарбонатный

# Гидрогеологический разрез по линии I-I на территории золоотвала



# Содержание микроэлементов и микропримесей в золе Азейского и Мугунского угля

Наименование угля	Содержание микроэлементов в золе, г/т				
	Свинец (Pb)	Мышьяк (As)	Ванадий (V)	Хром (Cr)	Цинк (Zn)
Азейский	20-40	20-60	40-70	20-100	60-250
Мугунский	10-35	15-30	10-40	16-60	30-90

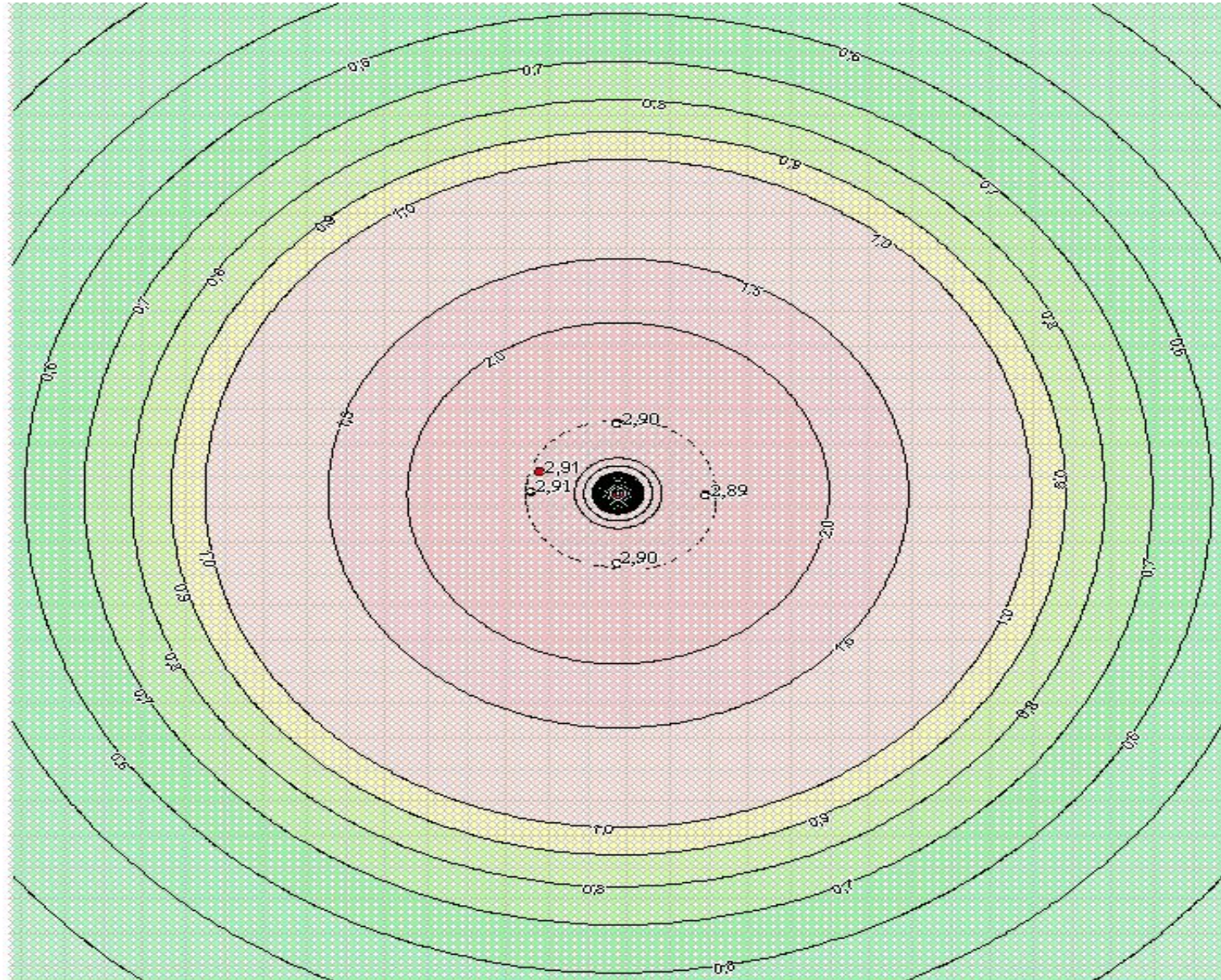
Микропримеси	Среднее содержание в богатых золах, г/т
Бор (B)	600
Германий (Ge)	500
Мышьяк (As)	500
Уран (U)	400
Бериллий (Be)	300
Молибден (Mo)	200
Свинец (Pb)	100
Цинк (Zn)	200
Серебро (Ag)	2



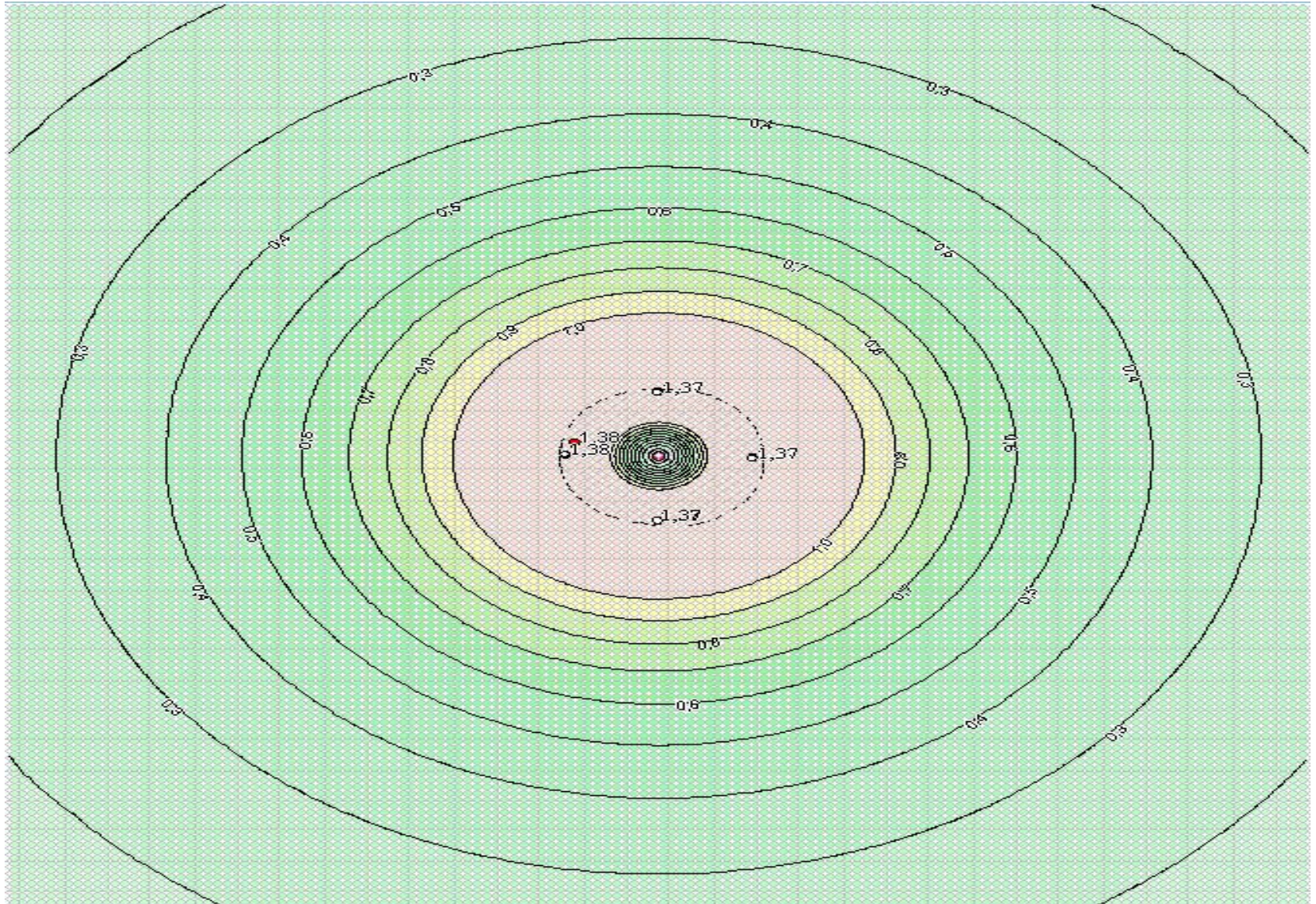
# Максимальные концентрации загрязняющих веществ в атмосфере

Наименование вещества	Номер вещества	ПДК <sub>мр'</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Концентрации вещества, мг/м <sup>3</sup> (ПДК <sub>мр</sub> )	Фоновая концентрация С <sub>ф'</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Суммарная концентрация С <sub>сум'</sub> , мг/м <sup>3</sup>
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	0330	0,5	1,455 (2,91 ПДК <sub>мр</sub> )	0,45	1,91 (3,81 ПДК <sub>мр</sub> )
Пыль неорганическая 70-20 % SiO <sub>2</sub>	2908	0,3	0,414 (1,38 ПДК <sub>мр</sub> )	0,27	0,68(2,27 ПДК <sub>мр</sub> )
Оксид углерода (CO)	0337	5,0	1,5 (0,37 ПДК <sub>мр</sub> )	4,50	6,00 (1,1 0 ПДК <sub>мр</sub> )
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	0301	0,2	0,016 (0,08 ПДК <sub>мр</sub> )	0,18	0,19 (0,38 ПДК <sub>мр</sub> )

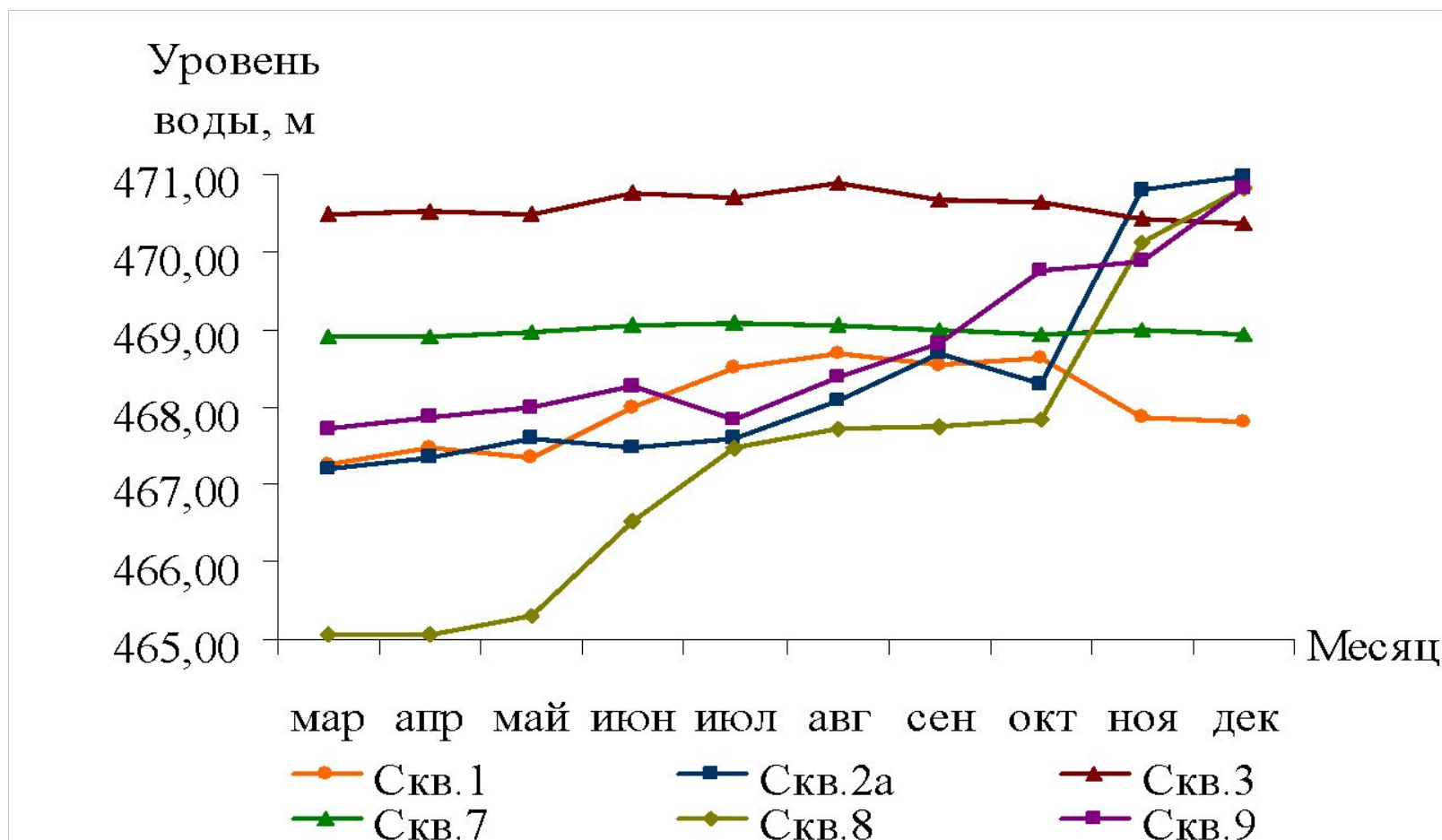
# Рассеивание диоксида серы (SO<sub>2</sub>)



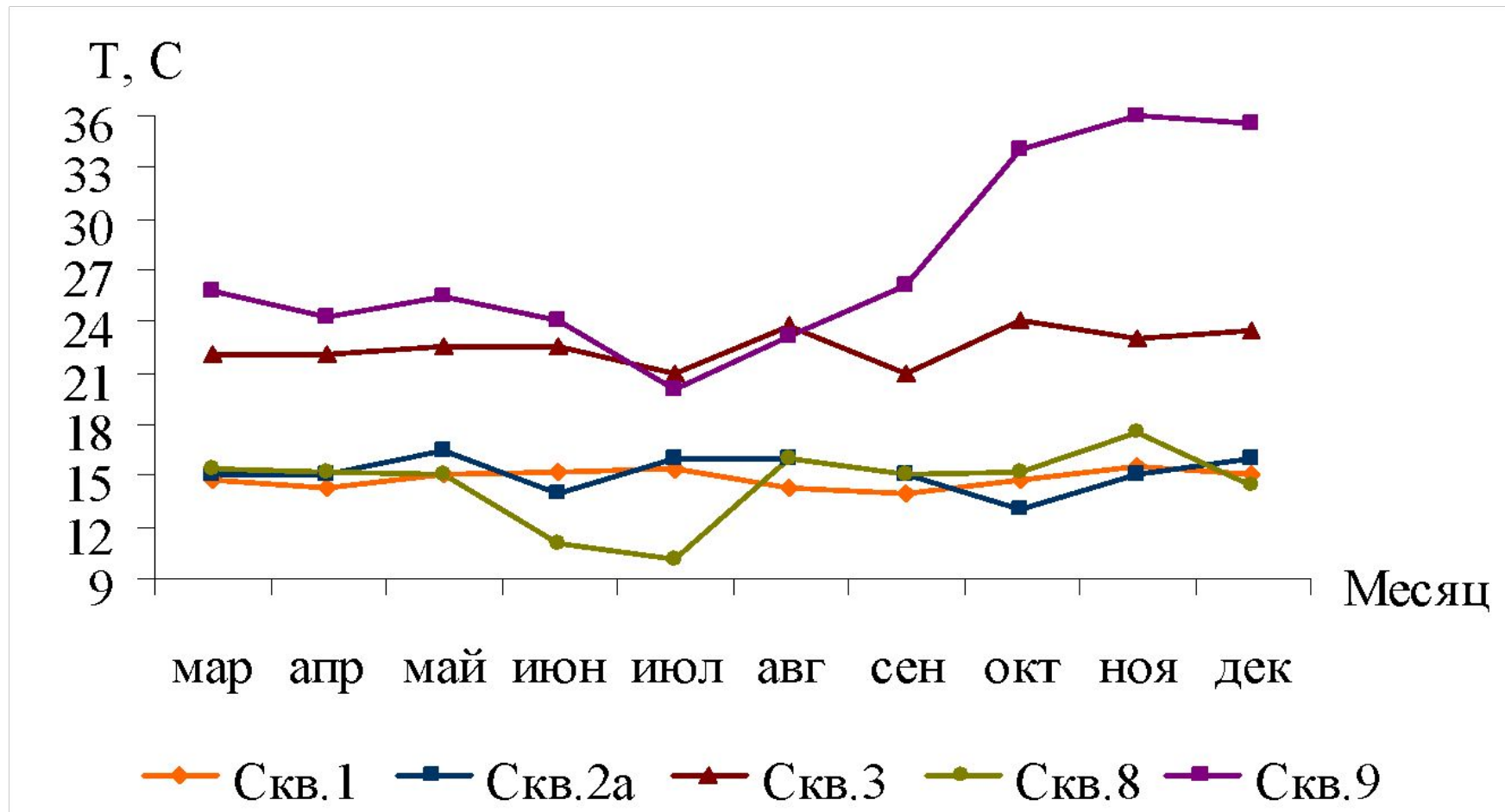
# Рассеивание пыли неорганической 70-20 % $\text{SiO}_2$



# Графики колебания уровней подземных вод на территории промплощадки



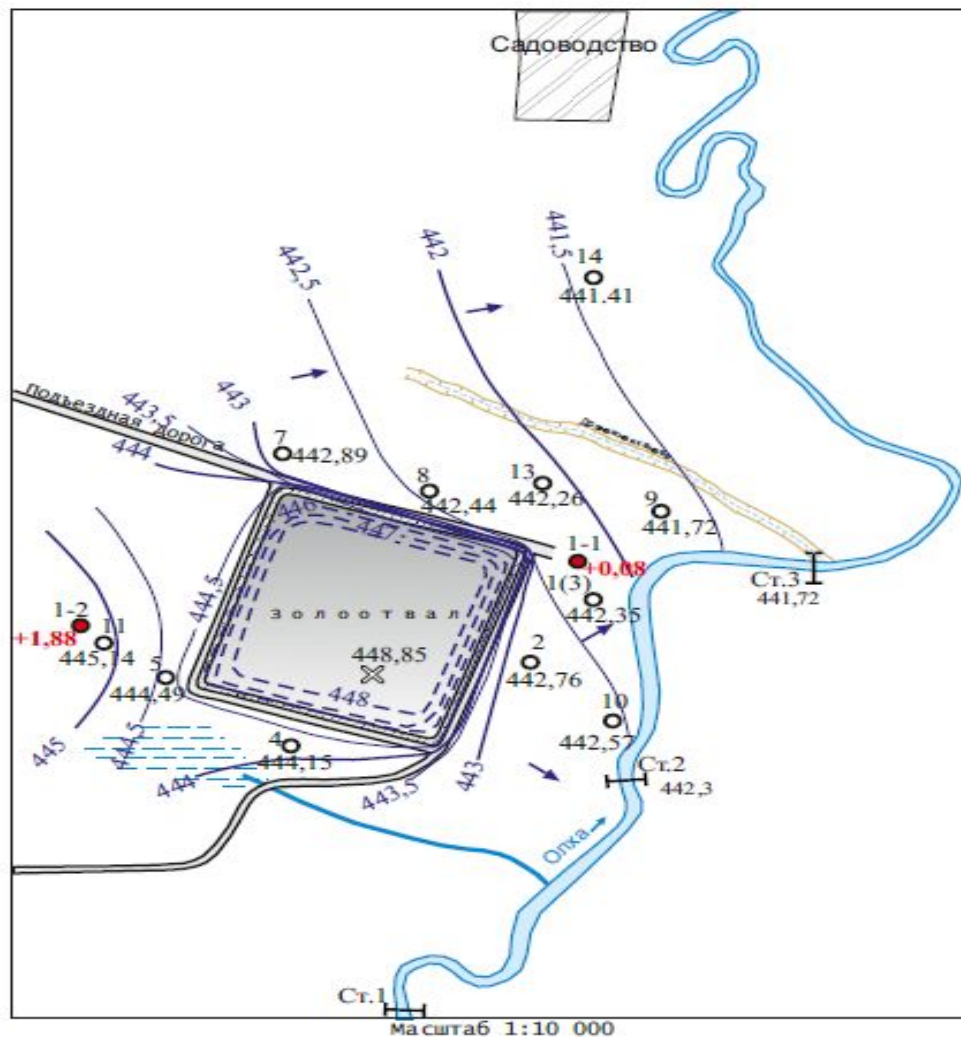
# Графики колебания температуры подземных вод на территории промплощадки



# Химический состав подземных и поверхностных вод

№ п/п	№ точки наблюдения	Показатели, мг/дм <sup>3</sup>											нефтепродукты
		SO <sub>4</sub>	Ca	Na	Fe <sub>общ.</sub>	F	B	Al	Mn	Sr	Mo	W	
	<b>ПДК*</b>	<b>100</b>	<b>180</b>	<b>120</b>	<b>0,1</b>	<b>0,75</b>	<b>0,1</b>	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>	<b>0,4</b>	<b>0,001</b>	<b>0,0008</b>	<b>0,05</b>
1	Дренажный выпуск	<b>700,200</b> <b>(7 ПДК)</b>	<b>224,000</b> <b>(1 ПДК)</b>	42,500	<b>0,230</b> <b>(2 ПДК)</b>	<b>30,800</b> <b>(41 ПДК)</b>	<b>12,226</b> <b>(123ПДК)</b>	< 0,02	<b>0,022</b> <b>(2 ПДК)</b>	<b>2,165</b> <b>(5, 4 ПДК)</b>	<b>0,023</b> <b>(23ПДК)</b>	0,001	-
2	Скв.13	373,000	147,300	23,500	0,160	<b>16,540</b> <b>(16 ПДК)</b>	<b>7,776</b> <b>(77 ПДК)</b>	0,023	<b>0,345</b> <b>(3 ПДК)</b>	0,808	0,063	0,001	-
3	скв.4	-	-	-	-	<b>11,440</b> <b>(15, ПДК)</b>	<b>8,597</b> <b>(86 ПДК)</b>	<b>1,623</b> <b>(40ПДК)</b>	0,001	-	0,001	-	<b>0,160</b> <b>(3 ПДК)</b>
4	скв.5	-	-	-	-	<b>8,480</b> <b>(11 ПДК)</b>	<b>1,002</b> <b>(10 ПДК)</b>	0,040	<b>0,899</b> <b>(90 ПДК)</b>	-	0,002	-	<b>0,290</b> <b>(6 ПДК)</b>
5	Створ 3 (ниже золоотвала)	23,200	<b>214,000</b> <b>(1 ПДК)</b>	5,170	<b>0,150</b> <b>(1 ПДК)</b>	0,340	<b>0,109</b> <b>(1 ПДК)</b>	0,016	<b>0,014</b> <b>(1 ПДК)</b>	0,142	<b>0,002</b> <b>(2 ПДК)</b>	<b>0,002</b> <b>(2,5ПДК)</b>	-

# Карта гидроизогипс



444  
443,5

Гидроизогипсы

10  
442,57

Наблюдательная скважина. Цифры: сверху - номер скважины, рядом абсолютная отметка уровень грунтовых вод

Ст.1

Гидрометрический створ и точка отбора воды в р. Олке.

1-1  
+0,08

Наблюдательная скважина на напорный нижнесреднеюрский водоносный комплекс. Цифра - величина превышения пьезометрического уровня над уровнем грунтовых вод

→

Направление движения грунтовых вод

# Гидрогеодинамический расчет

Уравнение Дарси представлено в формуле (1), м<sup>3</sup>/сут:

$$Q = B \cdot K \cdot h_{cp} \cdot J \quad (1)$$

Где:

Q – расход грунтовых вод м<sup>3</sup>/сут;

B – ширина потока грунтовых вод, 650 м;

K – коэффициент фильтрации, 7 м/сут;

$h_{cp}$  – средняя мощность грунтовых вод, 5 м;

J – гидравлический уклон потока.

$$Q = 64 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Ионный сток в реку по формуле (2), г/сут:

$$v_i = C_i \cdot Q \quad (2)$$

Где:

$C_i$  – максимальное содержание компонента в грунтовых водах вблизи реки, г/м<sup>3</sup>;

Ионный сток:

$$v_{SO_4} = 29875 \text{ г/сут}$$

$$v_B = 408 \text{ г/сут}$$

$$v_F = 510 \text{ г/сут}$$



## Выводы и рекомендации

- Негативное воздействие такого небольшого объекта как ТЭЦ накладывается на воздействие близлежащих крупных промышленных объектов и усиливает экологическую напряженность в регионе

Необходимо:

- усовершенствовать систему мониторинга существующей сети и включить ее в региональную систему с частотой замеров уровней подземных вод не менее одного раза в декаду;
- в районе химводоочистки и котлотурбинного цеха произвести ликвидацию утечек;
- произвести реконструкцию действующих котельных с заменой на котлоагрегаты с псевдоожиженным слоем;
- снизить выбросы в атмосферу  $SO_2$  и пыли путем применения угля только Мугунского месторождения и его обогащения до сжигания, но не увеличением СЗЗ;
- для снижения негативного влияния промплощадки и золоотвала на подземные воды необходима организация системы локального дренажа и сбора фильтрующихся стоков.

Спасибо за внимание!