A hydrogeological map of the Northwest of Russia, showing various geological and hydrogeological zones. The map is color-coded with different shades of orange, yellow, green, blue, and purple, representing different hydrogeological conditions. Key geographical features include the Barents Sea (Баренцево море), White Sea (Белое море), and the Gulf of Bothnia (Гулф-Ботнический). Major cities like Murmansk (Мурманск), Arkhangelsk (Архангельск), and Saint Petersburg (Санкт-Петербург) are marked. The map also shows the borders of neighboring countries like Norway (Норвегия) and Belarus (Республика Беларусь), and various administrative regions of Russia. The text "Гидрогеологические условия территории Северо-Запада РФ" is overlaid on the map in a large, bold, blue font.

Гидрогеологические условия территории Северо-Запада РФ

Гидрогеологическая карта Северо-Запада РФ

Департамент по недропользованию по Северо-Западному федеральному округу
Региональный центр государственного мониторинга состояния недр
по Северо-Западному федеральному округу

Условные обозначения

I. Основные водоносные горизонты и комплексы

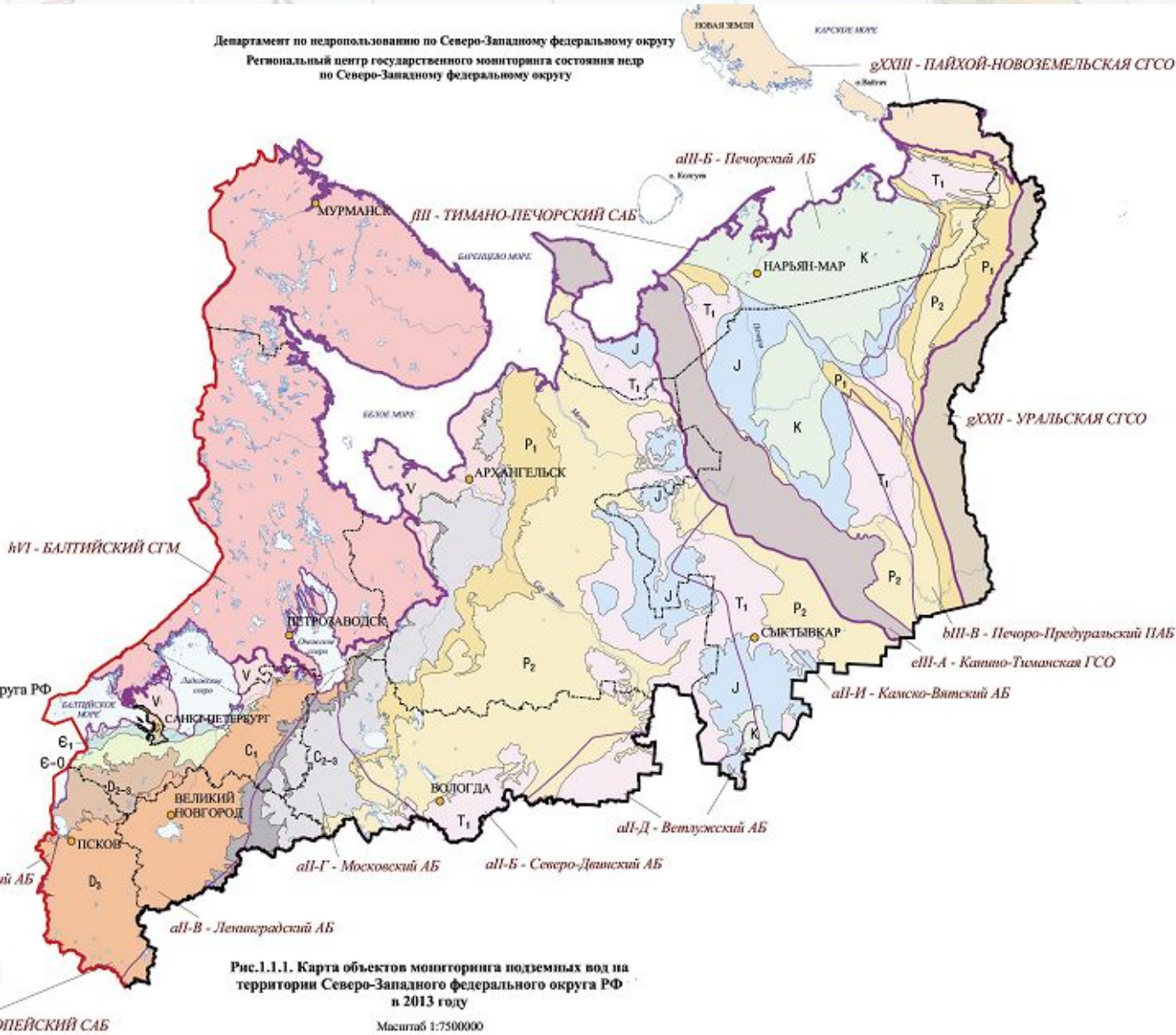
P	Палеогеновый
K	Верхнемеловой
J	Юрский
T ₁	Нижнетриасовый (песчаный)
P ₂	Верхнепермский
P ₁	Нижнепермский
C ₂₋₃	Верхне-среднекаменноугольный
C ₁	Нижнекаменноугольный
D ₃	Верхнедевонский
D ₂₋₃	Верхнезифельский-нижнефранский
E-O	Кембро-ордовикский
E ₁	Нижнекембрийский
V	Вендский

II. Границы

- *л1 - ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ САБ*
(индекс и наименование гидрогеологической структуры I порядка)
- *а11-В - Ленинградский АБ*
(индекс и наименование гидрогеологической структуры II - III порядка)
- - - - - Границы субъектов РФ
- Граница Северо-Западного федерального округа РФ
- Государственная граница РФ

III. Прочие обозначения

- Центры субъектов РФ
- ▨ г. Санкт-Петербург
- моря, озера, водохранилища и т.п.
- Речная сеть



Масштаб 1:7500000

Составил: Дмитриева И.А.

Водоносные горизонты и комплексы Санкт-Петербурга и Ленинградской области

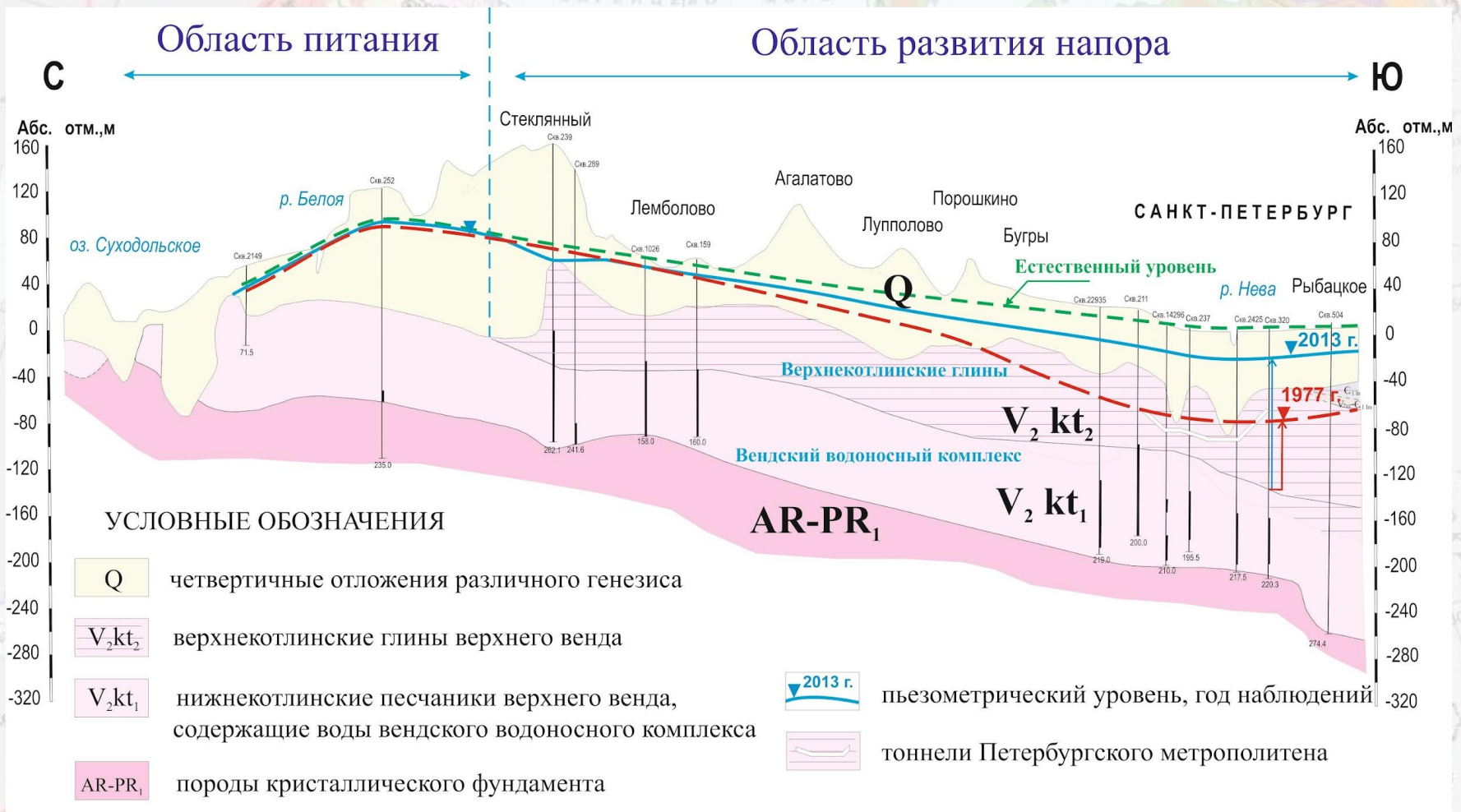
В толще коренных пород:

- вендский комплекс (нижнекотлинский, гдовский горизонты)
- ломоносовский горизонт
- кембро-ордовикский комплекс
- ордовикский горизонт

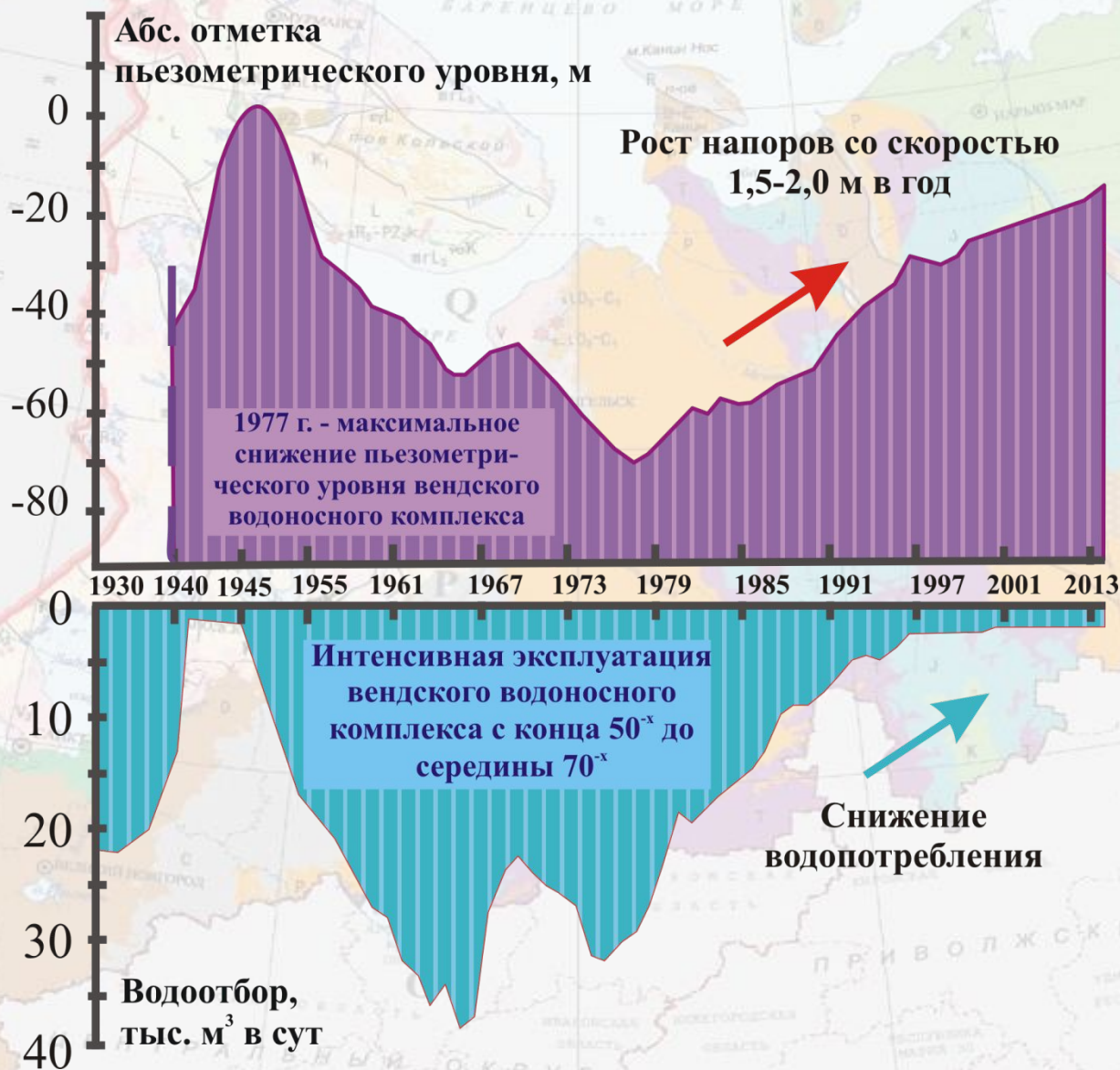
В разрезе четвертичных отложений:

- нижний межморенный горизонт
- верхний межморенный горизонт
- грунтовые воды поздне-, послеледниковых и техногенных отложений

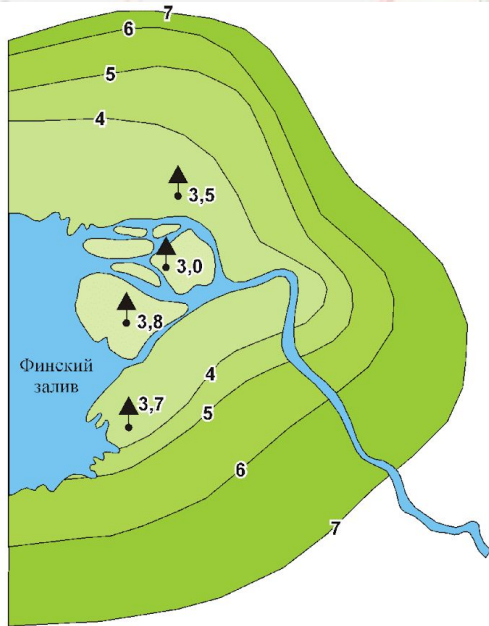
Вендский водоносный комплекс



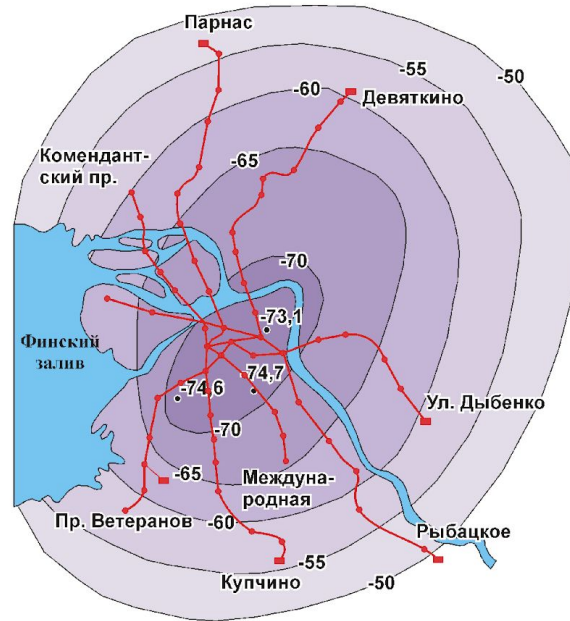
Изменение положения пьезометрического уровня ВВК при варьировании объемов водопотребления в Санкт-Петербурге



Формирование депрессионной воронки ВВК на территории города в различные годы в зависимости от уровня водопотребления



40-ые годы XX века



1977 г.



2013 г.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

-74,7

наблюдательная скважина, число справа - абсолютная отметка пьезометрического уровня

▲ 3,7

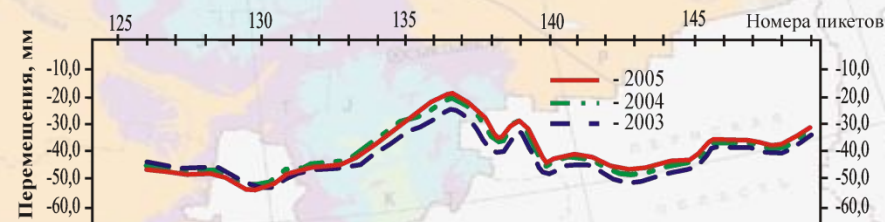
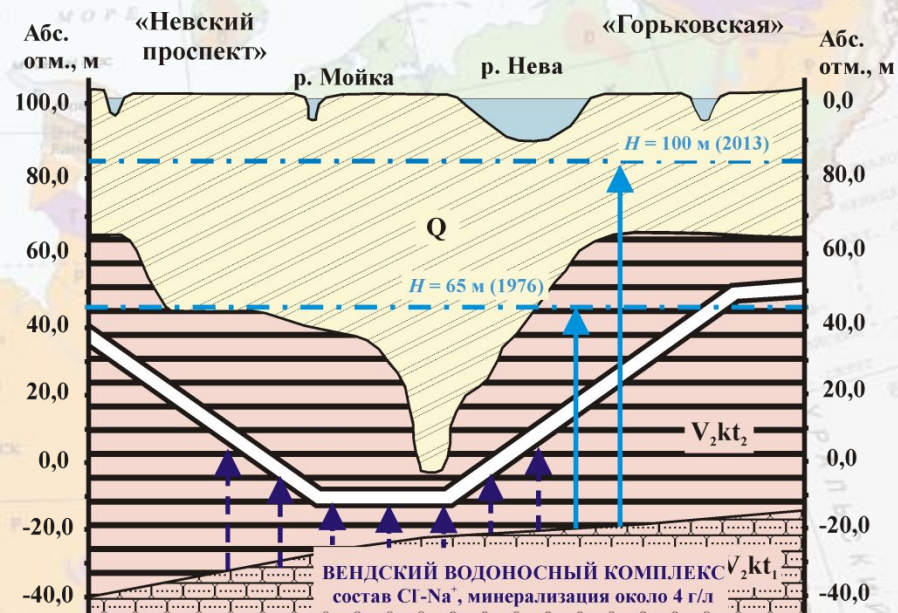
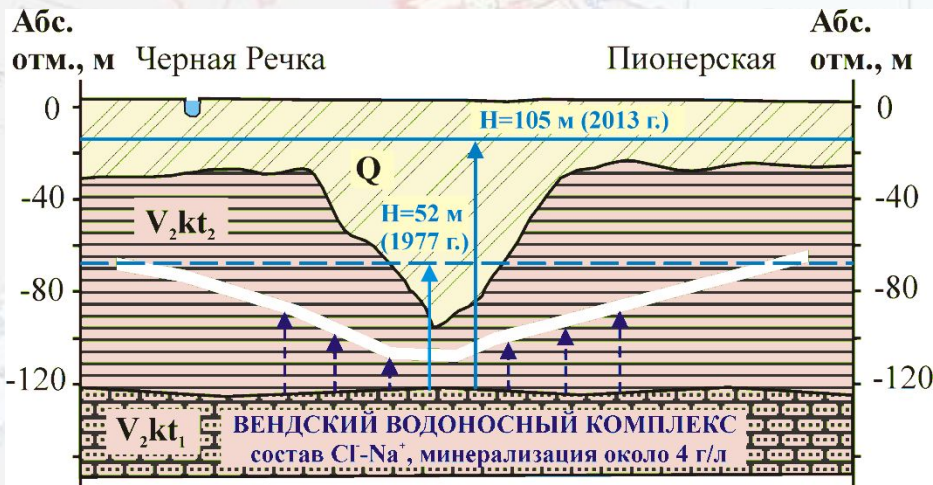
фонтанирующая скважина, число справа - абсолютная отметка пьезометрического уровня

— 5 —

абсолютная отметка гидропьезоизогипсы, м

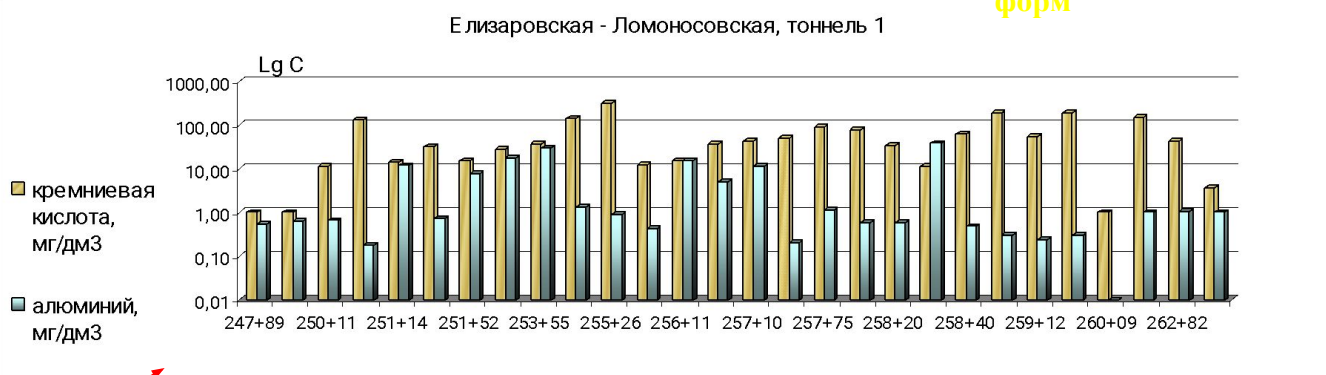
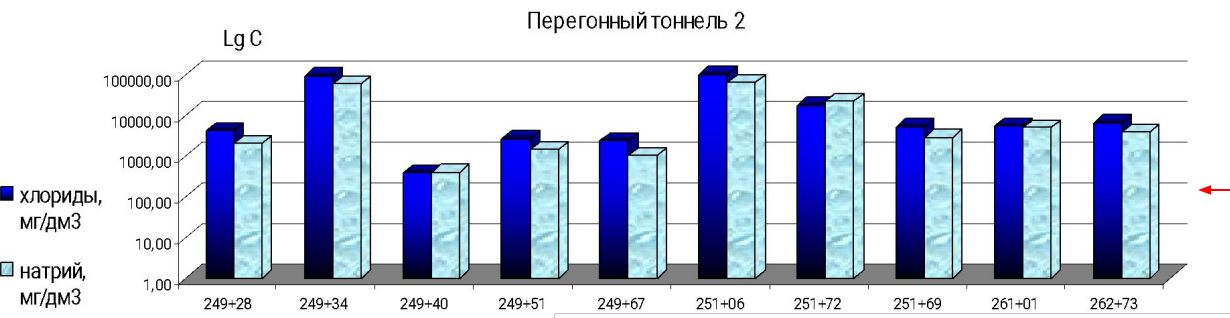
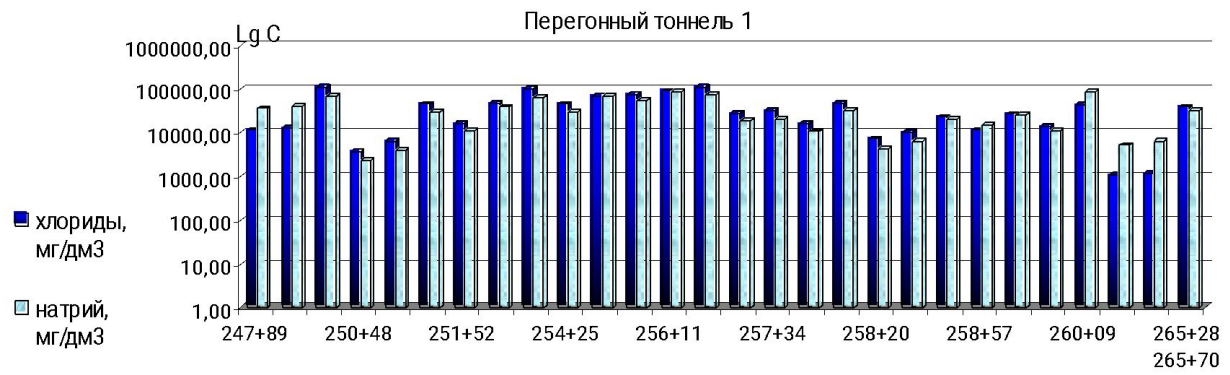
линии Петербургского метрополитена

Характер перемещения перегонных тоннелей в зависимости от гидродинамических условий

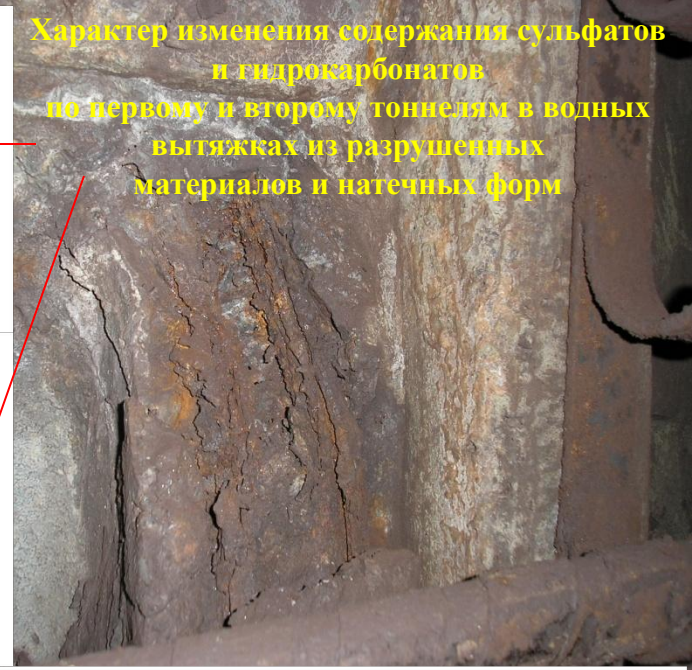


Химический состав ВВК

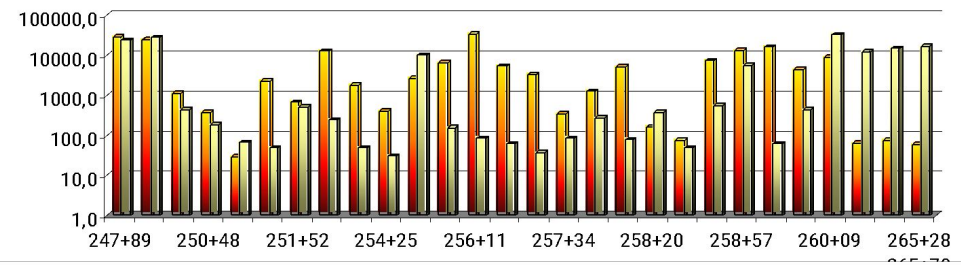
Элементы анализа	Размерность	Содержание
Ca^{2+}	мг/дм ³	136,6
Mg^{2+}	мг/дм ³	77,9
$\text{K}^{+}+\text{Na}^{+}$	мг/дм ³	1290,0
SO_4^{2-}	мг/дм ³	27,1
Cl^{-}	мг/дм ³	2201,5
HCO_3^{-}	мг/дм ³	133,6
Минерализация	мг/дм ³	3760,0
Жесткость общая	мг-экв/л	13,2
pH*	безр.	7,4



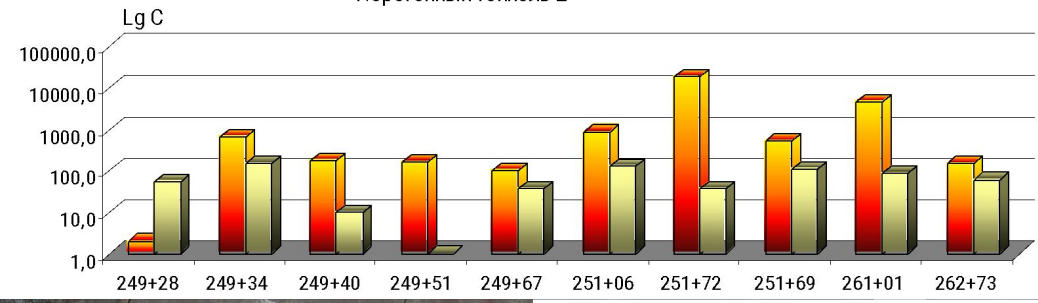
Характер изменения содержания сульфатов и гидрокарбонатов по первому и второму тоннелям в водных вытяжках из разрушенных материалов и натечных форм



Перегонный тоннель 1

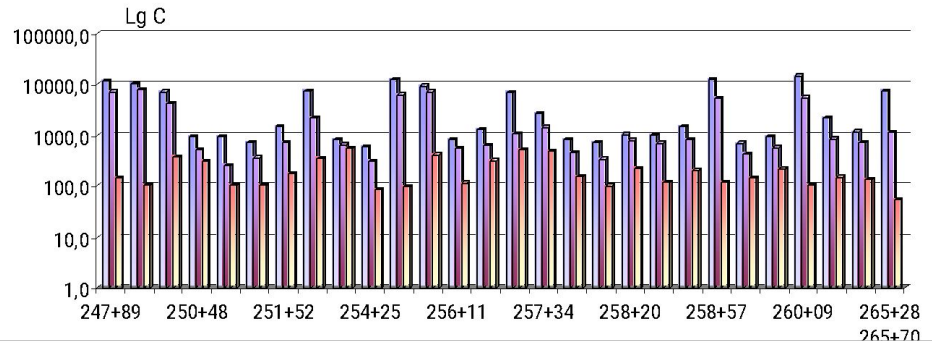


Перегонный тоннель 2

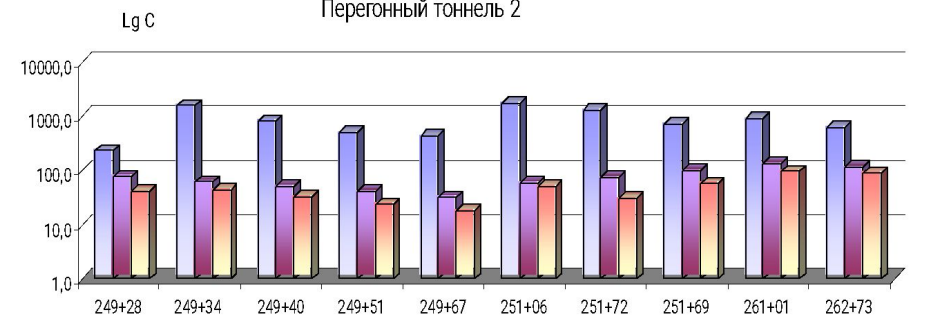


Характер изменения содержания ХПК, перманганатной окисляемости и БПК5 по первому и второму тоннелям в водных вытяжках из разрушенных материалов и натечных форм

Перегонный тоннель 1



Перегонный тоннель 2



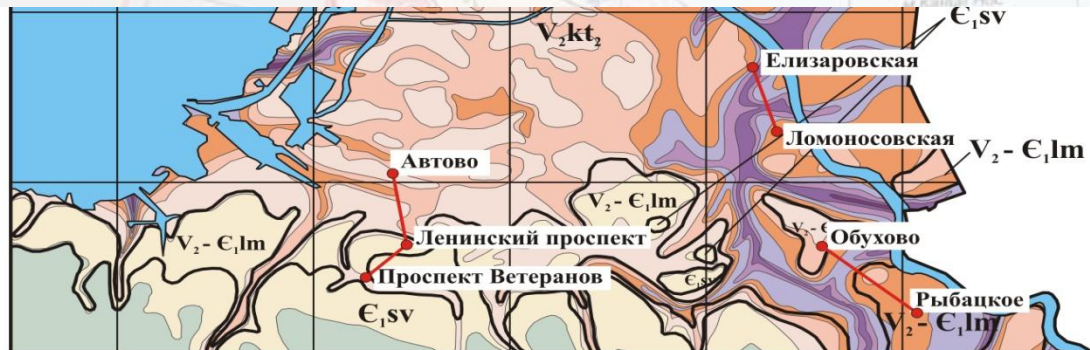
Интенсивная коррозия чугунной обделки перегонных тоннелей на участке под тальвегом погребенной долины



Фильтрация подземных хлоридных натриевых вод сквозь дефектные участки чугунной обделки

Ломоносовский водоносный горизонт

Схематическая карта коренных пород южной части Санкт-Петербурга

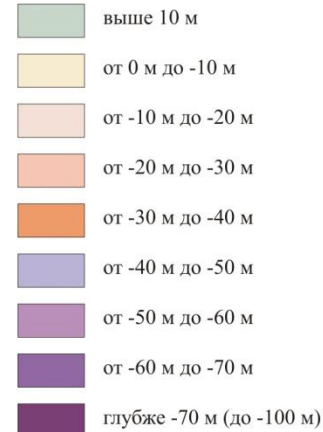


Масштаб: км 10 8 6 4 2 0 5 10 км

Сплошные горизонталы проведены через 10 м

Условные обозначения

Положение кровли коренных пород (абсолютные отметки)



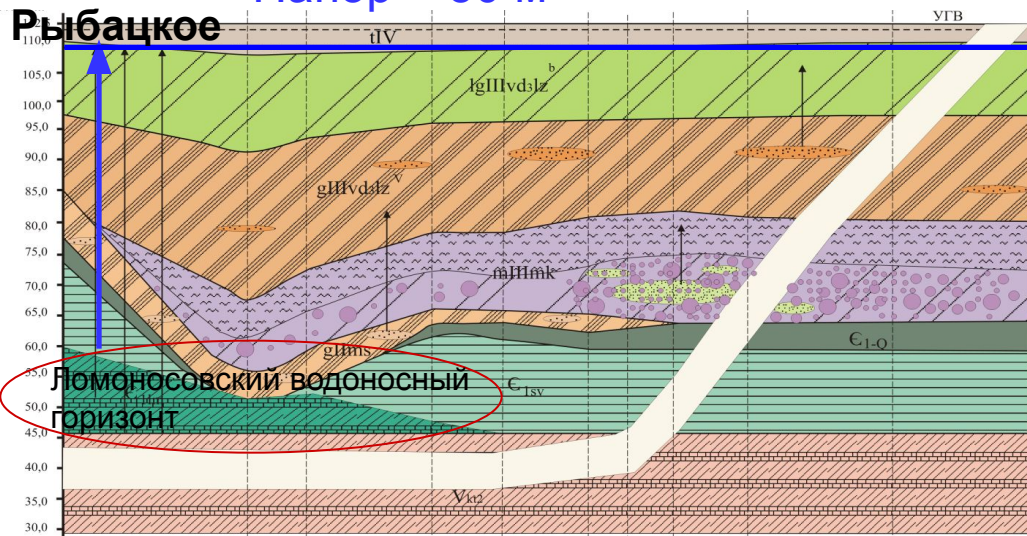
Стратиграфические подразделения

- V₂kt₂** верхнекотлинские глины верхнего венда
- V₂-E₁lm** ломоносовские песчаники нижнего кембрия
- E₁sv** нижнекембрийские "синие" глины

Другие знаки

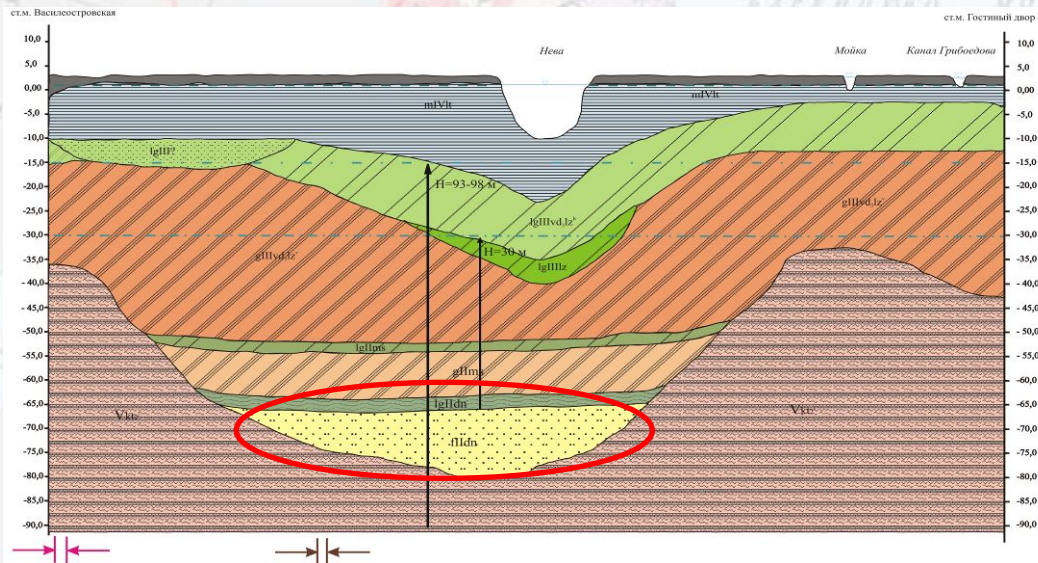
- геологические границы
- изогипсы рельефа кровли коренных пород, число - абсолютная отметка

Обухово Напор = 50 м

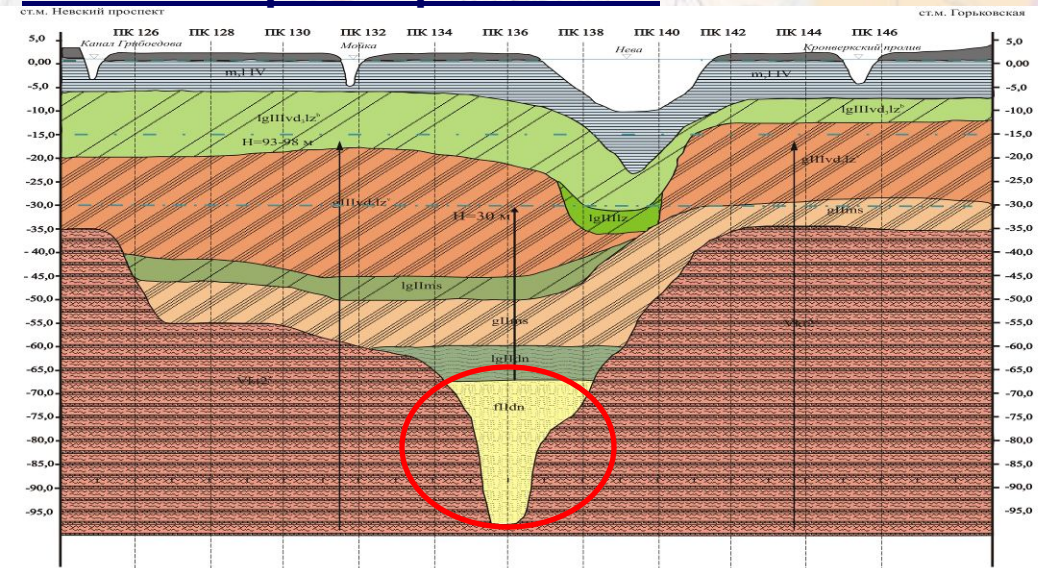


Нижний межморенный водоносный горизонт

Василеостровская – Гостиный двор



Невский пр. – Горьковская



Напоры до 6 атм. (0,6 МПа)

Две наиболее крупные аварийные ситуации при строительстве и эксплуатации перегонных тоннелей Петербургского метрополитена:

1974 г. - прорыв пливуна в горные выработки при строительстве перегонного тоннеля на участке трассы «пл. Мужества-Лесная»;

1995 г. – затопление участка перегонного тоннеля по трассе «пл. Мужества- Лесная» и др.

Верхний межморенный (полюстровский) водоносный горизонт

По химическому составу воды пресные гидрокарбонатные кальциевые с содержанием **двухвалентного железа до 40 мг/л.** Пьезометрическая поверхность располагается выше уровня земной поверхности (напоры до 42 м), что приводит к восходящему перетеканию вод этого горизонта. При этом на поверхности могут образовываться **грифоны.**



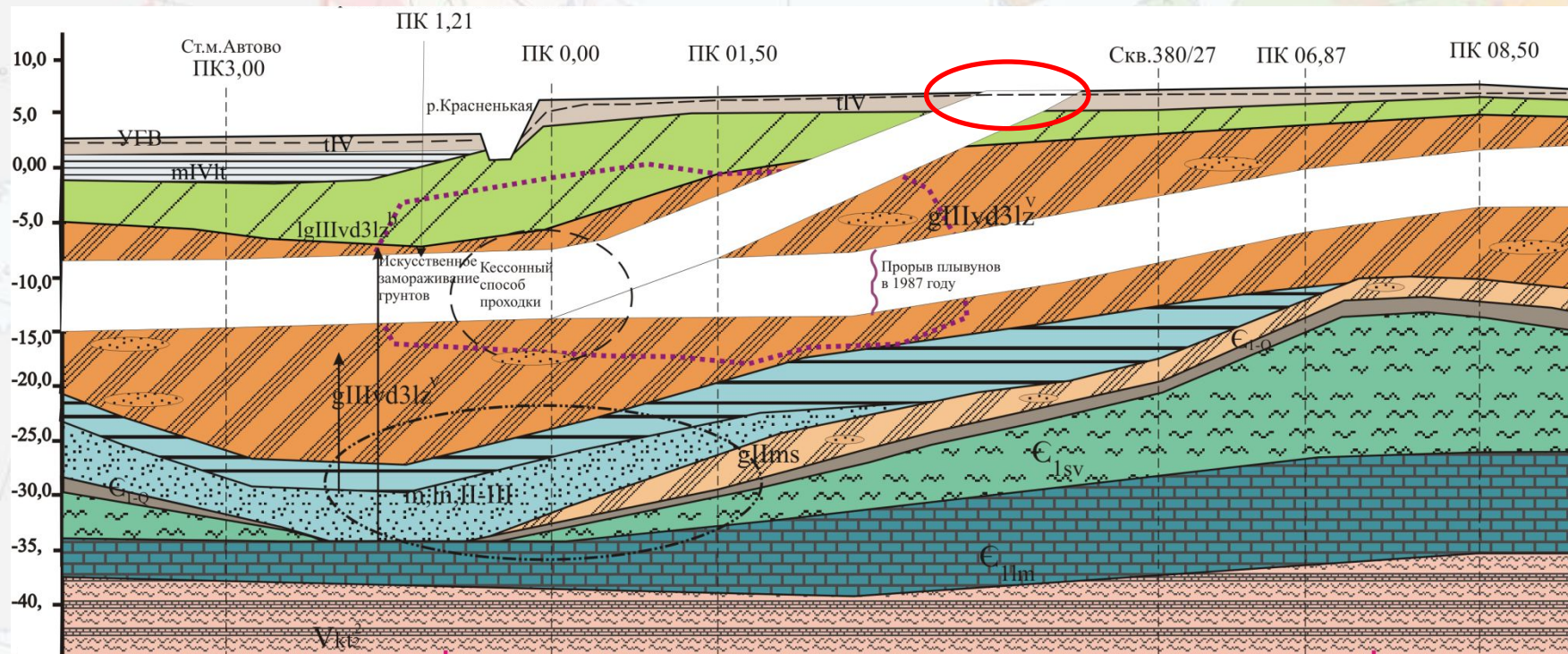
Грифоны верхнего межморенного водоносного горизонта на Ключевой улице (фото В.П. Вершинина)



Выход на поверхность напорных вод верхнего межморенного водоносного горизонта на ул. Ключевой (фото В.П. Вершинина)

Грунтовые воды

Геолого-литологический разрез по трассе «Автово – Пр. Ветеранов»



Процессы, связанные с грунтовыми водами:

- **прорывы пльвунов** в горные выработки, в том числе шахтные стволы;
- **тиксотропия** глинистых грунтов
- **коррозия** и **биокоррозия** конструкционных материалов.

Сравнительная характеристика химического состава грунтовых вод в основании Исаакиевского собора

Элементы анализа	Ед. изм.	Содержание элементов (1954 год)				Содержание элементов (2009 год)			
		сква. 1 (ЮВ)	сква. 2 (СЗ)	сква. 3 (ЮЗ)	сква. 4 (СВ)	сква. 1 (ЮВ)	сква. 2 (СЗ)	сква. 3 (ЮЗ)	сква. 4 (СВ)
Ca^{2+}	мг/л	84,0		40,0	68,0	560,1	448,0	133,5	89,8
Mg^{2+}	мг/л	77,8		28,0	53,3	55,3	44,5	29	39
$\text{K}^+ + \text{Na}^+$	мг/л	126,0		370,0	85,1	816	10,2	75,1	27,3
NH_4^+	мг/л	не опр.		не опр.	не опр.	0,28	0,10	2,0	5,0
SO_4^{2-}	мг/л	102,0		31,2	200,8	20,9	34,5	81,8	< 2,0
Cl^-	мг/л	384,5		288,8	76,5	1418	63,8	53,2	81,5
HCO_3^-	мг/л	201,3		707,6	317,2	1572	239	410,5	42,7
NO_3^-	мг/л	не опр.		не опр.	не опр.	2,2	< 0,5	1,8	< 0,5
NO_2^-	мг/л	не опр.		не опр.	не опр.	-	-	-	-
Железо общее	мг/л	0,4		нет	нет	95	1,8	367,5	2160
Сухой остаток	мг/л	1156,0		1192,0	680,0	4125	754,8	847,5	795,0
Перманганатная окисляемость	мг O_2 /л	16,0		26,1	13,1	152,9	11,5	415,2	312,8
CO_2 агрессивная	мг/л	11,0		нет	70,4	-	-	-	-
* Замеры в полевых условиях на скважине	рН		7,4	7,8	7,4	8,6	9,2	8,6	8,7*