

Управление геологии
Латвийской ССР
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФОНД

ИНВ. №

3762

Основной экз.

УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР
ПРИ СОВ. МИН. ЛАТВ. ССР
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ежегодник

ЛАТВИЙСКОЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ
за 1962 г.

том I

г. Рига, 1963 г.

УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ
ЛАТВИЙСКОЙ С С Р

Геологоразведочная экспедиция
Латвийская гидрогеологическая станция

Авторы: Венскис А.Э.
Галениекс И.П.
Евдаева М.Р.
Залцмане З.О.
Иванова Г.А.
и др.

"УТВЕРЖДАЮ"



Начальник Управления геологии
и охраны недр при СМ Латвийской ССР

Мисанс

(Я.П.Мисанс)

15 ноября 1963 года.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЕЖЕГОДНИК

Латвийской гидрогеологической станции за 1962 год

Главный геолог Управления - *Скрастина* (А.И.Скрастина)

Начальник производственно-
геологического отдела - *Михайловский* (П.М.Михайловский)

Главный геолог геолого-
разведочной экспедиции - *Брангулис* (А.П.Брангулис)

Начальник Латвийской гидро-
геологической станции - *Венскис* (А.Э.Венскис)

г. Р и г а

1963 год.

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД

Ивл.

3762

Дата

О Г Л А В Л Е Н И Е

Том I (Текстовая часть).	<u>Стр.</u>
В в е д е н и е (А.Э.Венскис)	7
I. Целевое назначение станции	7
2. Описание наблюдательной сети (М.Р.Евдаева)	9
3. Методика проводимых работ	18
Глава I. Обзор режима подземных вод	
А. Краткий обзор климатических условий (М.Р.Евдаева)	26
Б. Гидрологический режим рек (М.Р.Евдаева).	56
В. Описание режима подземных вод по постам:	
I. г. Рига (А.Э.Венскис)	60
а) грунтовые воды	60
б) напорные воды	69
2. г. Юрмала (А.Э.Венскис)	80
а) грунтовые воды	80
б) исследование коррелятивной связи изме- нения уровня грунтовых вод с гидрологи- ческими и метеорологическими факторами (Я.Б.Толстов)	82
в) исследования баланса грунтовых вод по методу П.А.Киселева (Я.Б.Толстов)	86
г) напорные воды	94
3. Ремберги - Тумшупе (А.В.Дмитриева).	96
4. г. Лиеная (З.О.Залцмане)	107
а) грунтовые воды	118
б) напорные воды	129
5. г. Даугавпилс (З.О.Залцмане)	139
6. Краткий обзор режима подземных вод по кусту наблюдательных скважин в пос. Мурьяны (А.В.Дмитриева)	145
7. Центральная Видземская возвышенность (М.Р.Евдаева)	148
а) Зосены (Г.А.Иванова)	151
8. Балдоне (И.П.Галениекс)	166
9. К е м е р и (И.П.Галениекс)	172
10. Режим химического состава грунтовых вод (О.И.Мици)	177

11. Расчет гидрогеологических параметров ("km" и "a") швентойского водоносного горизонта в г.Риге и бурегско-саргаевского горизонта в Кемери (А.Г.Кошин) 182

12. Расчет коэффициента фильтрации по результатам наблюдений за восстановлением уровня воды после кратковременных откачек из скважин (А.Г.Кошин) 195

Глава II. Обследование центральных и крупных водозаборов

1. г. Резекне (Г.А.Иванова) 206

2. г. Вентспилс (Г.А.Иванова) 213

3. Центральный Рижский водозабор (Г.А.Иванова). 220

4. г.Цесис (Г.А.Иванова) 226

5. г.Елгава (А.Э.Венскис) 230

6. Охрана подземных вод (А.Э.Венскис) 247

Заключение (А.Э.Венскис) 248

Список литературы 250

Том II (табличные приложения). Сведения о режиме подземных вод за 1962г.

1. Список наблюдательных точек 2

2. Уровни воды от поверхности земли (в м) 29

3. Температура воды 150

4. Химический состав подземных вод 164

5. Концентрация H_2S в мг/л 209

Том III (Графические приложения)

1. Схема районирования г.Риги по режиму грунтовых вод I:25000

2. Схема расположения артезианских скважин на территории г.Риги I:25000

3. Схема расположения артезианских скважин в г.Риге с расчленением их по водоотбору. I:25000.

4. Схема расположения артезианских скважин в г.Риге с расчленением их по режиму работы I:25000.

- 5. Схематическая карта гидроизопьез швентойского водоносного горизонта в г.Риге. Положение на октябрь 1962г. I:25000
- 6. Гидрогеологические разрезы по г.Риге (I-I, II-II).
- 7. График изменения уровня напорных вод и метеорологических факторов за 1962г. по скв. № 122, 134, 12, 112, 123, 124, 117, 118, 127
- 8. График изменения уровня напорных вод и метеорологических факторов за 1962г. по скв. № 130, 131, 119, 121, 129, 125.
- 9. Карта районирования территории г.Юрмалы по режиму грунтовых вод I:25000
- 10. План расположения наблюдательных скважин в районе Ремберги и Тумшупе I:25000
- 11. Схема районирования грунтовых вод по видам режима в районе Ремберги - Тумшупе I:25000
- 12. Схема гидроизогипс по среднегодовым уровням 1962г. в районе Ремберги - Тумшупе I:25000
- 13. Схема гидроизогипс по минимальным уровням 1962г. в районе Ремберги - Тумшупе I:25000
- 14. Схема гидроизогипс по максимальным уровням 1962г. в районе Ремберги - Тумшупе I:25000
- 15. Геолого-технические разрезы по наблюдательным скважинам в районе Ремберги - Тумшупе
- 16. Схема районирования территории г. Лиеная по видам режима грунтовых вод. I:25000
- 17. Схема гидроизогипс максимальных уровней грунтовых вод в г. Лиеная за период с 1936 по 1940г. I:20000.
- 18. Схема гидроизогипс максимальных уровней грунтовых вод в г.Лиеная за 1962г. I:20000
- 19. Схема гидроизопьез капседско-жагарского водоносного горизонта в г.Лиеная по среднегодовым данным за 1962г. I:20000
- 20. Геологические разрезы по территории г.Лиеная (I-I, II-II)
- 21. План расположения наблюдательных скважин в районе г.Даугавпилс I:25000
- 22. Схема гидроизогипс по среднегодовым уровням за 1962г. с расположением наблюдательных точек на

участке водозабора г. Даугавпилс 1:25000.

23. Схема гидроизогипс максимальных уровней за 1962г. на участке водозабора г. Даугавпилс 1:25000.
24. Схема гидроизогипс минимальных уровней за 1962г. на участке водозабора г. Даугавпилс 1:25000.
25. Геолого-технические разрезы по наблюдательным скважинам на участке водозабора г. Даугавпилс.
26. График изменения уровня, температуры и гидрометеорологических факторов по кусту наблюдательных скв. № 99, 100, 101, 102 пос. Мурьяны за 1962г.
27. График изменения уровня, температуры, грунтовых вод и гидрометеорологических факторов на территории Прибалтийской стоковой станции за 1962г. скв. № 10, 11, 12.
28. График изменения уровня, температуры грунтовых вод и гидрометеорологических факторов на территории Прибалтийской стоковой станции по набл. скв. № 20 за 1962г.
29. График изменения уровня, температуры грунтовых вод и гидрометеорологических факторов на территории Прибалтийской стоковой станции за 1962г. скв. 24.
30. График изменения уровня, температуры грунтовых вод и гидрометеорологических факторов на территории Прибалтийской стоковой станции по набл. скв. № 13, 21, 22.
31. График изменения концентрации H_2S в подземных водах курорта Балдоне и гидрометеорологических факторов за 1962г.
32. Геолого-технические разрезы наблюдательных скважин в Балдоне.
33. План расположения точек наблюдения в районе курорта Кемери 1:25000.
34. Схематическая карта химизма грунтовых вод на территории г. Лиеная 1:20000.
35. Схематический план расположения скважин в г. Резекне 1:100.000.
36. Гидрогеологические разрезы по эксплуатационным скважинам г. Резекне.
37. Схематический план расположения скважин центрального водозабора г. Вентспилс 1:50000.
38. Гидрогеологический разрез по скважинам центрального водозабора г. Вентспилс.
39. Схема расположения артезианских скважин в г. Цесис 1:10000.

40. Гидрогеологический разрез по скважинам центрального водозабора г.Цесис.
 41. Схематический план расположения скважин центрального водозабора г.Елгава.
 42. Разрез по водозабору г. Елгавы.
 43. Стратиграфическая схема отложений девона и нижнего карбона.
-

- / -

ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ - РИСУНКИ - В ТЕКСТЕ 1-го ТОМА.

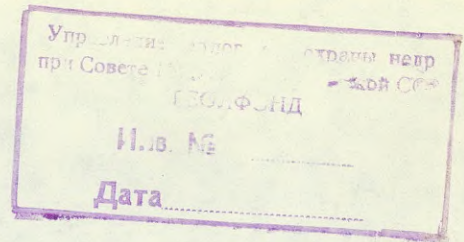
1. Схема расположения объектов работ Латв. Гидрогеол. станции на 1963 год.
2. График изменения уровня, температуры грунтовых вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год скв. 21, 34-б.
3. График изменения уровня, температуры грунтовых вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год скв. 103, 105, 106, 107.
4. График изменения уровня, температуры грунтовых вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год скв. 26, 29.
5. График изменения уровня, температуры грунтовых вод, гидрометеорологических факторов за 1962 год скв. 108, 109, 110, 111.
6. График изменения уровня, температуры грунтовых вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год скв. 59, 67.
7. График изменения уровня, температуры грунтовых вод, гидрометеорологических факторов за 1962 год скв. 32, 33, 35, 36.
8. График изменения уровня, температуры подземных вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год скв. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8.
9. График изменения уровня напорных вод и метеорологических факторов за 1962 год скв. 115, 116.
10. График изменения уровня, температуры грунтовых вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год скв. 3-б, 4-б, 5, 6, 7-б, 8-б.
11. График изменения уровня, температуры грунтовых вод, гидрометеорологических факторов за 1962 год скв. 13, 15, 16, 17, 18, 20.
12. График изменения уровня, температуры грунтовых вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год скв. 9, 11, 12.

13. График зависимости $h_{гг7} = f(H_p)$ по скв. 7-б.
14. График зависимости $h_{13гг} = f(H \text{ реки})$ по скв. 13.
15. График зависимости $h_{гг14} = f(H_p)$ по скв. 14.
16. Расчетная схема по скв. 15,16.
17. Схематический разрез грунтового створа в Яундубулты.
18. Интегральные кривые изменения уровня грунтовых вод скв. 15.
19. Интегральные кривые изменения уровня грунтовых вод скв.16.
20. График изменения элементов баланса грунтовых вод по створу в Яундубулты за 1962 г.
21. График изменения уровня напорных вод за 1962 г. скв.137, 138.
22. График изменения уровня грунтовых вод и гидрометеорологических факторов по наблюдательным скв. 177, 165, 187.
23. График изменения уровня грунтовых вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год скв.170,182, 169.
24. График колебания среднего уровня при естественном и искусственном режиме скв.171,187.
25. График изменения уровня грунтовых вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год скв.23,26.
26. График связи уровней моря и грунтовых вод в скв.26.
27. График связи уровней грунтовых вод в скв.26 и 23.
28. График изменения уровня грунтовых вод и гидрометеорологических факторов за 1962 г. скв.2,21.
29. График связи уровней моря и грунтовых вод в скв.23.
30. График связи уровней моря и грунтовых вод в скв.4.
31. График изменения уровня грунтовых вод и гидрометеорологических факторов за 1962 г. скв.32,37,42.

32. График связи уровней грунтовых вод в скв. 4 и 37.
33. График изменения уровня напорных вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год скв. X1У-Б, X1У-В, X1У-Ж, X1У-Е, X1У-Д, X1У-Г. Лиепая.
34. График изменения уровня напорных вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год скв. 110, Лиепая.
35. График изменения уровня напорных вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год, скв. XII, 850, Лиепая.
36. График изменения температуры грунтовых вод за 1962 г., скв. 2, 25, 9 - Лиепая.
37. График изменения уровня грунтовых вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год, скв. 33, 25, Даугавпилс.
38. График изменения уровня подземных вод и гидрометеорологических факторов по наблюдательным скв. 38, 10, 1962 г., Гулбенский район.
39. График изменения уровня подземных вод и гидрометеорологических факторов по наблюдательным скважинам 32, 36 за 1962 год, гор. Тирза.
40. Схема гидрографической сети Зосены.
41. Схема размещения наблюдательных скважин на территории Прибалтийской стоковой станции.
42. План водосбора лога Эзерупите и лога верховья Эзерупите.
43. План водосбора лога Капуркалнс.
44. График изменения уровня подземных вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год по наблюдательным скважинам 82-85, 89, 88, 86, 143, 144 в посёлке Балдоне.
45. График изменения уровня подземных вод и метеорологических факторов за 1961, 1962 г. скв. 90-95 в Кемери.
46. График изменения химического состава грунтовых вод за 1962 год, скв. 33 - Рига.

- 47. График изменения химического состава грунтовых вод за 1962 год скв. 35, Рига.
- 48. График изменения химического состава грунтовых вод за 1962 год скв.36, Рига.
- 49. График изменения химического состава вод саргаевского горизонта скв.3, Рига.
- 50. Куст.скважин на территории г.Риги ул.Слокас 122,графики изменения минерализации и содержания сульфатов.
- 51. График зависимости $h_n = f(lnt)$ по скв.132.
- 52. График зависимости $s_n = f(lnt)$ по скв. 132.
- 53. График зависимости $h_n = f(t)$ по скв.123.
- 54. График зависимости $s_n = f(lnt)$ по скв.123.
- 55. График зависимости $h_n = f(t)$ по скв.134.
- 56. График зависимости $s_n = f(lnt)$ по скв.134.
- 57. График зависимости $h_n = f(t)$ по скв.112.
- 58. График зависимости $s_n = f(lnt)$ по скв.112.
- 59. График зависимости $h_n = f(t)$ по скв.134.
- 60. График зависимости $s_n = f(lnt)$ по скв.134.
- 61. График зависимости $h_n = f(t)$ по скв.134 на 9.У 63 г.
- 62. График зависимости $s_n = f(lnt)$ по скв.134 " "
- 63. График зависимости $h_n = f(t)$ по скв.134 на 21.У 63 г
- 64. График зависимости $s_n = f(lnt)$ " "
- 65. График зависимости $h_n = f(t)$ по скв.134 на 28.У1 63
- 66. График зависимости $s_n = f(lnt)$ " "
- 67. График зависимости $h_n = f(t)$ " на 4.У 63 г.
- 68. График зависимости $s_n = f(lnt)$ " "
- 69. График зависимости $h_n = f(t)$ " на 7.У 63 г.

70. График зависимости $s_H = f(\ln t)$ по скв. 134 на 7.У 63Г
71. График зависимости $h_H = f(t)$ по скв. 326, Кемери.
72. График зависимости $s_H = f(\ln t)$ по скв. 326, Кемери.
73. График зависимости $h_H = f(t)$ по скв. 305, Кемери.
74. График зависимости $s_H = f(\ln t)$ " "



В В Е Д Е Н И Е

Районом работ Латвийской гидрогеологической станции является вся территория Латвийской ССР, однако, охвачена эта территория далеко не полностью (см.рис. 1).

Основные посты станции приурочены к крупным городам и курортам : Риге, Лиенае, Даугавпилсу, Кемери, Балдоне и лишь несколько постов , состоящих из отдельных скважин, вскрывающих основные водоносные горизонты в области питания, расположены в пределах Видземской возвышенности.

Один куст наблюдательных скважин расположен в районе Мурьяны, в долине реки Гауи, т.е. в области разгрузки швентойского водоносного горизонта.

1. Целевое назначение станции и работы, проведенные в 1962г.

Работа Латвийской гидрогеологической станции в многолетнем масштабе должна производиться в следующих 5 направлениях:

1) Региональное изучение режима подземных вод для оценки условий их формирования и как основа для решения вопросов прогноза режима.

2) Изучение режима подземных вод в связи с их эксплуатацией для водоснабжения.

3) Изучение режима подземных ^{вод} и их баланса с целью обоснования мероприятий по осушению заболоченных земель и разработки методов прогноза естественного и нарушенного режима подземных вод.

4) Изучение режима подземных минеральных вод лечебного значения для оценки запасов, их охраны и прогноза изменения дебита, физических свойств, химического и газового состава.

5) Изучение режима подземных вод в районах крупных городов в связи с проектированием, строительством и эксплуатацией инженерных сооружений.

В 1962 году Гидрогеологической станцией были охвачены, в основном, только 2,4 и 5 пункты, а такие важные пункты как 1 и 3 затронуты лишь частично. Это объясняется, главным образом,

Латвийская гидрогеологическая станция

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ РАБОТ ЛАТВИЙСКОЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ НА 1963 г.



отсутствием региональной режимной сети, которую предстоит создать в ближайшее время.

В 1962г. наблюдения велись за режимом артезианских и грунтовых вод в городах Рига, Юрмала, Лиепая, а также в районах Даугавпилс, Балдоне, Кемери, Ремберги, Тумшупе, а также на Видземской возвышенности. Наблюдения велись как за естественным, так и за искусственным режимом. Общее количество наблюдательных точек (постоянных и временных) достигало 240. Из них для изучения естественного режима использовались 180, а для изучения искусственного режима 60.

Количество наблюдательных точек, включенных в сеть в 1962г. составляет 133 (см.табл. 1).

Из них самой станцией сооружено 14. Это грунтовые скважины, пробуренные ручным ударно-вращательным способом.

Было произведено обследование артезианских скважин на территории г.г. Риги и Юрмалы, в результате которого выявлены все арт.скважины, как действующие, так и бездействующие, а также скважины, подлежащие тампонажу.

По полученным данным составлены различные карты и таблицы, в которых имеются все важнейшие данные об арт.скважинах.

2. ОПИСАНИЕ НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СЕТИ

Подробное описание наблюдательной сети на территориях г.г. Риги, Юрмала, Даугавпилса, курортов Кемери и Балдоне дано в ежегодниках за 1959, 1960 и 1961 годы. В настоящем ежегоднике дается краткая характеристика наблюдательной сети в районах Ремберги - Тумшупе, Лиеная и по Центральной Видземской возвышенности.

Район Ремберги - Тумшупе

Наблюдательная сеть расположена в Рижском районе Латвийской ССР в 23,5 км от г. Риги. Рельеф территории Ремберги - Тумшупе представляет собой абразионно-аккумулятивную равнину Балтийского ледникового озера с развитыми на её поверхности эрозионными формами: отдельными дюнами и дюнными массивами. Высота отдельных дюн достигает 15м, ширина не более 10-15м. Дюны сложены разнозернистыми песками с преобладанием мелко- и среднезернистых. С севера описываемую территорию ограничивает река Гауя, с юга - река Б.Югла; центральную часть территории прорезают реки: Криевупе и Тумшупе - правые притоки реки Б.Югла. Вдоль берегов этих рек прослеживаются террасы. Помимо указанных рек гидрографическая сеть включает в себя ряд мелиоративных каналов.

Наиболее крупной рекой является река Гауя, стекающая с Видземской возвышенности. Протяженность её около 483 км. Ширина долины реки в районе Ремберги достигает 1000м, глубина - около 12м. Наибольшей глубины (до 80м) долина р.Гауи достигает у г. Сигулды. Река Криевупе, берущая начало на западных склонах Видземской возвышенности имеет протяженность около 32 км. Река Тумшупе - около 40 км, берет начало в Видземской возвышенности.

Река Б.Югла, протяженностью 10-12 км течет вдоль южной границы района и также берет свое начало в Видземской возвышенности при слиянии рек Мерчупе и Суда. Общая длина реки составляет 117 км.

Основным источником почвообразования служат покровные четвертичные наносы различного гранулометрического и литологического состава. В районе развиты песчаные и супесчаные отложения, на которых образуются типичные подзолистые (местами подзолисто-болотные) почвы. Мощность почвенного покрова в р-не Ремберги - Тумшупе колеблется от 0,1 до 0,60 м в среднем не превышает 20-30 см. Растительный покров района представлен хвойным лесом (сосна). Среди хвойного леса встречаются мелко- и широколиственные породы: береза, дуб, клен и мелкий кустарник. пониженные места покрыты мхами, возвышенные участки - лишайниками. Обильная растительность и сильная залесенность района обусловлены климатическими условиями, а также характером почвенного покрова и неглубоким залеганием грунтовых вод.

Четвертичные отложения представлены различными генетическими типами: флювиогляциальными, гляцигенными, лимническими иными отложениями Балтийского ледникового озера, алювиальными, эоловыми и болотными отложениями. Литологически породы представлены разнозернистыми песками, ленточными глинами, супесями, валунными суглинками. Мощность четвертичных отложений достигает 30-40 м (36).

Грунтовые воды приурочены к разнозернистым пескам различного возраста и генезиса, гидравлически связаны между собой и составляют единый водоносный горизонт. Глубина залегания грунтовых вод 0,45-6,9 м, чаще 3-4 м от поверхности земли. Воды флювиогляциальных (подморенных) отложений - межпластовые, залегают на глубине 30-35 м и имеют гидравлическую связь с водами швентойского горизонта. Статический уровень их колеблется от 0 до 2,5 м от поверхности земли.

Коэффициенты фильтрации разнозернистых песков колеблются в широких пределах, в зависимости от содержания гравийной фракции и составляют в среднем 13,5-32 м/сутки. Удельные дебиты колеблются от 3,0 до 10,0 л/сек. Некоторые дополнительные данные и анализ режима подземных вод района Ремберги - Тумшупе дается в главе I (B) настоящего ежегодника (стр. 96).

Подробное описание геологических и гидрогеологических условий территории Ремберги - Тумшупе дается в отчетах. [33,42]

г. Лиеная

Город Лиеная - крупнейший промышленный центр Западной Латвии, расположен в 200 км к юго-западу от г. Риги.

В геологическом строении района принимают участие докембрийские, кембрийские, ордовикские, силурийские и девонские отложения. Четвертичные отложения распространены повсеместно и представлены эоловыми песками, песчано-гравийными образованиями Балтийского ледникового озера и моренными суглинками и супесями. Мощность четвертичных отложений колеблется от 7 до 20 м в пределах древней долины.

Под четвертичными породами залегают глины, доломитовые мергели и доломиты руцавского комплекса нижнего карбона (C₁) доломиты и песчаники данковского (D₃ dn) и лебедянского горизонтов (D₃ l b) верхнего девона. Общая мощность этой толщи в районе города составляет 42-121 м. [37]

Главным источником водоснабжения города являются напорные воды капседских слоев (D₃ kps) данковского горизонта (D₃ dn). Воды четвертичных отложений для водоснабжения используются несмотря на их плохое качество. Воды до данковского горизонта ввиду их малой водообильности и значительной минерализации непригодны для водоснабжения. Представляют интерес воды швентойского горизонта (D₃ šv) с минерализацией до 1 г/л. Удельные дебиты скважин составляют 1,0-1,5 л/сек.

При решении вопроса о водоснабжении г. Лиеная этот водоносный горизонт намечается эксплуатировать совместно с водами данковского горизонта.

До настоящего времени водоснабжение города осуществляется большим количеством скважин (более 700), разбросанных по всему городу. Интенсивная эксплуатация основного капседского слоя (D₃ kps) данковского водоносного горизонта (D₃ dn) вызвала значительное снижение уровня напорных вод. За период с 1951 г. по 1961 г. уровень в центре депрессии снизился на 4 м, достигнув значения 7,0 м ниже уровня моря.

В связи с этим и вследствие подсоса морских вод существенно ухудшился химический состав вод основного эксплуатационного горизонта - минерализация возросла до (3-4 г/л). Подробное описание геолого-гидрогеологических условий территории г. Лиеная дается в отчете Э.А. Грикевича. [37]

Центрально-Видземская возвышенность

Центрально-Видземская возвышенность расположена в центральной части Восточной Латвии. Это наиболее высокий участок территории Латвии, где находится самая высокая точка Латвийской ССР - Гайзинькалнс (высота 310 м над ур. моря).

Рельеф возвышенности резко расчленен, относительная высота холмов доходит до 25 м. Между холмами разбросано много озер, различных по величине и форме. Реки текут в глубоких долинах, выработанных в коренных породах.

В геологическом отношении район сложен отложениями четвертичного возраста, верхнего и среднего девона.

Четвертичные отложения, распространенные по всей площади возвышенности, залегают на размывной поверхности пород девона. ~~и являются~~ ~~результатом~~ ~~разнообразных~~ ~~процессов~~. На Видземской возвышенности выделено пять морен, отличающихся между собой по внешним признакам. Флювиогляциальные отложения слагают покровы в краевых частях и на склонах Видземской возвышенности, камовые холмы и озы. Из других генетических разновидностей распространены аллювиальные, озерные, болотные отложения. Литологически четвертичные отложения представлены разнозернистыми песками, алевролитами, супесями, суглинками с гравием и галькой, сапропелитом и пресноводными известняками.

Общая мощность четвертичных отложений в среднем составляет 80-100 м, а на отдельных участках достигает 148 м - 160 м.

Под четвертичным покровом залегает памушский горизонт ($D_3 pm$), представленный доломитовыми мергелями, глинами, песчаниками, алевролитами и известняками. Мощность его составляет 50 м. Ниже залегают доломиты, глины, мергели бургеско-семилукского горизонта ($D_3 br-sm$), мощностью 15-20 м. Этот горизонт подстилается карбонатной толщей саргаевского горизонта ($D_3 sr$), мощность которой достигает 40 м. Нижележащий швентойский горизонт представлен песчаниками, алевролитами и глинами мощностью от 80 до 110 м. Еще глубже залегают песчаники, алевролиты и глины тартуского горизонта ($D_2 tr$), мощность которых колеблется от 130 до 200 м.

Видземская возвышенность находится в центральной части Латвийского артезианского бассейна. Подземные воды обнаружены в отложениях всех стратиграфических подразделений. Из девонских горизонтов наибольшее практическое значение имеет Бурегско-семилукский водоносный горизонт. Пьезометрический уровень находится на глубине 35м, удельные дебиты изменяются в зависимости от степени трещиноватости доломитов от 0,3 до 6,3 л/сек, коэффициент фильтрации 3,8 - 34м/сутки. ³⁶ Направление стока юго-западное - в сторону Польско-Литовского артезианского бассейна, а также на юг и юго-восток - к долинам рек Даугавы и Айвиексте.

Из четвертичных отложений наиболее водообильны и менее загрязнены флювиогляциальные отложения, дебит родников из последних достигает 2,0 л/сек, коэффициент фильтрации 1-5 м/сут. Аллювиальные отложения более водообильны (с дебитом до 5,0 л/сек) но сильно загрязнены и практического значения не имеют.

Для хозяйственно-питьевых нужд используются воды дочетвертичных отложений.

СПИСОК ВНОВЬ ОБОРУДОВАННЫХ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ ТОЧЕК,
ВОШЕДШИХ В НАБЛЮДАТЕЛЬНУЮ СЕТЬ В 1962г.

Номера и названия наблюдательных точек	Типы наблюд. точек	Водоносный гориз.	Цель режимных наблюдений	Примечание
I	2	3	4	5
<p style="text-align: center;"><u>Р и г а</u></p> <p>I03, I05, I06, I07, I08, I09, I10, I11, I13, I14, I39, I40, I41</p> <p>II6, II8, I21, I22, I23, I24, I25, I29, I30, I31, I33, I34, I35 II7, I27 II9</p>	<p>Грунт. скваж.</p> <p>Артез. скваж.</p> <p>—</p> <p>—</p>	<p>Швентойский</p> <p>Швент.-Тартуский</p> <p>Тартуский</p>	<p>Перспективы использования грунтовых вод для промышленного водоснабжения и изучения грунтовых вод как инж.геологич.фактора.</p> <p>1) Установить закономерности снижения пластового давления, эксплуатируемого для водоснабжения швентойско — Тартуского водоносного комплекса на территории г.Риги.</p> <p>2) Определить гидрогеологические параметры швентойско-тартуского водоносного комплекса.</p> <p>3) Дать прогноз снижения уровней на отдельных участках в зависимости от отбора воды.</p>	<p>13 точек.</p> <p>13 точек.</p> <p>2 точки.</p> <p>1 точка</p>
<p style="text-align: center;"><u>Ю р м а л а</u></p> <p>I37, I38</p>	<p>—</p>	<p>Швентойский</p>	<p>4) Изучать взаимосвязь между различными водоносными горизонтами.</p>	<p>2 точки</p>

1	2	3	4	5
<u>Ремберги и Тумшупе</u> 9, 13, 33, 43, 170, 171, 172, 173, 166, 168, 169, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 185, 167	Грунт. скваж.	Лимно- гляциальн. пески	1) Прогноз изменения эксплуатационных запасов и химического состава грунтовых вод в процессе эксплуатации. 2) Изучение баланса грунтовых вод в районе водозабора.	19 точек.
<u>Л и н а я</u> 2, 3, 4, 5, 6, 8-а, 8, 11, 13, 15, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 44, 169, 169-а, 9, 24	Грунт. скваж.	В морских отложениях	Изучение режима грунтовых вод как инженерно-геологического фактора для строительства.	31 точка
X, XI, XII, XIII, XIV-Б, XIV-В, XIV-Г, XIV-Д, XIV-Е, XIV-Ж, XV, 12, 110, 498, 805, 850.	Арт. скваж.	Лебедян- ский и Данковский	Проверка прогноза изменения эксплуатационных запасов напорных вод в условиях эксплуатации и подтока соленых морских вод.	16 точек.
<u>Д а у г а в п и л с</u> 6, 10, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 25, 30, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 46, 52.	Грунт. скваж.	В лимно- гляциальн. отложениях	Прогноз изменения эксплуатационных запасов грунтовых вод и их химического состава в процессе эксплуатации и определение их баланса.	18 точек

1	2	3	4	5
<p><u>Балдоне</u> 142, 143, 144</p>	<p>Арт. скваж.</p>	<p>Бургско-саргаевский комплекс</p>	<p>1) Изучить содержание сероводорода в подземных водах бургско-саргаевского комплекса в зависимости от природных и искусственных факторов. 2) Изучить изменение концентрации сероводорода в результате эксплуатации.</p>	<p>3 точки</p>
<p><u>Кемери</u> 90 91, 92, 93, 94, 95</p>	<p>Грунт. скваж. Арт. скваж.</p>	<p>Четвертичные отложения. Саргаевский комплекс</p>	<p>1) Изучить условия формирования и баланс сероводородных вод саргаевского горизонта. 2) Дать прогноз изменения эксплуатационных запасов сероводородных вод в результате эксплуатации.</p>	<p>1 точка 3 точки 2 точки</p>
<p><u>Мурьяны</u> 99 100, 101 102</p>	<p>Грунт. скваж. Арт. скваж. Арт. скваж.</p>	<p>Димно-гляциальные песчаные отложения Аллювиальные отложения Швентойский комплекс</p>	<p>Изучить взаимосвязь аллювиальных водоносных горизонтов с водоносными горизонтами Швентойско-Тартуского комплекса, а также определить роль реки Гауи в режиме подземных вод этих горизонтов.</p>	<p>1 точка 2 точки 1 точка</p>

I	2	3	4	5
<u>Центральная Видземская возвышенность</u>				
38, 36	Грунт. скваж.	В гляциген- ных отло- жениях		2 точки
10, 13, 32	Артез. скваж.	Памушко- саргаевский комплекс.	Изучение естественного режима основных водоносных горизонтов в области питания.	3 точки

В с е г о : 133 точки.

Выполняя часть работ по определению эксплуатационных ресурсов Латвийской ССР, станция произвела обследование централизованных и крупных водозаборов в городах Елгава, Вентспилс, Резекне, Цесис. Результаты работ приводятся в главе I. Были собраны и обработаны материалы по режимным наблюдениям за грунтовыми водами в районе Видземской возвышенности, на стоковой станции Зосены (Управление гидрометслужбы Латвийской ССР). Много материалов собрано также по режимным наблюдениям на водозаборах I-й и 2-й насосной станции рижского водопровода.

По результатам наблюдений за режимом грунтовых вод произведено районирование территории г. Рига, Лиеная и районов в Ремберги и Тумшупе по видам и разновидностям ^{режима} грунтовых вод и произведены различные расчеты.

3. МЕТОДИКА ПРОВОДИМЫХ РАБОТ

В 1962 году наблюдения велись за следующими элементами режима:

- а) за изменением уровня подземных вод ,
- б) за "- температуры "-
- в) за "- химического состава "- .

Частота наблюдений зависела от поставленной задачи и конкретных условий, в которых находилась наблюдательная точка.

По наблюдательным точкам частота наблюдений за уровнем подземных вод распределялась следующим образом:

ежедневные замеры уровня производились по 66 точкам, а замеры уровня 2 раза в неделю - по 145 точкам. Со 2-ой половины года по 4-м точкам замеры уровня производились 1 раз в месяц.

За химическим составом ежемесячные наблюдения производились по 32 точкам, 4 раза в год по 19 точкам, а 2 раза в год по 133 точкам.

По артезианским скважинам с искусственным режимом в праздничные дни замеры уровня производились и чаще - несколько раз в сутки, так как самописцами в 1962 году станция не располагала.

Замеры температуры производились не чаще, чем 1 раз в неделю.

Замеры уровня производились вручную при помощи рулеток с прикрепленными к ним хлопушками.

Замер температуры производился ртутным (ленивым) термометром с делениями в $0,2^{\circ}\text{C}$. Температура замерялась на глубине фильтра, а термометр находился в скважине не менее 10-20 минут.

Отбор проб воды производился после предварительной прокачки скважин, причем откачка производилась с таким расчетом, чтобы в скважине произошел 2-х кратный обмен воды.

Откачка производилась ручным насосом типа "Альвер" и специальным поршневым насосом.

Общая длина всех наших маршрутов составляет 183 км.

В 1962 году Гидрогеологическая станция получила 23 запроса различных организаций (см. табл. 2), по которым был произведен соответствующий комплекс работ и составлены заключения. Различным организациям были предоставлены интересующие их материалы. Однако, связь станции с производственными организациями еще недостаточна.

Таблица № 2

№ пп	Дата поступления	Наименование организации	Содержание запроса	Цель запроса
1	2	3	4	5
1	20/1.1962г.	Управление гидрометеорологической службы Латв.ССР	Произвести ремонт наблюдательных скважин на грунтовые воды Прибалтийской стоковой станции.	Улучшение качества наблюдений.
2	18.1. -"	Институт геологии АН Латв.ССР.	Ознакомление с материалами по Рижскому взморью.	Для обобщения материалов.
3	23.1.62г.	- " -	- " -	- " -
4	27.1.62г.	- " -	Ознакомление с материалами по Ленинскому району г. Риги.	- " -
5	26.11.62г.	Комитет по рациональному использованию и охране природных ресурсов СМ Латв.ССР.	Отбор проб воды из эксплуатируемых скважин (по списку) г. Юрмалы на хим. и бактериологические анализы.	Для проектирования централизованного водоснабжения г. Юрмалы.

1	2	3	4	5
6	20. IV. 62г.	Рижский радиозавод им. Попова.	Гидрогеологическое заключение на бурение артезианской скважины для новопроектируемого завода радиоузлов и узлов АТС в городе Цесис.	Для проектирования.
7	8. V. 62г.	Рижский радиозавод им. Попова.	Произвести замер дебита существующей артезианской скважины на территории завода по ул. Радиотехникас № 41 и дать характеристику ожидаемого дебита в ближайшие годы.	Для решения вопросов водоснабжения.
8	11. V. 62г.	Всесоюзный государственный проектный институт Теплоэлектрорпроект (Рижское отделение).	Сведения о колебании уровня грунтовых вод на территории г. Риги между улицами: Вилерниеку, Раунас, Буртниеку и Лаймдогас.	Для проектирования строительства.
9	19. V. 62г.	Комитет по рациональному использованию и охране природных ресурсов СМ Латв. ССР.	Отбор проб и производство химического анализа воды из оз. Кишээрс и реки Даугавы у г. Риги.	Для проектирования водоснабжения из открытых водоемов.
10	25. V. 62г.	" "	Отбор 17 проб воды из оз. Кишээрс на химический анализ.	" "

I	2	3	4	5
I1	I.VI.62г.	Институт промышленного проектирования "Иос-промпроект".	Ознакомление с материалами режимных наблюдений за грунтовыми скважинами, расположенными в районе проектируемого завода.	Для проектирования завода специального технологического оборудования в г.Риге.
I2	19.VI.62г.	Республиканская Рижская психоневрологическая больница.	Произвести опробование артезианской скважины, расположенной на территории больницы.	Улучшение состояния водоснабжения.
I3	7.VII.62г.	Кондитерская фабрика "Узвара"	В связи с ухудшением качества воды, произвести опробование арт.скважины на территории фабрики "Узвара".	Решение вопроса водоснабжения.
I4	18.VII.62г.	Пивзавод "Барпа"	Произвести опробование артезианской скважины на территории завода, в связи с ухудшением качества воды.	-
I5	31.VIII.62г.	Управление гидрометеорологической службы Латв.ССР	Произвести отбор проб на химический анализ из скважин и из близ расположенных водотоков на Прибалтийской сточковой станции.	Для выяснения взаимосвязи подземных вод с поверхностными водотоками.
I6	8.IX.62г.	Управление Латвийской железной дороги.	Сведения об арт.скважинах, расположенных в районе ст. Олайне. (Участок Рига - Елгава).	Для проектирования строительства.

1	2	3	4	5
17	15. IX. 1962г.	Институт "Гипропром"	Данные о химсоставе грунтовых вод г. Риги и о водопотреблении молочно-консервного комбината г. Резекне.	Для проектирования.
18	29. IX. 62г.	" - "	Данные о химсоставе подземных вод на территории г. Риги.	" - "
19	27. X. 62г.	Управление Латвийской железной дороги	Данные о глубинах скважин на станциях, где предусматривается строительство жилых домов.	Для проектирования водоснабжения.
20	2. XI. 62г.	Всесоюзный гос. проектный институт теплоэлектротехн. проект.	Сведения о максимальных и минимальных уровнях грунтовых вод территории г. Риги.	Для проектирования тепловых сетей в г. Риге.
21	10. XI. 62г.	Институт "Гипропром"	Данные об эксплуатационных скважинах в районе Милгравис г. Риги.	Для проектирования.
22	24. XI. 62г.	Латвийский республиканский совет по управлению курортами проф. союзов.	Проект проводить регулярное наблюдение за режимом минеральных сероводородных вод в курортах "Кемери" - "Луксмери" и "Балдоне".	Для изучения режима минеральных вод и их охран.
23	24. XI. 62г.	Институт строительства и архитектуры АН СССР.	Данные геологического разреза по наблюдательным скважинам в районе Иманта.	Для проектирования.

При обработке фактического материала и составлении Ежегодника принимал участие весь инженерно-технический состав работников Латвийской гидрогеологической станции.

Глава "Введение" составлена А.Э.Венцис и М.Р.Евдаевой. Раздел "Климатические условия" написан М.Р.Евдаевой. Обзор режима подземных вод по г.г. Рига и Юрмала описан А.Э.Венцис, по районам Ремберги - Тумшупе и Мурьяны - А.В.Дмитриевой, по г.г. Лиеная и Даугавпилс - З.О.Залцмане, по районам Кемери и Балдоне - И.П.Галениекс, по району Центрально-Видземской возвышенности - М.Р.Евдаевой, а по району стоковой станции в Зосены - Г.А.Ивановой.

Обзор химизма грунтовых вод по всем объектам Латвийской гидрогеологической станции, кроме районов изучения минеральных вод (Кемери и Балдоне), обзор режима химического состава в пределах которых изложен в соответствующем разделе совместно с режимом уровней и температуры, описан О.И.Минц.

Расчет баланса грунтовых вод по створу в Яундубулты (г.Юрмала) и исследование корреляционной зависимости произведены Я.Б.Толстовым. Расчет основных гидрогеологических параметров (κm и a) по г.г. Рига и Кемери и расчет коэффициента фильтрации по результатам кратковременных откачек из скважин произведен А.Г.Кошиным.

Описание крупных и центральных водозаборов произведено Г.А.Ивановой (Елгавский водозабор описан А.Э.Венцис). Заключение написано А.Э.Венцис.

При составлении таблиц и графической части Ежегодника, а также при его оформлении участвовали (помимо вышеперечисленных): К.В.Эмсе, Б.А.Зилгалве, С.Л.Цыбушник, Калейс А.П., М.Ф.Вейдеман, З.П.Озолия, А. Пекша и др.

Общее редактирование Ежегодника произведено А.Э.Венцис и А.Г.Кошиным.

25

1)

Глава I

ОБЗОР РЕЖИМА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

А. КРАТКИЙ ОБЗОР КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В 1962 ГОДУ

ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

Среднегодовая температура воздуха за 1962г. в г.Риге (по данным метеопоста Риги - обсерватория - см.табл.3), составила + 5,4⁰С, по Балдоне (пост Бейбежи - см.табл.4) - + 5,1⁰С, по г. Даугавпилсу (см.табл.5) составила +4,9⁰С. Максимальная среднемесячная наблюдалась в июле + 15,0⁰С по г.Риге, + 14,7⁰С - по Балдоне, в г. Даугавпилсе в июле месяце наблюдалась + 15,2⁰С.

Минимальная среднемесячная температура воздуха наблюдалась в марте - 5,8⁰С по Риге, - 7,2⁰С в Балдоне и по г.Даугавпилсу - 7,3⁰С.

Абсолютный максимум наблюдался в июле + 25,1⁰С по Риге, +25,3⁰С - по Балдоне и + 28,2⁰С по г.Даугавпилсу.

Абсолютный минимум наблюдался в марте месяце - 22,5⁰С по Риге, - 27,5⁰ по Балдоне и - 28,4⁰С по г.Даугавпилсу.

Холодными месяцами в 1962 году были: январь, февраль, март и декабрь. Ноябрь месяц был сравнительно теплым. Наиболее холодным месяцем был март.

Долголетние данные взяты за 55-летний период наблюдения 1881-1935гг. Среднеминимальные многолетние температуры воздуха взяты за период 1891-1935гг. Среднемаксимальные данные - за период 1881-1947гг.

Средняя многолетняя температура воздуха по Риге составляет + 5,4⁰С, по г. Даугавпилсу + 5,5⁰С (по данным 1881-1935гг) Максимальная t⁰ воздуха в 7, 13 и 21 час (за период 1881-1935гг) - составляет + 32⁰С по г.Риге, + 35⁰С по г. Даугавпилсу. Минимальная среднегодовой температура воздуха (за период 1881-1935гг) составляет + 1,4⁰С по г.Риге и г.Даугавпилсу.

Абсолютный максимум - + 28,2⁰С по г.Риге и г.Даугавпилсу.

Абсолютный минимум - - 22,5⁰С по г.Риге

- 27,5⁰С по г. Даугавпилсу.

Максимальная среднемесячная многолетняя температура воздуха наблюдалась в июле + 17,2⁰С по г.Риге , + 17,8⁰С по г.Даугавпилсу. Минимальная среднемесячная многолетняя наблюдалась в январе - 4,8⁰С по г.Риге, и -6,0⁰С по г.Даугавпилсу.

О С А Д К И

Годовая сумма осадков за 1962г. по Риге составляет 606,4 мм (по данным Рига-обсерватория , см.табл.8). По Балдоне - 740,8мм (по посту Бейбежи , см.табл.9), = 720,2мм по г.Даугавпилсу (см.табл.10).

Максимальное среднемесячное количество осадков за 1962г. наблюдалось в августе месяце 102,1 мм, по Балдоне 139,2мм, по г.Даугавпилсу 121,4 мм.

Минимальное среднемесячное количество осадков за 1962г. наблюдалось в феврале месяце 21,6мм по Риге, 22,7 - по Балдоне и 26,1 мм - по г. Даугавпилсу.

Максимальное количество осадков за сутки наблюдалось в августе месяце 16,2мм в Риге, 40,1 мм - в Балдоне и 32,8мм в июне м-це по Даугавпилсу. Среднегодовое многолетнее количество осадков по данным (1891-1946гг) составляет 634мм по г.Риге и 575 мм по г.Даугавпилсу. Максимальное среднемесячное многолетнее наблюдалось в августе месяце (87 мм) по г.Риге, и 91мм в июле месяце по г. Даугавпилсу.

Минимальное среднемесячное многолетнее наблюдалось в марте месяце (31 мм) по г.Риге и 25 мм в январе месяце по гор. Даугавпилсу.

В 1962 году мощность снежного покрова по г.Риге не превышала 0,15м (март м-ц), по посту Бейбежи - 0,19м и по г.Даугавпилсу - 0,21м. Подробное описание климатических условий г. Лиенаи и Зосены за 1962 год дается в главе I (B) (стр. 107. 151).

И С П А Р Е Н И Е

В таблице 13,14 приведены суммарные и суточные величины испарения за период с мая по ноябрь месяц 1962 года по г.Риге и с мая по октябрь месяц по Кемери (пост Кемери). За зимние месяцы испарение представляет очень малую величину, поэтому во внимание не принимается.

Суммарное испарение за вышеуказанный период составляет 337,5мм по Риге и 336,4мм по Кемери.

Максимальная месячная сумма испарения наблюдалась в июне 86,3 мм по г.Риге, 95,7 мм по Кемери.

Средняя многолетняя величина испарения по данным 1926-1935 гг превышает 400 мм. Средняя многолетняя сумма испарения с мая по октябрь составляет 300,6 мм. Максимальная среднемесячная величина испарения наблюдалась в июле месяце (67,7 мм). Среднее многолетнее количество солнечных дней в году - 45,8; количество дней без осадков - 66.

АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

Средняя величина атмосферного давления за 1962 год составляла 1010,6 мб по Риге, 1011,2 мб по посту Бейбежи и 1002,3 мб по г. Даугавпилсу.

В течение года она изменялась в пределах от 1005,9 мб до 1017,6 мб в Риге, от 1006,8 мб до 1018,0 мб в Балдоне и от 999,1 мб до 1009,6 мб в г. Даугавпилсе (см. табл. 14).

ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА

В 1962 году (по данным метеостанции Рига-обсерватория, см. табл. 12) среднегодовая величина абсолютной влажности составляла 8,2 мб по г.Риге, 8,3 мб по Балдоне и 8,1 мб по г. Даугавпилсу.

По месяцам она изменилась в пределах от 3,2 мб до 13,8 мб в Риге, от 3,0 мб до 13,8 мб по Балдоне и от 2,9 мб до 13,4 мб по г. Даугавпилсу. Среднегодовая многолетняя величина абсолютной влажности по данным 1891-1946 гг составляет 8,6 мб по г.Риге и 8,4 мб по г. Даугавпилсу. Среднегодовая величина относительной влажности в 1962 г. составляла 82,1% по г.Риге, 84% по Балдоне и 81% по г. Даугавпилсу. По месяцам она изменялась в пределах от 72% до 88% в Риге, от 73% до 90% в Балдоне и от 67% до 89% в г. Даугавпилсе.

Среднегодовая многолетняя величина относительной влажности по данным 1891-1946 гг составляет 72% в г.Риге и 71% по г. Даугавпилсу. Средняя многолетняя величина атмосферного давления по данным 1926-1935 г составляет 759,4 мм. Абсолютный максимум атмосферного давления - 798,7 мм.

Абсолютный минимум - 715,7 мм. Среднемесячная много-
летняя величина атмосферного давления колеблется от 757,6
до 760,6 мм.

В Е Т Е Р

В 1962г. преобладали ветры северных, южных и юго-запад-
ных направлений в Риге, южных, юго-западных и западных в
Балдоне и южных, юго-западных и западных направлений в гор.
Даугавпилс.

Наибольшей средней скоростью обладает ветер северных
направлений - 6,3 м/сек. в Риге, южных направлений - 5,9 м/сек
в Балдоне и северо-восточных направлений - 6,9 м/сек в г. Дау-
гавпилсе.

Максимальной величины достиг ветер северо-западных
направлений 7,0 м/сек в Риге, северных направлений 6,6 м/сек
в Балдоне и западных направлений 7,0 м/сек в г. Даугавпилс.

По средним многолетним данным (1891-1943гг) на террито-
рии г. Риги преобладали ветры южных, юго-восточных и северных
направлений, по территории г. Даугавпилс ветры южных, юго-
западных и северных направлений.

Их повторяемость в % составляет соответственно 29,28
и 25% по Риге, и 28, 21 и 14% по Даугавпилсу. По многолетним
данным (1948-1957гг) Рижской гидрометеорологической observa-
тории на территории г. Риги преобладали ветры южных, юго-
западных и северных направлений. Их повторяемость в % состав-
ляет соответственно 31,24. %.

Табл. № 3

СРЕДНЕСУТОЧНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

Рига - обсерватория, 1962г.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
I	1,2	-10,4	-5,9	3,2	2,6	7,8	14,8	13,7	10,5	12,4	7,8	-1,6
2	-0,3	-6,6	-9,8	0,9	2,9	8,0	14,8	14,8	11,6	12,8	10,6	-0,1
3	-0,2	-2,9	-7,3	3,2	4,8	9,0	12,4	14,5	12,0	12,7	11,1	4,0
4	0,4	-2,3	-4,4	6,4	4,0	8,4	12,6	15,7	12,7	12,4	10,8	3,8
5	1,7	0,4	-4,4	7,1	4,6	10,4	13,4	16,5	17,3	12,5	8,2	4,5
6	1,9	-1,3	-4,8	6,0	6,2	9,4	13,9	15,8	13,5	11,9	5,0	4,8
7	-0,6	-1,0	-6,1	1,9	4,1	10,8	14,1	15,1	12,6	9,2	4,5	3,9
8	-0,6	-0,8	-12,5	1,2	11,2	14,8	14,9	18,0	11,6	11,6	1,7	1,5
9	1,5	-0,1	-13,6	7,0	8,8	11,1	15,5	14,8	12,5	10,2	1,1	0,7
10	-0,7	-1,8	-5,6	5,8	10,9	11,8	14,5	14,2	10,7	8,5	-1,1	1,9
11	-1,2	1,6	-1,7	4,9	10,8	11,5	15,0	13,9	13,4	8,8	-1,4	1,1
12	2,4	-0,1	-3,2	8,4	7,9	10,8	14,4	16,6	11,6	7,3	-3,0	1,1
13	1,8	-0,8	-6,8	4,1	9,2	9,8	14,8	17,0	10,5	4,8	-2,2	1,9
14	2,3	-2,5	-7,0	3,6	12,5	10,4	13,8	13,8	9,5	6,0	0,9	0,2
15	1,2	-5,6	-9,3	6,6	10,5	16,1	14,4	12,4	9,0	2,4	1,4	-0,4
16	0,5	-6,4	-8,6	7,7	7,9	17,2	14,2	13,0	11,4	2,5	2,6	-3,0
17	1,6	0,4	-7,0	10,7	8,4	15,6	15,1	13,4	12,5	7,6	-0,9	-5,9
18	2,0	-2,2	-6,5	12,3	9,5	16,0	16,8	15,4	10,9	10,6	-1,9	-11,8

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
19	2,8	-4,5	-4,9	12,2	10,4	17,4	17,6	16,0	10,3	8,4	0,8	-14,5
20	2,0	-0,8	-4,4	10,4	14,0	17,3	18,7	15,4	9,0	6,2	3,7	-16,8
21	1,0	-4,3	-5,8	13,8	10,4	13,5	18,9	13,9	9,4	8,7	4,5	-15,5
22	0,7	-7,6	-7,6	13,8	7,6	16,1	19,0	13,1	9,7	9,2	1,5	-18,4
23	3,8	-6,2	-7,8	13,2	10,8	16,8	18,0	13,7	9,0	8,0	2,5	-15,6
24	2,7	-4,6	-9,6	7,2	11,7	14,2	14,5	12,2	5,9	8,1	0,8	-3,0
25	0,2	-3,2	-5,4	9,5	8,8	12,6	14,0	13,8	6,5	6,8	-1,1	-1,0
26	-1,5	-5,5	-3,2	9,6	9,6	11,6	13,7	13,2	7,8	9,0	1,3	-4,6
27	-3,0	-5,9	-0,9	6,2	13,7	13,1	13,5	14,1	10,9	5,6	4,6	-10,6
28	-6,8	-6,8	-2,7	4,2	12,0	11,5	12,8	13,8	10,6	1,7	4,3	-10,0
29	-10,3		-4,6	2,9	11,0	11,0	14,2	12,7	10,0	5,2	0,4	-9,6
30	-13,8		-2,2	2,7	10,7	13,6	15,6	12,6	11,0	4,0	-0,5	-10,4
31	-13,3		3,0		9,4		14,7	10,4		5,5		-11,6
Сред. месячи.	-0,7	-3,3	-5,8	6,9	9,2	12,6	15,0	14,3	10,8	8,1	2,6	-4,4

Средняя температура за год + 5,4°C.

Табл. № 4

СРЕДНЕСУТОЧНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

Бейбежи - 1962 год.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	1,2	-10,3	-6	2,6	2,3	8,6	14,7	13,4	10,2	11,6	7,8	-5,8
2	-0,3	-6,6	-14,0	0,6	3,3	8,5	14,0	15,2	10,4	10,7	9,8	-1,0
3	-0,8	-4,1	-8	2,8	4,7	9,8	13,2	14,7	12,0	10,7	10,8	3,3
4	-0,1	-3,3	-4,5	5,8	3,6	9,8	12,4	15,7	12,4	11,4	10,8	3,0
5	1,3	0,4	-4,3	6,4	5,5	10,0	13,4	16,8	17,4	12,0	8,0	3,9
6	2,0	-1,4	-5,0	5,4	6,2	9,2	13,0	15,8	13,4	12,3	4,4	4,7
7	-0,7	-2,0	-6,4	2,6	10,4	11,4	14,2	15,6	12,4	9,6	3,1	2,6
8	-1,0	-1,1	-16,3	1,5	10,4	14,4	12,6	18,0	11,0	10,9	0,4	1,1
9	1,1	0,0	-16,5	7,0	11,8	11,5	15,2	14,7	11,9	9,6	0,8	0,3
10	-0,9	-1,8	-6,8	4,8	11,4	12,0	14,3	13,1	10,8	8,3	-1,0	1,8
11	-1,7	1,1	-1,8	5,3	11,2	11,9	15,4	14,0	13,2	7,9	-1,6	1,3
12	2,2	0,0	-2,4	7,0	9,6	10,9	14,8	16,5	11,4	5,4	-2,9	1,0
13	1,6	-0,6	-6,4	4,2	9,6	9,3	15,2	17,4	10,8	3,0	-2,4	1,5
14	1,9	-2,6	-7,2	4,2	12,1	11,1	13,6	13,8	8,4	5,3	0,7	0,2
15	1,2	-6,5	-12,0	5,8	10,2	16,5	14,6	12,0	8,5	0,9	1,2	-0,8
16	1,2	-8,8	-12,3	6,8	8,8	18,4	14,6	13,2	11,2	2,2	2,4	-3,4
17	1,1	0,2	-6,2	9,2	9,7	16,0	15,7	14,2	12,2	7,3	-0,2	-5,6
18	1,4	-2,1	-7,0	10,8	9,4	16,1	17,0	15,2	10,5	10,5	-1,5	-10,8
19	2,2	-6,0	-5,8	12,2	10,4	17,1	17,7	15,9	11,0	8,3	0,9	-16,4

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
20	2,1	-1,6	-4,8	13,0	13,5	16,6	18,7	14,9	8,9	4,6	3,4	-18,2
21	1,2	-4,3	-7,3	12,9	11,8	14,9	18,7	12,6	9,1	7,2	5,0	-18,3
22	0,8	-8,1	-13,0	12,9	7,1	16,3	17,5	12,9	9,2	8,7	1,4	-19,2
23	3,4	-7,8	-11,1	15,2	11,2	17,3	18,4	13,4	7,8	7,0	2,4	-17,7
24	2,6	-5,8	-10,5	8,9	12,0	14,3	14,0	13,0	6,4	7,9	0,5	-4,3
25	1,6	-4,0	-7,7	9,2	9,7	13,6	13,6	14,3	6,3	7,4	-1,2	-1,8
26	-2,2	-6,0	-3,8	10,2	9,1	11,6	13,0	13,0	7,1	8,6	0,4	-4,9
27	-3,0	-8,6	-2,7	6,6	15,6	10,9	13,4	14,4	9,5	5,0	4,1	-12,0
28	-7,4	-10,1	-5,6	4,9	15,6	10,7	12,0	12,9	9,2	1,3	3,6	-11,9
29	-10,4		-6,4	3,2	11,4	10,6	14,2	12,8	10,2	5,8	0,7	-8,6
30	-15,8		-4,7	1,4	11,4	12,7	12,8	11,9	10,7	2,8	-1,1	-9,6
31	-14,5		2,6		9,7		12,9	10,2	5,0			-14,5
Сред. мес.	-0,9	-4,0	7,2	6,8	9,6	12,7	14,7	14,2	10,5	7,4	2,4	-5,2

Средняя температура за год + 5,1°С

Табл. № 5

СРЕДНЕСУТОЧНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА
г. Даугавпилс, 1962г.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	1,5	-12,0	-11,6	2,3	3,7	9,7	14,0	15,1	10,2	11,2	7,8	-5,0
2	-0,2	-8,1	-14,2	0,8	2,5	8,6	15,3	14,6	9,8	9,7	11,0	-0,7
3	-5,7	-6,0	-6,9	3,2	6,2	10,6	14,0	14,8	11,0	8,8	10,0	2,8
4	0,0	-5,5	-3,6	5,4	4,8	12,2	12,6	15,2	10,6	9,3	8,7	1,0
5	0,8	-0,7	-3,4	6,0	5,7	11,3	12,0	17,5	17,2	9,6	6,0	1,9
6	1,2	-2,1	-2,0	5,8	7,1	7,9	14,6	17,3	15,2	10,2	3,6	3,8
7	-1,0	-2,0	-5,3	3,8	9,8	10,8	14,6	16,5	13,4	11,7	2,3	3,0
8	-3,0	-1,3	-10,8	2,4	10,4	15,0	14,0	19,2	11,4	10,6	0,0	0,6
9	0,8	-1,7	-14,5	6,4	12,6	13,2	15,2	15,8	10,2	9,3	0,4	0,2
10	-3,0	-1,2	-7,4	7,1	12,2	12,0	15,5	13,5	10,8	8,5	-0,6	2,0
11	-3,8	0,0	-2,7	6,6	12,3	9,6	14,7	14,8	12,8	6,0	-1,8	1,0
12	1,6	-0,4	-0,3	7,0	11,4	11,9	14,7	16,3	12,3	5,6	-3,2	0,6
13	1,2	-0,5	-2,7	8,0	12,1	12,6	15,8	19,6	11,6	2,4	-2,4	0,6
14	1,4	-5,1	-7,4	6,8	13,2	10,8	14,2	14,0	8,4	5,1	0,6	-1,2
15	1,0	-8,1	-12,2	5,2	10,8	16,4	14,2	12,2	8,2	0,1	0,4	-1,8
16	0,7	-11,3	-15,4	5,2	9,2	19,5	13,7	14,3	10,3	0,8	1,0	-3,8
17	0,6	-0,2	-5,9	7,4	8,5	16,7	14,9	14,4	14,0	6,8	-0,2	-5,6
18	1,4	-1,7	-6,1	9,7	8,8	16,0	16,9	17,4	11,9	9,5	-1,7	-12,0
19	1,6	-9,2	-7,4	12,7	10,6	17,7	17,8	15,6	12,5	8,4	0,2	-20,7

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
20	1,5	-8,9	-6,1	11,9	13,8	19,2	18,4	16,0	9,0	4,0	4,2	-22,9
21	1,5	-4,0	-9,0	9,8	11,3	16,2	19,1	13,8	7,8	6,6	6,8	-23,8
22	0,3	-7,9	-22,9	12,0	9,0	16,1	21,0	13,0	9,0	8,1	3,0	-22,0
23	2,6	-7,8	-11,3	14,7	11,9	18,2	20,5	14,6	8,6	8,2	2,6	-22,3
24	2,2	-4,7	-11,1	11,4	12,2	15,3	16,8	13,4	8,3	7,6	2,9	-6,5
25	1,2	-5,8	-11,1	9,0	9,1	15,7	14,7	14,0	5,8	6,4	-0,4	-3,0
26	-2,3	-6,0	-4,6	10,0	10,8	12,2	14,4	13,1	5,9	7,8	1,0	-6,0
27	-3,5	-15,2	-7,0	8,4	18,5	13,6	13,0	14,6	9,3	5,8	2,6	-15,2
28	-7,5	-16,6	-6,1	5,9	18,0	12,1	13,7	13,7	9,4	0,8	3,0	-14,2
29	-12,1		-4,6	4,1	16,5	11,1	12,6	13,0	8,8	6,0	1,0	-11,0
30	-18,2		-5,6	3,0	12,4	11,8	13,4	11,8	11,2	5,0	-1,1	-9,8
31	-16,5		2,2	10,2	10,2	14,4	14,4	11,1	4,9			-14,9
Средн. по месяцам	1,8	-5,5	-7,3	7,1	10,5	13,5	15,2	14,8	10,5	6,9	2,2	-6,6

Средняя температура за год + 4,9°C

Табл. № 6

СРЕДНЕСУТОЧНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

30 СЕНЬ (Прибалтийская стоковая станция) 1962г.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0,8	-11,5	-8,2	2,6	2,1	7,8	14,3	13,8	9,0	11,7	6,7	-5,0
2	-1,4	-9,0	-16,9	-0,1	2,0	6,8	13,8	14,4	9,7	10,8	10,1	-1,1
3	-5,4	-5,4	-9,8	2,2	4,3	9,8	12,6	13,6	9,7	9,4	9,8	3,2
4	0,4	-3,3	-10,0	5,1	2,6	9,8	11,1	13,2	9,5	10,4	9,6	2,5
5	0,1	-0,3	-6,6	5,1	2,2	8,7	12,5	15,5	16,8	11,7	6,4	1,8
6	1,2	-2,8	-7,2	4,5	5,7	7,8	12,9	15,4	13,1	11,8	3,8	3,2
7	-2,8	-2,6	-8,0	2,4	9,1	9,8	14,0	14,0	11,6	8,9	3,6	2,6
8	-3,7	-2,4	-15,2	0,8	11,9	13,2	13,6	17,2	10,2	10,3	-0,6	0,0
9	0,4	-1,1	-17,4	4,7	11,8	10,8	14,4	14,2	10,4	9,3	-0,9	-0,2
10	-2,1	-3,2	-6,4	4,9	11,7	10,9	14,9	12,8	10,1	8,4	-2,5	0,3
11	-3,3	0,3	-2,9	3,6	9,0	10,7	13,2	12,5	12,5	8,2	-3,8	-0,2
12	1,2	-1,4	-3,3	6,0	9,6	11,2	14,4	14,6	11,2	4,2	-5,8	-0,8
13	0,6	-2,2	-8,0	5,4	10,3	10,0	14,3	17,4	9,7	4,3	-4,7	0,4
14	1,0	-4,3	-8,8	2,8	11,7	9,0	12,8	12,5	7,9	3,5	-0,1	-0,9
15	0,4	-9,2	-11,0	4,8	8,5	14,8	13,4	11,6	6,6	-0,1	0,1	-1,1
16	-0,7	-11,1	-11,0	4,7	7,2	4,7	13,1	10,8	8,6	-0,1	0,9	-4,5
17	0,1	-0,6	-9,6	7,0	8,5	13,7	13,6	14,0	11,2	5,3	-1,7	-2,0
18	0,9	-4,0	-11,0	10,8	8,4	15,5	15,7	14,3	9,8	8,5	-3,2	-16,2
19	1,0	-11,0	-7,8	10,7	8,4	16,7	15,9	15,0	10,4	6,8	-1,0	-20,8

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
20	1,1	-4,7	-5,5	9,8	11,3	16,4	16,6	13,6	8,4	3,2	2,5	-22,5
21	-1,4	-5,7	-7,6	8,8	11,0	14,6	18,6	12,2	7,4	7,2	5,0	-20,3
22	-2,6	-9,4	-12,8	10,1	6,2	15,2	18,9	11,9	7,6	8,8	0,9	-20,0
23	2,2	-8,6	-13,8	15,4	9,4	16,0	18,2	13,5	7,4	7,8	0,8	-13,6
24	1,4	-6,0	-11,2	9,4	11,0	13,9	14,3	11,5	6,1	7,2	1,0	-2,8
25	-1,0	-6,0	-9,3	8,0	7,4	12,1	13,6	12,8	5,4	6,0	-1,0	-2,0
26	-4,6	-8,4	-4,0	9,5	9,3	10,4	13,4	13,3	5,3	7,8	-0,6	-5,2
27	-6,8	-8,4	-2,1	6,8	14,1	11,7	11,2	12,6	7,8	3,8	2,9	-11,9
28	-8,8	-8,6	-7,8	3,4	15,9	10,8	10,7	11,1	7,4	-0,1	2,3	-14,1
29	-14,3	-5,7	-6,7	1,5	11,1	10,6	12,8	11,0	9,1	-5,6	-0,2	-13,2
30	-21,5		-6,5	1,9	10,4	11,6	12,8	10,1	10,1	2,6	-2,6	-11,0
31	-16,2		1,6		8,2		12,8			3,2		-11,6
Сред. мес.	-2,8	-5,4	-9,2	5,6	8,7	11,1	14,1	12,9	9,0	6,9	1,3	-6,2

Средняя температура за год + 3,8°C

Табл. № 7

СРЕДНЕСУТОЧНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА
г. Лиепая, 1962 год.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	1,2	-10,0	-1,0	1,6	2,5	7,2	14,2	13,6	12,5	12,3	6,5	-0,1
2	0,6	-6,8	-4,3	1,6	3,5	7,4	12,6	15,2	12,8	13,9	9,6	3,9
3	1,8	-0,4	-5,2	2,8	4,6	9,4	11,9	15,1	13,7	13,1	9,2	5,0
4	1,8	0,9	-4,1	5,8	4,0	9,7	11,6	15,2	15,4	12,8	9,4	5,0
5	2,6	0,6	-5,8	4,3	4,0	10,2	11,8	15,4	15,1	13,0	9,0	5,5
6	3,4	-0,2	-4,1	3,2	5,8	9,8	12,9	15,6	13,7	12,0	5,6	5,6
7	0,7	-0,3	-2,5	1,0	9,4	10,0	13,6	16,0	13,4	11,1	4,8	5,4
8	2,6	0,8	-5,6	1,9	7,3	10,0	13,4	16,0	12,3	10,8	2,6	2,8
9	2,4	1,4	-11,0	4,2	5,4	11,0	13,4	14,6	12,4	10,8	1,4	4,3
10	1,4	1,7	-4,3	2,8	7,7	11,1	14,6	15,5	13,8	10,4	-1,0	4,5
11	0,8	2,7	-1,0	2,4	6,8	10,7	13,5	14,7	14,2	10,0	-0,8	2,6
12	3,6	1,4	-4,4	3,7	5,3	9,6	13,2	16,7	12,9	8,4	-1,6	3,3
13	1,9	0,4	-6,4	3,0	8,8	10,4	14,2	15,4	11,4	7,8	-0,7	4,1
14	2,9	-1,4	-3,8	3,4	12,1	12,7	14,3	13,9	11,8	9,1	2,7	1,6
15	2,6	-4,2	-6,6	6,2	10,1	14,2	14,2	14,3	12,1	5,4	3,5	-0,6
16	3,1	-0,8	-7,6	8,1	6,5	15,0	14,0	13,4	13,0	8,2	4,8	-1,7
17	6,2	0,3	-5,3	12,6	6,4	13,5	14,6	15,4	12,6	9,8	2,7	-2,6
18	3,2	-2,6	-2,7	13,8	6,6	12,8	15,7	14,6	10,4	11,3	-0,8	-7,4
19	3,6	-1,4	-4,4	12,6	8,8	16,0	17,2	15,2	9,3	9,6	1,7	-12,0
20	3,2	1,4	-7,0	13,4	9,6	14,6	16,7	16,4	9,7	7,0	3,4	-12,1

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
21	3,5	-2,6	-7,5	15,0	7,6	13,7	18,2	14,4	10,6	9,6	4,2	-14,5
22	3,1	-4,9	-7,1	7,7	8,0	14,6	18,4	13,3	9,9	9,1	0,2	-15,1
23	4,0	-3,1	-8,2	7,3	9,6	14,0	16,4	14,0	10,2	9,3	0,9	-12,4
24	3,8	-4,4	-7,0	9,3	9,3	13,7	15,8	14,3	9,1	9,3	2,2	-1,4
25	2,8	-4,2	-0,3	10,3	10,5	13,0	15,8	14,8	9,0	10,0	2,6	-1,0
26	-0,5	-5,4	-1,2	8,3	10,4	11,4	15,2	14,0	9,4	10,0	5,9	-3,0
27	-1,6	-4,6	-1,6	4,6	11,3	11,6	13,9	15,5	9,6	7,6	6,6	-9,0
28	-4,5	-6,2	-2,6	4,4	9,8	10,7	14,6	13,6	10,9	3,9	5,6	-4,5
29	-7,0		-3,3	3,3	8,0	10,8	14,8	12,9	10,6	6,3	3,0	-5,8
30	-12,7		1,2	1,4	9,0	12,4	14,7	13,4	11,0	6,8	0,0	-9,8
31	-12,8		2,6		8,5		14,2	12,5		5,2		-11,8
Сред. Мес.	0,8	-1,8	-4,3	6,0	7,7	11,7	14,5	14,7	11,7	9,5	3,4	-2,4

Средняя температура за год + 11,7°С.

Табл. № 8

СУММА ОСАДКОВ ЗА СУТКИ (мм)

Рига - обсерватория, 1962г.

	: I	: II	: III	: IV	: V	: VI	: VII	: VIII	: IX	: X	: XI	: XII
I	1,4	-	-	3,6	2,6	4,3	-	8,2	1,0	-	1,0	5,9
2	2,9	0,1	-	0,3	9,3	-	0,0	6,2	1,5	-	0,3	0,9
3	3,8	0,2	-	0,6	0,0	-	1,0	0,8	3,7	0,0	0,6	-
4	-	0,2	3,1	-	2,4	-	10,1	-	-	-	0,7	0,2
5	0,0	-	-	0,0	6,6	-	-	-	0,0	0,0	-	0,4
6	1,7	1,7	5,5	0,4	0,0	-	8,3	16,2	0,5	3,2	-	-
7	0,3	0,0	1,2	9,9	-	-	0,7	0,1	7,5	0,0	-	-
8	0,0	0,1	0,1	1,9	0,0	-	-	14,0	0,2	-	-	-
9	0,4	5,3	-	1,5	-	-	-	-	0,1	-	-	0,1
10	0,5	0,5	-	0,1	0,0	-	12,0	-	2,7	-	-	1,6
11	0,0	0,5	3,8	-	6,9	10,2	10,2	6,2	7,3	0,1	-	0,6
12	1,0	2,0	2,0	0,0	-	2,6	2,3	1,0	4,9	0,8	-	2,7
13	1,0	2,1	6,0	1,3	-	-	2,6	-	4,3	0,2	0,7	2,1
14	0,5	0,3	1,4	0,1	-	2,5	4,2	-	6,8	5,2	0,0	5,2
15	0,1	0,0	-	-	2,6	0,2	3,3	0,0	0,6	7,4	2,5	0,1
16	3,3	3,0	-	-	0,0	-	-	1,0	-	7,6	7,2	0,4
17	0,0	2,9	-	-	0,1	1,6	-	3,1	3,0	0,1	-	0,0
18	0,0	1,2	-	-	-	-	-	8,5	0,0	6,9	0,2	-
19	1,5	0,0	0,7	-	-	-	-	5,2	13,6	4,4	4,4	-

-04-

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
20	3,5	0,3	0,8	-	0,8	9,9	-	0,1	7,1	4,0	8,6	-
21	3,9	1,0	-	-	11,4	1,3	-	-	13,5	-	9,2	0,1
22	3,8	-	-	2,8	5,3	-	0,1	-	-	-	0,1	0,1
23	2,5	-	-	-	1,7	0,2	0,0	5,0	5,9	-	2,6	0,0
24	2,4	-	0,0	-	2,5	0,0	1,3	2,2	0,2	-	0,0	0,0
25	1,0	-	-	-	1,3	3,4	1,8	10,2	0,2	0,1	0,1	0,0
26	0,2	0,0	-	-	2,4	4,6	-	1,2	-	-	-	0,1
27	0,3	0,1	-	1,9	0,4	2,9	12,0	0,6	-	2,1	-	0,0
28	0,1	0,1	-	8,7	2,0	1,8	13,3	3,5	-	0,0	-	-
29	0,1	-	-	2,4	0,1	-	1,2	4,6	-	-	0,4	2,4
30	-	-	-	0,1	0,2	-	-	2,4	-	0,1	6,7	1,1
31	-	-	1,0	-	0,4	-	0,0	1,8	-	-	-	0,3
Сумма за месяц	36,2	21,6	25,6	35,6	59,0	45,5	84,4	102,1	84,6	42,2	45,3	24,3

Сумма осадков за год 606,4 мм

84

Табл. № 9

СУММА ОСАДКОВ ЗА СУТКИ (мм)
Бейбежи, 1962г.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
I	-	-	-	4,9	1,9	9,9	1,3	16,7	4,3	-	0,2	1,0
2	3,0	-	-	0,4	14,0	-	0,4	5,9	5,3	-	0,0	0,3
3	0,4	-	-	0,8	-	-	2,3	0,5	3,9	-	0,4	-
4	-	-	3,8	-	4,1	-	3,5	0,3	-	-	2,4	-
5	0,3	-	-	-	10,5	-	0,1	0,0	0,1	-	-	-
6	2,5	0,5	11,7	0,3	-	-	0,0	11,2	4,3	4,0	-	-
7	-	-	14,0	10,5	-	-	0,5	0,3	10,7	-	-	-
8	-	-	0,1	0,7	-	-	0,0	40,1	1,2	-	-	-
9	0,2	5,6	-	3,9	0,1	-	-	-	-	-	-	-
10	0,1	0,5	-	-	0,0	-	31,3	-	0,9	-	-	6,3
11	0,3	5,2	2,4	-	1,5	8,8	2,4	6,0	4,7	0,3	-	0,1
12	1,3	1,6	3,1	0,7	-	-	2,4	1,5	11,9	0,7	-	4,5
13	1,8	2,3	7,6	-	-	1,6	1,9	-	9,1	-	0,8	2,0
14	1,1	0,2	1,1	11,9	-	0,0	2,6	-	0,0	2,2	-	4,3
15	1,7	0,0	0,4	-	5,3	0,5	11,5	-	-	7,7	0,7	0,1
16	1,2	0,7	-	-	0,0	-	-	-	-	7,4	9,4	0,3
17	1,7	1,1	-	-	-	7,1	-	0,0	5,3	2,2	-	0,0
18	2,2	3,7	-	-	1,7	-	-	16,2	0,2	5,2	-	0,0
19	3,3	0,0	0,6	-	0,4	-	-	11,3	15,3	8,4	3,5	-
20	5,1	0,4	-	-	0,0	8,0	-	0,0	2,5	6,0	6,5	-

-42-

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
21	5,3	0,9	-	-	13,5	0,1	-	-	13,6	-	3,5	-
22	5,1	0,0	-	0,2	7,2	-	3,0	-	2,2	-	0,9	-
23	2,4	-	-	-	2,4	-	-	3,1	-	-	1,2	-
24	1,1	-	-	-	2,3	-	1,9	4,5	1,1	-	2,4	0,0
25	1,7	-	-	-	1,5	0,9	5,3	4,3	0,1	0,1	-	-
26	0,1	-	-	-	5,3	1,8	-	0,2	0,1	-	-	0,0
27	0,3	-	-	0,4	0,5	5,7	4,6	-	-	3,4	0,1	0,1
28	0,0	-	-	6,7	18,5	5,1	16,8	11,2	-	0,4	-	0,1
29	-	-	-	3,1	2,0	-	-	0,3	0,0	1,2	-	4,3
30	-	-	-	0,0	7,4	-	0,7	0,3	-	-	9,9	4,1
31	-	-	0,9	-	-	-	1,6	5,3	-	-	-	-
Сумма за месяц	42,2	22,7	33,1	44,5	100,1	49,5	94,1	139,2	96,8	49,2	41,9	27,5
Сумма осадков за год 740,8 мм.												

СУММА ОСАДКОВ ЗА СУТКИ (мм)
г. Даугавпилс, 1962г.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-	-	-	2,7	15,6	12,2	0,0	4,8	2,5	-	0,1	0,0
2	3,0	0,0	0,0	0,0	14,9	-	-	13,4	2,7	-	0,0	-
3	1,2	-	0,6	0,0	0,2	-	0,0	1,4	5,6	-	0,4	0,0
4	0,0	-	1,7	0,0	5,7	-	4,4	0,1	-	-	0,0	5,8
5	0,7	0,0	1,8	-	2,3	-	2,2	0,0	-	-	0,0	0,9
6	1,8	0,3	15,7	0,0	-	-	-	1,0	6,2	-	-	0,0
7	0,1	-	1,6	10,1	-	-	1,0	0,9	0,3	-	-	-
8	0,0	-	-	2,2	-	-	0,0	6,6	3,0	-	-	-
9	0,3	3,4	-	0,1	3,3	0,0	0,4	-	0,6	-	0,0	-
10	-	-	-	1,0	-	0,0	12,0	-	1,6	-	0,0	0,0
11	0,0	2,8	1,3	-	10,7	11,2	7,0	2,3	1,7	0,2	-	2,8
12	2,2	3,6	3,5	-	1,1	0,0	0,6	-	3,1	2,1	-	0,6
13	4,5	5,1	8,8	2,5	-	0,0	-	-	7,1	-	0,4	0,1
14	-	-	4,5	10,0	-	0,0	32,8	-	1,2	1,1	3,6	5,0
15	2,2	0,3	-	0,0	7,3	0,8	21,9	-	-	0,0	0,0	2,2
16	3,3	1,8	-	-	6,3	-	0,2	14,0	0,0	4,2	14,3	1,9
17	3,6	2,2	0,5	-	3,2	6,6	-	-	1,4	4,2	-	2,6
18	0,0	1,1	-	-	3,3	-	-	2,6	22,7	4,6	-	0,8
19	0,3	0,6	0,6	-	-	-	-	22,0	8,2	11,3	1,6	-

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
20	2,9	2,6	0,0	-	-	1,0	-	0,3	1,3	3,6	0,7	-
21	4,2	1,0	-	-	6,3	4,4	-	-	1,8	0,0	8,9	-
22	1,7	0,0	-	0,1	9,4	0,6	-	-	0,0	-	9,7	-
23	0,0	-	0,0	-	-	0,5	0,9	12,2	2,8	-	2,9	-
24	0,2	0,2	-	-	0,2	2,2	0,9	3,6	1,2	-	0,4	-
25	0,0	1,1	-	-	4,1	0,0	0,7	5,7	-	-	0,0	-
26	0,5	-	-	0,4	3,3	0,0	-	2,5	-	-	-	1,8
27	0,6	-	-	-	7,2	-	19,4	-	-	0,8	0,4	0,0
28	0,0	-	-	0,6	0,4	9,7	5,6	0,3	-	0,7	0,6	0,0
29	0,1	-	-	0,1	0,0	12,2	8,4	0,2	0,0	-	0,0	0,4
30	-	-	-	0,0	0,8	13,7	3,0	0,6	0,0	-	9,0	3,7
31	-	-	0,0	-	-	-	-	4,1	-	-	-	0,2
Сумма за месяц	33,4	26,1	40,6	29,8	105,6	75,1	121,4	98,6	75,0	32,8	53,0	28,8

Сумма осадков за год 720,2 мм

Табл. № 11

СУММА ОСАДКОВ ЗА СУТКИ (мм)
30 С Е Н Ы (Прибалтийская стоковая станция) 1962г.

	I :	II :	III :	IV :	V :	VI :	VII :	VIII :	IX :	X :	XI :	XII :
I	0,2	0,3	-	2,4	13,4	8,3	0,1	12,3	3,7		0,1	0,0
2	5,5	0,1	-	0,1	17,9	0,4	7,5	3,0	0,3		0,6	0,1
3	0,9	0,2	0,3	2,3	0,2		3,8	5,9	8,2		0,7	0,4
4	0,4	0,2	5,2	0,6	6,8		18,0		0,6		0,9	0,9
5	0,7	0,4	0,8		11,3		4,8		0,0	0,1	0,0	2,5
6	3,3	0,6	10,4					10,2	8,8			0,1
7	0,4		3,0	15,6			1,4		7,0			
8	0,7			2,1				29,3	6,0			
9	0,2	3,4		2,9	3,3	0,1	0,4		2,9		0,2	
10	0,2				0,3	0,9	15,0		0,6	1,0	0,0	8,3
11	0,3	3,8	1,1			2,3	25,3	13,8	1,5	3,9		3,8
12	2,0	7,9	4,0	1,3	9,1	7,5	10,2	1,9	10,0	0,8		2,3
13	4,1	13,9	6,3	2,8		1,0	0,1		9,5	5,2	0,2	1,0
14	0,3	2,5	1,9	11,7		0,5	7,6		10,8	0,4	0,0	3,5
15	2,0	0,3		0,8	6,2	0,4	26,6		1,4	2,1	0,6	
16	1,8	3,4			2,0		0,1	3,1		1,2	8,6	0,6
17	2,9	6,2			1,6	5,4		0,1	2,5	16,7		0,0
18	3,1	1,4						40,0	4,0	12,8		0,6
19	3,9	0,0	0,2					27,5	12,8	5,3	4,0	

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
20	9,8	1,2	0,6	0,0	0,3	3,8		0,0	0,7		4,7	
2I	3,1	0,9			8,7	2,7			9,5		5,0	0,1
22	2,1	0,0		8,1	3,9		0,4		7,5		4,4	0,0
23	3,3				0,2		1,6	4,6			1,8	
24	4,2	0,2			2,8		5,0	1,9		0,1	3,6	
25	5,0				2,4	4,2	0,4	16,6		0,0		
26	0,4			1,7	6,3	3,9		2,4				0,2
27	0,9	0,1		15,0	2,5	6,2	1,7	0,2		3,4	1,0	0,1
28	0,1	0,1		2,1	3,5	11,2	34,5	4,4		0,5	1,9	0,2
29	0,2			2,4	5,6	0,6	0,4	4,3		2,8		1,4
30				0,9	4,1	8,5	7,1	10,1	0,3	0,0	5,5	1,9
3I					4,1			2,0		0,2		0,1
Сумма за месяц	62,0	47,1	33,8	72,8	114,0	67,9	172,0	193,6	108,6	56,5	43,8	28,1
Сумма осадков за год 1000,2 мм												

СУММА ОСАДКОВ ЗА СУТКИ (мм)

г. Лиеная, 1962г.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
I	3,9		0,0	0,0	3,1	6,9		3,5	7,2	0,1	5,4	1,3
2	2,0	0,0		2,1	1,4			2,2	5,8		0,4	0,8
3	1,0	0,6	0,1	1,0		0,9	9,6		0,0		0,4	
4		0,8	1,9	0,9	1,1		2,3	0,0		0,0	0,5	
5	0,0		0,0	2,2			5,7		1,2	1,2		0,0
6	5,7	0,7	2,1	4,7			1,2	2,9	7,6	0,2		
7	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0			9,1	4,7			
8		0,3	2,8	0,0	1,4			58,5	0,4			
9	0,0	4,1	0,1	5,3				0,8				1,4
10	2,5	2,5					2,9		0,0			12,6
11	0,6	4,6	2,2		7,6	0,0	0,4	12,7	8,3	0,0		0,0
12	0,6	3,3	1,3	0,0		0,6	12,9	1,4	9,0	0,0		9,0
13	4,0	2,1	2,0	0,8			0,5		0,8		2,0	10,8
14	4,5	0,1	2,3		8,1	0,0				1,1	0,4	4,2
15	0,9	0,5			2,6		0,4	0,0		0,1	3,0	4,6
16	1,3	6,0			1,4			0,3		4,1	5,6	0,4
17	1,6	7,2				1,0		0,0	3,3	2,0	0,2	0,0
18	1,3	3,1	0,2					1,7		5,6		
19	1,3	0,5	1,9					0,4	36,7	1,4	3,9	
20	5,2	0,0			4,6	3,2		0,0	18,4	0,1	1,8	0,0

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
21	4,4	0,0	0,2	0,0		1,3	0,0		13,8		6,0	0,0
22	8,8	0,0						0,3	3,1			
23	1,7			0,1	3,5	2,3		7,2	1,5		1,4	
24	1,0				0,3		0,0	14,4	1,8		1,0	1,0
25			0,0		0,1	0,1	0,6	1,7			0,8	0,0
26	0,4	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,1		0,3	0,2
27	1,3			1,8	6,7	4,0	23,6	1,2		6,0		0,3
28	5,1	0,1		3,0		0,9	4,0	0,4		0,2		0,9
29	0,1			0,0	0,5	16,8	0,0			0,0	6,4	5,5
30			0,0	1,8	0,0			0,1		0,4	1,8	
31			3,5				0,3	3,4				
Сумма за месяц	59,4	36,8	20,7	23,7	42,4	38,0	64,4	122,2	123,7	22,5	41,3	53,0
Сумма осадков за год 684,9 мм												

СУММАРНОЕ ИСПАРЕНИЕ в мм ЗА СУТКИ
(с мая по ноябрь) г.Рига, 1962г.

	Май	Июнь	Июль	Август	Сентяб.	Октяб.	Ноябр.
1	0,5	1,5	3,8	2,2	1,3	0,5	0,5
2	1,0	2,7	3,3	2,2	1,5	0,6	0,0
3	1,3	3,3	2,8	2,0	1,8	1,0	0,2
4	1,2	3,5	3,1	2,4	0,8	0,5	0,4
5	1,1	5,0	2,3	1,7	1,2	0,9	1,7
6	1,8	5,4	3,2	3,1	1,4	0,1	0,5
7	1,7	4,1	1,1	2,5	2,2	1,2	0,6
8	1,5	3,7	2,6	3,5	1,5	0,4	-
9	1,0	5,2	3,4	3,2	2,0	1,1	
10	1,9	4,4	3,6	2,7	0,9	1,0	
Сумма I дек.	13,0	38,8	29,2	25,5	14,9	7,3	3,9
11	1,2	2,4	1,8	2,0	1,3	0,5	
12	1,1	1,8	1,9	1,1	1,8	1,4	
13	1,2	2,7	0,4	2,8	2,5	1,3	
14	2,6	1,3	1,1	3,5	2,8	1,2	
15	1,5	1,2	0,9	2,9	1,9	0,3	
16	1,3	2,4	1,3	1,3	1,1	1,5	
17	1,0	1,8	2,0	0,9	0,8	0,5	
18	1,6	3,4	1,9	1,1	1,9	0,6	
19	1,9	3,5	4,2	0,5	1,3	1,0	
20	2,8	3,3	3,0	1,0	2,7	2,1	
Сумма II дек.	16,2	23,8	18,5	17,1	18,1	9,8	

	Май	Июнь	Июль	Август	Сентяб	Октяб	Ноябрь
21	1,6	2,5	2,8	2,0	1,5	0,9	
22	2,2	2,3	1,2	2,4	1,4	0,7	
23	0,5	2,4	2,3	1,4	1,1	0,2	
24	2,1	3,1	2,1	1,7	1,2	0,3	
25	0,9	2,6	3,1	0,8	1,3	0,9	
26	0,7	1,7	2,0	2,0	1,2	0,5	
27	0,3	1,5	1,9	0,9	0,9	1,0	
28	1,0	2,2	2,5	3,8	0,6	0,7	
29	1,6	2,4	2,3	2,4	1,9	0,2	
30	2,8	3,0	2,7	2,0	0,5	0,0	
31	2,2		2,2	0,8		0,7	
Сумма III дек.	15,9	23,7	25,1	20,2	11,6	6,1	
Сумма за месяц:	45,1	86,3	72,8	62,8	44,6	22,0	3,9
Сумма за год - 337,5 мм.							

СУММАРНОЕ ИСПАРЕНИЕ в мм за сутки (с мая по октябрь)

КЕМЕРИ, 1962г.

		Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.
I		1,4	2,0	4,0	1,5	1,9	0,2
		1,1	2,8	4,5	2,3	1,2	1,0
		1,2	3,5	2,6	1,5	0,5	1,1
		0,9	4,0	2,4	3,1	1,7	0,3
		2,1	5,6	2,9	2,6	1,5	0,2
		2,3	6,0	2,8	3,3	1,7	0,8
		2,8	3,8	2,0	2,9	1,2	0,3
		0,7	4,3	2,9	3,8	1,9	0,8
		1,3	4,8	4,2	4,0	2,1	1,3
	10		1,4	4,4	0,9	2,7	0,5
Сумма I дек.		15,2	41,2	29,2	27,7	14,2	6,8
II		0,6	2,7	1,0	2,7	0,7	0,6
		0,7	1,8	0,3	1,7	1,1	0,9
		1,5	2,5	1,2	3,8	1,9	1,3
		2,4	1,7	1,2	4,2	0,9	0,2
		0,5	1,9	1,3	3,2	2,1	1,1
		0,9	3,8	1,4	1,1	1,3	0,3
		1,0	2,1	1,9	1,1	0,6	0,6
		1,7	3,6	3,3	0,7	0,5	0,2
		2,3	4,8	3,7	1,0	0,6	1,1
	20		1,7	2,4	3,9	1,7	0,8
Сумма II дек.		13,3	27,3	19,2	21,2	10,5	7,5
2I		1,9	2,1	2,4	3,7	2,7	0,3
		0,9	1,3	2,5	2,1	2,0	1,2
		0,8	1,0	3,3	2,9	1,6	1,1
		2,7	2,8	3,8	3,0	1,5	1,8
		2,5	0,6	2,7	2,5	0,0	1,3
		2,2	0,7	2,2	2,3	2,6	0,3
		1,1	0,5	1,9	11,0	1,3	1,1
		1,4	1,0	2,5	0,7	2,5	0,7
		1,6	1,9	2,3	2,2	2,0	0,2
		2,2	3,2	3,6	2,6	0,8	0,4
3I		2,2		3,4	1,1		0,3

- 2 -

		Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	
Сумма III дек.	17,3	17,3	27,2	26,5	18,1	8,4	5,6	
Сумма мес.	-	45,8	95,7	74,9	67,0	33,1	19,9	336,4

Сумма за год 336,4 мм.

г. Р и г а , 1962г.

Наименование метеорологич. факторов	I : II : III : IV : V : VI : VII : VIII : IX : X : XI : XII												Примечание
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Атмосферное давление в мб	1005,9	1009,1	1010,2	1011,3	1008,7	1011,8	1008,5	1007,5	1008,8	1015,9	1017,6	1012,0	Ср. за год 1010,6 мб
Абсолютная влажность в мб	5,4	4,0	3,2	7,6	9,2	10,4	13,8	13,4	11,2	9,5	6,8	4,4	Ср. за год 8,2 мб
Относительн. влажность в %	88	81	76	77	80	72	82	83	86	86	88	86	Ср. за год 82,1%
Средняя высота снежного покрова в см по декадам	I	I	3	6	0							3	0-высота меньше 0,5 см.
	II	I	3	15					0	0	3		
	III	I	4	14						1	4		

Б е н б е ж и , 1962г.

Атмосферное давление в мб	1006,8	1009,9	1011,0	1012,1	1009,3	1012,4	1009,1	1008,8	1010,2	1016,0	1018,0	1010,8	Ср. за год 1011,2 мб. Ср. давл. за сутки не вычисляется.
Абсолютная влажность в мб	5,3	4,0	3,0	8,0	9,7	10,6	13,8	13,7	11,2	9,4	6,8	4,2	Ср. за год 8,3 мб
Относительная влажность в %	88	84	79	80	80	73	83	85	88	90	90	88	Ср. за год 84%
Средняя высота снежного покрова в см по декадам	I	2	0	8	1							1	0-высота меньше 0,5 см.
	II	0	3	19					0	0	1		
	III	0	5	18						0	1		

г. Даугавпилс, 1962г.

Наименование метеорологич. факторов	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Примечание
Атмосферное давление в мб	999,1	1001,3	1001,0	1003,4	999,8	1003,0	999,4	1000,0	1001,0	1007,0	1009,6	1003,3	Ср. за год 1002,3 мб. Ср. давлени- за сутки не вычис- ляется
Абсолютная влажность в мб	4,9	3,6	2,9	7,9	10,2	10,3	13,2	13,4	11,1	8,8	6,6	4,0	Ср. за год 8,1 мб
Относительн. влажность в %	85	82	77	79	80	67	78	80	87	87	89	88	Ср. за год 81%
Средняя высота снежного покрова в см по декадам	I 4 II 2 III 0	I I 6 10	I2 2I 19	2						0	0	0	I меньше 0,5 см 5 II

Б. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ РЕК

Гидрологический режим рек Даугава и Лиелупе, а также озер Кишэзерс и Юглас характеризуется по данным гидрометеорологических постов: "Даугавгрива", "Андрейоста", "Квадрат", "Кишэзерс", "Рижская устьевая станция ("РУС") и "Слока". Ниже приводится таблица максимальных и минимальных среднесуточных уровней на вышеуказанных реках и на озере Кишэзерс (см. таб. 16).

По данным наблюдений ГМС в 1962г. половодье было невысоким и повышение уровня в весенний период наблюдалось только на постах "Квадрат", "Андрейоста", "Слока" и сравнительно невысокое повышение наблюдалось на "РУС". На постах "Квадрат" и "Слока" годовой максимум был зафиксирован, соответственно 16.IV и 9.IV (приурочены к периоду весеннего половодья).

Нагонные ветры наблюдались в феврале, сентябре, октябре и декабре. Годовой максимум по посту "Даугавгрива" зафиксирован 13.II и имел нагонное происхождение - 13.IX по постам "Андрейоста", "Кишэзерс" и "РУС" также нагонного происхождения.

Ниже приводится сравнение гидрологического режима реки Даугавы, Лиелупе и озер Юглас и Кишэзерс по отдельным постам за 1962 год и 1961 год, а также со средними многолетними данными (1940-1960гг). (См. табл. 16).

Гидрологический режим рек Гауя, Тумшупе и Криевупе, а также гидрологический режим Балтийского моря и Лиепайского озера охарактеризован в главе I (B) стр. 96, 97, 107, 108.

Табл. № 16

Название водоёма	Название поста	Среднегодов. уровни в м. абс.		Абсолютн. максимум	Абсолютн. минимум	Среднемесячн. уровни в м. абс.		Амплитуда в м		Средн. много-летний уров.	Приме-чание
		1961 год	1962 год			Макс.	Миним.	1961 год	1962 год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
р. Даугава	Сарканайс квадратс 22 км от устья	+0,18	+0,25	+1,78 ^м 16.1У	- 0,46 12.19.ХI	+0,91 апрель	-0,12 март	2,06	2,24	+0,14	
- " -	Андрейоста	+0,17	+0,20	+1,27 13.1Х	-0,52 19.ХI	+0,39 сентябрь	-0,11 март	1,78	1,77	+0,06	
- " -	Даугавгрива	+0,12	+0,12	+1,16 13.И	-0,44 18,19.ХI	-	-	1,76	1,60	-	
- " -	Даугавпилс	-	+83,72	+85,43 17.1У	+77,74 1.УП	+85,21 апрель	+80,08 март	-	7,69	-	
оз. Кишэзерс и оз. Юглас	Кишэзерс	-	+0,13	+1,17 13.1Х	-0,55 19.1Х	+0,28 январь	-0,35 сентябрь	-	1,72		
р. Лиелупе	Слока 28 км от устья	+0,13	+0,16	+1,51 9.1У	- 0,39 2.ХI	+0,38 апрель сентябрь	- 0,03 март	-	1,90	+0,07	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
р. Лиелупе и Рижский залив	РУС в устье реки	+0,12	+0,12	+1,14 13.IX	- 0,52 19.XI	-	-	-	1,66	-	
Балтийское море	Лиеная	-	-	+0,84 18.II	-0,41 11.XI	-	-	-	1,25	-	

В. ОПИСАНИЕ РЕЖИМА ПОДЗЕМНЫХ ВОД
ПО ПОСТАМ

1. Город Р и г а

а. Режим грунтовых вод

В 1962 году наблюдения за грунтовыми водами на территории г. Риги велись по 51 скважине, которые по районам с различными видами режима распределены следующим образом :

в районе с междуречным видом режима	-	32 скв.,
-" с приречным	-"	- II скв.,
-" со склоновым	-"	- 4 скв.,
-" с искусственным	-"	- 4 скв.

В результате режимных наблюдений закончено районирование территории г. Риги по режиму грунтовых вод / см. прил. ¹ /. На левом берегу р. Даугавы произведено уточнение границ между участками с различными видами и разновидностями режима, а также впервые выделены участки с междуречным видом режима, где зона аэрации составляет 0-0,5 м. В 1961 году некоторые из этих участков ввиду недостаточной частоты замеров были ошибочно отнесены к склоновой разновидности .

Кроме того, выделен район с искусственным видом режима, образовавшимся в результате искусственного водопонижения в канаве Хапака Гравис.

На правом берегу р. Даугавы выделены участки, где мощность зоны аэрации превышает 3 м. Это район Межапарка и район, расположенный между участком с приречным видом режима и улицей Пернавас / см. прил. ¹ /.

Наблюдательные скважины на этих участках были сооружены только в конце 1962 года, а в течение всего года наблюдалось только несколько скважин.

Основные принципы районирования грунтовых вод по их режиму изложены в ежегоднике за 1961 год, поэтому в данном ежегоднике дается только характеристика грунтовых вод по видам и разновидностям режима.

В тексте приводится анализ хода уровней только тех наблюдательных точек, которые были расположены в наиболее характерных для данного района условиях и по которым велись регулярные режимные наблюдения.

Междуречный вид режима

Климатические условия в 1962 году на территории г. Риги характеризуются низкими температурами воздуха в феврале, марте и во 2-й половине декабря, а также обильным количеством атмосферных осадков в течение всего летнего периода.

Ход уровня грунтовых вод с междуречным видом режима имеет четко выраженный весенний подъем уровня, а осенний подъем начинается уже в 1-й половине июля. На плохо дренируемых участках колебания уровня более резкие, скачкообразные, а на хорошо дренируемых — плавные, сглаженные.

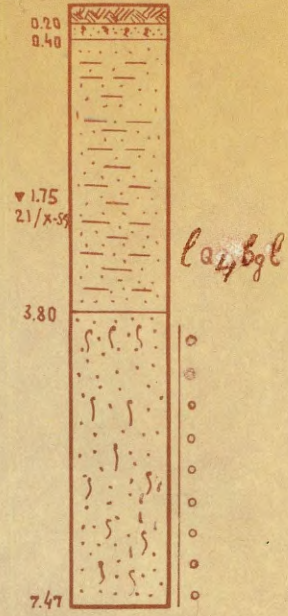
а/ Участки с мощностью зоны аэрации 0-0,5 м выделены в районе к югу от станции Иманта / см. прил. 1 /, а также к северо-востоку и юго-западу от хут. Шмиту у южной окраины болдерайских дюн. Ход уровня на этих участках характеризуется скважиной 34. Скважина не была достаточно хорошо утеплена, ввиду чего в холодный период зимы вышла из строя. Однако, наблюдения в остальное время года показали, что ход уровня в этой точке типичен для данной разновидности режима и представляет собой частые резкие колебания с небольшой амплитудой. Уровень грунтовых вод реагирует на малейшие изменения атмосферных осадков и температуры воздуха. Амплитуда колебаний уровня составляет 0,25 м, а максимальный уровень находился на 0,07 м выше поверхности земли. Осенний и весенний паводки почти совсем не выражены.

На участках с мощностью зоны аэрации 1-2 м среднегодовые уровни грунтовых вод стояли в среднем на 0,05 м выше, чем в 1961 году. Максимальные уровни почти повсеместно приурочены к 1-й половине апреля / см. табл. 17 / и находились на глубине 0,31-2,11 м от поверхности земли. Годовые амплитуды колебаний изменяются в пределах 0,33-0,87 м. Минимальные уровни приурочены к марту, или к июлю месяцам, что обусловлено устойчивыми низкими температурами воздуха в марте и большой величиной испарения в мае-июне месяцах. Характерным для данной разновидности режима является ход уровня в скважинах 1, 21, 103, 105, 115 / см. рис. 2, 3, 8, 9)

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗА 1962 г

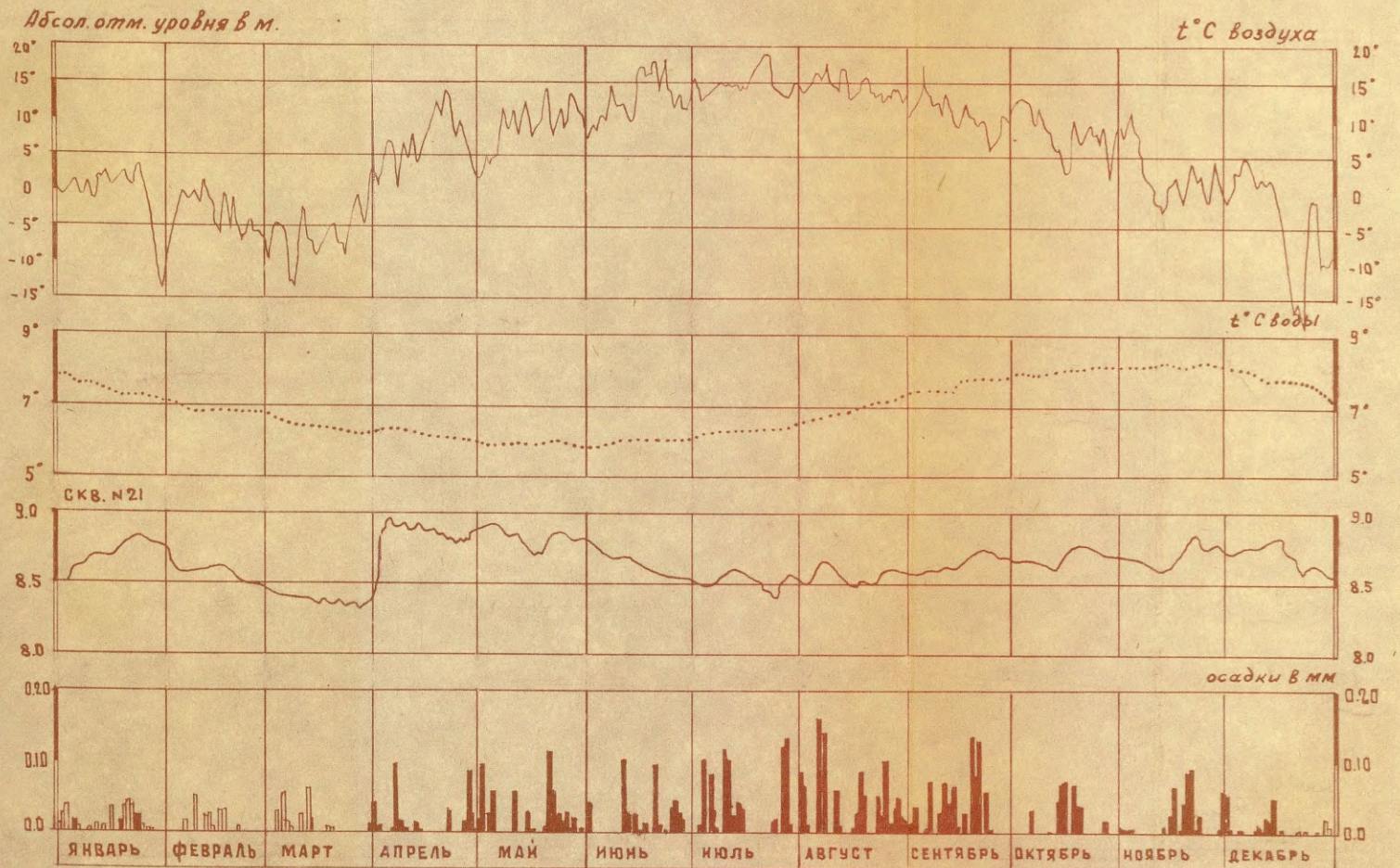
Геологическая карта
масштаб 1:100

Наблюдательная скважина №21
Местоположение: г. Рига, ул. Бевербеку, дом №34^в

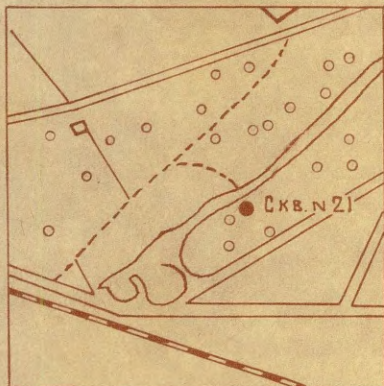


1-24

Абсолютная отметка поверхности: +9.59 м



План расположения наблюдательных точек
масштаб 1:25 000



- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:**
- Почвенно-растительный слой.
 - Песок мелкозернистый с примесью гравия.
 - Песок мелкозернистый с органич. примесью.
 - Филتر.
 - Уровень грун. вод
 - Температ. грун. вод
 - Температ. воздуха
 - Осадки в мм
- МАСШТАБЫ:**
 1 мм — 0.05 м
 1 мм — 0.2°С
 1 мм — 1°С
 1 мм — 1 мм

ЭЛЕМЕНТЫ НАБЛЮДЕНИЙ	СРЕДНЕЕ	МИНИМУМ		МАКСИМУМ	
		ВЕЛИЧИНА	ДАТА	ВЕЛИЧИНА	ДАТА
УРОВЕНЬ В АБС. ОТМ	8.65	8.34	23.28/III	8.95	5/IV
ТЕМПЕРАТУРА t°С ВОЗДУХА	5.4°	-22.5°	9/III	25.1°	21/VII
ТЕМПЕРАТУРА t°С ГРУНТОВ. ВОД.	7.0°	5.8	2/VI	8.3°	11,14,24/XI
ОСАДКИ В ММ	Σ 606.4	—	—	16.2	6.VIII

Нач. Латв. Гидрог. станции *А. Велде* (Венскис А.)
 Составил *И. Ренде* (Пекша А.М.)
 Проверил *Ч. Эми* (Эмсе К.)
 Копировала *Е. Ший* (Кузьменко Е.)

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗА 1962 Г.

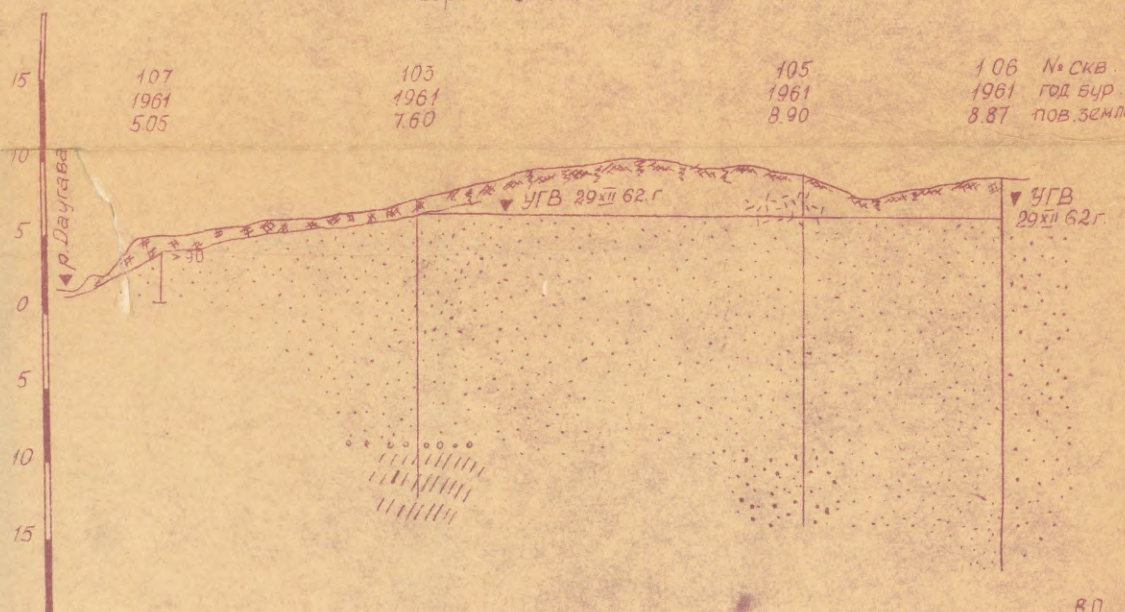
Наблюдательные скважины № 103, № 105, № 106, № 107

Местоположение: № 103, Рига, угол ул. Ницгалес и Сеску
 № 105, ул. Стирчу (против дома № 35)
 № 106, угол ул. Бикерниеку и Лиелвардес
 № 107, ул. Маскавас № 187

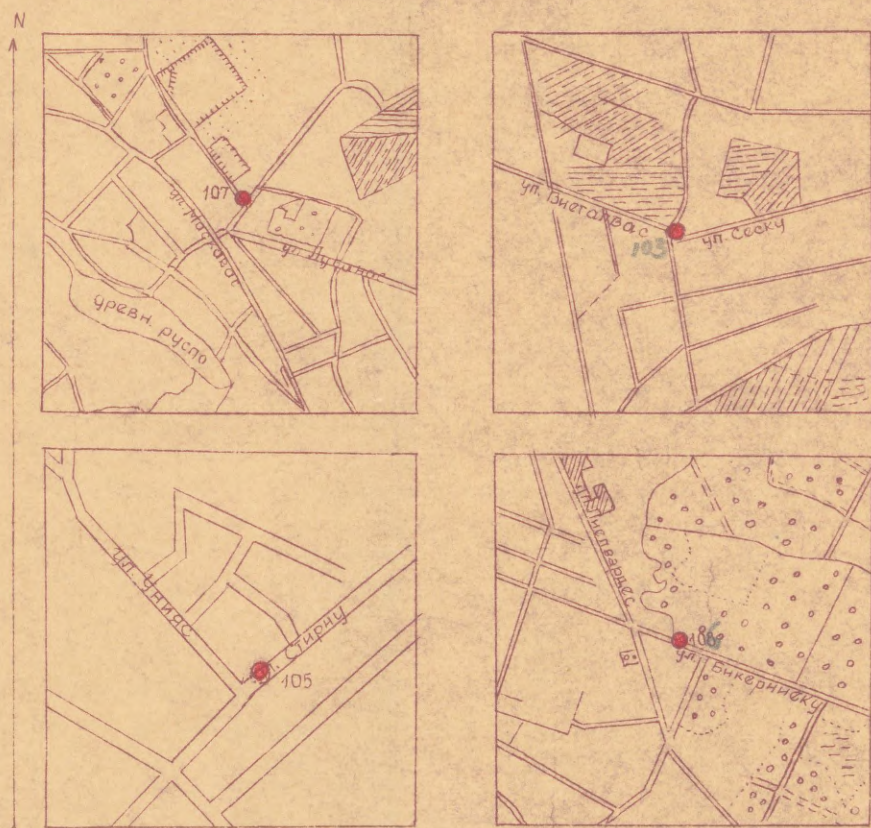
Абсолютная отметка поверхности земли: СКВ. 107 5,05 м
 СКВ. 103 7,60 м
 СКВ. 105 8,90 м
 СКВ. 106 8,87 м

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

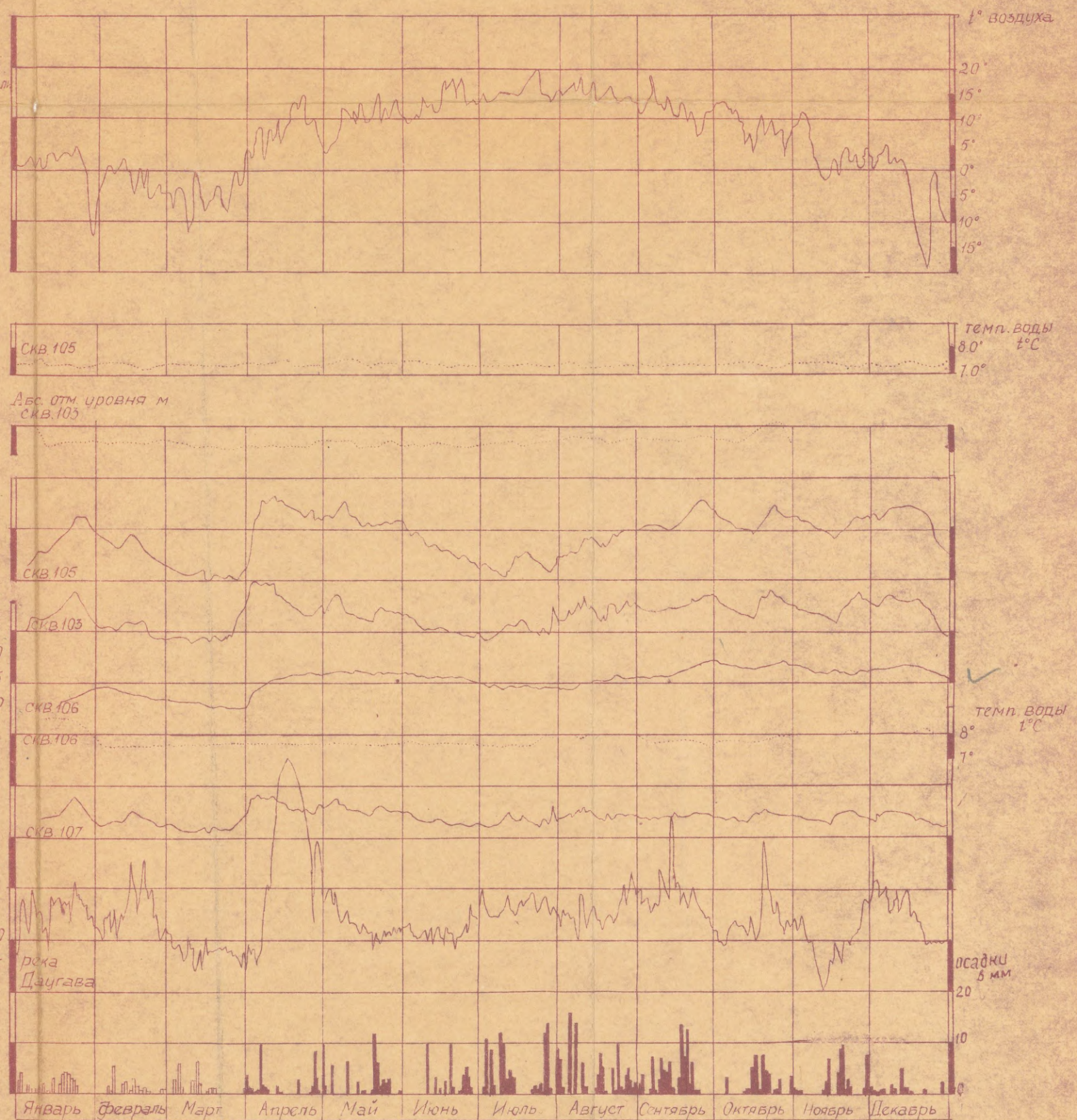
Масштабы: гориз. 1:40000
 верт. 1:500



ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ ТОЧЕК



Масштабы 1:25000



Элементы наблюдений	Среднее	Минимум		Максимум		
		величина	дата	величина	дата	
Уровень в абс. отм.	СКВ. 103	6,66	8,41	27.9.3.VI	6,98	2,4.IV
	СКВ. 105	6,42	6,00	16.20.24.VI	6,79	9.IV
	СКВ. 106	6,26	6,01	22-30.II	6,45	28.29.VI
	СКВ. 107	4,20	4,05	8.9.15.20.II	4,40	41.IV
Температ. грунт. вод.	СКВ. 103	7,5°	7,1°	23.II	8,2°	26.II
	СКВ. 105	7,4°	7,5°	28.9.16.22.VI	7,6°	9.II
	СКВ. 106	7,8°	7,5°	16.VI	8,6°	12.10.I
	СКВ. 107	5,4°	-22,5°	9.II	25,1°	21.II
Температ. воды р. Даугава и Сеску квартал	-	1,24	0,45	12.II	+1,77	16.II
Осадки в мм	Σ 506,4	-	-	-	16,2	6.VI

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Почвенно-растительный слой
- Насыпной слой
- Галька доломитовая с примесью песка
- Суглесь
- Песок с примесью гравия
- Суглинок
- 0° Кронштадтского футляра
- УГВ - Уровень грунтовых вод

- Уровень грунтовых вод
- Уровень воды реки
- Температура грунтовод.
- Температура воздуха
- Осадки в мм.

Масштабы: 1 мм - 0,05 м

Управление геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР
 ГЕОЛФОНД
 Инв. № 3762
 Дата

Горизонтальный масштаб 1 мм - 2 дня
 Нач. Латв. гидрогеол. станции: А. Вексис (Венкис А.Э.)
 Составил: Л. Ротберг (Зилгалве Б.Н.)
 Проверил: Э. Зелиманс (Ротберга Л.)
 Копировал: Ш. Шиньс (Зелимане С.О.)
 (Кирштейне С.А.)

62

Среднегодовая температура грунтовых вод в пределах участка колеблется от $+ 5,9^{\circ}\text{C}$ до $+ 8,2^{\circ}\text{C}$, годовая амплитуда колебаний температуры изменяется от $1,6$ до $6,7^{\circ}\text{C}$.

На участках с мощностью зоны аэрации 2-3 м среднегодовые уровни стояли на $0,13$ м выше, чем в предыдущем году. Максимальные уровни находились на глубине $2,42-3,05$ м от поверхности земли.

Амплитуда колебаний изменялась от $0,34$ до $0,45$ м. Характерным для данной разновидности режима является ход уровня в скважинах $26,64,106,108,113$ / см.рис ^{3,4,5} /.

Среднегодовая температура грунтовых вод изменяется от $+ 7,2^{\circ}\text{C}$ до $+ 8,1^{\circ}\text{C}$, амплитуда колебаний составляет $0,5-1,6^{\circ}\text{C}$.

Участки с мощностью зоны аэрации > 3 м охарактеризованы скважинами $110, 111, 114$ / см.рис. ⁵ /. Об изменениях среднегодовых уровней судить невозможно, так как скважины наблюдаются всего I год. Амплитуда колебания изменяется от $0,31$ до $0,50$ м, а глубина максимальных уровней от $5,53$ до $9,92$ м от поверхности земли.

Большая величина амплитуды колебаний уровня в скв. 110 обусловлена тем, что водосодержащими породами являются супеси и суглинки, в которых амплитуда колебаний уровня всегда больше, чем в песчаных грунтах.

Участок со склоновым видом режима охарактеризован наблюдательными точками 45 и 57 . Среднегодовые уровни на этих участках на $0,1-0,2$ м выше, чем в предыдущем году. Глубина максимальных уровней составляет $3,85-7,16$ м, а годовая амплитуда колебаний уровня - $0,16-0,23$ м.

Ход уровня аналогичен ходу уровня в предыдущем году, поэтому со 2-го полугодия в скважинах 45 и 47 замеры производились I раз в месяц. Среднегодовая температура воды колеблется от $+ 7,8$ до $+ 9,1^{\circ}\text{C}$, годовая амплитуда колебаний составляет $0,9-1,2^{\circ}$.

Приречный и приозерный виды режима

На участке с пойменной разновидностью приречного режима расположены скважины $37,42$ и 76 / см.прил. ¹ /. Формирование режима на этом участке находится в прямой зависимости

График изменения уровня температуры грунтовых вод и гидрометеорологических факторов за 1962 г

НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЕ СКВАЖИНЫ N26; N29
 Местоположение: г. Рига N26 ул. Пурва N24/25

N29 ул. Дзирциема, 450 м к северу от переезда жел. дор. у реки Лачупите

Геологические колонки
 М-Б 1:100

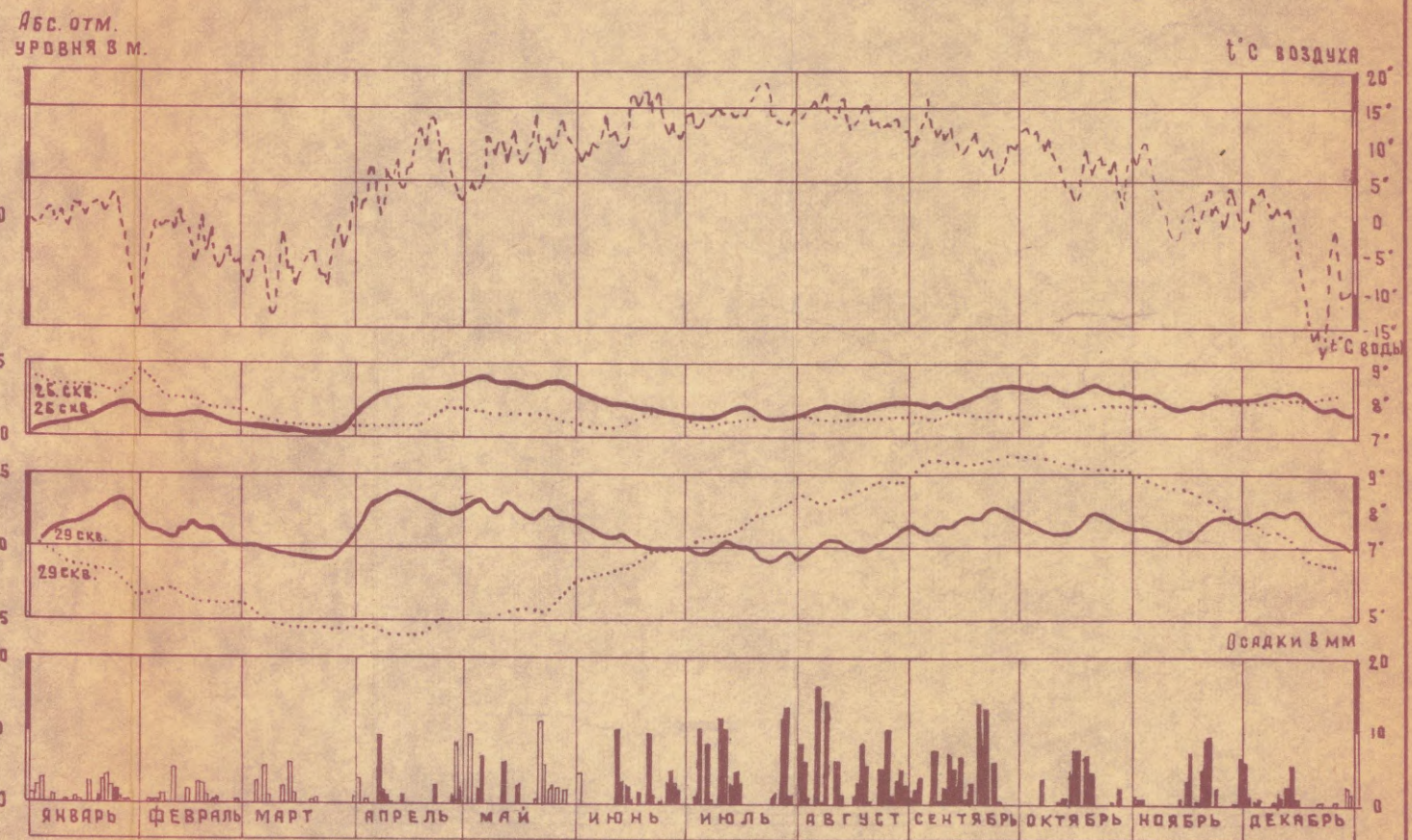


План расположения наблюдательных точек.
 Масштаб 1:25000



Управление геологии и охраны недр
 при Совете Министров Латвийской ССР
 ГЕОЛФОНД
 Инв. № 3762
 Дата _____

Абсолютная отметка поверхности земли: СКВ. 26 +10.35 м
 СКВ. 29 +2.46 м



- Условные обозначения:
- Растительный слой с корнями.
 - Песок м/з с примесью органич. веществ.
 - Песок мелкозернистый.
 - Глинок.
 - Глина мор. с валунами.
 - Фильтр.
 - Уровень грунтовых вод.
 - Температура грунт. вод.
 - Температура воздуха.
 - Осадки в мм.
- Масштабы:
 1 мм - 0.05 м
 1 мм - 0.2°C
 1 мм - 1°C
 1 мм - 1 мм
 Гориз. масштаб: 1 мм - 2 дня

ЭЛЕМЕНТЫ НАБЛЮДЕНИЙ	Среднее	МИНИМУМ		МАКСИМУМ		
		величина	Дата	величина	Дата	
УРОВЕНЬ В АБС. ОТМ.	26 скв.	7.23	7.00	24/III	7.41	5/IV
	29 скв.	1.12	0.91	25/VII	1.38	11/IV
ТЕМПЕРАТ. ГРУНТ. ВОД	26 скв.	7.7°	7.2°	6/VI	8.6°	3/I
	29 скв.	7.0°	4.6°	11; 18/IV	9.5°	26/IX, 3/X
ТЕМПЕРАТ. ВОЗД. t°C	5.4°	-22.5°	9/III	25.1°	21/VII	
ОСАДКИ В ММ	Σ 606.4	-	-	16.2	6.8	

Нач. Латв. Гидрог. ст. *Авекс* (Венкис А.Э.)
 Составил *Рейн* (Пекша Я.М.)
 Проверил *Кетле* (Эмсе К.В.)
 Копировала *Эдита* (Кузьменко Е.П.)

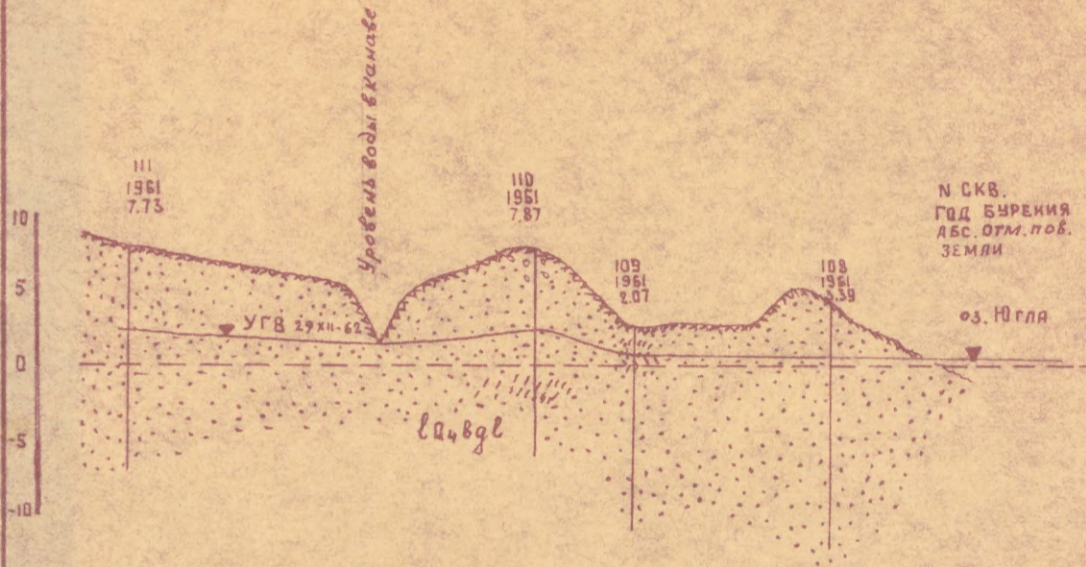
ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ГРУНТОВЫХ ВОД ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗА 1962 г

Наблюдательные скважины №108; 109; 110; 111;

Местоположение: г. Рига, скв. №108 на берегу оз. Югла,
скв. №109 ул. Палес; 400 м от оз. Югла,
скв. №110 ул. Палес №2
скв. №111 ул. Мурану №47;

Абсолютная отметка поверхности земли скв. 108 3.39 м
скв. 109 2.07 м
скв. 110 7.87 м
скв. 111 7.73 м

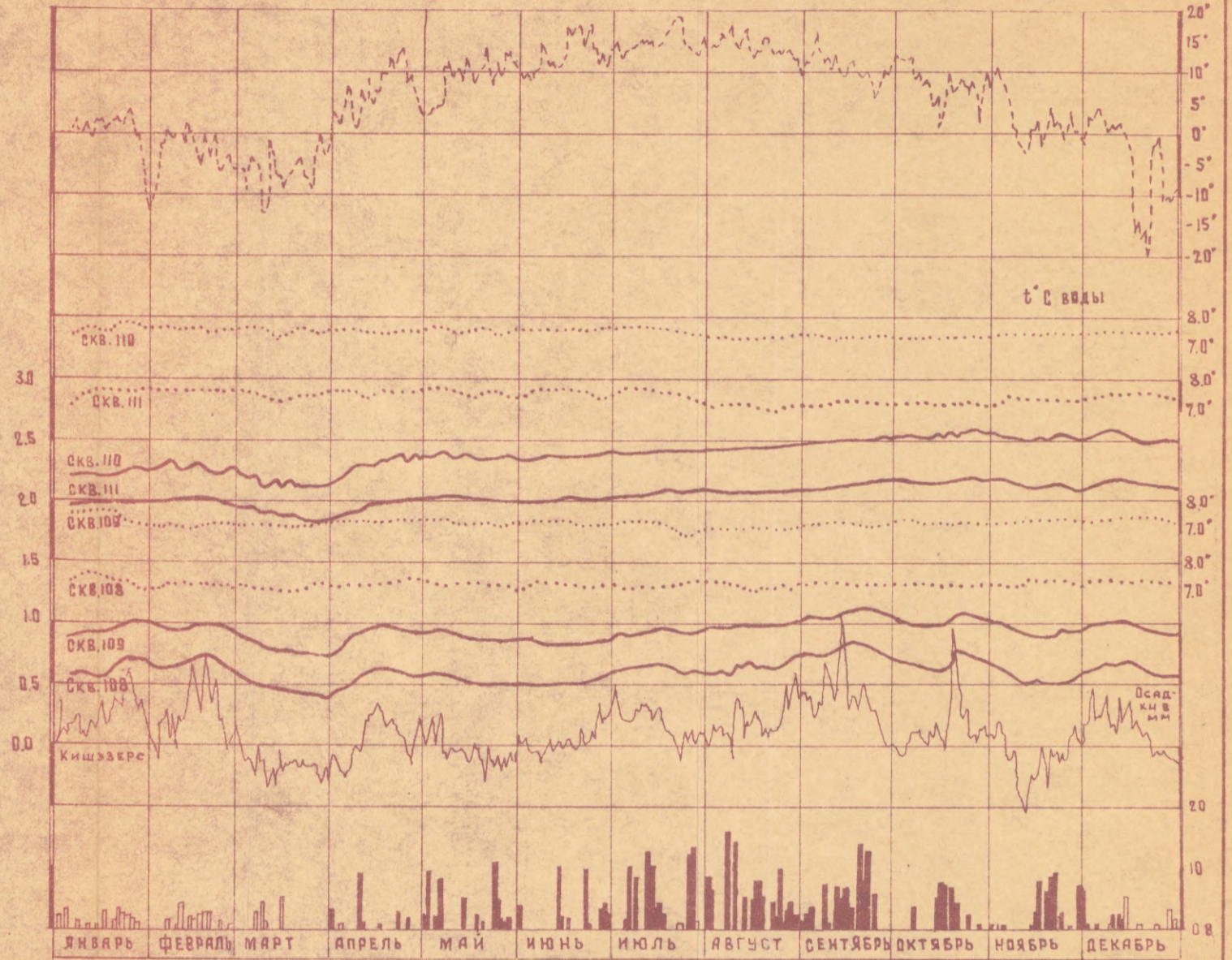
Гидрогеологический разрез
гориз. 1:10000
вертик. 1:500



План расположения наблюдательных точек
МАСШТАБ 1:25000



Абсолютная отм. уровня в м.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Почвенно-растительный слой.
 - Песок разнородный.
 - Супесь.
 - Торф.
 - "0" Кронштадского футштока.
 - УГВ Уровень грунтовых вод.
 - Уровень озера.
 - Температура грунтовых вод.
 - Температура воздуха.
 - Осадки в мм.
- Гориз. масштаб 1 мм - 2 дня

ЭЛЕМЕНТЫ НАБЛЮДЕНИЙ	СКВАЖИНА	СРЕДНЕЕ	МИНИМУМ		МАКСИМУМ	
			ВЕЛИЧИНА	ДАТА	ВЕЛИЧИНА	ДАТА
УРОВЕНЬ в АБС. ОТМЕТ.	СКВ. 108	0.62	0.39	30/III	0.85	14;15/IX
	СКВ. 109	0.95	0.72	29;30/III	1.13	14;18;22;24/IV
	СКВ. 110	2.40	2.12	15/III	2.62	27/X
	СКВ. 111	2.04	1.83	30/III	2.20	22;27/X
КИШЭЗЕРС		0.11	-0.82	12/XI	1.12	13/IX
ТЕМПЕРАТ. ГРУНТ. ВОД	СКВ. 108	7.2°	7.0°	30/1;13/III;14/IV	7.6°	12/1
	СКВ. 109	7.3°	6.9°	25/VII	7.6°	4;9;16/1
	СКВ. 110	7.5°	7.3°	7.14;21/IV; 0/IX;1;16;23/IX	7.8°	23/1
	СКВ. 111	7.4°	7.0°	21/VIII	7.7°	3/9;5;12/VI
ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА		5.4°	-22.5°	9/III	26.1°	21/VII
ОСАДКИ в мм		Σ 608.4			16.2°	6/VIII

Нач. Латв. Гидрогеол. ст. *А. Вейсманс* (Вейские А.Э.)
Составил *Вонсе* (Воровая А.)
Копировала *Элима* (Кузьменко Е.П.)
Проверила *Л. Жалмакс* (Зялцмане З.О.)

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД

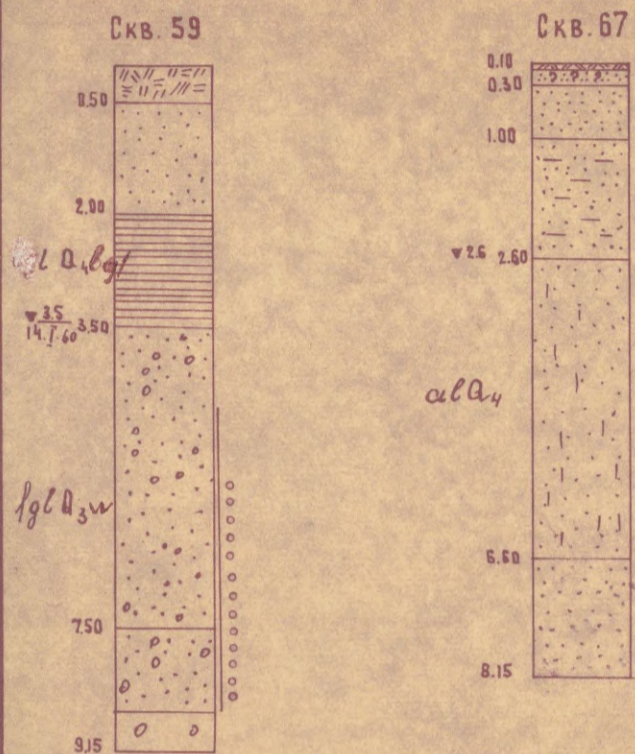
Инв. № 3762
Дата

График изменения уровня, температуры грунтовых вод и гидрометеорологических факторов за 1962г

Наблюдательные скв. №59, №67

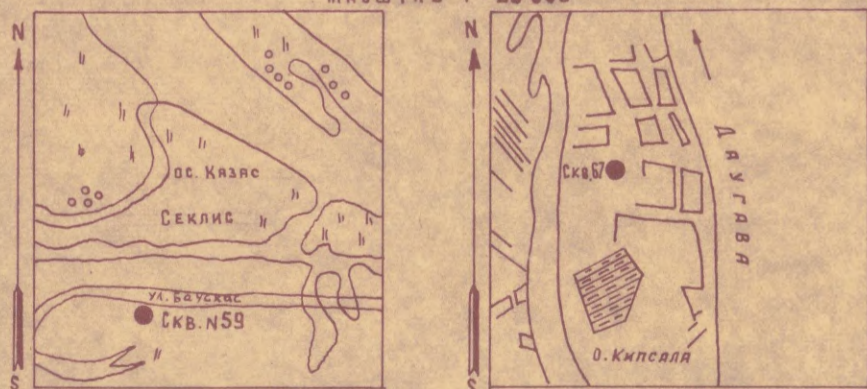
Месторождение: г. Рига, скв. №59 ул. Бауская №123,
скв. №67 Кипсая, ул. Звейниеку №10

Геологическая колонка

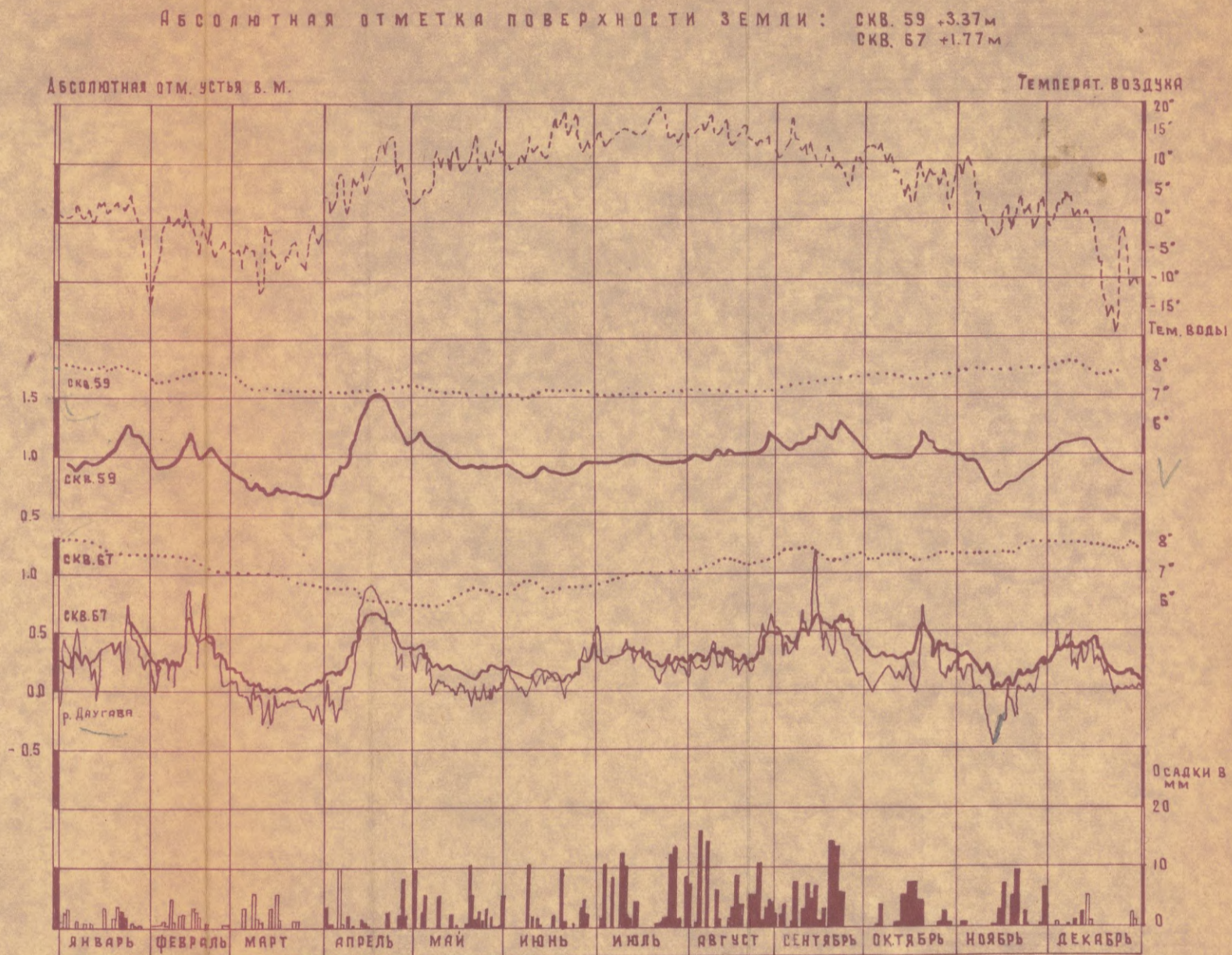


План расположения наблюдательной точки скв. №59 скв. №67

МАСШТАБ 1:25000



Элементы наблюдений	среднее	Минимум		Максимум	
		величина	дата	величина	дата
Уровень в абс.отм.	скв.59	0.97	0.62	1.56	16.17/IV
	скв.67	0.28	-0.03	0.70	13/IX
Температ. ГРУНТ. ВОД.	скв.59	7.5°	6.9°	8.1°	2/IV, 11/XII
	скв.67	7.1°	5.8°	8.1°	7/V
р. Даугава, в/п Андрейоста	Температ. ВОЗДУХА	0.18	1.18	-0.46	12/XI
		5.4°	-22.5°	25.1°	21/VII
Осадки в мм	Σ 606.4м	-	-	16.2	6. VIII



Условные обозначения:

- Почвенно-растительный слой.
- Песок.
- Глина.
- Гравий.
- Гравий с валунами.
- Песок с огранич. примесью.
- Супесь.
- Песок с примесью пылеватой фракции.
- фильтр.
- Уровень грун. вод.
- Уровень реки.
- Температ. грун. вод.
- Температ. воздуха
- Осадки в мм

МАСШТАБЫ:

- 1мм - 0.05 м
- 1мм - 0.05 м
- 1мм - 0.2° C
- 1мм - 1.0° C
- 1мм - 1мм

Гориз. масштаб 1мм - 2дня

Управление геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД
Инв. № 3762
Дата

Нач. Лат. Гидрог. Ст. *А. Векселис* (Венский А.Э.)
Составил *К. Эмсе* (Эмсе К.В.)
Проверил *З. Залеманс* (Зялцмане З.О.)
Копировала *Э. Лица* (Кузьменко Е.П.)

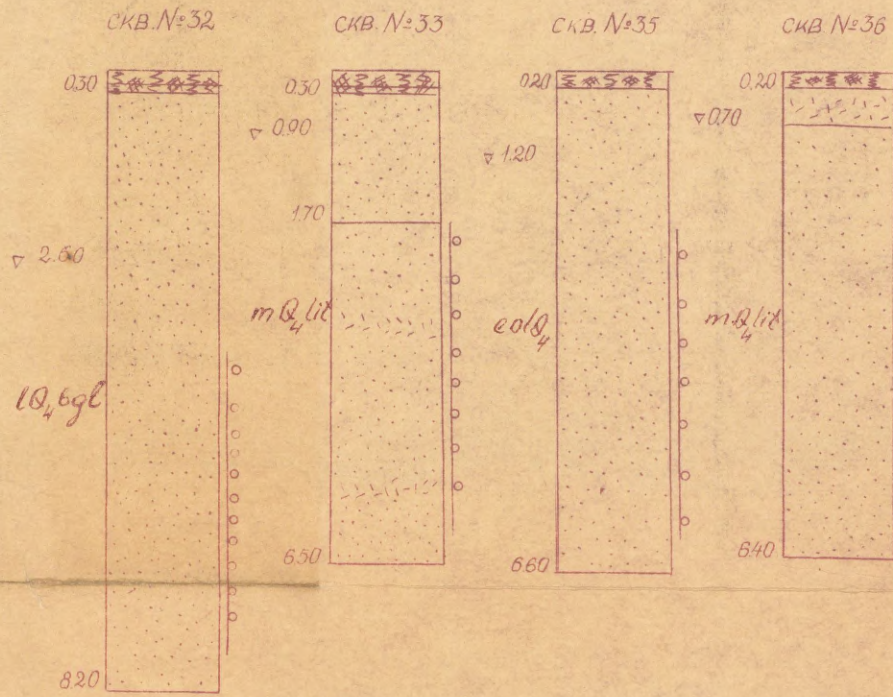
ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ ГРУНТОВЫХ ВОД, КОЛИЧЕСТВА ОТКАЧИВАЕМОЙ ВОДЫ ИЗ ПОЛДЕРА И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗА 1962 Г.

Наблюдательные скважины N=32, N=33, N=35, N=36

Местоположение г. Рига: скв. N=32 перекр. дорог Клейсту цельш и Спилвес дамбис; скв. N=33 у дороги Спилвес дамбис в 1/4 км на север от моста через р. Гапака гравис; скв. N=35 Клейети, хут Шмиты; скв. N=36 Клейети, хут Вики

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КОЛОНКИ

Масштаб 1:100

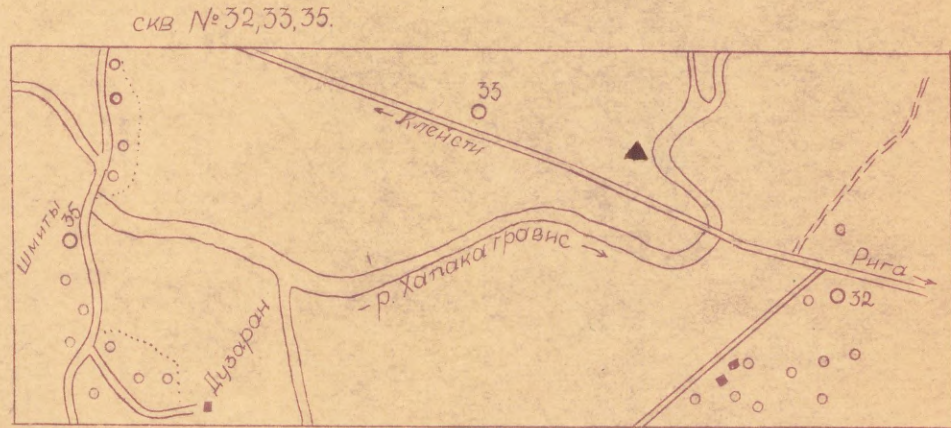


Абсолютная отметка поверхности земли

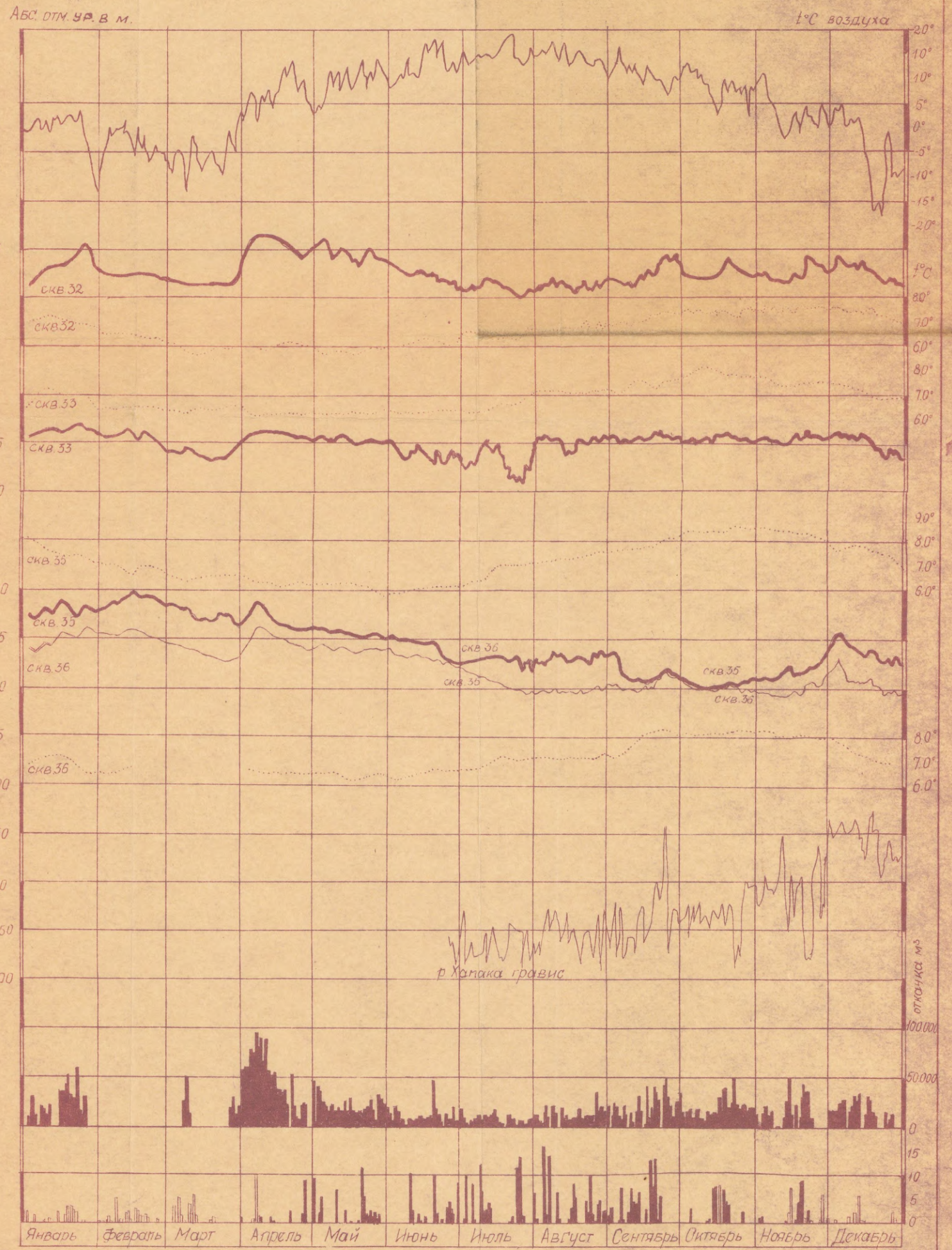
скв. 32	349 м
скв. 33	080 м
скв. 35	198 м
скв. 36	054 м

ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ ТОЧЕК

скв. 36



Масштаб 1:25000



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Пониженно растительный слой
- Песок
- Песок м/с примесью торфа
- Фильтр
- насосная станция
- Уровень грунтовых вод
- Уровень реки
- Температура грунтовых вод
- Температура воздуха
- Осадки в мм
- Откачка в м³
- Пропуски измер.

Управление геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД
МАСШТАБЫ:

Ива. N. 3762
1 мм - 0,05 см
1 мм - 0,05 см
1 мм - 0,2° C
1 мм - 1° C
1 мм - 1 мм
1 мм - 5,000 м³
горизонт масштаб 1 мм - 2 дня

Элементы наблюдений	Среднее	Минимум		Максимум		
		Величина	Дата	Величина	Дата	
Уровень в авс. отм.	скв. 32	2.27	2.00	26.27 V	2.65	11 V
	скв. 33	0.39	-0.06	28. IV, 22. V	0.95	19 V
	скв. 35	0.50	0.06	26 V	0.67	25 V
	скв. 36	0.24	0.08	9.10.12.13. 20 V	0.61	6 V
Температ. грунт. вод t° C	скв. 32	6.7°	5.7°	14. V, 5. V, 16 V	7.7°	17 V
	скв. 35	7.2°	5.8°	29 V	8.2°	23 V
	скв. 33	6.9°	6.2°	10. V, 8. 22 V	8.2°	9 V
	скв. 36	7.1°	6.2°	15. V, 5 V	8.3°	20 V
Гапака гравис	-2.32	-2.93	27 V	0.39	4. V	
Температ. вода t° C	5.4°	-22.5°	9 V	25.1°	21 V	
Откачка	21.109	1.800	19 V	93.312	7 V	
Осадки в мм	606.4	-	-	16.2	6 V	

Нач. Латв. гидрогеол. станции: *Ветсон* (Венкис АЭ)
Составила: *Кемсе* (Эмс К.В.)
Проверила: *Z. Zalevska* (Залцмане С.В.)
Копировала: *...* (Кирштейна С.А.)

от гидро~~логического~~логического режима реки Даугавы, протоки Булльупе, а также озер Кишэзерс и Юглас.

На формирование гидро~~логического~~логического режима рек в 1962 году оказали воздействие сгонно-нагонные процессы, паводковые воды и атмосферные осадки.

По гидро~~логическому~~логическому посту Сарканайс Квадратс годовая амплитуда колебаний уровня составляет 2,23 м, по посту Андрейоста - 1,64 м, /аналогично по посту Кишэзерс /, а по посту Даугавгривс - 1,51 м.

Глубина максимальных уровней в 1962 году на участках с пойменной разновидностью приречного режима не превышала 1 м. Амплитуда колебаний составляет 0,51-1,18 м.

Среднегодовая температура воды колеблется от 5,4°C до 6,9°C, годовая амплитуда - 2,2°C-3,5°C.

В пределах участка с подпорной разновидностью расположены наблюдательные точки 59,67 и 69 / см.прил. 1 /. Ход уровня подземных вод на этом участке также почти полностью отражает уровень реки с той лишь разницей, что уровень грунтовых вод находится на более высоких отметках по сравнению с уровнями в пределах пойменной разновидности режима. Максимальные уровни также были на глубине не более 1 м от поверхности земли. Годовая амплитуда колебаний уровня изменяется от 0,54 до 0,94 м / см.табл.17 /.

Среднегодовая температура грунтовых вод + 7,1°C + 7,8°C. Амплитуда колебаний температуры 1,2°C - 3,5°C.

Искусственный вид режима

Во второй половине декабря 1961 года начала работать станция перекачки воды из дренажной канавы Хапака Гравис, в 500 м к северо-востоку от хутора Клейсты. В среднем она перекачивает около 21000 м³ воды в сутки, поддерживая уровень в перекрытой части Хапака Гравис примерно на абсолютной отметке - 2 м.

Максимальное количество воды за сутки было перекачано в апреле месяце / 46000 м³/, а минимальное в июле / около 7000 м³/сутки /.

ГРАФИК

ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

ЗА 1962 г.

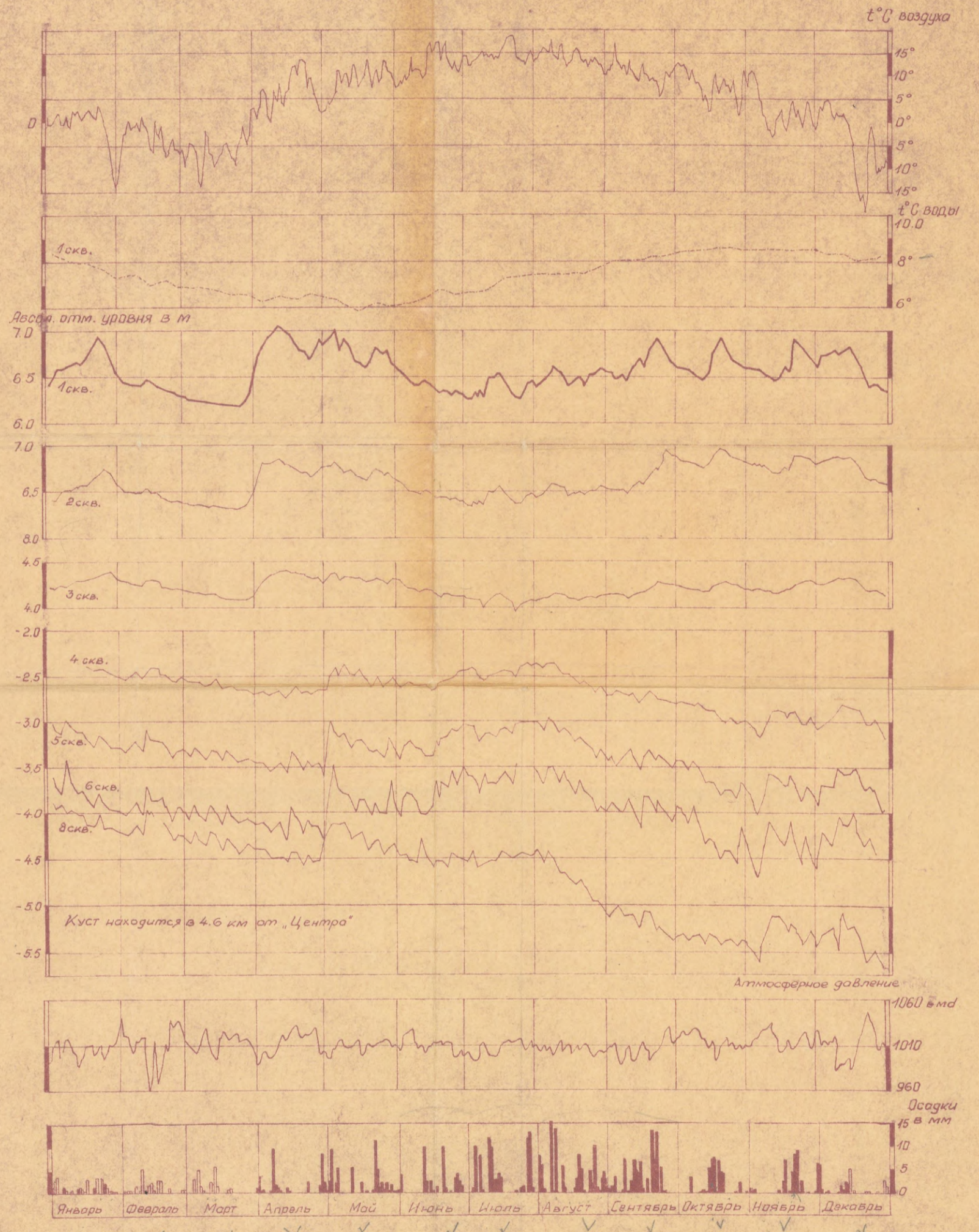
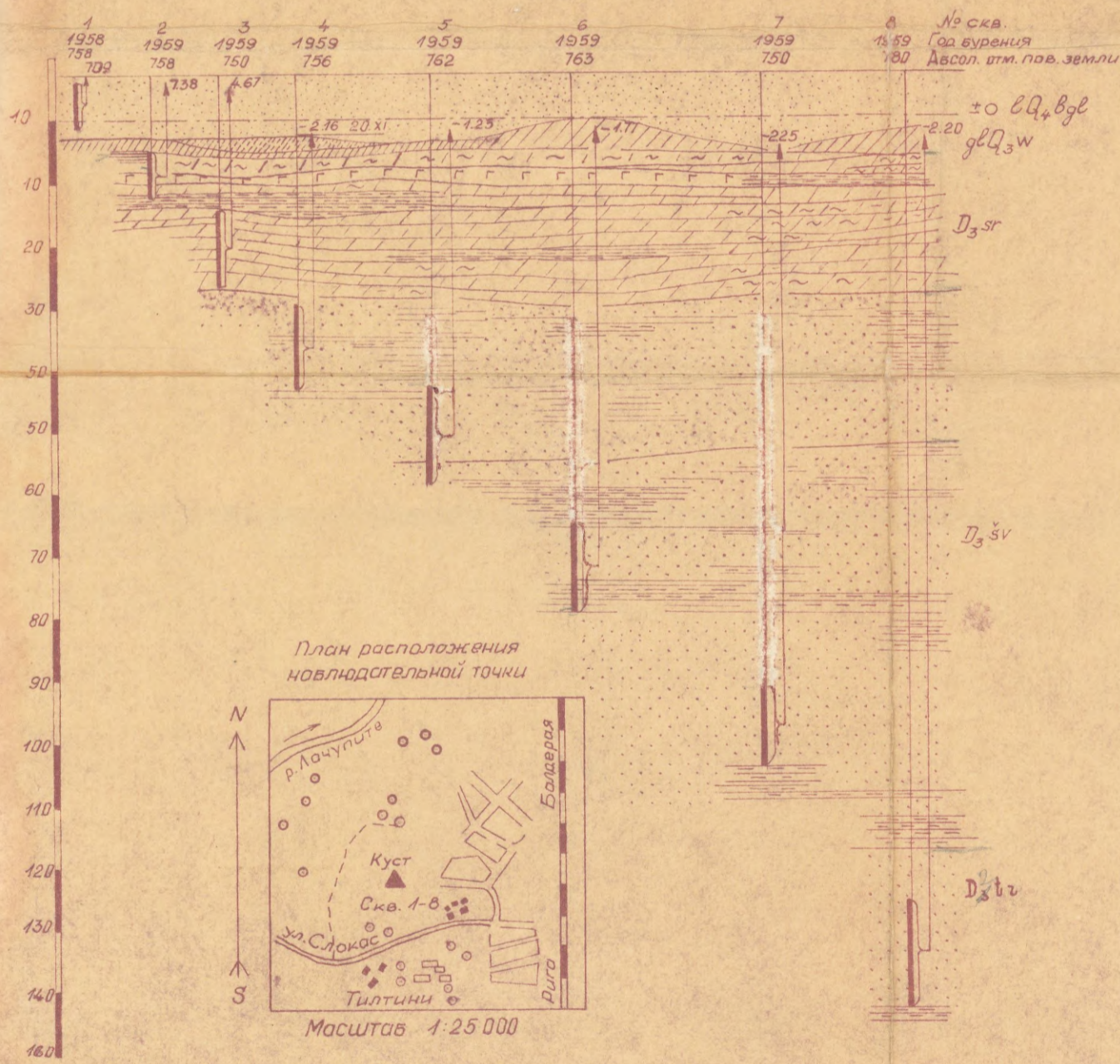
КУСТ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН №1; №2; №3; №4; №5; №6; №8

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ: г. Рига, ул. Слокас д. №122.

Абсолютная отметка поверхности земли: СКВ. 1 7,58 м
 СКВ. 2 7,58 м
 СКВ. 3 7,50 м
 СКВ. 4 7,56 м
 СКВ. 5 7,62 м
 СКВ. 6 7,63 м
 СКВ. 8 7,50 м

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

масштабы: верт. 1:1000
 гориз. 1:200



Элементы наблюдений	Среднее	Минимум		Максимум	
		Величина	Дата	Величина	Дата
Уровень в абс. отм.	1 скв.	6,56	6,18	7,05	11. IV
	2 скв.	6,61	6,32	6,96	20. X
	3 скв.	4,21	3,98	4,40	11. IV 14. IV
	4 скв.	-2,65	-3,17	-2,35	29. VI 1. VII
	5 скв.	-3,37	-4,01	-2,95	6. VIII
	6 скв.	-3,98	-4,72	-3,41	8. I
Температура грунта в 1 м	1 скв.	7,4	5,9	8,6	20. VI
	5 скв.	7,4	5,9	8,6	20. VI
Температура воздуха t°С	5,4	-22,5	25,1	21. VII	
Осадки в мм	≤ 606,4	-	16,2	6. VII	
Атмосферное давление в мм	1010,6	963,8	1047,2	23. XII	

Условные обозначения:

- песок разно-зернистый
- суглинок
- супесь
- мергель доломитовый
- гипс
- доломит
- глина
- глина алевроитовая
- песчаник
- уровень грунтовых вод
- уровень капляных вод
- температ. грунт. вод
- температ. воздуха
- осадки
- пневмометрический уровень воды во время взвешивания
- интервал фактора

Масштабы:
 1 мм - 0,05 м
 1 мм - 0,05 м
 1 мм - 0,2°С
 1 мм - 1°С
 1 мм - 1 мм

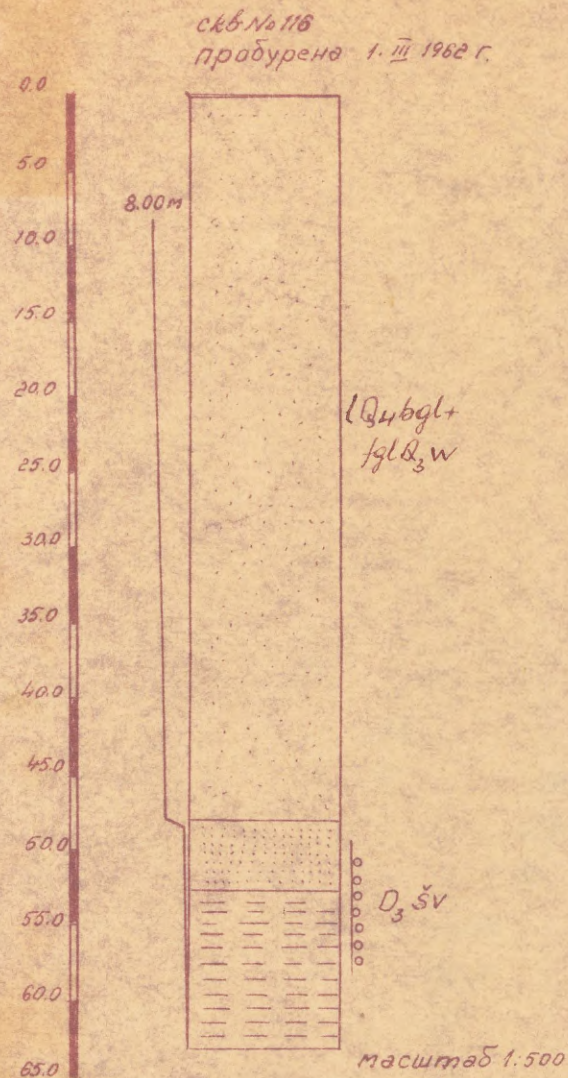
Нач. Латв. гидрогеол. станция: *В. Ветер* / Венчикс А.Э. /
 Составила: *Котке* / Пекшис А.М. /
 Проверила: *Z. Zalvane* / Залцмане З.О. /
 Копировала: *Оду* / Смирнова Е.С. /

Управление геолог. и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР
 Г. С. О. Г. О. Н. Д.
 И. д. *3762*
 Дата

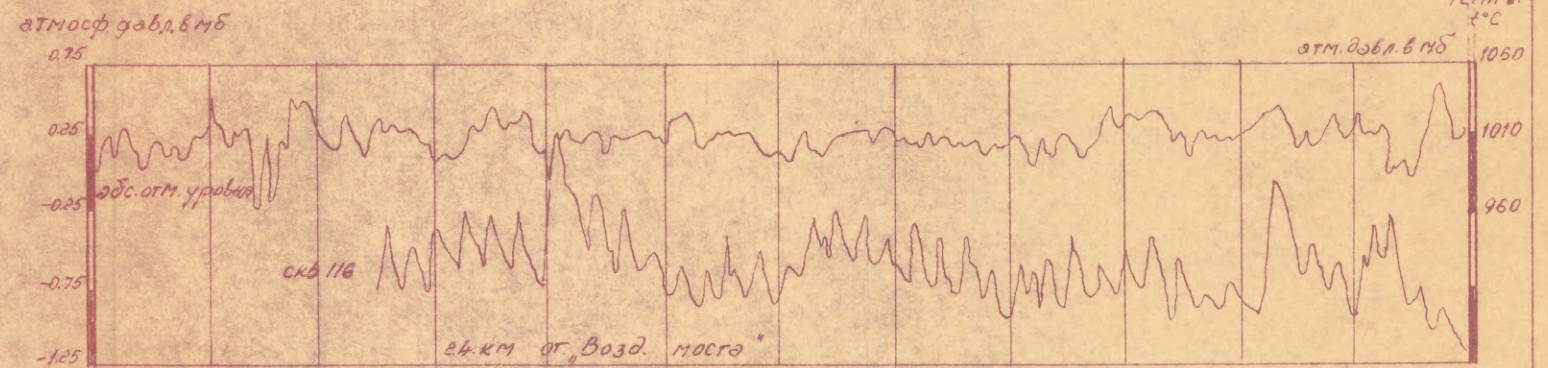
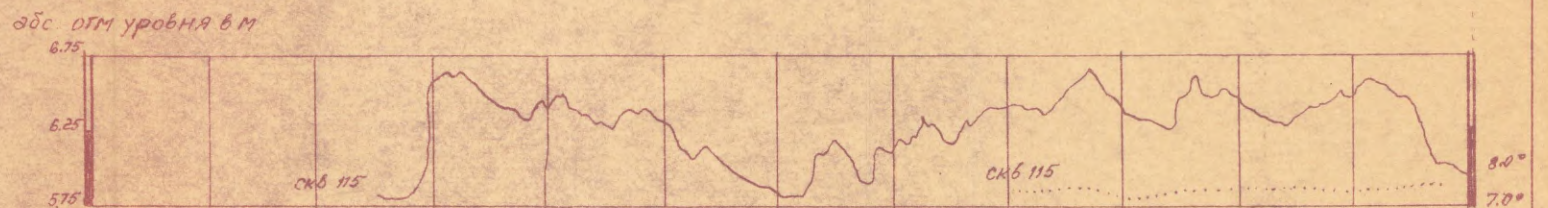
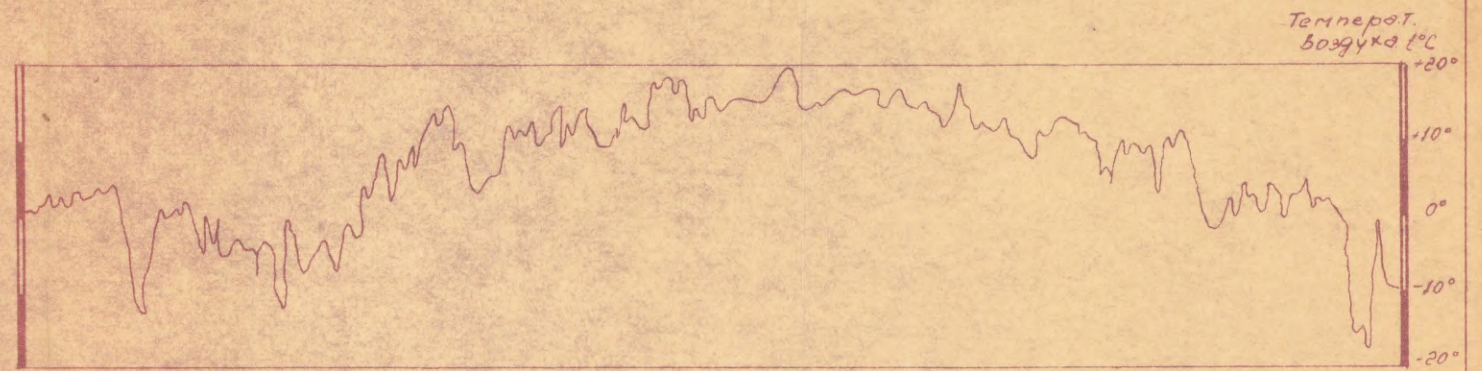
График изменения уровня напорных вод и метеорологических факторов за 1962 г.

Наблюдательные скважины № 115 ; № 116
 Местоположение: г. Рига скв. № 116 ул. Унijas № 266
 скв. № 115 ул. Унijas № 266

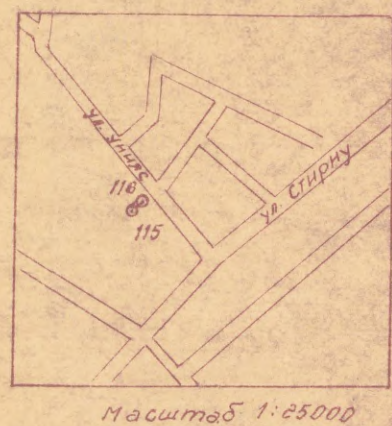
Геологическая колонка



Абсолютная отметка поверхности земли: скв. 115 7.23 м
 скв. 116 7.23 м



План расположения наблюдательной точки



Условные обозначения: Масштабы

- песок
 - песчаник
 - известняк
 - уровень
 - температур. воздух
 - атмосферное давление
 - осадки
 - температур. грунт. вод
- 1мм - 5см
 1мм - 5см
 1мм - 5мм
 1мм - 0,2°C
 1мм - 1мм
 1мм - 0,2°C
 гориз. масштаб 1мм - 2дня

Начальник г/г станции: *А. Вейсманс* | Венкис А.Э.
 Составил: *Залцманс* | Залцманс Б.Н.
 Проверил: *Залцманс* | Залцманс З.О.
 Копировал: *Калейс* | Калейс А.П.

Элементы наблюдений	Среднее	Минимум		Максимум	
		величина	дата	величина	дата
Уровень скв. 115	6.30	5.81	3,4. VIII	6.66	9. IX
в абс. отм скв. 116	0.63	1.24	30. XII	0.30	3. V
атмосферн. давл.	1010.6	953.8	13. II	1047.2	23. XII
температ. воздуха	5.4°	-22.5°	9. III	25.1°	21. VII
осадки в мм	Σ 606.4	—	—	16.2	8. VIII

Примечание: геологическая документация скв. 115 на г/г станции отсутствует.

Управление геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР
 ГЕОЛФОНД
 Инв. 197621
 Дата

64

В результате того, что уровень в Хапака Гравис поддерживался на таком низком уровне, улучшились условия дренирования грунтовых вод и началось снижение их уровня / см.рис. 7 / . Образовался обширный полдер, площадь которого составляет около 10 км² / см.прил. 1 / .

В скважине 35, которая расположена в 50 метрах от северной ветви Хапака Гравис, среднегодовой уровень снизился по сравнению с предыдущим годом на 0,47 м, а в скважине 36, на расстоянии 75 м от западной ветви Хапака Гравис, среднегодовой уровень снизился на 0,24 м.

По сравнению с началом 1962 года уровень снизился в скважине 35 на 0,53 м, а в скважине 36 на 0,46 м.

В скважине 33, которая расположена на расстоянии 650 м от северной ветви Хапака Гравис снижение среднегодового уровня не наблюдалось. Также не наблюдалось прогрессирующее снижение уровня в скв.33, т.е. почти не сказывалось влияние понижения уровня в Хапака Гравис. Только в июне и в июле месяцах наблюдалось резкое скачкообразное снижение уровня на 0,2-0,4 м. Это объясняется тем, что выпавшие осадки почти не пополняли запасы грунтовых вод из-за большой величины испарения. Благодаря этому, влияние откачки воды из Хапака Гравис достигло скважины 33, несмотря на небольшую величину водоотбора /около 7000 м³/сутки /. Среднегодовая температура воды в районе с искусственным видом режима колеблется от + 8,2⁰С до + 9,5⁰С, а годовая амплитуда колебаний температуры изменяется от 2,0⁰ до 4,9⁰С.

Уже в 1961 году вдоль реки Лачуните образовался район с искусственным режимом, в результате углубления ее русла. В результате этого в скв. 29 среднегодовой уровень снизился по сравнению с 1961 годом на 0,36 м. Дальнейшего снижения уровня в течение 1962 года не наблюдалось. В связи с увеличением мощности зоны аэрации, среднегодовая температура воды уменьшилась по сравнению с 1961 годом на 0,6⁰С, а амплитуда колебаний температуры уменьшилась на 0,8⁰С / см.табл. 17 / .

Результаты наблюдений за режимом грунтовых вод на территории г.Риги приведены в табл. 17

СВЕДЕНИЯ О РЕЖИМЕ ГРУНТОВЫХ ВОД

№ скв.	Уровень грунтовых вод				Дата	Миним. уровень	Дата	Амплитуда	Температура						
	ср. годовой	максималн.	от пов. в абс. от мет. земли	от пов. в абс. от м.					Ср. год.	Макс. год.	Дата	Мин. год.	Дата	Амплит.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Р и г а															
Междуречный вид режима (мощность зоны аэрации 0-0,5 м)															
	34	-0,63	+1,74	+0,07	+1,84	19/IX	+1,59	21/УП	0,25						
Междуречный вид режима (мощность зоны аэрации 1-2 м)															
I	I	-1,02	+6,56	-0,53	+7,05	11/IV.62	+6,18	24/III.62г.	0,87	+7,4	+8,6	20/VI	+5,9	16/V	2,7
2	21	-0,94	+8,65	-0,64	+8,95	5/IV.62	+8,34	23,28/III.62	0,61	+7,0	+8,3	14,24/IX	+5,8	2/VI	2,5
3	23	-0,97	+9,04	-0,68	+9,33	24/I.62	+8,78	9/VI	0,55	+7,6	+9,2	24/X	+6,0	30/V	3,2
4	27	-0,72	+4,24	-0,32	+4,65	4/IV.62	+3,93	9,16/III	0,72	+7,0	+8,4	31.X, 10, 14 21/XI	+5,4	5/V	3,0
5	32	-1,22	+2,27	-0,84	+2,65	11/IV.62	+2,00	26,27/УП	0,65	+6,7	+7,7	17/XI	+5,7	14/III, 5/V 16/V	2,0
6	40	-0,70	+1,07	-0,40	+1,37	25,28/IX	+0,85	27/III	0,52	+8,0	+10,9	9/X	+5,5	20,30/III 10/IV	5,50
7	48	-2,56	+8,43	-2,36	+8,63	5/XII 10,14/V	+8,13	23,26/III	0,50	-	-	-	-	-	-
8	50	-1,30	+9,52	-0,79	+10,03	9/IV	+9,17	23/III	0,86	+7,10	+7,9	19/XI	+6,2	5/VI	1,7
9	54	-2,57	+7,88	-2,33	+8,12	11,18/XII 14/XI	+7,52	24/III	0,60	+8,2	+9,1	27/XI, 4,25/XII	+7,5	27/III	1,6
10	79	-0,58	+0,85	-0,31	+1,12	22/IX	+0,63	26/III	0,49	+7,3	+8,3	4.I	+6,0	9,19/IV	2,3
11	80	-1,02	+1,48	-0,86	+1,65	26/XI	+1,32	21/26/УП	0,33	+7,7	+8,6	11/X	+6,7	29/III	2,1
12	81	-0,60	+1,53	-0,36	+1,77	22/IX	+1,30	26/III	0,47	+5,9	+9,6	8/X	+3,4	5/IV	6,2
13	103	-0,94	+6,66	-0,62	+6,98	2,4/IV	+6,41	9/III, 27/VI, 3/УП	0,57	+7,5	+8,2	26/X	+7,1	23/III	1,1
14	105	-2,48	+6,42	-2,11	+6,79	9/IV	+6,00	16,20,24,26/III	0,79	+7,4	+7,6	9/I II/V	+7,3	26/I, 16, 23/II 24/III, 20/IV, 6, 13, 28/VI 10, 17/VIII	0/3
15	107	-0,86	+4,20	-0,65	+4,40	11/IV	+4,05	8,9,16,20/III	0,35	-	-	-	-	-	-
16	115	-0,93	+6,30	-0,57	+6,66	9/IV	+5,81	3,4,9/УП	0,85	-	-	-	-	-	-

I :	2 :	3 :	4 :	5 :	6 :	7 :	8 :	9 :	10 :	11 :	12 :	13 :	14 :	15 :	16 :
<u>Междуречный вид режима (мощность зоны аэрации 2-3 м)</u>															
17	26	-3,12	+7,23	-2,94	+7,11	5/У	+7,00	24/Ш	0,41	+7,7	+8,6	3/1	+7,2	6/У1	1,4
18	64	-2,66	+5,60	-2,51	+5,75	9,12,16,19/Х 23,26,30/Х	+5,35	2,5,12/1	0,40	+7,6	+8,3	16/1	+6,7	22,29/У, 5/У1	1,6
19	106	-2,61	+6,26	-2,42	+6,45	28,29/1У	+6,01	22-30/Ш	0,44	+7,8	+8,6	12/1, 19/1	+7,5	16/П, 6/УП, 28/1Х	1,1
20	108	-2,77	+0,62	-2,54	+0,85	14,15/1Х	+0,35	30/Ш	0,46	+7,2	+7,6	12/1	+7,0	30/1, 13/Ш, 14/УШ	0,6
21	113	-3,19	+4,37	-3,05	+4,51	3-6/Х	+4,17	22-28.Ш	0,34	+8,1	+8,3	12/1, 27/1У, 22/У1, 20/УП, 19,26/Х	+7,8	3/УШ	0,5
<u>Междуречный вид режима (мощность зоны аэрации >3 м)</u>															
22	110	-5,47	+2,40	-5,25	+2,62	27/У	+2,12	15/Ш	0,50	+7,5	+7,8	23/1	+7,3	7,14, 21/УШ 1,16, 23, 30/Х	0,5
23	111	-5,68	+2,04	-5,53	+2,20	22-27/Х	+1,83	30/Ш	0,37	+7,4	+7,7	3/У, 5, 12/У1	+7,0	21/Ш	0,7
24	114	-10,09	+3,40	-9,92	+3,37	28-30/УП	+3,24	11/1У	0,33	-	-	-	-	-	-
<u>Склоновый вид режима</u>															
25	45	-5,49	+5,99	-5,41	+6,07	3/Х	+5,84	24,28/Ш	0,23	+9,1	+9,5	10,17, 24/1 7,14, 28/П 8,21/Ш, 18,25/У	+8,5	1/ХП	1,0
26	57	-7,21	+3,44	-7,16	+3,49	16/Х1	+3,33	27/Ш	0,16	+9,0	+9,5	20/Х1	+8,6	19,26/Ш	0,9
<u>Приречный вид режима (пойменная разновидность)</u>															
27	37	-0,60	+0,22	+0,15	+0,97	13/П	-0,21	13/Х1	1,18	+6,9	+8,2	14/1Х, 4/Х1	+5,5	16/Ш, 4/1У	2,7
28	42	-0,84	+1,68	-0,54	+0,98	14/1Х	+0,47	26/Ш	0,51	+7,0	+8,8	3/Х	+5,3	9/У	3,5
<u>Приозерный ^{вид} режима (пойменная разновидность)</u>															
29	76	-0,44	+1,16	-0,12	+1,48	2,9/1У	+0,79	26/УП	0,69	+7,1	+8,3	3/1Х, 4/Х1	+5,0	9,16, 19/1У	3,3
<u>Приречный вид режима (подпорная разновидность)</u>															
30	59	-2,40	+0,97	-1,81	+1,56	16,17/1У	+0,62	30,31/Ш	0,94	+7,5	+8,1	4/ХП	+6,9	5/У1	1,2
31	67	-1,49	+0,28	-1,07	+0,70	13/1Х	-0,03	12,13/Х1	0,73	+7,1	+8,1	2,9/1	+5,8	7/У	2,3
32	69	-1,00	+1,30	-0,78	+1,52	10/ХП	+0,98	15/Ш	0,54	+7,8	+9,6	17/1Х	+6,1	19/Ш, 3/1У	3,5
<u>Искусственный вид режима</u>															
33	29	-1,34	+1,12	-1,08	+1,38	11/1У	+0,91	25/УП	0,47	+7,0	+9,5	26/1Х, 3/Х	+4,6	11,18/1У	4,9
34	53	-0,30	+0,50	-0,13	+0,67	23/1	+0,08	26/УП	0,59	+6,9	+8,2	9/Х	+6,2	10/1У	2,0
35	35	-1,59	+0,39	-1,03	+0,95	19/П	-0,06	28/УП; УШ	1,01	+7,2	+8,6	23/Х	+5,8	29/У	2,8
36	36	-0,30	+0,24	+0,07	+0,61	6/1У	-0,08	9-20/Х1	0,69	-	-	-	-	-	-

I :	2 :	3 :	4 :	5 :	6 :	7 :	8 :	9 :	10 :	11 :	12 :	13 :	14 :	15 :	16 :
<u>г. Ю р м а л а</u>															
<u>Междуречный вид режима (мощность зоны аэрации 0-1м)</u>															
I	46	-0,63	+2,54	-0,22	+2,95	22/IX, 20/X	+2,07	28/III							
2	56	-0,97	+2,68	-0,55	+3,11	27/IX	+2,22	30/III	0,89	+6,8	+8,5	16/IX, 30/X	+5,0	29/IV	3,5
3	17	-0,68	+2,34	-0,41	+2,61	6/IV	+2,18	6/УП	0,43	+6,70	+8,1	4/XI	+5,4	24/IV, 8, 15/Y	2,7
<u>Междуречный вид режима (мощность зоны аэрации 1-2м)</u>															
4	16	-1,73	+3,26	-1,54	+3,45	28, 29/IV, 1-17/Y, 22/XII	+3,02	5, 6, 9/I	0,43	+6,4	+9,5	17/IX	+2,6	10/IV	2,7
5	18	-1,49	+1,49	-1,25	+1,73	10/IV	+1,3+	27/III	0,42	+7,0	+7,5	16/I, 17/XII	+6,3	8, 15/Y	1,2
<u>Междуречный вид режима (мощность зоны аэрации 2м)</u>															
6	11	-3,52	+0,58	-3,24	+0,86	27/IX	+0,34	27/III	0,52	+9,3	+10,5	20/XI	+8,0	7, 2/IV	2,5
7	36	-2,45	+1,15	-2,25	+1,35	22-27/X	+0,93	29/III	0,42	+0,9	+7,5	8/I	+5,9	9/IV	1,6
<u>Приречный вид режима (пойменная разновидность)</u>															
8	76	-0,01	+0,68	+0,43	+1,12	13/IX	+0,42	26/III	0,70	+7,8	+8,6	13/XI	+7,2	9/УП	1,4
9	9	-0,93	+0,36	-0,07	+1,22	13/IX	+0,09	31/III	1,13	+6,6	+8,8	23/X	+4,5	7, 14/Y	4,3
<u>Приречный вид режима (подпорная разновидность)</u>															
10	86	-0,97	+1,31	-0,62	+1,66	16/IV	+1,04	26/III	0,62	+7,1	+8,1	20/XI	+5,8	29/IV	2,3
11	12д	-2,71	+0,25	-2,27	+0,69	13/IV	-0,07	31/III	0,76	+8,6	+8,8	8, 15/I,	+7,4	28/Y	1,4
12	13	-2,01	+0,36	-1,38	+0,99	10/IV	+0,01	12/XI	0,98	+6,9	+7,5	16/II, 17/XII	+6,2	15, 22, 29/Y 5, 6/YI	1,3
13	14	-1,68	+0,52	-1,20	+1,00	13/IV	+0,23	30/III	0,77	+6,9	+7,5	9/I, 17/XII	+6,1	15/Y	1,4
14	15	-1,49	+2,84	-1,11	3,22	18/IV	+2,52	27/УП	0,70	+6,6	+7,5	9/I	+5,7	26/YI	1,8

68

НАПОРНЫЕ ВОДЫ

Основными водоносными горизонтами на территории г. Риги являются швентойский и тартуский.

Мощность швентойского горизонта 98-100м, а тартуского - 110-125м.

Верхняя часть швентойского водоносного горизонта (аматские слои $D_3 am^t$), мощностью 23-25м, представлена слабосцементированными мелкозернистыми песчаниками светлой окраски. Характерной особенностью для аматских слоев является наличие прослоев глины и алевролитов.

Удельные дебиты скважин, вскрывающих аматские слои колеблются от 0,5 до 1 л/сек. Минерализация воды составляет 0,354+0,906 г/л.

Остальная часть швентойского горизонта (гауйские слои $D_3 gj$) ^{общей} мощностью до 85м представлена в основном среднесцементированными мелкозернистыми песчаниками красноватого или желтовато-серого цвета. Цементирующим веществом являются соединения железа, или глина. Глина и алевролиты встречаются в виде линз и прослоев, которых особенно много в верхней части гауйских слоев.

Удельные дебиты скважин, вскрывающих гауйские слои колеблются от 1 до 1,5 л/сек. Общая минерализация воды колеблется от 0,283 г/л до 1 г/л.

Всего на швентойский горизонт пробурено 319 скважин, из которых в настоящее время действуют 192. Общее количество отбираемой воды из этих скважин составляет 61000 м³/сут. (См. табл. 18).

Из тартуского горизонта эксплуатируется его верхняя часть (салацкие слои $D_3 sec$), ~~состоящая из мелкозернистых песчаников со значительными прослоями глины и алевролитов.~~, состоящая из мелкозернистых песчаников со значительными прослоями глины и алевролитов.

Удельные дебиты скважин примерно такие же, как и из скважин, вскрывающих гауйские слои швентойского горизонта. Общая минерализация воды составляет около 1 г/л.

На салацкие слои пробурено 9 скважин, из которых в настоящее время эксплуатируются 7. Среднесуточный водоотбор из этих скважин составляет 3600 м³/сут.

6.9

- 64 -

Кроме того пробурено 35 скважин, которые эксплуатируют совместно гауйские слои швентойского горизонта и салацкие слои тартуского водоносного горизонта. Из них в настоящее время действуют 28. Среднесуточный водоотбор из них составляет 16500 м³/сут (см. табл. 18).

Более подробное описание геологического строения и гидрогеологических условий на территории г. Риги дано в ежегодниках за 1959 и 1960 годы.

Первые артезианские скважины на территории г. Риги сооружены в 1830-40 годах на берегу городского канала. Они вскрывали, согласно описанию, аматские слои и давали самоизливом около 18 л/сек. Статический уровень в скважинах устанавливался примерно на 0,5 м выше уровня канала.

Установлено, что в 1941 году статический уровень швентойского горизонта был примерно на том же уровне, т.е. депрессионная воронка еще не существовала.

До 1930 года включительно была сооружена 21 артезианская скважина из общего числа известных в настоящее время; из них в настоящее время действуют всего 6.

В период с 1930 по 1947 год была сооружена 51 артезианская скважина.

Особенно много артезианских скважин пробурено в послевоенный период (с 1947 по 1962 год) в связи с ростом промышленности. Их общее число составляет 276, из которых в настоящее время действуют 241 скважина. При этом в период с 1954 по 1960 год ежегодно вступали в строй не менее 20 артезианских скважин. Наибольшее количество артезианских скважин было пробурено в 1955 году - 38.

В 1962 году с апреля по декабрь месяцы Латвийской гидрогеологической станцией было произведено обследование всех имеющихся на территории г. Риги артезианских скважин. В обследовании участвовали:

инженер-гидрогеолог	Евдаева М.Р.,
инженер	Залцмане З.О.
ст. техник	Озолия З.П.,
ст. техник	Дмитриева А.В.

Сводная таблица роста числа скважин по годам и водопотребления из отдельных водоносных горизонтов на 1962 г. в Риге.

Год сооружения скважин	Общее кол-во скв.		D ₃ sr (pl)		D ₃ (sr+šv)		D ₃ šv(amf)		D ₃ šv(amf+gj)		D ₃ šv(gj)		D ₃ šv+D ₂ tr		D ₂ tr(slc)		Скв. неуст. стратигр. горизонтов		Водоотбор на 1962 г.			
	Продуренных скважин	Эксплуатир. в наст. вр.	Общее количество скважин	Кол-во эксплуат. скв.	Общее кол-во скважин	Кол-во эксплуат. скв.	Общее кол-во скважин	Кол-во эксплуат. скв.	Общее кол-во скважин	Кол-во эксплуат. скв.	Общее кол-во скважин	Кол-во эксплуат. скв.	Общее кол-во скважин	Кол-во эксплуат. скважин	Общее кол-во скважин	Кол-во эксплуат. скважин	Общее кол-во скважин	Кол-во эксплуат. скважин	Общее кол-во скважин	Кол-во эксплуат. скважин	Д сум /сек	М ³ /сутки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
по 1930 г. включительно	21	6	1	1/20	—	—	4	1/10	5	2/40	8	2/12	—	—	—	—	3	—	~8.2	~108.5		
1931-1939	23	9	—	—	—	—	—	—	7	~4/3.0	14	4/~5.0	—	—	1	1/27	1	—	10.7	~924.5		
1940-1947	28	9	—	—	—	—	2	—	5	2/~2.0	21	7/~10.0	—	—	—	—	—	—	12.0	1036.8		
1948	9	6	—	—	—	—	—	—	—	—	7	4/~13.0	2	2/16.0	—	—	—	—	29.0	2505.6		
1949	5	3	—	—	—	—	1	1/2	—	—	4	2/~16.0	—	—	—	—	—	—	16.0	1382.4		
1950	5	5	—	—	—	—	1	1/17	1	1/2	2	2/43	—	—	—	—	1	1/67	6.7	578.9		
1951	10	10	—	—	1	1/0.51	—	—	3	3/156	6	6/312	—	—	—	—	—	—	47.6	4112.6		
1952	10	7	1	—	1	1/0.6	—	—	2	1/3.3	8	5/15	—	—	—	—	—	—	18.9	1633.0		
1953	15	12	—	—	—	—	1	—	8	7/19.9	5	4/18.6	1	1/6.6	—	—	—	—	45.1	3896.6		
1954	22	12	—	—	—	—	1	—	6	3/17.2	13	9/48.0	4	—	—	—	1	—	65.2	5633.3		
1955	36	28	—	—	—	—	2	—	4	2/2.0	25	22/97.6	3	3/19.5	—	—	1	—	119.1	10290.2		
1956	29	19	—	—	—	—	1	1/11.6	8	3/8.2	19	14/43.3	1	1/4.6	—	—	—	—	67.7	5849.3		
1957	29	26	—	—	1	1/54.9	6	6/19.9	—	—	19	15/94.2	2	2/27.0	1	1/3.0	1	1/2.0	156.6	13530.2		
1958	30	23	—	—	—	—	2	2/0.3	2	2/3.5	16	11/43.2	5	5/38.7	1	1/3.5	4	2/5.3	94.5	8164.8		
1959	32	18	—	—	—	—	1	—	3	2/1.5	19	12/50.0	9	4/14.4	—	—	—	—	65.9	5823.8		
1960	24	18	—	—	—	—	3	2/0.7	1	—	11	7/38.0	6	6/42.5	3	3/16.2	—	—	97.4	8416.2		
1961	14	9	—	—	—	—	—	—	1	—	7	5/12.0	3	3/17.8	3	1/0.9	—	—	46.7	3948.5		
1962	6	2	—	—	—	—	—	—	2	1/1.0	3	—	1	1/4.00	—	—	—	—	5.0	432.0		
год не извест.	56	21	—	—	—	—	1	—	23	10/14.2	7	3/33.5	1	—	—	—	24	8/10.3	58.0	5017.2		
Σ	404	243	2	1/20	3	3/69	26	14/35.2	81	44/95.4	212	134/579.1	35	28/191.7	9	7/41.3	36	12/18.3	969.31	~970 л/сек	~84000 м³/сутки	

Составил: /Голстов А.Б./ *Монет*

Целью обследования было:

- 1) Выявление всех имеющихся на территории г.Риги артезианских скважин, сбор сведений о них и составление карты эксплуатационных скважин.
- 2) Выявление скважин, пригодных для режимных наблюдений.
- 3) Выявление бездействующих скважин, подлежащих тампонажу.
- 4) Ознакомление с состоянием режимных наблюдений (замеры уровней и дебитов, отбор проб) на эксплуатируемых артезианских скважинах.
- 5) Учет водопотребления и изучение развития депрессионной воронки.

В результате обследования было выявлено 458 арт.скважин, (см.прил. 2), из которых в 1962 году эксплуатировались 243.

53 скважины ликвидированы, так что трудно установить их точное местонахождение.

65 артезианских скважин бездействуют и подлежат тампонажу во избежание загрязнения водоносного горизонта.

19 бездействующих артезианских скважин пригодны для режимных наблюдений.

77 скважин временно бездействуют (находятся в резерве, или на ремонте).

Из 243 действовавших в 1962 году артезианских скважин 223 эксплуатировали водоносные горизонты швентойско-тартуского комплекса, по 12 скважинам эксплуатируемый горизонт не установлен, а 4 скважины эксплуатируют саргаевский, или совместно саргаевский и швентойский горизонты (см.табл. 18).

Общее количество отбираемой воды из напорных водоносных горизонтов составляет 970 л/сек, или 84000 м³/сутки. Из них на швентойско-тартуский комплекс приходится 81000 м³/сутки.

По собранным данным составлены карты , на которых показаны водопотребление и режим эксплуатации отдельных артезианских скважин (см.прил. 3.4)

Цель многолетней работы станции по городу заключаются в следующем:

- 1) изучение режима основных водоносных горизонтов в условиях эксплуатации .
- 2) Разработка методики прогноза и прогноз падения пластового давления основных водоносных горизонтов в процессе эксплуатации .

3) Изучение изменения химического состава подземных вод в процессе эксплуатации.

4) Разработка мероприятий по улучшению и упорядочению водоснабжения города.

5) Охрана подземных вод.

С 1960 года гидрогеологической станцией проводились режимные наблюдения по 2 отдельным артезианским скважинам (I2 и II2) и по кусту 7 арт.скважин на улице Слокас I22 (см.прил. 2). Кроме того в 1962 году были начаты режимные наблюдения еще по 16 артезианским скважинам (№№ II6, II7, II8, II9, I21, I22, I23, I24, I25, I27, I29, I30, I31, I33, I34, I35), которые последовательно вводились в строй в течение всего года (см. таблицу 19).

Таблица №19

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
II7	II9	II6	II8	-	I21 I23 I24 I25 I27 I29	I30 I31 I22	-	I33	I34	I35	-

Используя полученные данные по режимным наблюдениям и сопоставляя статические уровни вновь сооружаемых эксплуатационных скважин по годам , а также с помощью замеров статических уровней в различных частях города построена карта гидроизопьез швентойско-тартуского водоносного комплекса (см.прил. 5).

Депрессионная воронка имеет форму сплюснутого по малой оси эллипсоида, большая ось которого направлена в меридиональном направлении, а малая - в широтном. Протяженность большой оси - примерно 25 км, а малой - около 15 км. Общая площадь воронки - около 400 км².

Воронка имеет 7 отдельных углублений (см.прил. 5), которые приурочены к местам наиболее интенсивного водоотбора (см.прилож. 3):

1. "Центр"
2. "Саркандаугава"
3. "Воздушный мост"
4. "Милгравис"

72

- 5. "Югла"
- 6. "Болдерая"
- 7. "Яунциемс" .

Наибольший водоотбор наблюдается в центре города, на Саркандаугаве, в районе "Воздушного моста" и в "Милгрависе" (см. табл. 20 и прил. 3).

Приток подземных вод происходит с юго-восточного и восточного направлений, где уклоны пьезометрической поверхности составляют 0,003, в то время как в южном и юго-западном направлениях уклоны составляют лишь 0,001-0,0016.

Минимальные абсолютные отметки (ниже - II) наблюдаются в центре, на Саркандаугаве и в Милгрависе.

По результатам режимных наблюдений составлены комплексные графики (см. прил. 8.9).

К сожалению , в 1962 году не удалось произвести помесечный учет водоотбора, являющегося основным режимобразующим фактором.

За наблюдаемый период прогрессирующее снижение уровня наблюдалось в скв. II2, II7, I22, I23, II9, I30, I31, I21, I29, I33. Это наглядно видно в табл. 23 , в которой приведены среднемесячные уровни за весь наблюдаемый период. Уровень закономерно снижался в скважинах, расположенных на периферийной части воронки. В скважинах, расположенных в центральной части депрессионной воронки, снижение уровня наблюдается в меньшей степени.

По данным анализа имеющихся материалов, падение напора в последние годы происходит следующим образом.

В "Центре", "Болдерае", "Югле" и "Яунциемсе" снижение уровня в центральных частях воронок составляет примерно 1 м в год. В районе "Саркандаугавы" - около 2м, а в районе "Милгравис" - 1,5м. В периферийных частях воронки снижение уровня составляет 0,5+0,7м в год.

В юго-восточной части города сосредоточено большое количество артезианских скважин с большим водопотреблением, но несмотря на это, снижение уровня составляет всего 0,4+0,5м в год, что объясняется подтоком напорных вод именно с этого направления.

Таблица 20

№ п/п	Название воронки	Колич. экспл. скваж.	Суммарный водоотбор	
			л/сек	м ³ /сутки
1.	"Болдерая"	23	52	4493
2.	"Лунциемс"	3	20,0	1728
3.	"Милгравис"	13	95	8208
4.	"Саркандаугава"	28	125	10800
5.	"Воздушный мост"	25	123	10627
6.	"Центр"	46	258	22291
7.	"Югла"	11	54	4666
Итого:			727,0 л/сек.	62813 м ³ /сут

В депрессионных воронках "Воздушный мост" и "Саркандаугава" водоотбор примерно одинаковый 10600 - 10800 м³/сутки. Однако, в воронке "Воздушный мост" снижение уровня составляет в среднем 1 м в год и минимальные абсолютные отметки пьезометрических уровней находятся не ниже - 9м.

На "Саркандаугаве" снижение уровня составляет примерно 2 м в год и абсолютные отметки уровня находятся ниже - 12м. Это объясняется тем, что поток напорных вод, который движется с юго-востока перехватывается скважинами, сосредоточенными в юго-восточной части города. Этим объясняется также большая величина снижения уровня в 1,5м в год в районе "Милгравис", где часть потока перехватывается также артезианскими скважинами Юглы.

После начала эксплуатации централизованного водозабора в районе Катлакалис не исключено ухудшение гидрогеологических условий в "Центре", на "Саркандаугаве" и в других местах.

Наглядное представление о снижении уровней в многолетнем разрезе дают наблюдения 1960-1962 годов по скважинам I2 и II2, а также по кусту скважин на ул. Слокас, I22. Ниже приводится таблица с данными режимных наблюдений за 3 года.

Таблица № 21

№ скв.	Расстояние от центра депрессии	Уровни по годам в абсолютных отметках			
		1960	1961	1962	Δh
4	4750м	-1,33	-	-2,65	-1,32
5	"-	-1,83	-2,66	-3,37	-1,54
6	"-	-2,24	-3,28	-3,98	-1,74
7	"-	-2,96	-	-	-
8	"-	-2,81	-3,84	-4,68	-1,87
I2	1500	-4,66	-4,62	-4,47	-0,19
II2	2875	-2,98	-3,60	-3,81	-0,83
2	4750	-6,53	-6,58	-6,61	Естест.
3		-4,29	-4,30	-4,21	режим.

Скважины № 2 и 3 куста вскрывают саласпилские и плавиньские слои саргаевского водоносного горизонта. Воды этого горизонта находятся в условиях естественного режима, а ход уровня в обеих скважинах полностью повторяет ход уровня грунтовых вод, что лишнее раз указывает на наличие взаимосвязи между грунтовыми водами и саргаевским водоносным горизонтом.

Амплитуда колебаний уровня грунтовых вод - 0,87м, а амплитуда колебаний уровня подземных вод саласпилских и плавиньских слоев составляет соответственно 0,64 и 0,42м.

По результатам режимных наблюдений по кусту наблюдательных скважин на улице Слокас 122 составлены графики, где наглядно показаны изменения минерализации по глубине и во времени, а также изменение содержания сульфатов по глубине (см.рис. 50).

Из таблицы 22 видно, что снижение среднегодовых уровней в периферийных частях воронки составляет 0,83 - 1,87м за 2 года, т.е. в среднем 0,4 - 0,9 м в год.

Исключение составляет скважина 12, которая ближе других расположена к центру депрессионной воронки. В этой скважине хорошо выражен эксплуатационный режим с амплитудой колебания уровня 3,68м. Однако в скв.12 не только не наблюдается снижение среднегодовых уровней, но, наоборот, отмечается некоторое повышение (на 0,19м). Статический уровень отличается от статических уровней в других скважинах того же района примерно на 4м, в то время как разница напоров салацких и аматских слоев по кусту скважин на ул. Слокас 122 составляет всего 2м. Химический состав воды из скв.12 соответствует составу воды швентойского горизонта. Объяснений этому явлению пока не найдено.

Все наблюдательные скважины, вскрывающие швентойский и тартуский водоносные горизонты имеют хорошо выраженный эксплуатационный режим с недельной (а также и суточной) амплитудой колебания (см.рис. 8.9). С понедельника до субботы наблюдается снижение уровня, а с субботы до понедельника - восстановление. Уровни в скважинах, расположенных в центральной части депрессионной воронки, имеют более резкие амплитуды колебаний, чем на её окраинах. Последние колеблются в пределах от 0,82м до 3,93м.

Минимальные уровни достигают абсолютных отметок - 12,58м (центральная часть депрессии).

Наибольшая глубина пьезометрического уровня от поверхности земли составляет 21,26м (скв.117).

Во время майских и октябрьских праздников подъем уровня достигает 3,5м (скв.135).

По скважинам, включенным в наблюдательную сеть в 1962г. приведены среднемесячные уровни в абсолютных отметках, а также в метрах от поверхности земли (см. табл. 23). Как видно из таблицы, прогрессирующее снижение уровней наблюдается в скважинах 112, 116, 118, 119, 122, 123, 124, 127, 129, 130, 131, 133, а также во всех скважинах куста по ул. Слокас 122.

В скважинах 124 и 127 в начале августа наблюдается резкое скачкообразное снижение уровня на 2м. Это вызвано изменением местных условий эксплуатации - более глубоким погружением водоподъемных средств.

В начале 1962 года в районе Пурвциемс был сооружен куст из 2-х наблюдательных скважин, из которых одна вскрывала грунтовые воды, а другая - аматские слои швентойского горизонта. Цель режимных наблюдений по этому кусту было установление взаимосвязи между грунтовыми водами и швентойским водоносным горизонтом, так как в этом районе совершенно отсутствуют водоупорные моренные суглинки.

Швентойский водоносный горизонт в этом районе имеет четко выраженный эксплуатационный режим, как и в других районах города.

Как показывают результаты режимных наблюдений, взаимосвязи между грунтовыми и напорными водами не наблюдается, несмотря на большую разницу напоров - около 6м. Это можно объяснить наличием в данном районе толщи алевролитов в кровле аматских слоев, которые, по-видимому, служат водоупором.

По наблюдениям за уровнем в 1962 году, а также по графикам, полученным с помощью самописцев произведен расчет гидрогеологических параметров ("км" и "а") швентойского водоносного горизонта (см. стр. 182).

Произвести прогноз снижения уровней в различных частях воронки пока не представилось возможным из-за недостаточной продолжительности режимных наблюдений, из-за отсутствия поме-

сячного учета водоотбора, который был начат только с января 1963 года, а также ввиду отсутствия достаточно разработанной методики.

Итак, в результате режимных наблюдений за напорными водами в 1962 году собран и обработан богатый материал, который позволит в 1963 году приступить к прогнозу снижения уровней в различных частях города, а также разработать конкретные мероприятия по улучшению водоснабжения г.Риги.

СВЕДЕНИЯ О РЕЖИМЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Арт. скв.: Рига, Юрмала

№ скв.	Среднегодовой урив. за 1962 год		Максимальн.уровень за 1962 год :			Миним. уровень в абс.отм. за 1962г.	Дата	Ампли-туда
	От пов. земли	В абс.отм.	От поверхн. земли	В абс.отм.	Дата			
<u>Р и г а</u>								
2	-0,95	+ 6,61	- 0,60	+ 6,96	20/X	+ 6,32	24/III	0,64
3	-3,29	+ 4,21	- 3,10	+ 4,40	II/IV 14/IV	+ 3,98	23/VII	0,42
4	-10,21	- 2,65	- 9,91	- 2,35	28/VII, 1,6,8/VIII	- 3,17	30/XII	0,82
5	-10,99	- 3,37	-10,57	- 2,95	6/VIII	- 4,01	5/XI	1,06
6	-11,61	- 3,98	- 11,04	- 3,41	8/I	- 4,72	29/XII	1,31
8	-12,18	- 4,68	- 11,39	- 3,89	2/I	- 5,66	30/XII	1,77
I2	-12,01	- 4,47	- 10,03	- 2,49	9/XI	- 6,17	29/IV	3,68
II2	-12,41	- 3,81	- 11,76	- 3,16	7/V	- 4,42	1/IX	1,26
II6	- 7,86	- 0,63	- 6,93	+ 0,30	3/V	- 1,24	20/X 30/XII	1,54
II7	- 19,62	- 9,56	- 18,16	- 8,10	7/V	-11,20	27/X	3,10
II8	- 9,68	- 7,72	- 8,15	- 6,19	3/V	- 8,63	5/XI	2,44
II9	-10,39	- 4,61	- 9,88	- 4,10	9/V	- 5,29	24/XII	1,19
I21	-11,96	- 8,84	-10,74	- 7,62	2/VII	-10,52	30/XII	2,90
I23	- 5,59	- 3,06	- 5,17	- 2,64	7/VIII	- 3,75	30/XII	1,11
I24	-13,82	-10,38	-12,34	- 8,90	28/VII	-12,00	29/XII	3,10
I25	- 6,95	- 5,53	- 6,47	- 5,05	4/VII	-5,88	6/VIII	0,83
I27	-13,48	-10,90	-11,65	- 9,07	2/VII	-12,58	30/XII	3,51
I29	- 9,58	- 5,90	- 9,24	- 5,56	14/IX	-6,38	30/XII	0,82
I30	- 8,85	+3,62	- 8,62	+ 3,85	27/VII	-2,97	29/XII	0,88
I31	- 4,70	+3,76	-4,48	+ 3,98	20,24,27 VII	+3,02	4/XI	0,96
I33	-15,84	-3,45	-15,10	- 2,71	9/XI	-4,05	3/IX	1,34
I34	-20,32	-9,58	-18,08	-7,34	9/XI	-11,19	28/XII	3,85
I35	-15,43	-8,25	-12,64	-5,46	8/XI	-9,39	29/XII	3,93
<u>Ю р м а л а</u>								
I37	- 4,35	- 0,44	- 3,61	+ 0,30	15/XII	-1,07	31/VII	1,37
I38	- 2,46	+ 0,24	- 2,07	+ 0,64	13/IX	-0,16	3/X	0,80

СРЕДНЕМЕСЯЧНЫЕ УРОВНИ

Таблица № 23

Уровень в м от поверхности земли.
Уровень в абс. отметках.

№ скв. :	I :	II :	III :	IV :	V :	VI :	VII :	VIII :	IX :	X :	XI :	XII :
I2	<u>-11,88</u> -4,34	<u>-11,99</u> -4,75	<u>-11,98</u> -4,44	<u>-12,29</u> -4,75	<u>-11,61</u> -4,07	<u>-12,06</u> -4,52	<u>-11,73</u> -4,19	<u>-12,06</u> -4,52	<u>-12,16</u> -4,62	<u>-12,10</u> -4,56	<u>-11,94</u> -4,40	<u>-12,37</u> -4,83
II2	<u>-12,00</u> -3,40	<u>-12,05</u> -3,45	<u>-12,19</u> -3,59	<u>-12,18</u> -3,58	<u>-12,24</u> -3,64	<u>-12,76</u> -4,16	<u>-12,40</u> -3,80	<u>-12,64</u> -4,04	<u>-12,71</u> -4,11	<u>-12,68</u> -4,08	<u>-12,52</u> -3,92	<u>-12,60</u> -4,00
II6	-	-	<u>7,88</u> -0,65	<u>-7,71</u> -0,48	<u>-7,59</u> -0,36	<u>-7,95</u> -0,72	<u>-7,44</u> -0,21	<u>-7,91</u> -0,68	<u>-7,94</u> -0,71	<u>-7,97</u> -0,74	<u>-7,86</u> -0,63	<u>-8,06</u> -0,83
II7	-	<u>-19,30</u> -9,24	<u>-18,91</u> -8,85	<u>-19,12</u> -9,06	<u>-19,03</u> -8,97	<u>-19,42</u> -9,36	<u>-19,58</u> -9,52	<u>-19,54</u> -9,48	<u>-19,98</u> -9,91	<u>-20,06</u> -10,00	<u>-20,40</u> -10,34	<u>-20,50</u> -10,44
II8	-	-	-	-	<u>-9,20</u> -7,24	<u>-9,62</u> -7,66	<u>-9,33</u> -7,37	<u>-9,60</u> -7,64	<u>-9,89</u> -7,93	<u>-9,99</u> -8,03	<u>-9,86</u> -7,90	<u>-9,93</u> -7,97
II9	-	-	-	<u>4,38</u> -10,16	<u>-4,18</u> -9,96	<u>-4,29</u> -10,07	<u>-4,26</u> -10,04	<u>-4,38</u> -10,16	<u>-4,75</u> -10,53	<u>-5,02</u> -10,80	<u>-5,11</u> -10,89	<u>-5,12</u> -10,90
I21	-	-	-	-	-	<u>-11,54</u> -8,42	<u>-11,26</u> -8,14	<u>-11,55</u> -8,43	<u>-12,22</u> -9,10	<u>-12,42</u> -9,30	<u>-12,19</u> -9,07	<u>-12,55</u> -9,43
I22	-	-	-	-	-	<u>-6,91</u> -0,05	<u>-6,72</u> +0,14	<u>-6,87</u> -0,01	<u>-6,93</u> -0,07	<u>-7,01</u> -0,15	<u>-7,03</u> -0,17	<u>-7,10</u> -0,24
I23	-	-	-	-	-	<u>-5,46</u> -2,93	<u>-5,36</u> -2,83	<u>-5,33</u> -2,80	<u>-5,48</u> -2,95	<u>-5,66</u> -3,13	<u>-5,85</u> -3,32	<u>-6,02</u> -3,49
I24	-	-	-	-	-	<u>-12,78</u> -9,34	<u>-12,64</u> -9,20	<u>-13,57</u> -10,13	<u>-14,49</u> -11,05	<u>-14,72</u> -11,28	<u>-14,13</u> -10,69	<u>-14,44</u> -11,00
I25	-	-	-	-	-	<u>-7,15</u> -5,73	<u>-6,85</u> -5,43	<u>-7,01</u> -5,59	<u>-6,86</u> -5,44	<u>-6,93</u> -5,51	<u>-6,89</u> -5,47	<u>-6,99</u> -5,57
I27	-	-	-	-	-	<u>-12,30</u> -9,72	<u>-12,04</u> -9,46	<u>-14,03</u> -11,45	<u>-14,38</u> -11,80	<u>-13,92</u> -11,34	<u>-13,72</u> -11,14	<u>-14,00</u> -11,42
I29	-	-	-	-	-	<u>-9,51</u> -5,83	<u>-9,48</u> -5,80	<u>-9,46</u> -5,78	<u>-9,48</u> -5,80	<u>-9,58</u> -5,90	<u>-9,72</u> -6,04	<u>-9,85</u> -6,17
I30	-	-	-	-	-	-	<u>-8,65</u> +3,82	<u>-8,70</u> +3,77	<u>-8,81</u> +3,66	<u>-8,90</u> +3,57	<u>-9,03</u> +3,44	<u>-9,00</u> +3,47
I31	-	-	-	-	-	-	<u>-4,50</u> +3,96	<u>-4,55</u> +3,91	<u>-4,65</u> +3,81	<u>-4,78</u> +3,68	<u>-4,94</u> +3,52	<u>-4,80</u> +3,66
I33	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>-15,63</u> -3,24	<u>-16,02</u> -3,63	<u>-15,77</u> -3,38	<u>-15,93</u> -3,54
I34	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>-20,38</u> -9,64	<u>-19,96</u> -9,22	<u>-20,25</u> -9,51	<u>-20,70</u> -9,96
I35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>-15,73</u> -8,55	<u>-14,89</u> -7,71	<u>-15,66</u> -8,48

2. Город Ю р м а л а

а. Грунтовые воды

Междуречный вид режима

На участке с междуречным видом режима ход уровня носит примерно тот же характер, что и в районе г. Риги. В отличие от последнего лишь летний спад уровня почти не выражен, а осенний подъем начинается уже с июня месяца. Наблюдается увеличение запасов грунтовых вод по отношению к началу года / см. рис. 10/. Весенний паводок хорошо выражен.

а/ На участке с мощностью зоны аэрации 0-1,0 м расположены скважины 4 б, 5 б и 17 / см. прил. 9 /. На этом участке наблюдаются максимальные амплитуды колебаний уровня для всего района - 0,88-0,89 м. Глубина максимальных уровней - 0,22-0,55 м от поверхности земли. По сравнению с предыдущим годом уровни были на 0,10 м выше. Среднегодовая температура грунтовых вод составляла $+ 7,0^{\circ} + 6,8^{\circ}\text{C}$, а годовая амплитуда колебаний температуры $2,7^{\circ} + 3,5^{\circ}\text{C}$.

Ход уровня в скв. 17 характерен для участков с мощностью зоны аэрации 0 - 0,5 м, а ход уровня в скв. 4 б и 5 б сходен с ходом уровня на участках с мощностью зоны аэрации 1-2 м / см. рис 10.11/.

б/ На участке с мощностью зоны аэрации 1-2 м ход уровня почти ничем не отличается от хода уровня на участке с первой разновидностью, однако годовая амплитуда колебаний здесь не превышает 0,42-0,43 м. Глубина максимальных уровней колеблется от 1,25 до 1,5 м от поверхности земли.

Ход уровня, характерный для данной разновидности наблюдался в скв. 16 и 18 / см. рис. 11 /. Среднегодовая температура воды составляет около $7,0^{\circ}$ при годовой амплитуде $1,2^{\circ}\text{C}$. По наблюдениям в скв. 16 и 15 произведен расчет баланса грунтовых вод за 1962 год / см. стр. 86 /.

в/ Участок с мощностью зоны аэрации более 2 м охарактеризован по 2 наблюдательным точкам / 3б и II /, причем на скв. II большое воздействие оказывают искусственные факторы

График изменения уровня температуры грунтовых вод и гидрометеорологических факторов за 1962 г.

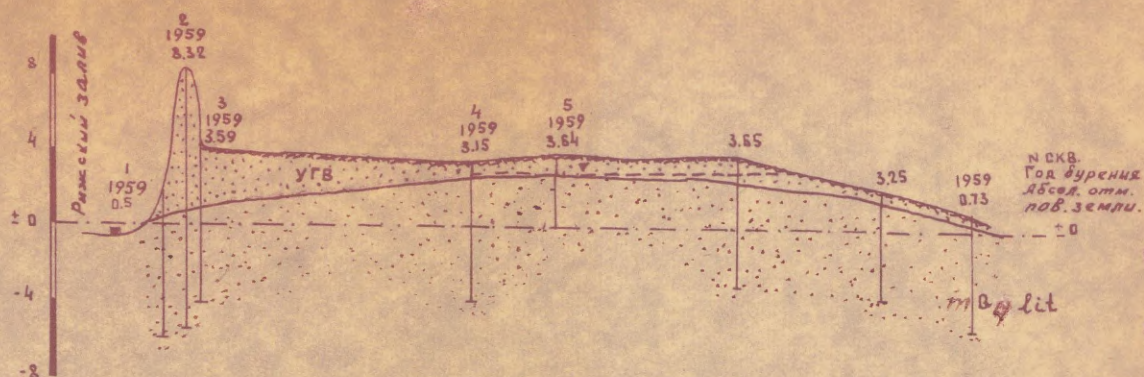
Наблюдательные скважины №3^б, №4^б, №5, №6, №7^б, №8^б
 Местоположение: г. Юрмала, Булдурь №3^б в конце 4 линии, у подножья дюн.
 №4^б ул. Ю. Гагарина против №83.
 №5 в конце 3^й линии, у леса, к югу от железной дороги.
 №6^б ул. Ригас между ул. Дарзкопивас и ул. Кр. Барона.
 №7^б на бер. р. Лиелупе, булдурский садоводческий техникум.
 №8^б у горки Длли, булдурский садоводческий техникум.

Абсолютная отметка поверхности земли:

СКВ. 3 ^б	+3.60 м	СКВ. 6 ^б	+3.68 м
СКВ. 4 ^б	+3.17 м	СКВ. 7 ^б	+0.65 м
СКВ. 5 ^б	+3.65 м	СКВ. 8 ^б	+2.28 м

Геологический разрез

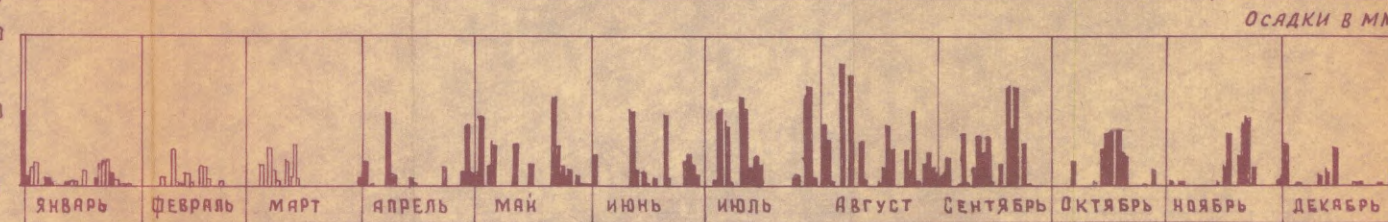
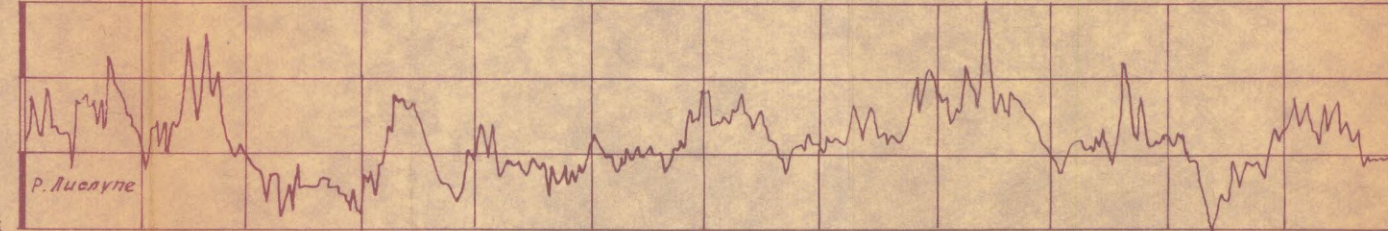
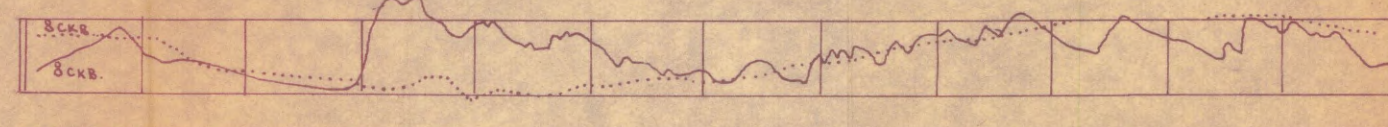
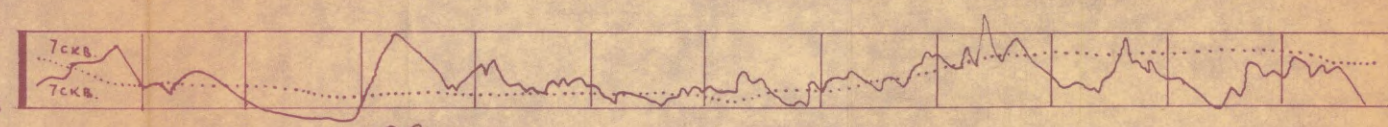
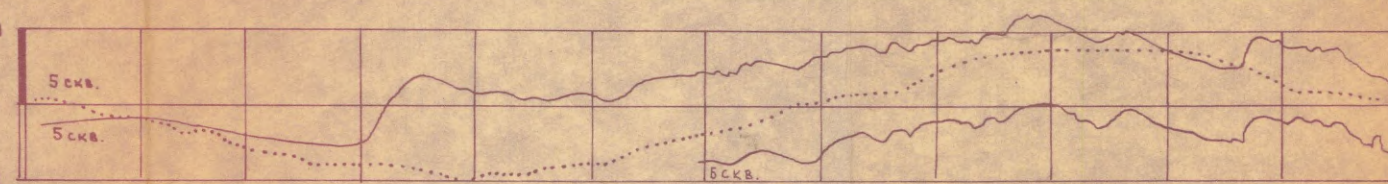
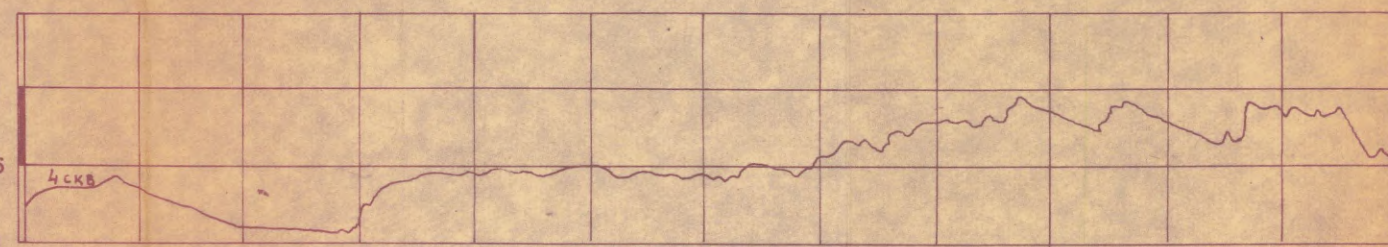
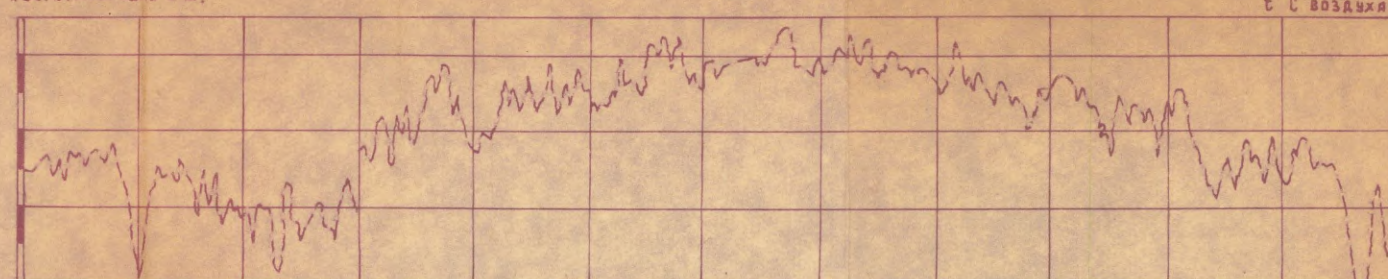
МАСШТАБ ГОРИЗ. 1:15000
 ВЕР. 1:400



План расположения наблюдательных точек
 Масштаб 1:20000



Абс. отм. уровня в м.

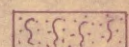


ЭЛЕМЕНТЫ, НАБЛЮДЕНИЯ	СРЕДНЕЕ	МИНИМУМ		МАКСИМУМ		
		ВЕЛИЧИНА	ДАТА	ВЕЛИЧИНА	ДАТА	
УРОВЕНЬ В ЯБС. ОТМ.	3 ^б скв.	1.16	0.93	29/III	1.35	22; 24; 25 26; 27/IX
	4 ^б скв.	2.54	2.07	28/III	2.95	21; 22/IX 20/X
	5 ^б скв.	2.68	2.22	29; 30/III	3.11	24; 26; 27; 28; 29/IX
	6 ^б скв.	2.35	2.13	9; 26; 27/IX	2.53	25; 27/IX
	7 ^б скв.	0.68	0.42	26/III	1.12	13/IX
	8 ^б скв.	1.31	1.04	26/III	1.55	16/IV
УРОВЕНЬ АБС. ОТМЕТ. Б РУС Р. ЛИЕЛУПЕ	0.15	-0.51	12/XI	1.04	13/IX	
ТЕМПЕРАТ. ГРУНТ. ВОД t°С	3 ^б скв.	6.9°	5.9°	9/IV	7.5°	4; 8; 15/I
	4 ^б скв.	6.5°	2.5°	9/IV	10.5	27/III; 5; 11; 18/IX;
	5 ^б скв.	6.8°	5.0°	29/IV	8.5°	25/IX; 2; 9; 16; 23; 30/IX
	7 ^б скв.	7.2°	7.2°	9/VI	8.6°	13/IX
	8 ^б скв.	7.1°	5.8°	29/IV	8.1°	13/XI
ТЕМПЕРАТ. ВОЗДУХА Г. РИГИ t°С	5.4°	-22.5°	9/III	25.1°	21/VII	
ОСАДКИ В ММ	Σ 606.4	-	-	16.2	6. VIII	

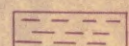
У С Л О В Н Ы Е О Б О З Н А Ч Е Н И Я :



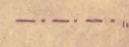
Почвенно-растительный слой.



Песок с включением органических остатков.



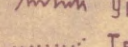
Орштейн



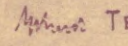
0" Кронштадтского футштока.



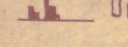
Уровень грунтовых вод.



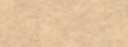
Уровень реки Лиелупе.



Температура грунтовых вод.



Температура воздуха.



Осадки в мм.

МАСШТАБЫ :

1 мм - 0.05 м

1 мм - 0.05 м

1 мм - 0.2°С

1 мм - 1°С

1 мм - 1 мм

ГОРИЗ. МАСШТАБ:

1 мм - 2 дня

Управление геологии и охраны недр
 Совете Министров Латвийской ССР
 ГЕОЛФОНД
 № 3762
 Дата

Нач. Латв. гидрог. станции А. Ветерс [Венский А.Э.]
 Составил Р. Ринис [Пекша А.М.]
 Проверил К. Ринис [Эмсе К.В.]
 Копировала Е. Митт [Кузьменко Е.П.]

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ за 1962 г.

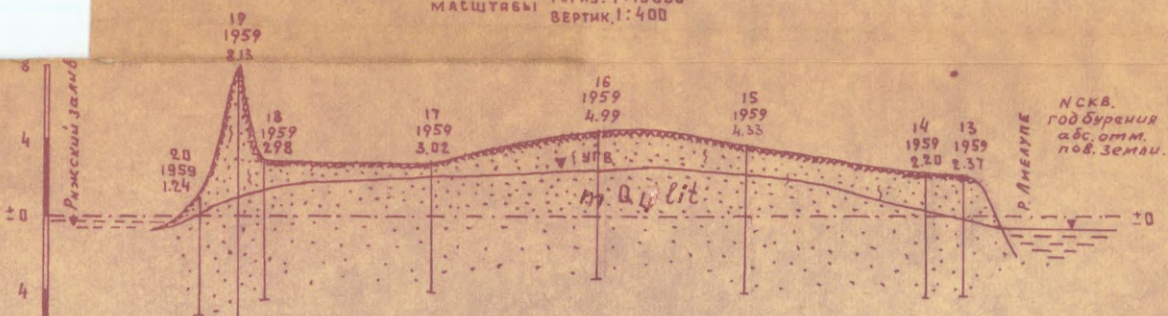
Наблюдательные скважины №13; 15; 16; 17; 18; 20

Месторождение: г. Юрмала, Яундубалты

- № 13 между ул. Слокас и провалом на берегу р. Лиелупе
- № 15 у просеки 500 м к западу от ул. Лиелупес и 500 м к югу от жел. дороги
- № 16 500 м на запад от ул. Лиелупес и 150 м на юг от просп. Кирова
- № 17 по просп. Порука между ул. Сесавас и Балтезера
- № 18 у подножья дном между улицами Лигатнес и Айвиекстес
- № 20 на пляже, между улицами Лигатнес и Айвиекстес

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

гориз. 1:15000
вертик. 1:400



План расположения наблюдательных точек

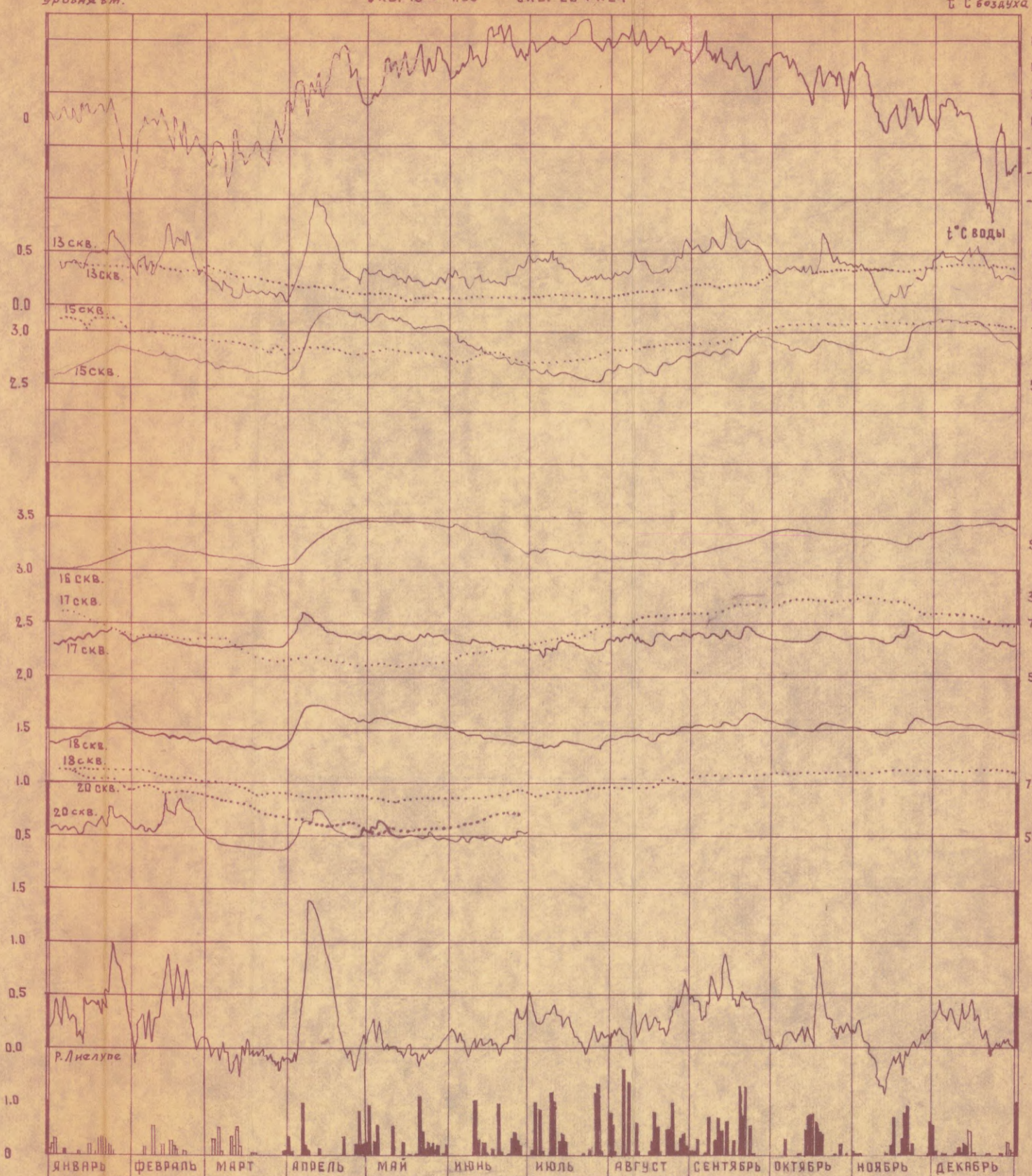
масштаб 1:20000



Абсолютная отметка поверхности земли:

СКВ. 13 + 2.37 СКВ. 17 + 3.02
СКВ. 15 + 4.33 СКВ. 18 + 2.98
СКВ. 16 + 4.99 СКВ. 20 + 1.24

Абс. отм.
уровня в м.



элементы наблюдений		Среднее	Минимум		Максимум	
			величина	Дата	величина	Дата
Уровень в абс. отм.	13 скв.	0.36	0.01	12 / XI	0.99	10 / IV
	15 скв.	0.84	2.52	27 / VII	3.22	18 / IV
	16 скв.	3.26	3.02	5; 6; 9 / I	3.45	25; 29 / VII; 3; 4 / VIII; 7; 8; 9; 10; 14; 15; 16; 17 / IX
	17 скв.	2.34	2.18	6 / VII	2.61	6 / IV
	18 скв.	1.49	1.31	27 / III	1.73	10 / IV
	20 скв.	0.53	0.35	26; 27; 28; 29; 30 / III	0.86	13 / II
Уров. Абс. отметке р. Лиелупе ул. СЛОКА		0.21	-0.44	12 / XI	1.39	8 / IX
Температ. грунт. вод t°С	13 скв.	6.9	6.2°	15; 22; 29 / V; 5; 26 / VI	7.5°	5; 9; 16; 23 / VI; 17; 24 / XII
	15 скв.	6.6	5.7°	26 / VI	7.5°	5; 9; 16 / I
	16 скв.	6.4°	2.6°	10 / IV	9.5°	17 / IX
	17 скв.	6.7°	5.4°	24 / IV; 3; 15 / V	8.1°	4 / XI
	18 скв.	7.0°	6.3°	8; 15 / V	7.5°	5; 9; 16; 23 / VI; 25 / VII; 6; 17; 24 / XII
	20 скв.	6.0°	5.0°	4 / V	7.5°	5; 9 / I
Температ. воздуха t°С		5.4°	-22.5°	9 / III	25.1°	21 / VII
Осадки в мм		Σ 606.4	-	-	36.2	6. VII

- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:
- Почвенно-растительный слой.
 - Песок.
 - Песок с включением органических остатков.
 - Торф.
 - 0 - Крайштадтского футштока

- МАСШТАБЫ:
- УРОВЕНЬ ГРУНТОВЫХ ВОД. 1 мм - 0.05 м
 - УРОВЕНЬ р. ЛИЕЛУПЕ. 1 мм - 0.05 м
 - ТЕМПЕРАТУРА ГРУНТОВЫХ ВОД. 1 мм - 0.2°С
 - ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА. 1 мм - 1°С
 - ОСАДКИ в мм. 1 мм - 1 мм

ГОРИЗ. МАСШТАБ
1 мм - 2 дня

Управление геологии и охраны земл.
при Совете Министров Латвийской ССР
ГОЛОФОНД
Инв. 3762
Дата

Нач. Латв. Гидрог. станции *А. Велде* (Венкис А.Э)
Составил *Р. Пекша* (Пекша А.М.)
Проверил *К. В. Эмсе* (Эмсе К.В.)
Копировала *Э. Мит* (Кузьменко Е.)

/ см.рис. 10,12/: Сточные воды и др. Максимальная глубина уровня грунтовых вод в скважинах 36 и 11 была 2,25 и 3,24 м от поверхности земли.

Амплитуда колебаний 0,42 и 0,52 м.

Как показали наблюдения прежних лет по скв. 10, которая в настоящее время не наблюдается, с увеличением мощности зоны аэрации амплитуда колебаний затухает. Среднегодовая температура воды на этом участке составляла 6,9° - 9,3°С, годовая амплитуда - 1,6 - 2,5°С / см.табл. 17 /.

Приречный и приморский виды режима

а/ На участках с пойменной разновидностью приречного / скв.7 / и приморского / скв.9 / видов формирования режима грунтовых вод происходит главным образом под влиянием моря и реки Лиелупе / см.рис. 10,12/. Годовая амплитуда колебаний уровня составляет 0,70 - 1,13 м, глубина максимальных уровней от поверхности земли не превышает 0,5 м.

Среднегодовая температура воды - 6,6° - 7,8°С.

Годовая амплитуда температуры - 1,4 - 4,3°С.

б/ Подпорная разновидность приречного режима распространена на участках, где влияние реки Лиелупе сказывается на расстоянии около 300 м, хотя эти участки почти никогда не заливаются речной водой. С увеличением расстояния от реки влияние ее ослабевает.

Амплитуда колебаний уровня реки Лиелупе по посту в Слоке составляет 1,83 м, а на "Устьевой станции" 1,56 м.

Годовая амплитуда колебаний на участках с подпорной разновидностью режима изменяется от 0,62 до 0,98 м, глубина максимальных уровней не превышает 1,5 м от поверхности земли.

Среднегодовая температура воды изменяется от 6,9° до 8,6°, амплитуда колебаний составляет 1,3 - 2,3°.

Ход уровня, характерный для данной разновидности режима, наблюдался в скв. 12,13,14 / см.рис 11,12/. В скв. 15 ход уровня отражает переходный режим от подпорной разновидности приречного режима к междуречному. По скв. 7,13,14 рассчитаны коэффициенты корреляционной зависимости уровня грунтовых вод от уровня воды реки Лиелупе / см. стр.82 /.

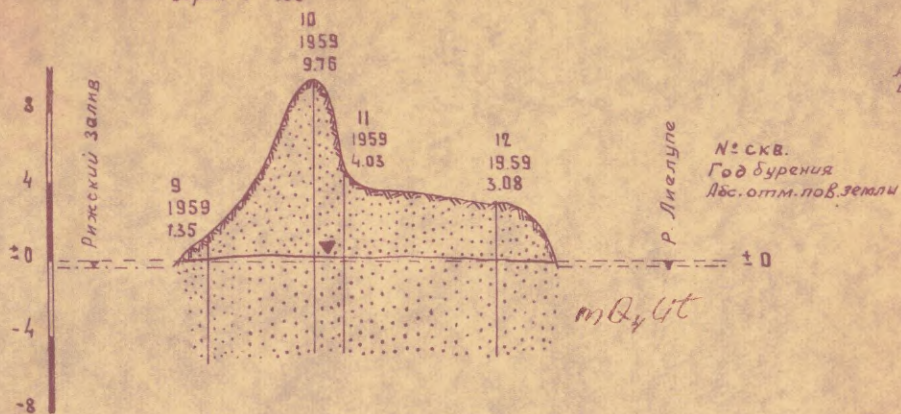
Результаты наблюдений за режимом грунтовых вод на территории г. Юрмалы даны в таблице №.17

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗА 1962 г

Наблюдательные скважины № 9; № 11; № 12 д

Местоположение: г. Юрмала, Дубулты № 9 на пляже в 50 м от ул. Акас в сторону ул. Гончарова
№ 11 на территории дома отдыха «Писателей», у подножья дюн
№ 12 д пересечение пр. Ленина и ул. Гончарова, у жел. дороги

Геологический разрез
масштаб гориз. 1:7500
верт. 1:400

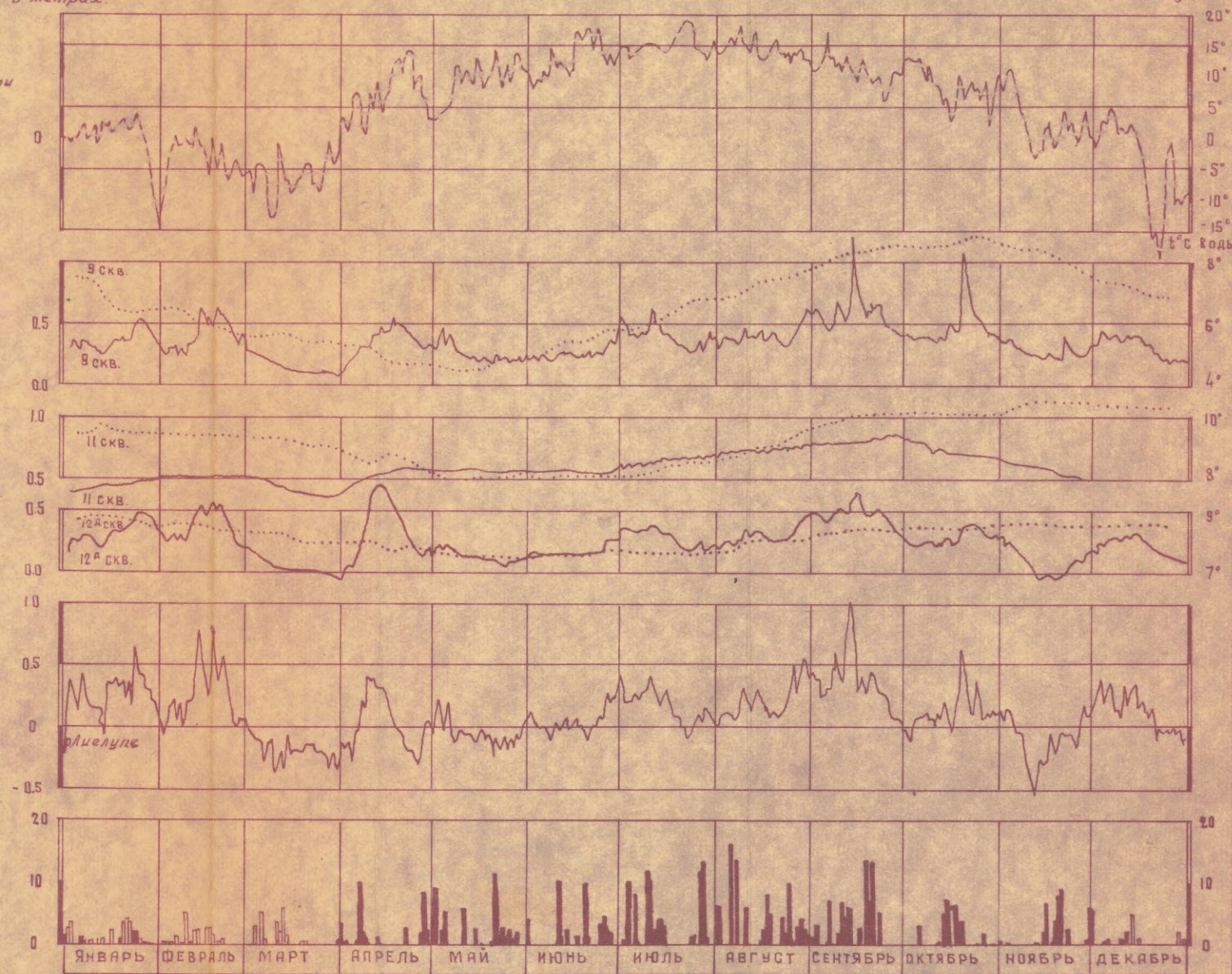


План расположения наблюдательных точек



Абсолютная отметка поверхности земли: скв. 9 + 1.29 м
скв. 11 + 4.10 м
скв. 12 д + 2.96 м

Абсолютная отметка уровня в метрах



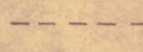
ЭЛЕМЕНТЫ НАБЛЮДЕНИЙ		СРЕДНЕЕ	МИНИМУМ		МАКСИМУМ	
			ВЕЛИЧИНА	ДАТА	ВЕЛИЧИНА	ДАТА
УРОВЕНЬ В АБС. ОТМ.	9 скв.	0.36	0.09	31/III	1.22	13/IX
	11 скв.	0.58	0.34	27/III	0.86	26; 27/IX
	12 ^д скв.	0.25	-0.07	31/III	0.69	13/IV
Уровень абс. отм. ВРУС р. Лиелупе		0.15	-0.51	12/XI	1.04	13/IX
ТЕМПЕРАТУРА ГРУНТ. ВОД t°С	9 скв.	6.6°	4.5°	7; 14/V	8.8°	23/X
	11 скв.	9.3°	8.0°	7; 21/V	10.5°	9; 15; 20; 27/XI
	12 ^д скв.	8.6°	7.4°	28/V	8.8°	8; 15/I
Температура возд. г. РИЗЫ t°С		5.4	-22.5°	9/III	25.1°	21/VII
ОСАДКИ В ММ	Σ	606.4	-	-	16.2	6.VII

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

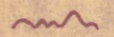


Почвенно-растительный слой.

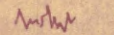
Песок с включением органических осадков.



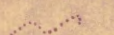
Кронштадтского футштока.



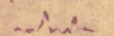
Уровень грунтовых вод



Уровень реки Лиелупе



Температура грунтовых вод.



Температура воздуха



Осадки в мм.

МАСШТАБЫ:

1 мм 0.05 м

1 мм 0.05 м

1 мм 0.2°С

1 мм 1°С

1 мм 1 мм

ГОРИЗ. МАСШТАБ

1 мм - 2 дня

Нач. Латв. гидрог. станции *А. Вексис* (Вексис А.)
Составил *Р. Ренс* (Пекша А.М.)
Проверил *К. В. Миса* (Эмсе К.В.)
Копировала *Э. М. Мий* (Кузьменко Е.)

82.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРЕЛЯТИВНОЙ СВЯЗИ

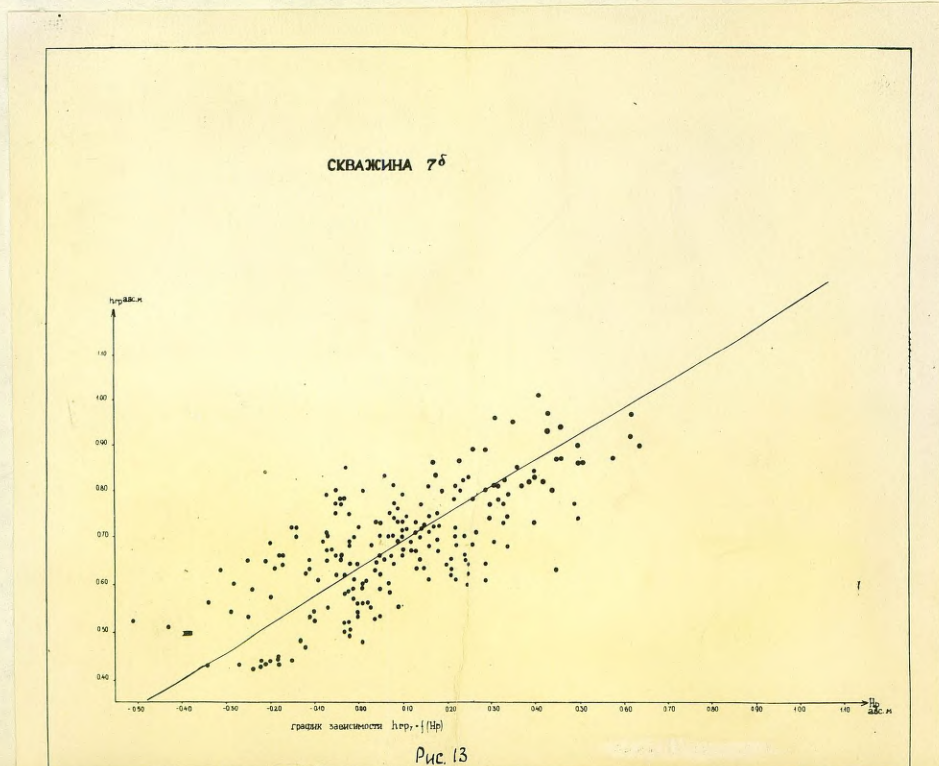
изменения уровня грунтовых вод с гидрологическими
и метеорологическими факторами

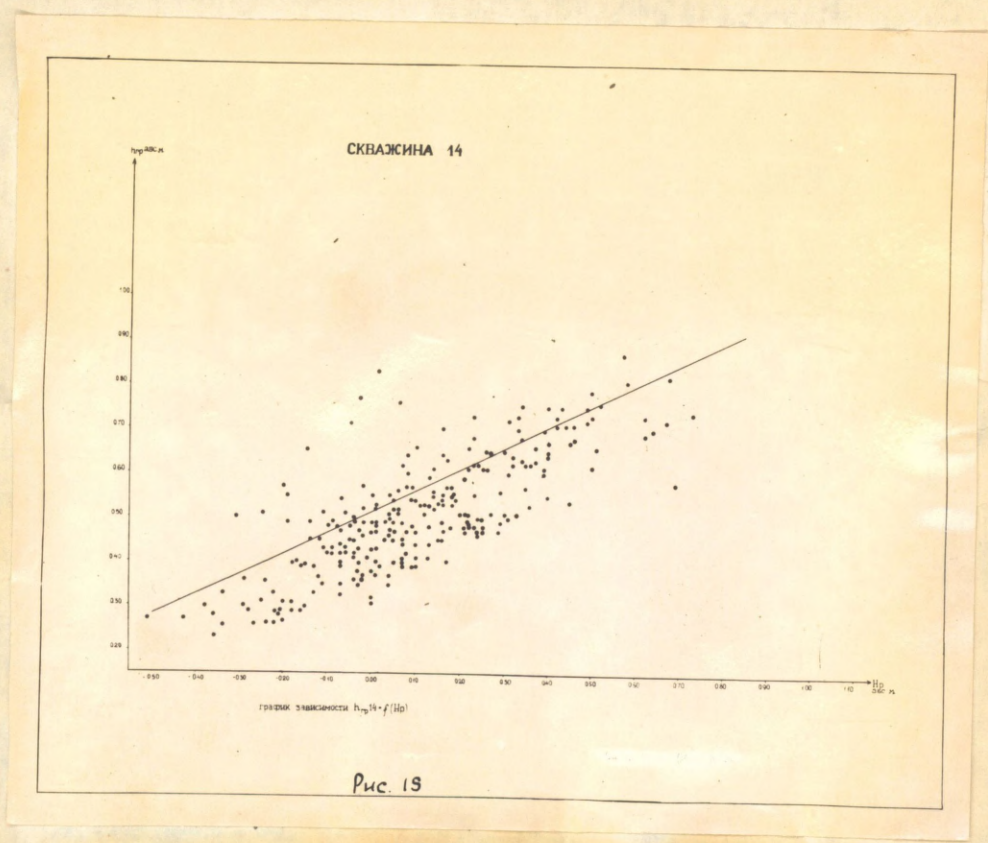
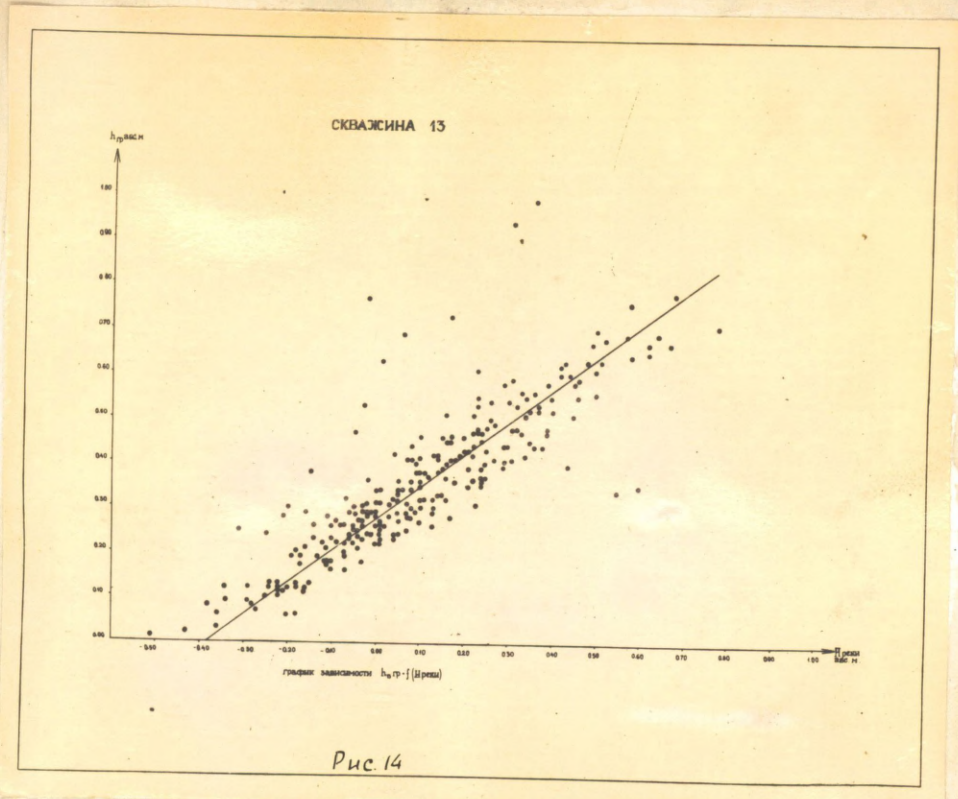
Учитывая определенную сложность зависимости изменения уровня грунтовых вод от гидрологических и метеорологических факторов - в точной её постановке, для приблизительного прогнозирования колебаний уровня грунтовых вод приречного вида режима использован метод корреляции, связывающий режимы поверхностных и подземных вод.

Т.е. Принимаем, что основным фактором, определяющим уровень грунтовых вод приречного вида режима, является гидрологическая сеть, а остальные факторы, в частности метеорологические, влияют на грунтовые воды как бы косвенным образом через поверхностный водоём.

С использованием соответствующих формул математической статистики, произведен расчет корреляции по данным наблюдений за 1962г. для трех скважин № 7-б, 13, 14, расположенных на территории г. Юрмала, и характеризующих приречный вид режима.

Полученные данные сведены в таблицу № 24





Как
проводимая
средняя?

Таблица № 24

№ скв.	Расстояние скваж. от русла р. Лиелупе м	Количество точек, по которым рассчитана корреляция	Коэффициент корреляции	Уравнение прямой регрессии	Среднее отклонение от прямой регрессии, м
7-6	~ 140	245	$0,742 \pm 0,028$	$h_{гр} = 0,59H_p + 0,63$	$\pm 0,18$
I3	~ 15	297	$0,869 \pm 0,016$	$h_{гр} = 0,73H_p + 0,28$	$\pm 0,14$
I4	~ 50	297	$0,747 \pm 0,026$	$h_{гр} = 0,54H_p + 0,45$	$\pm 0,23$

где $h_{гр}$ - уровень грунтовых вод в "i" скв. в абсолютных отметках (м)

H_p - уровень воды в абс.м в реке Лиелупе (по посту "Устьевая").

Как видно из вышеприведенной таблицы, коррелятивная связь между уровнем грунтовых вод по всем 3 скважинам и уровнем в р. Лиелупе, удовлетворительная (коэффициент корреляции больше 0,70). Выше приведены графики зависимости $h_{гр} = f(H_p)$ с нанесенными на них прямыми регрессий.

Произведенный расчет позволяет давать прогноз изменения уровня грунтовых вод в условиях подпорной разновидности приречного режима грунтовых вод, на расстоянии не более 150м от реки, при условии, что водовмещающими породами являются мелкозернистые пески, а мощность зоны аэрации составляет 1,5 - 2.0м.

ИССЛЕДОВАНИЕ БАЛАНСА ГРУНТОВЫХ ВОД ПО МЕТОДУ П. А. КИСЕЛЕВА

На основании проведенного в 1961г анализа существующей
 грунтовой режимной сети Латвийской гидрогеологической станции,
 оказалось возможным выделить в гидрогеологическом створе в
 Вундубулты (г. Урмала), (см. прил. 9) балансовый участок из
 3-х скважин (№ 15, 16, 17), характеризующихся между прочим тип
 режима (см. рис. 16).

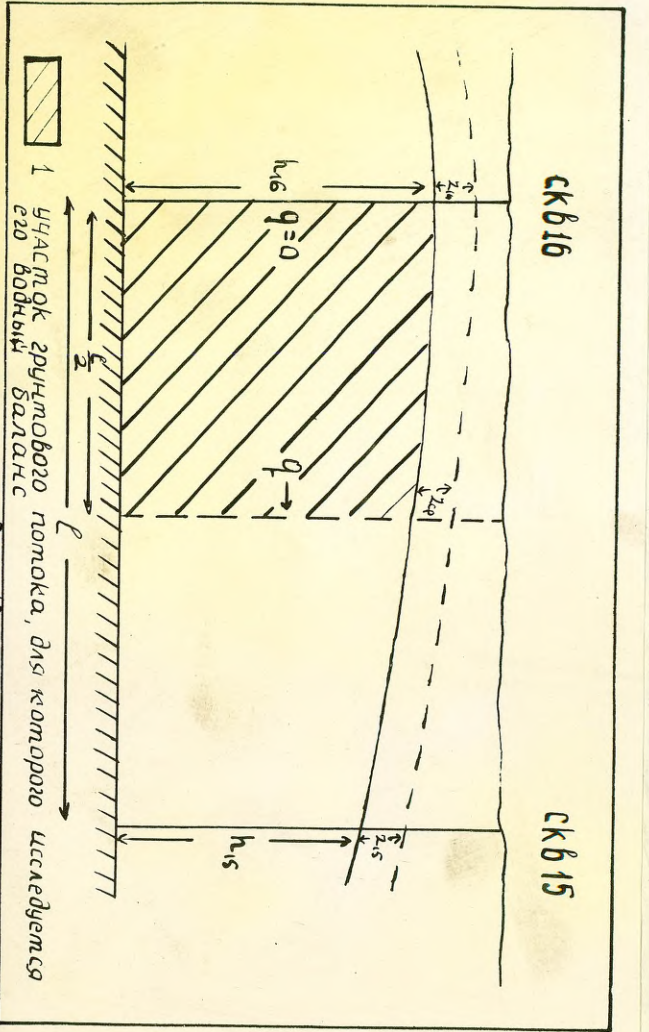
В 1961г Латвийской гидрогеологической станцией был
 произведен расчет баланса грунтовых вод по колебаниям уровней
 в вышеупомянутых скважинах за период одного календарного года
 (1961г).

Следует отметить, что к моменту составления Гидрогеоло-
 гического ежегодника за 1961г, Гидрогеологическая станция
 располагала лишь ориентировочными характеристиками балансового
 участка, входивших в расчетные формулы.

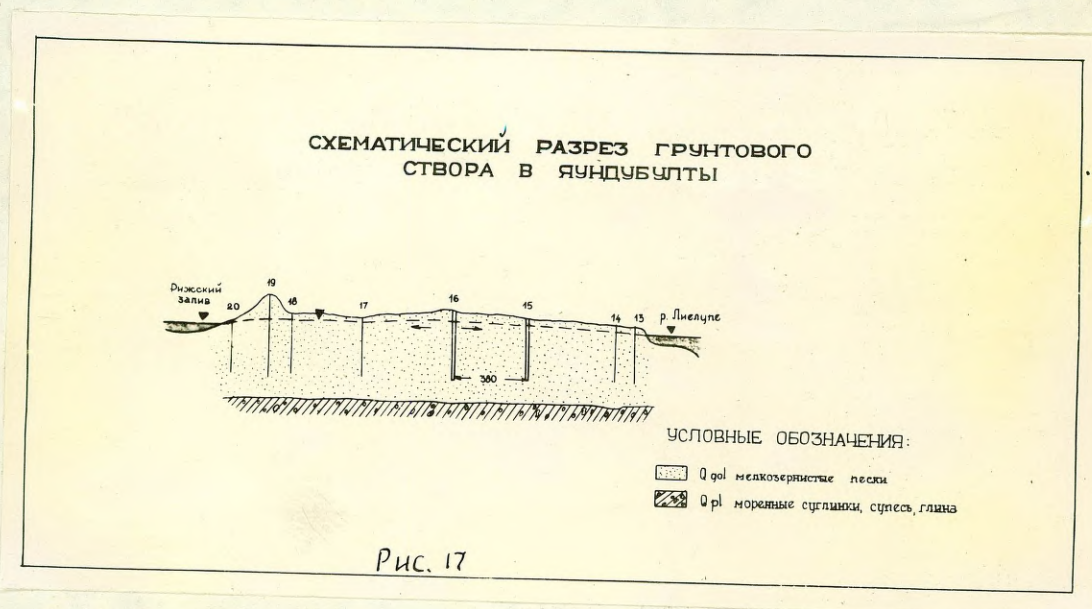
В 1962г был произведен анализ архивного материала и
 обработка кратковременных откачек, позволивших уточнить коэф-
 фициент фильтрации и мощность водовмещающих пород.

По сравнению с 1961г несколько изменена расчетная схема,
 предлагаемая П. А. Киселевым [16]: расчет ведется по
 режимным наблюдениям уровня двух скважин (№ 15, 16), одна из
 которых находится на водоразделе (скв. № 16), а другая (№ 15)
 - ниже по потоку.

Расчетная схема



В литологическом отношении балансовый участок в Яундубулты сложен мелкозернистыми песками, подстилаемыми моренными суглинками. По данным близлежащих артезианских скважин средняя мощность песков 29,5 м. На основании кратковременных откачек и лабораторных определений, средний коэффициент фильтрации песков составляет 3,27 м/сут. (см. стр. 88)



Средняя мощность грунтового потока на балансовом участке составляет $\approx 19,0$ м. Мощность зоны аэрации по скв. № 16 за 1962 год 1,73 м, а по скв. № 15 — 1,51 м.

Исходя из дифференциального уравнения баланса грунтовых вод и разложения кривой колебания уровня грунтовых вод (Z) во времени на 2 составляющие, одна из которых характеризует суммарный подъем уровня (Z_n — прибыль запасов), а другая — суммарный спад (Z_c , убыль запасов) за это же время, Киселевым П.А. [16] выведены формулы по расчету баланса:

$$M Z_n = - \sum_1^n \frac{q}{2} \Delta t + W_{\text{инф}}; \quad W_{\text{инф}} = M Z_n + \frac{2}{e} \sum_1^n q \Delta t$$

$$\mu z_c = \sum_1^{n_2} \frac{q}{\frac{l}{2}} \cdot \Delta t + W_{исп};$$

$$W_{исп} = \mu z_c - \frac{2}{l} \sum_1^{n_2} q \Delta t$$

где:

μ - коэффициент недостатка водонасыщения (водоотдачи);

z_a - суммарный подъем уровня за время Δt ;

z_c - суммарный спад уровня за время Δt ;

$\sum_1^{n_1} \frac{\Delta q}{\frac{l}{2}} \cdot \Delta t$ - суммарная величина бокового оттока грунтовых вод в течение времени всех подъемов их уровня;

$\sum_1^{n_2} \frac{\Delta q}{\frac{l}{2}} \Delta t$ - суммарная величина бокового оттока грунтовых вод в течение времени всех спадов уровня;

Δq - единичный расход потока ;

$\frac{l}{2}$ - половина расстояния между скважинами , по которым изучается баланс грунтовых вод ;

$W_{инф}$ - величина инфильтрации за данный период ;

$W_{исп}$ - величина испарения за данный период .

Как видно из приведенных формул для расчета баланса грунтовых вод, необходимо знать коэффициент водоотдачи пород (μ). Определение его по режимным наблюдениям возможно при условии

$$W_{инф} = 0$$

$$W_{исп} = 0.$$

Тогда расчет коэффициента водоотдачи производится по формуле

$$\mu = \frac{-\frac{2}{l} \sum_1^{n_2} q \Delta t}{-z_c}$$

Практически, определение коэффициента водоотдачи возможно лишь в зимний период.

Пример расчета.

Исходные данные:

$$k_{ф} = 3,27 \text{ м/сутки}$$

$$m_{ср} = 19,0 \text{ м}$$

$$i = 0,0012.$$

$$l = 380 \text{ м}$$

$$q = 0,0745 \text{ м}^3/\text{сутки}.$$

Для расчета коэффициента водоотдачи h использованы режимные данные по скв. № 16, 15 за зимний период с 22. II по 29. III. 62г. (см. рис. 11)

Дата	Уровень в скв. 16 абс. м	Уровень в скв. 15 абс. м	
22. II. 62г.	3,17	2,77	= 35 суток
29. III. 62г.	3,03	2,59	
	$Z_c = -0,14м$	$Z_c = -0,18м$	

Определение среднего спада уровня за данный период в среднем сечении балансового створа определяется по формуле Киселева П.А. :

$$Z_{c \text{ ср}} = \frac{Z_c 16 + Z_c 15}{4}$$

$$Z_{c \text{ ср}} = \frac{3,0,14 + 0,18}{4} = 0,15$$

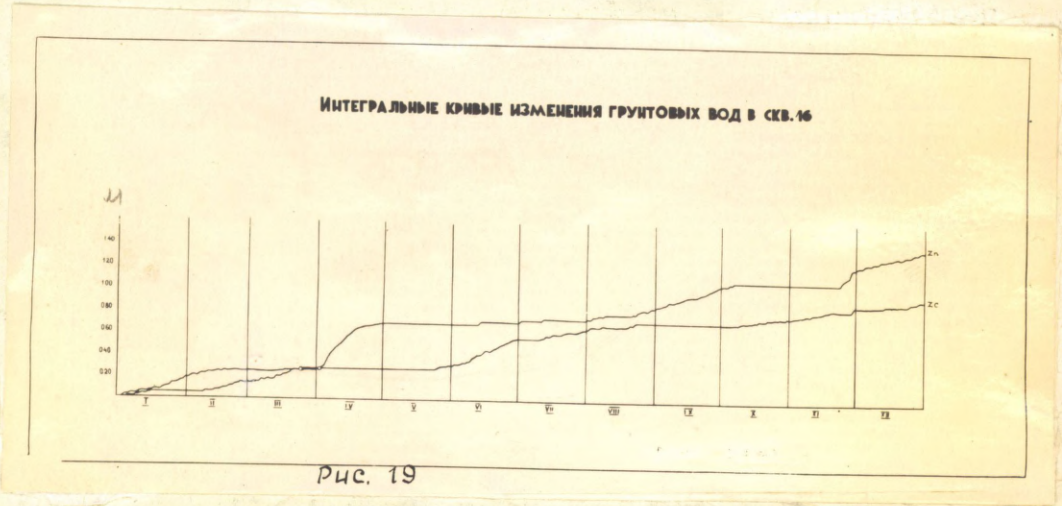
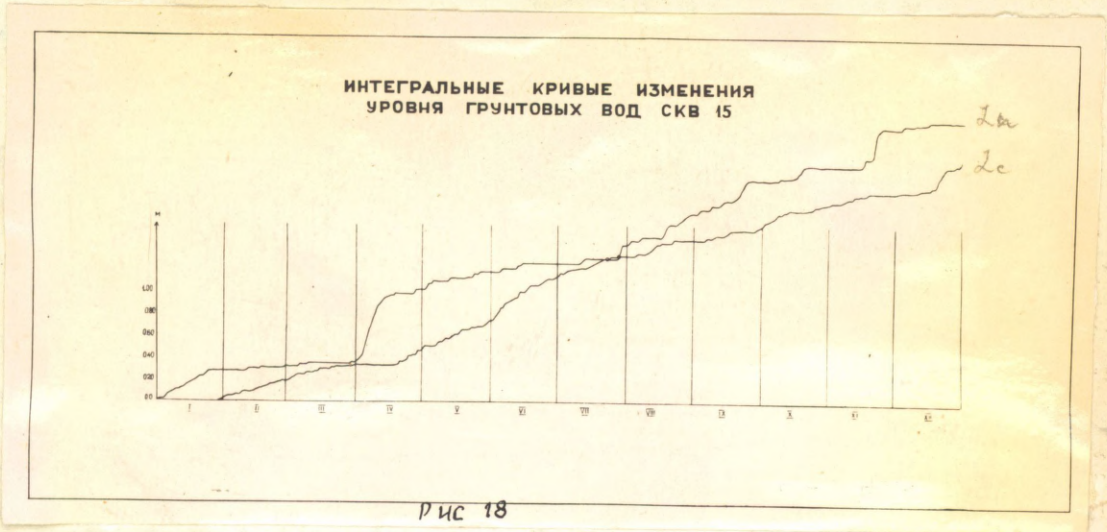
По вышеуказанной формуле определяется коэффициент водоотдачи песков (M)

$$M = \frac{-\frac{2}{380} \cdot 0,0745 \cdot 35}{-0,15} = 0,092.$$

Аналогичный расчет (M) был произведен с 12. II по 29. III. 62г. Коэффициент водоотдачи составил в данном случае $M = 0,097$.

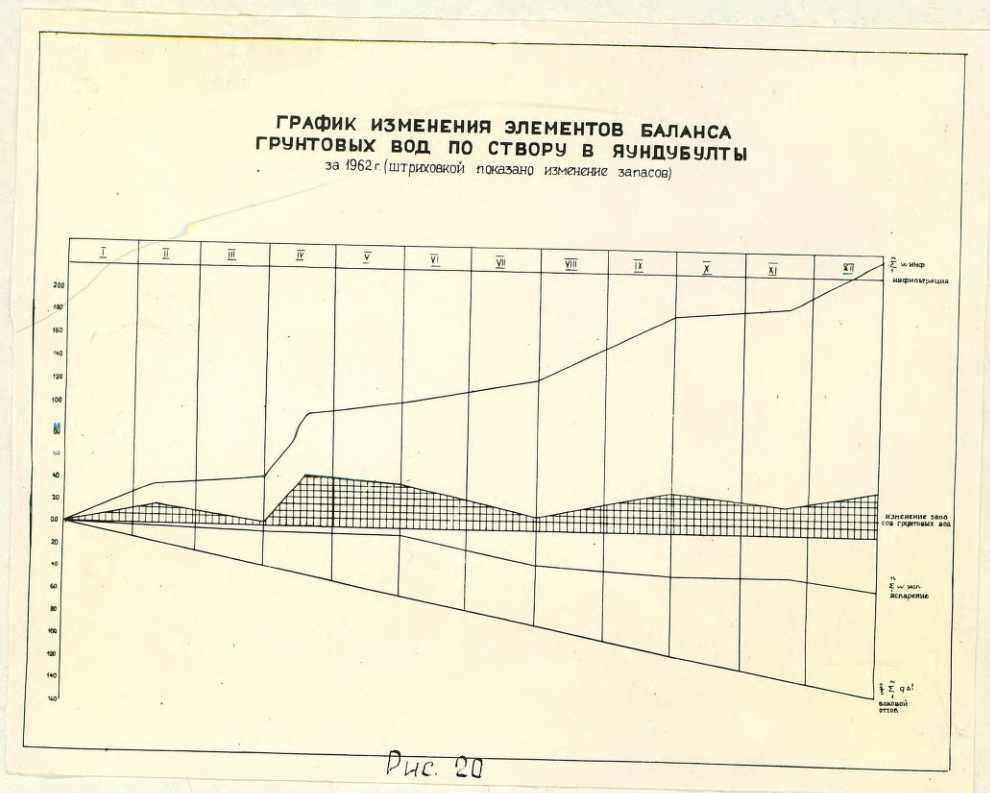
Принимаемый, средний по двум расчетам, коэффициент водоотдачи, $M_{ср} = 0,095$.

Для расчета элементов баланса произведено разложение уровней грунтовых вод по скв. 16 и 15 на 2 составляющие (суммарного подъема, Z_n и суммарного спада, Z_c) интегральные кривые, изменение уровней), (см. рис. 18, 19).



Окончательный расчет баланса грунтовых вод по Яундубулты
приведен в таблице № 25 .

На основании данного расчета построен график изменения элементов баланса грунтовых вод (см. рис. 20)



За 1962г. произошел прирост запасов грунтовых вод по отношению к концу 1961 года, примерно, на 39 мм, что объясняется сравнительно прохладным летом и большим количеством осадков.

С I.I по 3I.III, т.е. за зимний период, инфильтрация составила 44,2 мм (41,6% от атмосферных осадков за этот же период); испарение - 6,1 мм (3,9%). В зимний период наблюдались оттепели, обуславливающие довольно высокую инфильтрацию и процесс испарения с поверхности грунтовых вод в этот период.

С 3I.IV по 3I.V (весенний период) инфильтрация составила 61,3 мм (67,1% от атмосферных осадков за данный период); испарение всего лишь 0,4 мм (0,05%).

Довольно высокое значение инфильтрации и очень низкое значение испарения объясняется таянием осадков в твердой фазе.

В летне-осенний период, с I.VI по 30.IX, инфильтрация составила 76,8 мм (24,3% от атмосферных осадков за этот период) испарение 31,9 мм (10,1%).

$\mu = 0,095$

"Яундубулты"

Таблица № 25

Дата	$t_{\text{общ. сут.}}$	Z_n	t_n	Z_c	t_c	$Z_n \mu$	$Z_c \mu$	Боков. отток за подъем $\frac{2}{c} \sum q t_n$	Боков. отток за спад $\frac{2}{c} \sum q t_c$	$W_{\text{ин}}$	$\sum_1^n W_{\text{ин}}$	$W_{\text{исп.}}$	$\sum_1^n W_{\text{исп.}}$	$\sum_1^n q$	$\sum_1^n \mu z$	Атмосферн. осадки U мм	$\sum_1^n U$	$\frac{\sum_1^n W_{\text{ин}}}{\sum_1^n U}$	$\frac{\sum_1^n W_{\text{исп.}}}{\sum_1^n U}$	$\frac{W_{\text{инф.}}}{U_i}$	$\frac{W_{\text{исп.}}}{U_i}$	
		м	сут.	м	сут.	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм						
1.1.62г.																(22,8)+						
9.11.62г.	40	0,22	38	0,03	2	20,9	2,8	14,9	0,8	35,8	35,8	2,0	2,0	15,7	18,1	43,8	66,6	55,2	3,0			
31.11.62г.	50	0,06	7	0,22	43	5,7	20,9	2,7	16,8	8,4	44,2	4,1	6,1	35,2	2,9	=66,6	106,2	41,6	3,9	41,6	3,9	
18.12.62г.	18	0,44	18	-	-	41,8	-	7,1	-	48,9	93,1	-	6,1	42,3	44,7	39,6	125,9	73,9	3,3			
31.12.62г.	43	0,09	10	0,14	33	8,5	13,3	3,9	12,9	12,4	105,5	0,4	6,5	59,1	39,9	19,7	200,8	50,6	3,1	64,9	0,4	
31.12.62г.	61	0,17	12	0,46	49	16,1	43,7	4,7	19,2	20,8	126,3	24,5	31,0	83,0	12,3	74,9	330,7	37,5	9,3			
30.12.62г.	61	0,40	46	0,14	15	38,0	13,3	18,0	5,9	56,0	182,3	7,4	38,4	106,9	37,0	129,9	517,4	35,2	7,4	24,3	10,1	
20.12.62г.	51	0,06	7	0,18	44	5,7	17,1	2,7	17,1	8,4	190,7	-	38,4	136,7	25,6	186,7	585,8	32,5	6,5			
31.12.62г.	41	0,30	30	0,16	11	28,5	15,2	11,8	4,3	40,3	231,0	10,9	49,3	142,8	38,9	68,4	628,5	36,8	7,8	42,7	9,8	
																43,4						
																-0,70						
																=42,7						

65,8 77,0

628,5

173,5 23,2

С I. X по 31. XII. 62 г. (осенне-зимний период) инфильтрация составила 48,7 мм (42,7 % от атмосферных осадков за период); испарение - 10,9 (9,8%).

Следует учесть, что приведенный расчет баланса грунтовых вод является ориентировочным. Выбранный для расчета балансовый участок в Яундубулты не удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к нему существующей методикой.

В частности, скважина № 15 характеризует переходный вид режима - от подпорного к междуречному. В настоящее время между скв. 15 и 16 оборудована для режимных наблюдений дополнительная скважина, которая внесет в этот вопрос определенную ясность.

Учитывая то, что грунтовые воды в г. Юрмале не используются для централизованного водоснабжения, в настоящем расчете не произведено уточнение некоторых характеристик балансового участка (например, направление потока).

Расчет баланса произведен главным образом с целью освоения методики, так как в будущем Гидрогеологической станцией намечается разбить балансовые участки в районах централизованных водозаборов грунтовых вод, где это имеет большое практическое значение.

94

2. НАПОРНЫЕ ВОДЫ

На территории г. Юрмалы так же, как и на территории г. Риги, основными водоносными горизонтами являются швентойский и тартуский.

В 1962 году инженером Гидрогеологической станции т. Минц О.И. было произведено обследование всех артезианских скважин с той же целью, что и по г. Риге.

В результате обследования установлено, что на территории г. Юрмалы сооружена 231 артезианская скважина, из которых в 1962г эксплуатировались 172. 50 скважин не эксплуатируются, или находятся в резерве. Общий водоотбор составляет около 8000 м³/сутки. Большинство скважин работают всего несколько часов в сутки, а некоторые лишь в летний период - во время курортного сезона и с незначительным водоотбором. Исключение составляет район Слока, где сосредоточены промышленные предприятия.

Статические уровни на территории г. Юрмалы почти нигде не имеют отрицательных абсолютных отметок.

В июле 1962г были начаты режимные наблюдения по 2 артезианским скважинам (I37 и I38) в Майори и Булдури (см. прил. 9 и рис. 21).

Средние уровни в абсолютных отметках за наблюдаемый период составляют: по скв. I37 - 0,44м (4,35м от поверхности земли), а по скв. I38 - + 0,24м (2,46м от поверхности земли).

Амплитуды колебаний составляют по скв. I37 - 1,37м, а по скв. I38 - 0,80м.

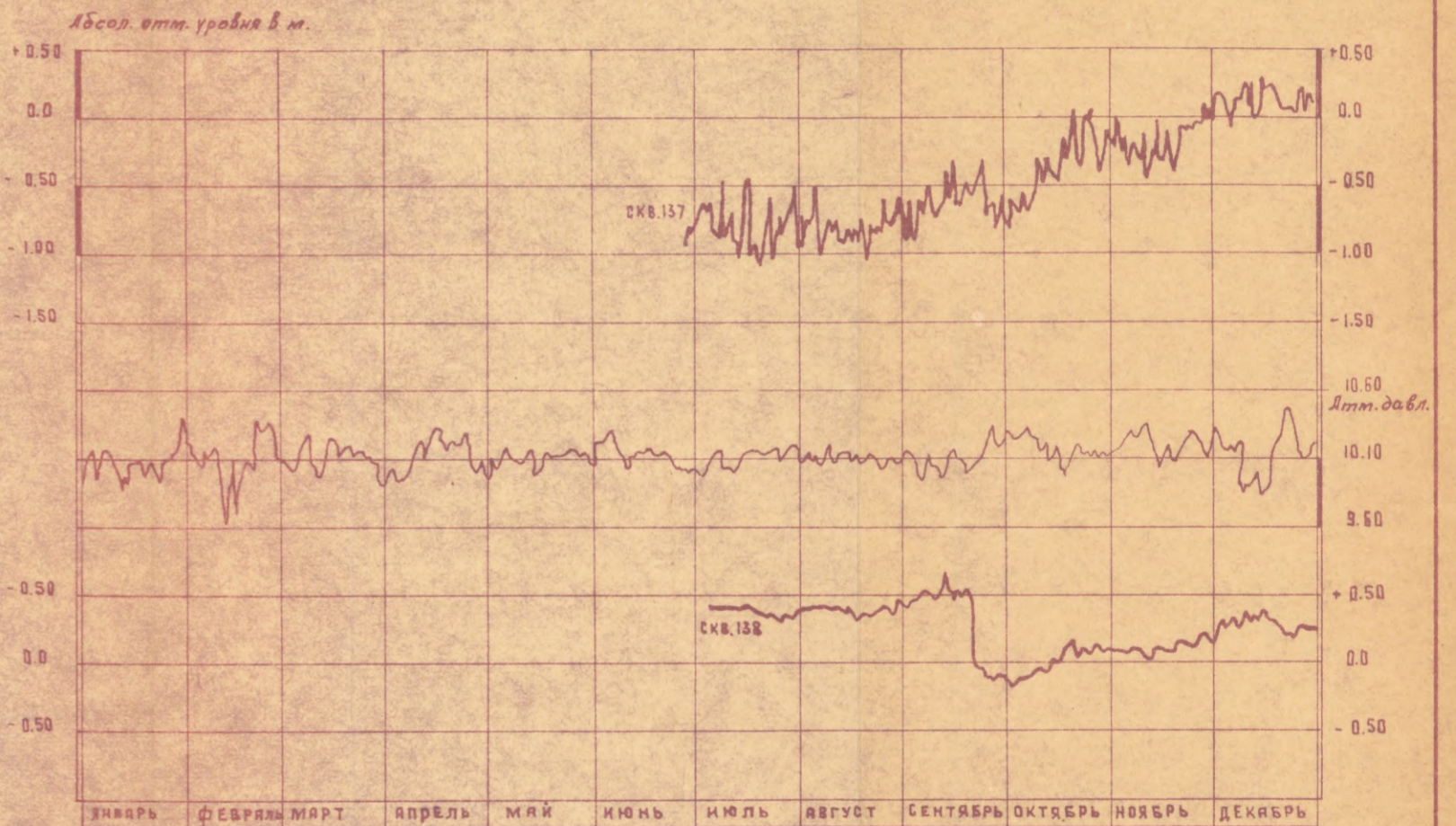
В обеих скважинах наблюдается хорошо выраженный эксплуатационный режим. В таблице ²⁶ приводятся среднемесячные уровни за весь период наблюдений (в числителе уровень в метрах от поверхности земли, знаменателем - уровень в абсолютных отметках).

График изменения уровня напорных вод за 1962 г

Наблюдательные скважины № 137, № 138,
 Местоположение: скв. 137 г. Юрмала, Майори ул. № 48
 скв. 138 г. Юрмала, Буддари. тер. Буддурский сад техн. ул. Виестура № 6

Управление геологии и охраны недр
 при Совете Министров Латвийской ССР
 ГЕОЛФОНД
 Инв. № 3762
 Дата

Абсолютная отметка поверхности земли скв. 137 +3.91 м
 скв. 138 +2.71 м



План расположения наблюдательной точки
 масштаб 1:25.000



Примечание: Геологическая документация
 по скв. № 137; 138 на Латв.
 Гидрогеол. Станции отсутств.

Условные обозначения:
 — Уровень напорных вод.
 — Атмосферное давление.
 Масштабы:
 1мм - 0.05 м
 1мм - 5 мм
 Гориз. масштаб: 1мм - 2 дня

элементы наблюдений	Среднее	Минимум		Максимум	
		величина	дата	величина	дата
Атм. давл. в м.б. (Рига)	1010.6	953.8	13/II	1047.2	23/XII
Уровень скв. 137	0.44	1.07	31/VI	+0.31	15/XII
в абс. отм. скв. 138	+0.24	0.16	3/X	+0.64	13/IX

Нач. Латв. Гидрогеол. станции *А. Ветко* (Венскис А.Э.)
 Составил *В. Ветко* (Зилгалве Б.Н.)
 Проверил *К. Ветко* (Эмсе К.В.)
 Копировала *Е. Ветко* (Кузьменко Е.П.)

Таблица 26

УП	УШ	ІХ	Х	ХІ	ХІІ
<u>-4,73</u>	<u>-4,71</u>	<u>-4,53</u>	<u>-4,28</u>	<u>-4,07</u>	<u>-3,78</u>
-0,82	-0,80	-0,62	-0,37	-0,16	+0,13
<u>-2,34</u>	<u>-2,33</u>	<u>-2,39</u>	<u>-2,71</u>	<u>-2,59</u>	<u>-2,42</u>
+0,36	+0,38	+0,32	+0,00	+0,12	+0,29

В скважине 137 наблюдается повышение среднемесячных уровней, начиная с сентября месяца, что связано, по-видимому, с окончанием курортного сезона. В скважине 138 повышение уровня не наблюдается; здесь уже не исключено влияние рижской депрессионной воронки.

Так как на территории г. Юрмалы пока не наблюдается ухудшение гидрогеологических условий и не все собранные материалы обработаны, подробный анализ всех имеющихся материалов в настоящем ежегоднике не приводится.

Более детальный анализ будет дан в ежегоднике за 1963 год.

26

3. Ремберги-Тумшупе

Объект Ремберги-Тумшупе расположен в бассейнах рек Гауи, Б. Юглы и ее притоков: Криевупе и Тумшупе. Реки берут начало на Видземской возвышенности с общим направлением течения с северо-востока на юго-запад. Долины рек неглубоки и течение рек медленное. Питание рек осуществляется, в основном, за счет таяния снегов, а в период летней межени поддерживается грунтовыми водами. Годовой ход уровней характеризуется резким подъемом в период весеннего половодья, рядом дождевых паводков в летнюю и летне-осеннюю межень, иногда близким по высоте к весенним; низкой летней меженью и неустойчивостью уровней в зимний период. Весенние паводки приурочены к концу марта-началу апреля. Продолжительность весеннего подъема уровня 8-15 дней. Наивысший подъем уровня составляет 2,5-6 м над средним меженим. Интенсивность подъема 0,8-1,5 м/сутки. Межень наступает в конце мая-начале июня и нарушается дождевыми паводками от 2 до 5 раз в год. Средняя продолжительность таких паводков от 2 до 5 дней. Максимальный подъем уровня на 2,5-4,5 м выше среднемеженного. Интенсивность подъема 1-1,5 м/сутки. Осенние подъемы уровня достигают 2 м над среднемеженным. Зимние уровни близки к летним, на 0,2-0,4 м превосходя их по высоте. Иногда зимой во время продолжительных оттепелей происходит значительное повышение уровней, что нередко вызывает нарушение ледяного покрова и зимний ледоход, продолжающийся несколько дней. Осенний ледоход начинается в конце ноября и длится 5-20 дней. Ледостав начинается в конце декабря, а в более мягкие зимы - в январе и даже в феврале месяце.

Гауя - самая большая река района имеет протяженность 483 км, ширина ее ^{от 2 до 300 м} русла V. Река течет в древней долине, близкой по форме к U-образной, шириной по верху около 1,5 км. Склоны долины довольно крутые, высотой 10-20 м с постепенным снижением к устью. Пойма шириной до 600 м прерывается, переходит с одного берега на другой, покрыта луговой растительностью и кустарниками, местами сильно заболочена. Максимальные уровни по данным многолетних наблюдений гидрологического поста

97

в Сигулде, приурочены к весенним паводкам - к апрелю-маю месяцам и колеблются в пределах 2-5,5 м в абс. отметках. Минимальные уровни приурочены к летней межени, в основном, к июлю месяцу и изменяются от 0,43^{до} 0,03 м. Амплитуда колебания уровня за многолетний период составляет 5,53 м. Минимальные уровни в зимний период колеблются от 0,65 до 0,16 м.

Скорость течения реки в межень 0,1-0,3 м/сек
 Среднегодовой расход реки по многолетним данным 19 м³/сек

Река свободна ото льда в среднем 217 дней в году. Река Б. Югла - вторая по величине река района образуется от слияния рек Суде и Мегупе и впадает в озеро Югла. Общая длина реки 117 км. Площадь водосбора - 950 км². Ширина реки от нескольких десятков метров до двух километров. Глубина от 0,2 м до 2,0 м. Скорость течения 0,0-0,35 м/сек. Расход воды у хут. Закюмуйжа в межень 1947 г - 0,79-3,05 м³. Долина реки разработана слабо, не имеет ярко выраженных склонов, местами незаметно сливается с окружающей местностью. Ширина долины в среднем 1,5 км, причем в нижнем течении она расширяется до 2-3 км. Пойма двухсторонняя, сильно заболоченная, сливается с пологими склонами долины, а к руслу обрывается крутым откосом, высотой 3-4 м. Пойма заливается только при высоких паводках, при обычных - заливаются лишь ее пониженные части. Максимальные уровни по данным многолетних наблюдений гидрометеорологического поста сел. Заки, отмечаются в конце марта и в апреле месяце и составляют 3,7-6,0 м в абс. отметках. Минимальные уровни отмечаются в июле-августе и составляют 0,7-0,19 м. Минимальные уровни зимой колеблются от 0,2 до 0,8 м. Река свободна ото льда в среднем в течение 239 дней.

Правый приток Б. Юглы - р. Тумшупе имеет протяженность около 42 км. Площадь водосбора около 131 км². Долина реки асимметричная, узкая, не превышает в среднем 250 м, расширяясь только к устью. Левый берег более крутой, правый пологий. Высота берегов 6-10 м, глубина реки от 0,2 до 1,4 м, скорость течения 0,18-0,56 м/сек. Среднегодовой расход за 27 летний период 1932-1958 г.г. составляет 1,24 м³/сек;

28

в межень - 0,25-0,36 м³/сек. Максимальные уровни, по данным многолетних наблюдений гидрогеологического поста у хут. Алпи, от 2,1 до 2,6 м в абс. отметках, приурочены к апрелю месяцу. Минимальные к июлю-августу от 0,32 до 0,55 м. Минимальные уровни зимой составляют 0,35-0,85 м. Начало весеннего ледохода приходится на конец марта. Очищение ото льда начинается в начале апреля. Река открыта в среднем 254 дня.

Второй приток Б. Юглы - р. Криевупе течет в долине, шириной в среднем около 200 м. Река имеет протяженность 32 км. Гидрогеологический режим ее не изучался. Весенний и осенний паводки на реках района в 1962 году проходили без каких либо особенностей.

Четвертичные отложения на территории района представ-
 лены гляцигенными, лимногляциальными, флювиогляциальными, ^{аллювиальными}
 болотными, и эоловыми отложениями, ^{о также осадки Балт. ледн. озера} Мощнoсть четвертичного
 покрова колеблется от 83 до 40 м и увеличивается в сторону
 Рижского залива. Подземные воды, содержащиеся в четвертичных
 отложениях по условиям залегания и гидродинамическому
 режиму делятся на межпластовые и грунтовые. Межпластовые
 воды залегают под моренными суглинками и имеют ограничен-
 ное распространение. Грунтовые воды распространены повсе-
 местно и приурочены к разнoзернистым пескам аллювиального,
^{лимногляциальнoго, кобoго} происхождения (alQ, ^{или озерно-леднoго} egQ_3, v, eq, b, g). Глубина залегания
 зеркала грунтовых вод 0,45-6,9 м от поверхности земли.
 Направление грунтового потока, как видно по карте гидроизо-
 гипс, северо-западное - в сторону р. Гауи и западное - в
 сторону Рижского залива. Грунтовые воды дренируются
 реками района, на что указывает заболоченность пойм и
 многочисленные родники, выходящие у подножья надпойменных
 террас. Кроме того поток грунтовых вод перехватывается
 действующими водозаборами в районах Закюмуйжа и Ремберги.
 В районе Закюмуйжа в результате длительной эксплуатации
 водозабора сформировалась депрессионная воронка с пониже-
 ниями уровня до +1 м в абс. отметках. Воронка имеет овальную
 форму, вытянутую в северо-западном направлении. Грунтовые
 воды, распространенные на территории района, хорошего

99

качества, по химическому составу гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией до 0,74 г/л.

Удельные дебиты по скважинам, по данным 1-й гидрогеологической экспедиции, колеблются в пределах 2,4-3,0 л/сек. Питание грунтовых вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Наблюдения за режимом уровня грунтовых вод в районе Ремберги-Тумшупе в 1962 г. велись по 30 скважинам, пробуренным в 1960-61г.г. 1-й гидрогеологической экспедицией при работах по изысканию источников водоснабжения для г.Риги. После завершения работ в 1962 г. наблюдательная сеть была передана гидрогеологической станции для дальнейшего изучения режима.

Подробный физико-географический очерк, геологическое строение и гидрогеологические условия участка даны в отчетах 1-й гидрогеологической экспедиции, а также в главе ^{"Введение"} настоящего ежегодника.

Описание наблюдательной сети дано в главе ^{"Введение"} Ниже приводится краткая характеристика режима уровня грунтовых вод. Наблюдений за режимом температуры в 1962 г. не велось.

Режим уровня грунтовых вод

При анализе данных наблюдений за режимом грунтовых вод в районе Ремберги-Тумшупе выделяются 2 вида режима (по В.С. Ковалевскому): приречный и междуречный. Участки в районах действующих водозаборов выделяются отдельно (искусственный вид режима). В виду того, что наблюдательная сеть на территории района размещена неравномерно, границы участков с разными видами режима в некоторых случаях проведены условно с соблюдением принципа аналогии.

1. Приречный вид режима.

Участки с этим видом режима расположены вдоль долин рек Гауи, Б.Юглы, Криевупе и Тумшупе и, в свою очередь подразделяются на 2 разновидности: пойменную и подпорную.

Участок с пойменной разновидностью протягивается широкой полосой по обоим берегам р.Б.Югла. Ширина участка от 0,4км в районе водомерного поста вблизи скв.176 до 2км

100
в устье реки Тумшупе. По левому берегу р. Гауи ширина участка до 600м. По долине р. Криевупе участок с этой разновидностью тянется полосой до 150м, расширяясь до 250м только вблизи скважин 166 и 167.

По долине р. Тумшупе участок с пойменной разновидностью имеет ширину около 100м, расширяясь только в устье.

Пойменная разновидность режима характеризуется скважинами № 167, 79, 164 и 177.

Грунтовые воды этой разновидности имеют тесную гидравлическую связь с рекой. Кривая колебания уровня почти полностью повторяет колебания уровня воды в реке.

Максимальные уровни устанавливаются во время весенних и осенних паводков когда происходит интенсивная инфильтрация речных вод в толщу зоны аэрации.

Максимальные уровни отмечаются в первую половину апреля, 3-12 числа (скв. 167-177), а также в последнюю декаду сентября-22 числа (скв. 79 и 164). Грунтовые воды в указанное время стоят совсем близко от поверхности земли, а иногда и выше. Глубина залегания максимальных уровней колеблется в пределах ^{от} 0,46 (скв. 167) до 1,41м (скв. 177) от поверхности земли. После прохождения паводка усиливается сток грунтовых вод в реку и уровень начинает снижаться. Так как зона аэрации имеет незначительную мощность, в среднем не превышающую 1м, основное значение в балансе грунтовых вод этой разновидности имеют испарение и инфильтрация атмосферных осадков. Наиболее низкие уровни отмечаются в жаркие летние месяцы, в основном в июле, когда идет интенсивное испарение, а также зимой при отсутствии инфильтрации. Минимальные уровни устанавливаются в конце первой декады июля (скв. 167), в конце декабря (скв. 177) и в конце марта (скв. 79, 164). Глубина их залегания колеблется от 0,39 (скв. 167) до 2,47м (скв. 177).

Амплитуда колебания уровня изменяется от 0,64м до 1,06м. Типичным для этой разновидности режима будет график колебаний уровня по скв. № 177 (см. рис 22 прил. 11).

Участки с подпорной разновидностью режима протягиваются по долинам рек за пределами пойм. На правом берегу реки Б. Юглы участок с подпорной разновидностью режима имеет ширину от 200м в районе водомерного поста до 400м у скв. 179. По долине р. Криевупе участок с подпорной

ГРАФИК

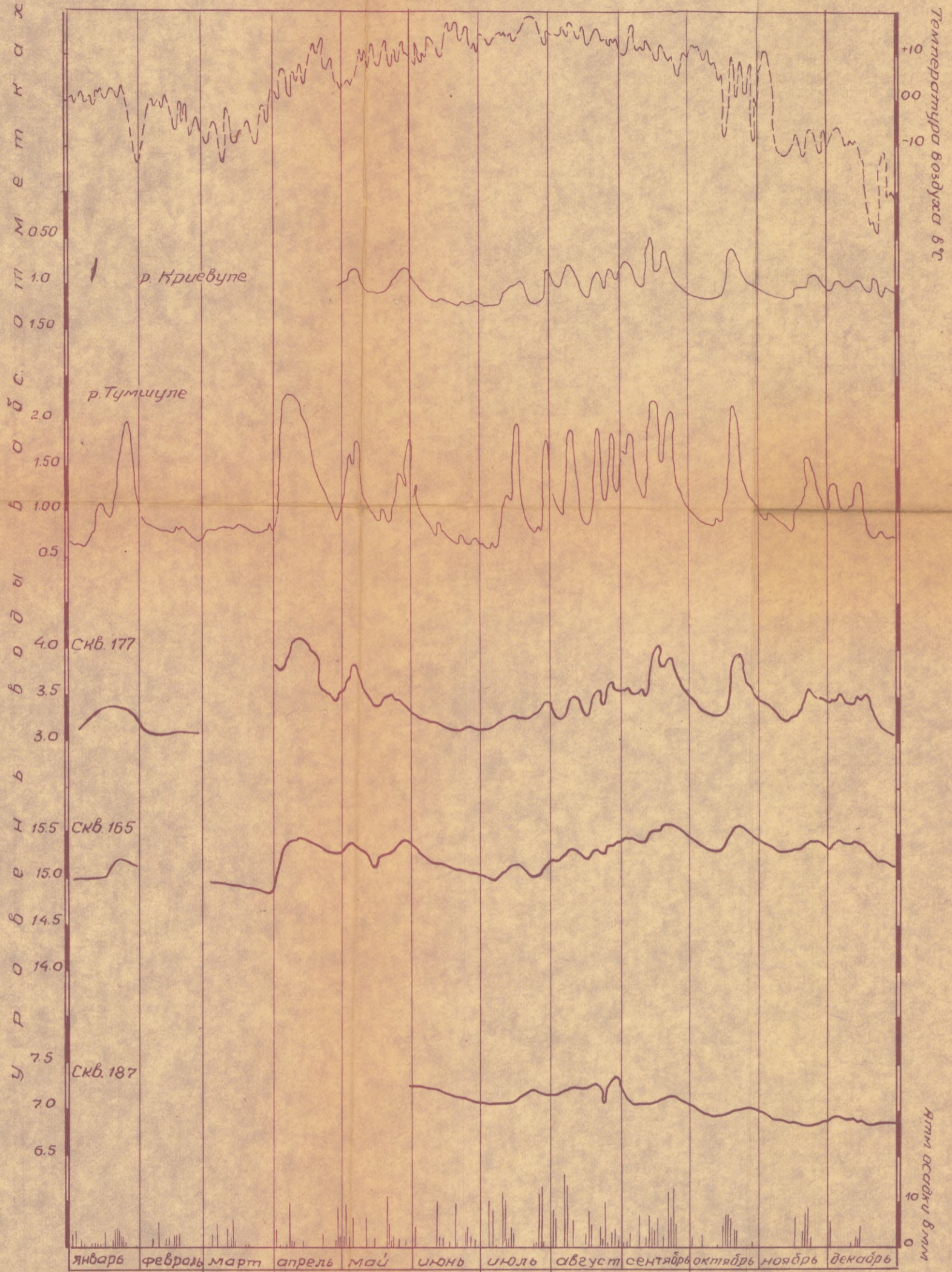
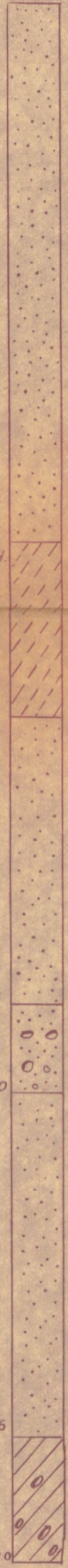
ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПО НАБЛЮДАТЕЛЬНЫМ СКВ NN 177, 165, 187 ЗА 1962 год.

Геологическая колонка
СКВ. 177
Масштаб 1:100

Местоположение: р-он Ремберги-Тумшупе

СКВ. N165 в 3,2 км на ЮВ от Ропажу
СКВ. N177 в 6 км к югу от Ропажу
СКВ. N187 хут. Пилари

ПЛАН
расположения наблюдательных скважин NN 165, 177, 187
Масштаб 1:25000



Элементы наблюдений	Среднее	Минимум		Максимум	
		Величина	Дата	Величина	Дата
Уровень 177	3.44	3.07	24 XII	4.13	12 IV
Воды 165	15.26	14.84	30 III	15.61	22 IX
Воды атм. 187	7.06	6.84	22 IX	7.42	27 IV
Температура воздуха	+5.4	-22.5	9 III	25.1	21 VIII
Атм. осадки в мм	Σ 606.4	21.6	II	102.1	VIII

Управление водог. и охраны вод при Совете Министров и Латвийской ССР
ГЕОЛОГИД
И. н. № 3762
Дата

Условные обозначения

- Песок
 - Суглесь
 - Песок с галькой
 - Суглинок с валунами
 - Торф
 - Фильтр
 - ММ — Уровень грунтовых вод
 - МММ — Уровень реки
 - МММ — Температура воздуха
 - МММ — Атм. осадки
- Масштаб
1 мм — 0.05 м
1 мм — 0.05 м
1 мм — 1°C
1 мм — 1 мм

Начальник Латвийской г/г станции
Составил А. Демис / Дмитриева /
Проверил М. Демис / Кошин /
Чертил М. Вейдеман / М. Вейдеман /

161

разновидностью расположен по обоим берегам и на всем протяжении имеет ширину в пределах 200 ÷ 300м. По долине р.Тумшупе границы участка с подпорной разновидностью проведены условно. Участок расположен по обоим берегам реки, ширина его не превышает 200м. Подпорная разновидность режима отмечена скважинами № № 176, 179, 165, 166 и характеризуется подпором грунтовых вод во время паводков, после прохождения которых восстанавливается сток грунтовых вод в реку. Кривая колебания уровня отличается от колебаний уровня в пойменной разновидности более плавной линией и уменьшением амплитуды, которая изменяется от 0,51 до 0,77м. Формула баланса складывается из тех же элементов, что и в пойменной разновидности, однако значение инфильтрации речных вод имеет уже второстепенное значение, уступая подтоку грунтовых вод со стороны водоразделов и инфильтрации атмосферных осадков. Зона аэрации колеблется от 0,54м (скв. 166) до 3,71м (скв. 179). Максимальные уровни устанавливаются в апреле (скв. 166, 176) и сентябре (скв. 166, 165). Минимальные - в январе (скв. 166, 176) и марте (скв. 165). Глубина залегания максимальных уровней от - 0,17 (скв. 166) до - 1,93м (скв. 176) от поверхности земли.

Минимальных - от 0,77м до -2,61м. Как пример этой разновидности режима может служить график колебания уровня по скв. 165 (см. рис. 22).

П. Междуречный вид режима.

Этот вид режима имеет наибольшее распространение по площади района, занимая участки между долинами рек Криевупе, Тумшупе и Б. Югла. В этом случае колебания уровня грунтовых вод связаны в основном с выпадением атмосферных осадков. Участки с междуречным режимом по мощности зоны аэрации можно разделить на несколько разновидностей.

- | | | | |
|----|----------------------------------|---|--------|
| 1. | Участок с мощностью зоны аэрации | - | 0-0,5м |
| 2. | " | " | 0,5-1м |
| 3. | " | " | 1-3м |
| 4. | " | " | >3м. |

102

1. Участок с зоной аэрации до 0,5м расположен между реками Криевупе и Тумшупе к востоку от створа скв. 167-170. В виду залегания грунтовых вод вблизи поверхности, в ложбинах происходит заболачивание этого участка. Болото вытянуто в северо-восточном направлении и имеет площадь около 4 км². Грунтовые воды этой разновидности имеют активную связь с дневной поверхностью. Колебания уровня происходят даже при незначительном выпадении атмосферных осадков, причем амплитуды колебаний ограничены мощностью зоны аэрации.

2. Участок с зоной аэрации от 0,5 до 1,0м расположен между р. Криевупе на севере и р. Тумшупе на юге. С востока участок ограничен отметкой + 15м, а на западе - отметкой + 20м, примыкая к участку искусственного режима III-й водонасосной станции. Грунтовые воды этой разновидности имеют четкую связь с дневной поверхностью, но в расходной части баланса отток уже преобладает над испарением. Подъем уровня также, как и в предыдущем случае, наблюдается после снеготаяния и выпадения атмосферных осадков. Амплитуды колебания уровня резкие, изменяются от 0,46 до 1,01м. Наиболее высокие уровни устанавливаются в октябре месяце, когда при обильном выпадении осадков незначительную роль играет испарение. В скважине 170 максимальный уровень наблюдался 12.X, в скважине 168 - 19.X. Глубина его залегания - 0,21 + - 0,52м от поверхности земли.

Минимальные уровни наблюдались в июле (по скв. 170-6 и 9 числа) и в марте (по скважине 168-3 числа). Глубина залегания минимальных уровней - 0,67 + 1,53м от поверхности земли. В качестве примера может быть рассмотрен график колебания уровня наблюдательной точки № 170 (см. рис. 23).

3. Участки с зоной аэрации 1-3м.

На описываемой территории таких участков шесть (см. прил. 11). Один из них расположен между долинами рек Тумшупе и Б.Югла. На западе его граница проходит за створом скважин 174-176. На востоке за скважиной 186. Второй участок с этой разновидностью режима находится в северо-восточной части района и ограничен с юга р. Криевупе. На западе граница участка проходит между створами скважин 75-2 и 171-160, а с востока - примерно по отметке + 20м.

Третий участок занимает площадь на востоке описываемого района между реками Тумшупе и Криевупе и ограничен с запада отметкой +15м.

Четвертый участок расположен на западе, где он примыкает к долине р.Криевупе; с востока участок ограничен зоной с искусственным видом режима II-й водонасосной станции. Пятый участок расположен в междуречье рек Тумшупе и Ю.Югла и ограничен с запада отметкой + 15м. Шестой участок расположен на северо-востоке, в районе наблюдательной скважины I73.

Эта разновидность режима отмечена в скважинах № I73, I74, I75, I60, I84, I85, I69, I86 и характеризуется ослабленной связью с дневной поверхностью.

В балансе грунтовых вод значительную роль начинает играть приток грунтовых вод с водоразделов и отток в сторону реки. Колебания уровня становятся более плавными, амплитуда колебаний изменяется в пределах $0,51 + 089$.

Максимальные уровни в пределах участков с зоной аэрации 1-3м, устанавливаются в последнюю декаду октября (скв. I73, I75, I60) и в ноябре месяце (скв. I85, I69) и составляют $- 0,98 + 2,64$ м (скв. I60 и I75) от поверхности земли. Как типичный пример этой разновидности может быть рассмотрен график наблюдательной скважины № I69 (см. рис. 23).

4. Участки с зоной аэрации более 3-х метров

В пределах описываемого района выделяются пять участков с этой разновидностью режима. Первый из них расположен между долинами рек Криевупе, Тумшупе и Б.Югла. С севера участок ограничен зоной искусственного режима, а с востока отметкой +20м. Второй участок с этой разновидностью режима расположен в северной части района - между р.Криевупе и участком с искусственным видом режима в районе III-й водонасосной станции. На востоке граница проходит по линии между створами скважин 2-75 и I7I-I60.

Третий участок с севера примыкает к р.Криевупе, на западе ограничен участком искусственного режима, с юга и востока граница его проходит по отметке +20м.

Четвертый участок находится в междуречье рек Тумшупе и Б.Югла, с востока он ограничен отметкой +15м.

Пятый участок находится на северо-западе района, выше

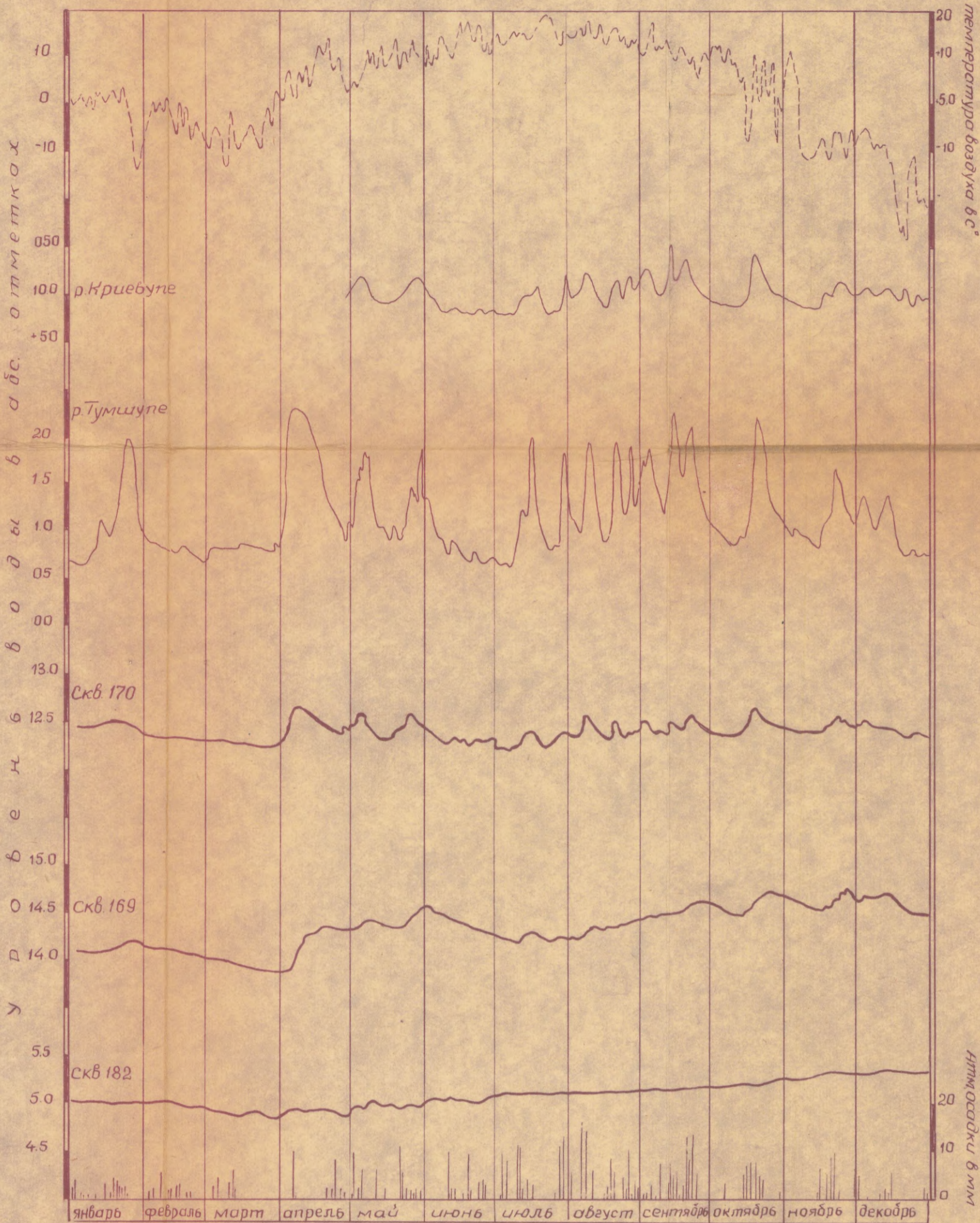
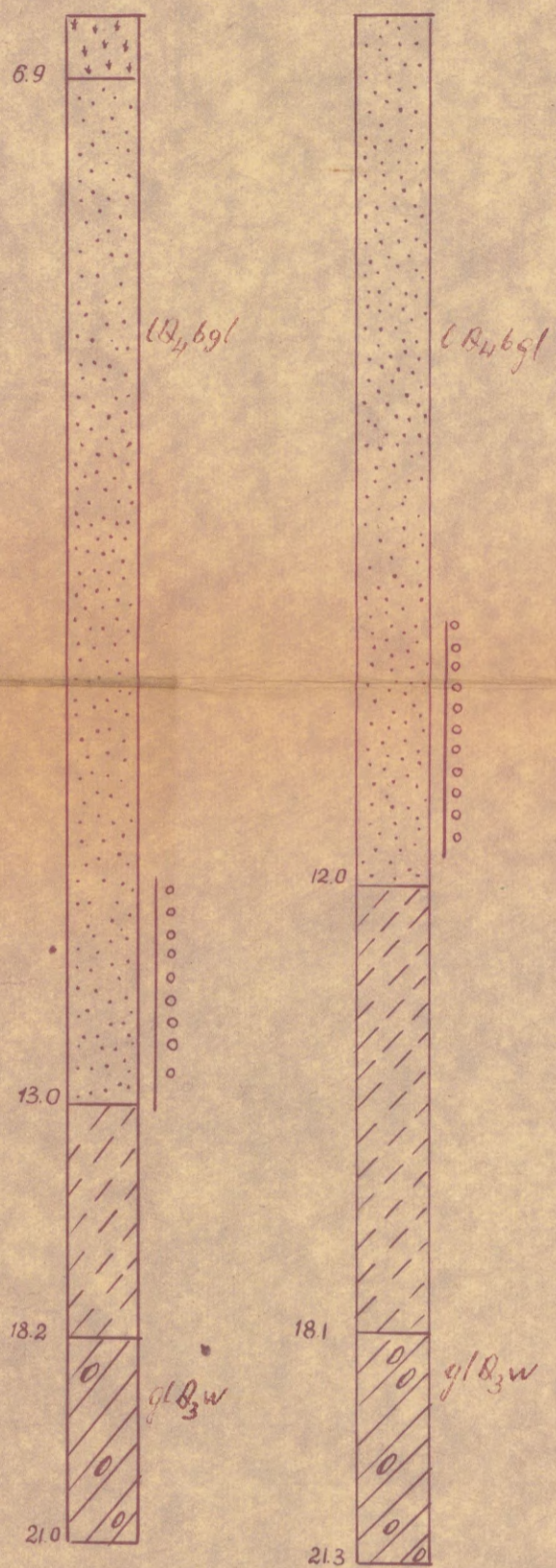
ГРАФИК

ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
ЗА 1962 год

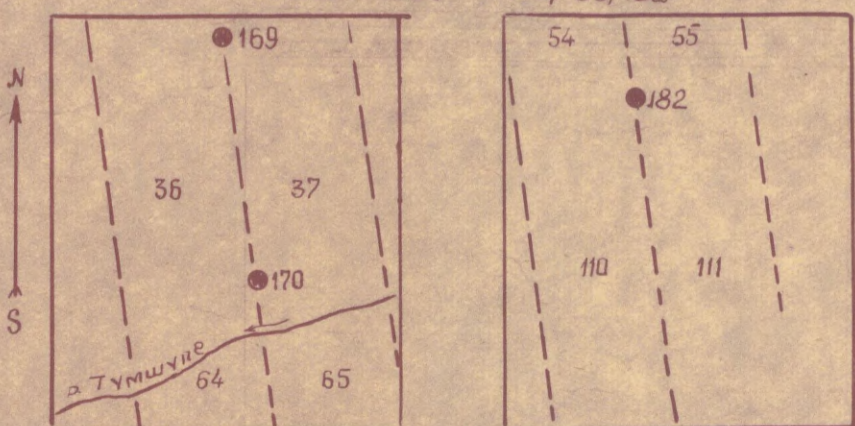
НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЕ СКВ. NN 170 169 182

Геологическая колонка
Масштаб 1:100
скв. 170 скв. 169

Местоположение: р-он Дембери-Тумшупе. Скв. 169 в 3,8 км на ЮВ от Доложи
Скв. 170 в 4,5 км на ЮВ от Доложи
Скв. 182 в 5,7 км на ЮЗ от Доложи



План
расположения наблюдательных
скважин № 170, 169, 182



Масштаб 1:25000

Элементы наблюдений	Среднее	Минимум		Максимум	
		Величина	Дата	Величина	Дата
Уровень воды 170	12,42	12,23	6,9 VII	12,69	19 X
Уровень воды 169	14,36	13,88	3 IV	14,77	27 XI
Уровень воды 182	5,09	4,85	31 III	5,34	12/15, 21/1 X
Т° воздуха	+5,4	-22,5	9 III	25,1	21 VIII
Осадки в мм	Σ 606,4	21,6	II	102,1	VIII

Условные обозначения

- Песок
- Супесь
- Суглинок
- Торф
- Фильтр
- Уровень грунтовых вод в абс. отм.
- Уровень воды в реке
- Температура воздуха в °C
- Атмосферные осадки в мм

Масштаб
1 мм - 0,05
1 мм - 0,05
1 мм - 1°
1 мм - 1 мм

Управление геолог. и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД
Ил. № 3762
Дата

Начальник Латвийской т/г Дембери-Тумшупе / А. Венский /
Составил А. Демис / Дмитриева /
проверил Л. Демис / Кошкин /
Чертил М. Вебер / Вейдеман /

104
отметки +20м. С северо-запада он примыкает к участку искусственного режима III-й водонасосной станции.

В пределах описываемой разновидности расположены скважины № 171, 172, 178, 180, 181, 182, 183.

Основным признаком, характеризующим эту разновидность режима, является слабая связь с дневной поверхностью. Даже обильное выпадение атмосферных осадков не оказывает существенного влияния на колебание уровня. Главную роль в балансе грунтовых вод играет приток с водоразделов и отток в сторону склонов. Колебания уровня небольшие, сглаженные. Амплитуда колебаний меняется от 0,44 до 0,62м. Для этой разновидности режима, в результате большой мощности зоны аэрации, характерно плавное повышение уровня к концу года. Максимальные уровни наблюдаются в конце октября (29,30 числа скв. 181, 171), ноябре (скв. 172, 180-17,21 числа) и декабре месяце (скв. 182-12, 18,27, и 31 числа). Глубина их залегания - 2,99 (скв. 171) + - скв. 4,01 м (скв. 182) от поверхности земли. Минимальные уровни колеблются в пределах - 3,5 (скв. 171) + - 4,51 м (скв. 172) от поверхности земли и устанавливаются в конце марта (скв. 171, 182-31 числа) - начале апреля (скв. 181, 183, 178, 172 - 1,6, 10, 16 числа). Типичным для этой разновидности режима является график наблюдательной скважины № 182 (см. рис. 23).

Искусственный вид режима выделен на двух участках: первый расположен на западе района - вдоль трассы водозабора II-й насосной станции в Закюмуйжа между реками Криевуне и Тумшупе. Второй - в северной части района вдоль трассы водозабора насосной станции Ремберги между рекой Гауей и железной дорогой Рига - Псков (см. карту, прил. № 17).

Искусственный режим создан при эксплуатации водозаборов. Водонасосная станция № 2 в Закюмуйжа действует с 1936 года. В этом районе образовалась депрессионная воронка, о которой упоминалось выше (стр. 98). Восточный сифон водонасосной станции Ремберги, на котором расположено 26 скважин, вступил в строй в начале сентября 1962г. Водоотбор из него составляет от 17 до 23 тысяч м³/сутки. С этого времени наблюдается снижение уровня в скважине № 187, расположенной вблизи от трассы водозабора. При сравнении колебаний уровня в скважинах с естественным режимом, например, в скв. 171 с колебаниями уровня в

ГРАФИК КОЛЕБАНИЯ СРЕДНЕГО УРОВНЯ

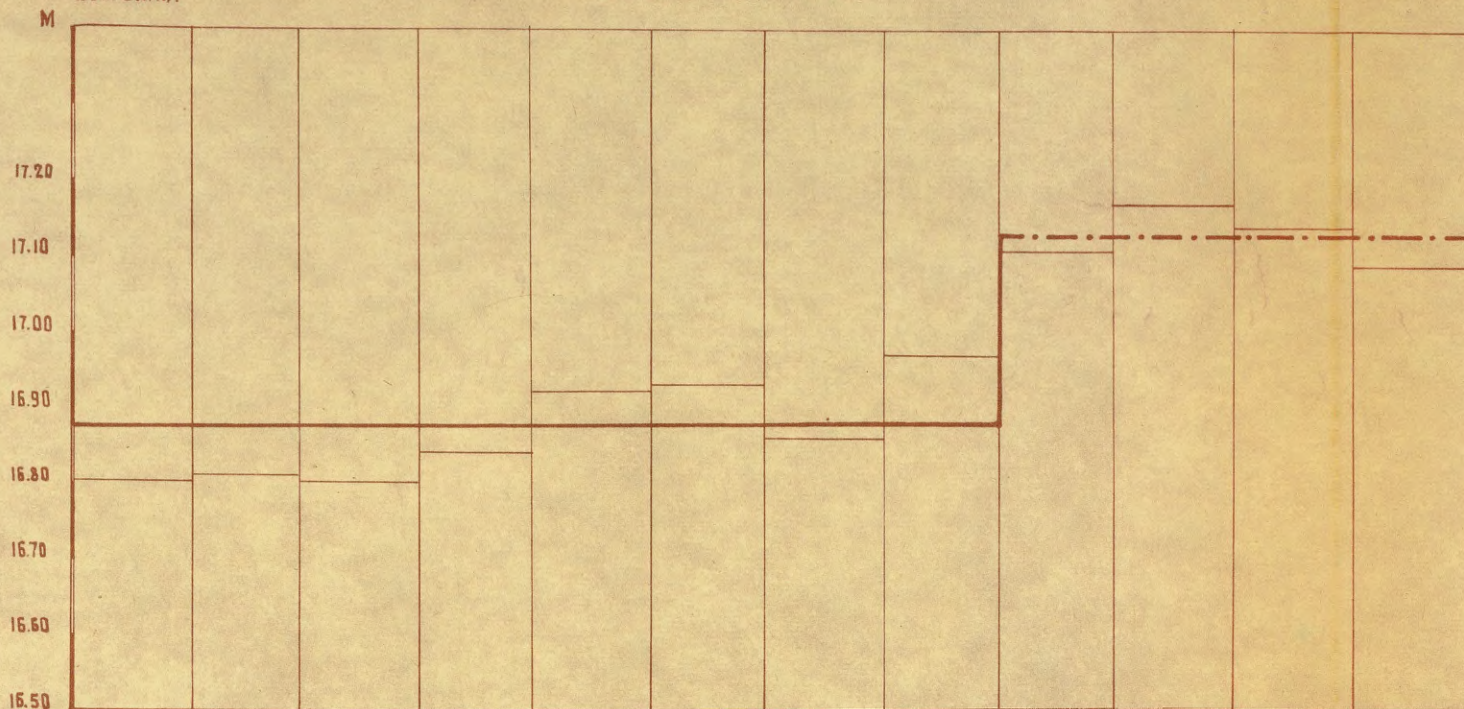
ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ И ИСКУССТВЕННОМ РЕЖИМЕ

МАСШТАБ 1 мм - 1 см

Наблюдательная скв. №171 (расположена в 1 км от сифона)

Уровень воды в
абс. отм.

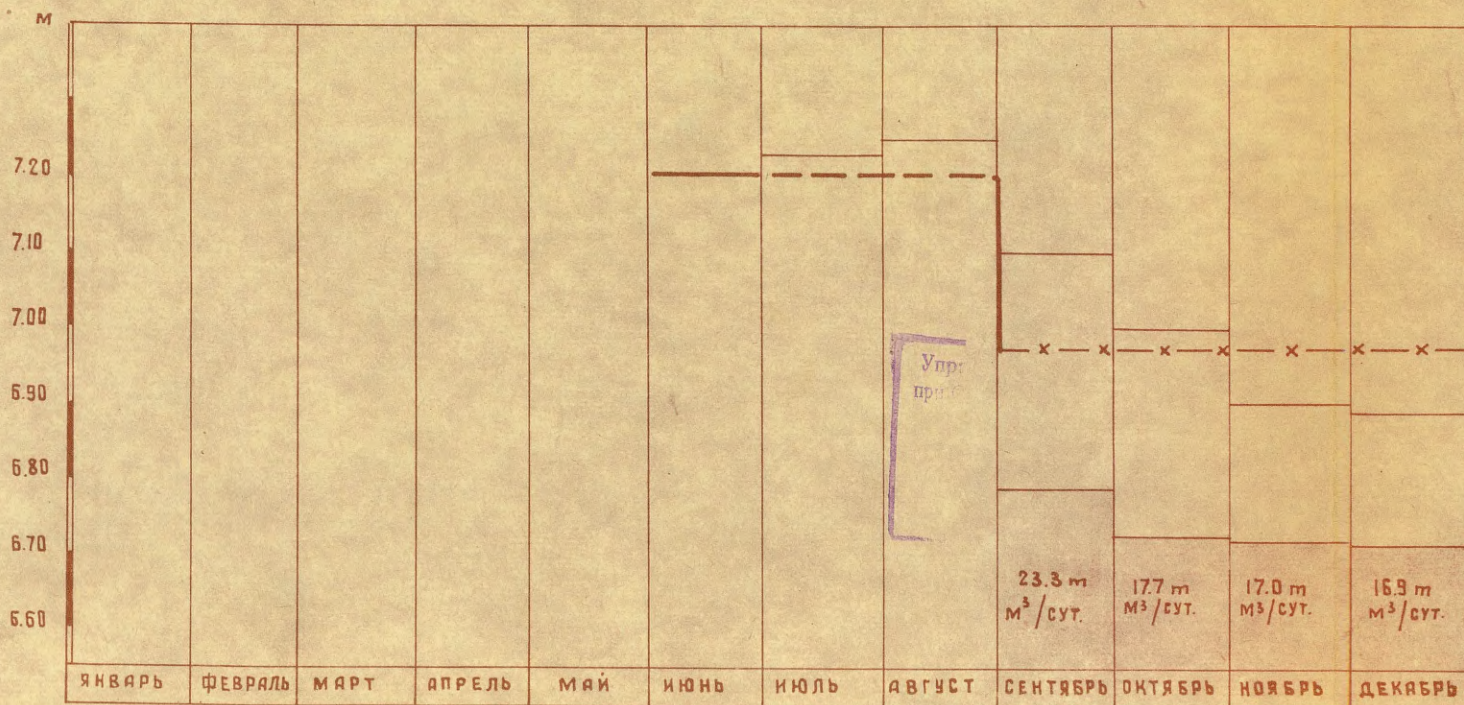
ЕСТЕСТВЕННЫЙ РЕЖИМ



Наблюдательная скв. №187 (расположена ~ в 500 м от сифона)

Уровень воды в
абс. отм.

ИСКУССТВЕННЫЙ РЕЖИМ



У С Л О В Н Ы Е О Б О З Н А Ч Е Н И Я :

- Среднемесячный уровень.
- Средний уровень за весенне-летний период в скв. 171.
- · - · - " " " за осенний период в скв. 171
- - - - " " " за летний период в скв. 187 до начала экспл. водозабора.
- x - x - " " " за осенний период в скв. 187 при экспл. водозабора.

Составила / (ДМИТРИЕВА А. В.)

Z. L. Alshina

105

скв.187, видно, что в скважине № 171 в осенний период (в сентябре-октябре месяце) отмечается максимальный уровень и наблюдается повышение среднемесячного уровня за период с сентября месяца до конца года , примерно на 0,4 м по отношению к среднему уровню за предыдущий период. В скв.187 - наоборот, под влиянием действующего водозабора наблюдается снижение среднего уровня за период с сентября месяца до конца года по сравнению с предшествующим периодом примерно на 22 см (см.рис.24). На этом же рисунке показано снижение среднемесячного уровня в зависимости от водоотбора.

Характерным для искусственного вида режима является график скв. 187 (см.рис.22).

В заключение следует отметить, что составленная карта районирования по режиму грунтовых вод основана на недостаточном фактическом материале и нуждается в последующем уточнении.

СВЕДЕНИЯ О РЕЖИМЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Грунтовые скважины Тумшупе-Ремберги

№ скв.	Средний годовой уровень за 1962г		Максимальный уровень		Минимальный уровень		Амплитуда	Примечания		
	от по-верхн. земли	в абсо лютных отметках земли	от по-верхн. земли	в абсо лютных отметках земли	от по-верхн. земли	в абсо лютных отметках земли				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
160	-1,24	+18,34	-0,98	+18,60	28. X. 26. X.		+17,87	29. III	0,73	СКВ. набл. с 29. III. по 31. XII. 1962г.
187	-4,58	+7,06	-4,22	+7,42	27. IY.		+6,84	22. XI	0,58	"- с 2. YI по 30. XII 1962г.
79	-0,50	+14,40	-0,18	+14,72	22. IX.		+14,08	27, 30. III.	0,64	"- с 3. I. по 30. XII. 62г
164	-0,55	+14,98	-0,13	+15,40	22. IX.		+14,63	30. III.	0,77	"- с 4. I. по 30. XII. 62г
165	-1,95	15,26	-1,60	15,61	22. IX.		14,84	30. III.	0,77	"- " " " " " "
166	-0,54	13,45	-0,17	13,82	9. IY, 15. IX.		13,22	9. I	0,60	"- " " " " " "
167										
168	-0,91	14,74	-0,52	15,13	19. X		14,12	3. III.	1,01	"- с 15. I. по 30. XII.
169	-1,62	14,36	-1,21	14,77	27. XI		13,88	3. IY	0,89	"- с 4. I. по 30. XII.
170	-0,48	12,42	-0,21	12,69	19. X.		12,23	6, 9. VII	0,46	"- с 5. I. по 30. XII.
171	-3,24	16,95	-2,99	17,20	30. X.		16,69	31. III.	0,51	"- с 3. I. по 30. XII.
172	-4,24	17,82	-3,94	18,12.	13, 15, 17. XI.		17,55	2. IY. 7. IY.	0,57	"- " " " " " "
173	-1,34	17,82	-1,05	18,11	27. X.		17,53	31. III.	0,58	"- " " " " " "
174	-2,46	13,59	-2,28	13,77	2. II.		13,52	23. YI	0,25	"- " " " " " "
175	-2,28	9,33	-2,64	9,57	22. X.		9,06	31. III.	0,51	"- с 1. I. по 31. XII.
176	-2,35	8,31	-1,93	8,73	12. IY.		8,05	12. I.	0,68	"- " " " " " "
177	-2,10	3,44	-1,41	4,13	12. IY.		3,07	24. XII.	1,06	"- с 5. I. по 26. II. и с 2. IY. - 31. XII.
178	-4,30	5,49	-4,16	5,63	2. XI		5,19	10, 16. IY.	0,44	"- с 2. IY. - 31. XII.
179	-6,18	4,97	-5,87	5,28	16. IY.		4,86	2. IY.	0,42	"- с 3. I. - 19. Y.
180	-3,71	6,97	-3,48	7,20	19, 21-XI		6,69	5. IY	0,51	"- с 3. I. - 31. XII.
181	-4,04	7,03	-3,76	7,41	29. X.		6,79	3. III, 1. IY.	0,62	"- " " " " " "
182	-4,26	5,09	-4,01	5,34	12, 18, 27, 31. XII.		4,85	31. III.	0,49	с 4. I. - 31. XII.
183	-3,42	5,17	-3,14	5,48	30. XI.		4,93	6. IY.	0,55	"- " " " " " "
184										
155	-4,33	5,63	-4,18	5,78	18. XII.		5,30	8, 10. IY	0,48	"- с 2. IY - 31. XII,
185	-2,48	13,70	-2,23	13,97	9. XI.		13,41	5. IY.	0,56	"- с 1. I. - YI и X-XII.

4. Л и е п а я

Географическое положение города Лиепая.

Лиепая-второй по количеству населения (77 тысяч) и промышленному развитию город Латвийской ССР - расположен в западной части республики в 200 км от города Риги на берегу Балтийского моря.

Координаты города $56^{\circ}30'$ северной широты и 21° восточной долготы (см. р.ч.с. №1).

Город расположен на узкой полосе суши между морем и озерами Лиепаяс и Тосмарес.

Город простирается с севера на юг на 7-8 км, а с запада на восток - на 1,5-2 км.

Протока, выводящая воды оз. Лиепаяс в море (торговый канал), делит город на две части: к югу от нее расположена Вецлиепа, к северу - Яунлиепа.

Административно г. Лиепая входит в Лиепайский район.

1. Орoгидрография

Полоса суши на которой расположен г. Лиепая, образовалась во время Литоринового моря ($m Q_4 lit$) и относится к низменности Литориновых лагун. Позже на суше образовались дюнные гряды. В настоящее время в связи со строительством дюнные холмы почти не выражаются в рельефе. Лучшее всего дюнные гряды сохранились в Вецлиепае на территории Приморского парка (абс. отм. до +3м).

В центре Вецлиепа абсолютные отметки поверхности земли достигают самых больших значений до +8м.

В северной и северо-западной части Яунлиепа абсолютные отметки около +7м.

В восточной части города - у западного берега оз. Лиепаяс рельеф ровный (абс. отметки до +1,5м).

г. Лиепая со всех сторон окружен водными бассейнами. Озеро Лиепаяс, имеющее лагунное происхождение, находится к востоку от г. Лиепая.

Озеро соединяется с морем судоходным каналом, длиной 2,5 км, шириной 100 м и средней глубиной 7 м. Площадь озера составляет 37,2 км², общая водосборная площадь - 2600 км².

Колебания уровня воды в озере зависят от величины расхода впадающих в него рек, направления и силы ветра, вызывающего сгонно-нагонные процессы в море. В результате нагона в озеро через канал поступают большие массы морской воды. В северной части озера содержание хлоридов колеблется в пределах 100-3700 мг/л, в средней части - около 1000 мг/л.

Наибольшая амплитуда колебания уровня воды за 28-летний период на в/п Рейня межс (юго-западный берег озера) около 156 см; среднегодовая амплитуда колебания 85-115 см.

Самая ранняя дата установления ледостава 12. XI, средняя - 23. XI, самая поздняя - 11. II. Самая ранняя дата очищения ото льда - 14. II, средняя - 30. III, поздняя - 20. III.

Средняя продолжительность периода свободного ото льда - 247 суток, наибольшая - 307 суток, наименьшая - 193 суток. К северо-востоку от города находится оз. Тосмарес, соединяющееся с озером Лиепаяс каналом и речкой Верниекс.

Площадь озера - 10,5 км², глубина от 0,3 до 1,0 м. Южной границей города служит река Перконе, которая когда-то соединяла оз. Лиепаяс с Балтийским морем, но теперь засыпана.

Западной границей города служит Балтийское море. У побережья г. Лиепая приливно-отливной фактор моря отсутствует. Колебания уровня зависят от ветров, вызывающих сгонно-нагонные явления. За 58-летний период наблюдений наибольшая амплитуда колебания уровня моря - 205 см. Средняя годовая амплитуда колебания уровня от 120 до 130 см.

Максимум стояния высоких уровней наблюдается в осенне-зимние месяцы, когда нагонные ветры имеют наибольшую силу. Минимум стояния уровней наблюдается весной.

Средняя продолжительность безледового периода 297 суток, наибольшая - 337 суток, наименьшая 272 суток.

Климат.

Прибрежное положение г. Лиепая обуславливает морской тип климата города, для которого характерны небольшие колебания температуры воздуха в течение года, большая влажность воздуха и значительное количество осадков.

Зимы, как правило, легкие, малоустойчивые и непродолжительные; весны холодные и затяжные, лета обычно прохладные, осени теплые и сырые.

По долголетним данным ГМС "Лиепая" средняя многолетняя температура воздуха $+6,5^{\circ}\text{C}$ (в 1962 г. $+6,0^{\circ}\text{C}$); абсолютная максимальная температура $+34^{\circ}\text{C}$ (в 1962 г. $+26,6^{\circ}\text{C}$), абсолютная минимальная -33°C (в 1962 г. $-19,3^{\circ}\text{C}$).

Самый холодный месяц в году - февраль со среднемесячной температурой воздуха $-2,5^{\circ}\text{C}$ (в 1962 году самый холодный месяц был март $-8,5^{\circ}\text{C}$). Самый теплый месяц в году - июль $+16,4^{\circ}\text{C}$ (в 1962 году - август $+12,5^{\circ}$).

Годовая норма осадков 627 мм, за 1962 год 648 мм; таким образом, 1962 год является годом с повышенным количеством осадков. Больше всего ^{осадков} выпадают в летне-осенние месяцы (60-65%). Зимой осадки часто выпадают в виде дождя и мокрого снега. Из-за длительных оттепелей снежный покров неустойчив. В 1962 году снежный покров стоял с 26.1. по 31.3. с одной оттепелью в конце первой декады февраля, когда стоял снежный покров.

Для прибрежного района характерна высокая относительная влажность, наибольшая в конце осени и зимой; средняя за 1962 год - 84%, максимум влажности в январе - 89%, минимум в марте - 77% (по долголетним данным максимум в декабре - 86%, минимум в мае - 72%).

Среднегодовое давление воздуха на уровне моря за 1962 год 1049,9 ммб - среднегодовое долголетнее - 1014,2 ммб.

Ветровой режим характеризуется непостоянством направлений и силы ветры. Преобладающими ветрами являются: южные, юго-восточные, юго-западные, западные, северные. Среднегодовая скорость ветра - 6,1 м/сек, максимальная 34 м/сек. Максимальные скорости ветра наблюдаются зимой, минимальные летом.

района

Геологическое строение города Лиенапая.

Геологические породы на территории г. Лиенапая пройдены буровыми скважинами до тартуского горизонта среднего девона включительно (D_2^{tr}).

Четвертичные отложения (Q), залегающие на неровной поверхности карбона девона, представлены различными генетическими типами, среди которых преобладают ледниковые и морские отложения.

Мощность моренных суглинков и супесей (glQ_2^r, glQ_2^w) колеблется от 3 до 18 м, причем максимальной мощности гляцигенные отложения достигают в южной части города.

Над моренными отложениями залегают песчано-гравийные образования Балтийского ледникового озера (lQ_4^{bgl}), перекрывающиеся отложениями Литоринового моря (mQ_4^{lit}), представленными мелко- и среднезернистыми песками. В песках встречаются прослойки торфа. Мощность прослоев песка в среднем 7-8 м, а мощность прослоев торфа колеблется в пределах от 0,2 м до 2-3 м.

В основании Литориновых отложений залегает гравийно-галечный слой, образовавшийся за счет перемыва морены. Толщина этого слоя изменяется от 0,1 до 5-6 метров. Эоловые отложения (eoQ_4), которыми сложены дюнные холмы, представлены светло-желтыми мелкозернистыми, хорошо отсортированными песками, мощность которых варьирует в пределах от 1 до 5 м.

Современные озерные отложения (lQ_4) распространены узкой полосой по берегам озер Лиенапаяс и Тосмарес и представлены мелкозернистыми песками и илами.

Современные осадки Балтийского моря (mQ_4^b) представлены мелкозернистыми песками и распространены на берегу моря в виде полосы современного пляжа шириной от 20 до 50 м.

Общая мощность четвертичных отложений колеблется от 9 м в северной части города до 18-23 м в Вецлиенапе.

В пределах погребенной долины, простирающейся с юго-востока на северо-запад в Вецлиепе (см. прил. 20, 19) и заполненной песчано-гравийными образованиями, наблюдается максимальная мощность четвертичных отложений - 50м..

Под четвертичными породами залегают породы нижнего карбона (С) породы данковского (D₃ dn) и лебедянского (D₃ lb) горизонтов верхнего девона.

Породы нижнего карбона (раньше Летижская, шкервельская и кетлерская свиты вентского горизонта) представлены глинами, мергелями и слабосцементированными песчаниками.

Отложения Летижских слоев (C, lt) вскрыты буровыми скважинами в южной части г. Лиепая (см. прил. 19), на глубине 15-25м от поверхности земли и представлены светло-серыми, мелко- и тонкозернистыми, слабосцементированными песчаниками, слаботрещиноватыми доломитами и плотными глинами. В основании летижских слоев ^{иногда} залегает пачка ^{местным} глин толщиной 3-9м, являющаяся водоупором между шкервельскими и летижскими водоносными слоями. Мощность этого слоя колеблется в пределах от 3 до 18м.

Отложения шкервельских слоев (C, šk) в южной части города залегают под летижскими на глубине от 10м до 40м от поверхности земли (см. прил. 19). Севернее они выходят на субчетвертичную поверхность. Эти отложения представлены светло-серыми, тонко- и мелкозернистыми, слабосцементированными песчаниками и зеленовато-серыми доломитами с прослоями глин и доломитовых мергелей. Общая мощность шкервельских слоев 2-17м.

Кетлерские слои (C, kt) в северной части города отсутствуют (см. прил. № 19). В южной части города они представлены доломитовыми мергелями, мергелистыми и песчанистыми глинами и вскрыты на глубине от 23м до 56м. Мощность отложений около 35м.

Песчаники верхней пачки являются водовмещающими породами, в то время как глины и мергели нижней пачки являются водоупором.

Древняя погребенная долина, пересекающая территорию города с юго-востока на северо-запад и заполненная песчано-гравийным материалом постепенно углубляясь по направлению к морю, повсеместно прорезает швервельские и кетлерские отложения.

Бывшие капседская, жагарская и светеская свиты относящиеся по новой стратиграфической схеме (1963г.) к данковскому горизонту верхнего девона, встречаются по всей территории г. Лиепая.

Капседско-жагарские отложения ($D_3 kps + \check{z}g$) представлены доломитами, песчанистыми доломитами и песчаниками. Доломиты и песчанистые доломиты крепкие, коричневато-и розовато-серые, кавернозные, сильно трещиноватые. В центральной части города капседско-жагарские слои вскрываются на отметках 50-70м от поверхности земли, однако по направлению к югу глубина их залегания, как и других слоев, постепенно увеличивается. Мощность капседско-жагарских слоев 13-16м.

На глубине от 70 до 88 м на территории города вскрыты светеские слои ($D_3 svt$), представленные песчаниками, доломитовыми мергелями, доломитами и доломитизированными песчаниками. Мощность их около 18м.

К лебедянскому горизонту ($D_3 lvi$) относятся слои бывший ^{и акменской x)} мурской свиты ($D_3 mrtakm$), представленные песчанистыми доломитами, песчаниками, доломитовыми песчаниками и доломитовыми мергелями. Отложения мурской свиты вскрыты на глубине от 88 до 100м. Мощность их порядка 12м.

Расчленение светеских и мурских слоев на территории г. Лиепая затруднительно и часто отложения обеих свит рассматриваются вместе.

Буровыми скважинами в г. Лиепая на глубине 100-326м от поверхности земли вскрыты слои елецкого ($D_3 el$), чимаевского ($D_3 \check{c}m$), амурского ($D_3 aml$), ловатского ($D_3 lv$), ламушского ($D_3 pm$), Бурегского ($D_3 br$), семилукского ($D_3 sm$), саргаевского ($D_3 sr$) и швентойского ($D_3 \check{s}v$) горизонтов верхнего девона.

x) по последним данным только акменской свиты.

113

Наибольший интерес для водоснабжения представляет слой швентойский горизонта, вскрытый в северной части города в интервале от 176м до 292м и в южной части города в интервале от 176 до 326м. Отложения представлены песками, слабосцементированными песчаниками, глинами, алевролитами и алевролитами. Общая мощность швентойского горизонта 116-119м. На территории г. Лиепая пройдена также верхняя часть тартуского горизонта (D_3^{tr}) /бывшая салацкая свита D_3^{sbc} /, представленная песчаниками и глинами.

Гидрогеологические условия г. Лиепая

В гидрогеологическом отношении г. Лиепая расположен на территории Польско-Литовского артезианского бассейна. Подземные воды приурочены почти ко всем стратиграфическим горизонтам. Водоносные горизонты в г. Лиепая вскрыты только до швентойского горизонта девонских отложений включительно. До сих пор наиболее подробно изучены водоносные горизонты пресных вод, залегающие на глубине до 100м от пов. земли, т.е., воды вентского горизонта (по быв. стратиграф. схеме). Первый водоносный горизонт г. Лиепая приурочены к отложениям Литоринового моря (mQ_4^{lit}) и Балтийского ледникового озера (lQ_4^{bc}), представленным мелко- и среднезернистыми песками с прослоями гравия и гальки. Водовмещающая мощность песков колеблется в среднем от 5-10м. Исключение составляет узкая древняя погребенная долина, которую заполняет песчано-гравийный материал мощностью до 50м. Воды четвертичных отложений нацел всего безнапорные. Средняя глубина залегания уровня грунтовых вод колеблется в пределах от 0,35м до 3,20м (исключение составляет скв. 21 с глубиной залегания среднего уровня более 5м) и зависит от рельефа местности.

В Яунлиепе и в Вецлиепе отмечается куполообразное залегание грунтовых вод с максимумом стояния в центре каждого подучастка, которое обуславливается близостью водоемов, окружающих эти районы (см. прил. № 17, 18).

Наиболее высокое залегание уровня грунтовых вод наблюдаются в Яунлиепе - до +4,2 м в абс. отметках (скв. 35, см. прил. № 18). Водообильность незначительна и зависит от гранулометрического состава и мощности водовмещающих пород. Удельные дебиты колеблются от 0,1 до 0,5 л/сек (по данным Э. А. Грикевича [37]). Питание вод четвертичных отложений происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Для всей территории г. Лиепая характерна тесная связь грунтовых вод с окружающими водоемами (морем, озером и искусственными сооружениями-каналами) вблизи последних. По мере удаления от водоемов связь нарушается и сказывается запаздывание подъема или снижения уровня грунтовых вод от соответствующих подъемов или снижений уровня воды в водоемах. На удалении 70 м (на берегу моря и каналов) до 1200 м (на берегу озера) связь затухает и потом в подъеме уровня играет роль лишь интенсивность выпадения осадков. Местами в городе имеется связь грунтовых вод с напорными водами, которая осуществляется через многочисленные заброшенные скважины.

Наиболее интенсивное перетекание в нижележащую толщу отмечено между южной стороной торгового канала и северной границей древней погребенной долины. Это подтверждают пониженные уровни грунтовых вод в этом месте по сравнению с уровнем воды в канале. (см. прил. № 18). Химический состав грунтовых вод изменяется от гидрокарбонатно-кальциево-магниевого до хлоридно-натриево-кальциевого. Общая минерализация колеблется в пределах 0,4-3,1 г/л; общая жесткость - от 6,5 до 22,5 мг-экв.

В городе наблюдается постепенное увеличение биологического и химического загрязнения, чему способствует отсутствие централизованной канализационной сети. Несмотря на плохое качество воды четвертичных отложений, в городе широко используются населением для хозяйственных нужд.

Ниже вод четвертичных отложений залегают напорные воды нижнего карбона и верхнего девона, которые до 1961 г. являлись основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения населения и предприятий города.

Водовмещающие породы водоносного комплекса представлены песчаниками с прослоями глин и доломитовых мергелей, трещиноватыми доломитами и песчанистыми доломитами. В южной части города под четвертичными отложениями вскрыт летижский водоносный горизонт, водовмещающие породы которого представлены слабосцементированными песчаниками мощностью 15-20м. Пьезометрические уровни устанавливаются на высоте +1,0м в абс. отметках. Воды гидрокарбонатно-кальциево-магниевого с минерализацией 0,2-0,3 г/л и общей жесткостью 3,1-4,4 мг-экв.

Эти слои эксплуатируются отдельными скважинами в южной части г. Лиепая.

Шкервельский водоносный горизонт представлен трещиноватыми доломитами и мелкозернистыми песчаниками. Мощность 2-17м. Пьезометрические уровни устанавливаются на +2м в абс. отметках.

Воды гидрокарбонатно-кальциево-магниевого с минерализацией 0,3-0,6 г/л, общая жесткость 4,2-2,7 мг-экв. Воды шкервельских слоев вместе с капседско-жагарскими используются для централизованного водоснабжения г. Лиепая.

Водовмещающие породы кетлерского водоносного горизонта представлены мелко- и тонкозернистыми песчаниками, доломитовыми мергелями, мергелистыми и песчанистыми глинами. Нижняя часть представлена глинами и алевролитами и является водоупором. Мощность водоносного слоя около 25м. Статический уровень 1,5-6,5м от поверхности земли. Удельные дебиты 0,04-0,26 л/сек. Воды гидрокарбонатно-кальциево-магниевого с минерализацией порядка 0,4 г/л. Тонкозернистые песчаники с незначительной водоотдачей не дают возможности использовать содержащиеся в них воды для целей водоснабжения.

Водовмещающие породы капседско-жагарских и светеских отложений данковского горизонта можно разделить на две части: сильно трещиноватые и кавернозные доломиты капседско-жагарских слоев и песчанистые доломиты и песчаники светеских слоев.

Водоупор между этими отложениями отсутствует. Мощность капседско-жагарских слоев 13-16м, светских 13-17м. Воды гидрокарбонатно-кальциево-магниевые с минерализацией 0,3-0,5 г/л, общая жесткость 4,2-8,2 мг-экв. Водообильность зависит от степени трещиноватости водовмещающих пород и колеблется от 0,3 до 2,7 л/сек.

Пьезометрические уровни устанавливаются на +1,0м в абс. отметках.

Капседско-жагарские слои эксплуатируются многочисленными скважинами и используются для центрального водоснабжения.

В незначительной мере в г. Лиеная используется воды мурского водоносного горизонта, приуроченного к песчанистым доломитам и песчаникам мурских слоев лебедянского горизонта. Мощность этих слоев 12м. Пьезометрические уровни устанавливаются на отметках 8-10м от поверхности земли. Удельные дебиты колеблются в пределах 0,2-0,4 л/сек. Воды гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-магниевые. Минерализация 0,4-0,6 г/л, общая жесткость 6,0-8,2 мг-экв.

Ниже залегают лебедянско-елецкие водоносные слои, представленные кавернозными и трещиноватыми песчанистыми доломитами. Мощность водовмещающих пород 25-28м. Породы залегают на глубине от 60м до 99м. Пьезометрические уровни устанавливаются на высоте +15м^в абс. отм. В г. Лиеная водообильность лебедянско-елецких^{слоев} небольшая порядка 0,93 л/сек.

Воды гидрокарбонатно-кальциево-магниевые с минерализацией 0,3-0,5 г/л, общая жесткость 15,4-20,1 мг-экв. Увеличение минерализации и изменение химического состава объясняется притоком вод из нижележащей загипсованной толщи отложений амумско-саргаевского комплекса ^в связи с малой мощностью ^{водоупора и общим понижением} пьезометрических уровней в пределах депрессионной воронки города.

Амумско-саргаевский водоносный комплекс представлен глинами, доломитами, доломитовыми мергелями, глинистыми доломитами и гипсами амумско-ловатского, памужского, бурегского, семилукского, саргаевского горизонтов.

Водоносный комплекс имеет спорадическое распространение, что обуславливается незначительной мощностью водовмещающих пород и слабой проницаемостью пород. Общая мощность отложений около 90м. Глубина залегания кровли колеблется от 88м в северной части города до 124м в южной. Пьезометрический уровень устанавливается от -9 до +0,7 от поверхности земли.

Воды сульфатно-хлоридно-кальциево-магниевые, минерализация 2,7 г/л, общая жесткость 33,6 мг-экв. Высокая сульфатность воды обуславливается загипсованностью водовмещающей толщи. Содержание сульфатов достигает 1,3г/л.

Напорные воды швентойского водоносного горизонта приурочены к слабо- и среднесцементированным песчаникам с частыми переслойками глин. В средней части разреза мощность плотных глин достигает 15м и является водоупором между аматскими и гауйскими слоями.

Аматские водоносные слои представлены тонко- и мелкозернистыми песчаниками, мощностью от 16 до 23м. В г. Лиеная воды аматского горизонта самоизливаются на +5+6м выше поверхности земли. Удельный дебит скважин составляет 0,4-0,5 л/сек. Воды сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевые, минерализация порядка 1,3 г/л, общая жесткость достигает 17,4 мг-экв.

В связи с отсутствием надежного водоупора между аматским горизонтом и амульско-саргаевским комплексом при интенсивном использовании аматского горизонта в эксплуатацию могут быть вовлечены сильно минерализованные воды амульско-саргаевского водоносного комплекса.

Гауйские водоносные слои представлены слабо- и среднесцементированными мелкозернистыми песчаниками и алевролитами. Мощность водовмещающих пород 60-80м. В г. Лиеная воды гауйского горизонта дают самоизлив : на 6-8м выше поверхности земли, удельные дебиты составляют 0,8-1,7 л/сек. Воды сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевые, минерализация 0,7-0,9 г/л, общая жесткость 8,5-11,3 мг-экв.

В последнее время воды гауйских слоев используются для хозяйственно-питьевых нужд и являются перспективными для централизованного водоснабжения города.

Режим подземных вод

а. Режим грунтовых вод.

Впервые уровни грунтовых вод в г. Лиенапя наблюдались с 1936 по 1940 год по 89 колодцам.

Данные этого периода обобщены только в 1959 году, когда были составлены карты гидроизогипс минимальных и максимальных уровней (см. прил. № 17). Наблюдения в этом периоде производились не регулярно.

В 1961 году в г. Лиенапе Лиепайская гидрогеологическая партия создала сеть грунтовых наблюдательных скважин с целью изучения инженерно-геологических условий для строительства, а также для изучения и предотвращения процесса загрязнения грунтовых вод.

С 1.П. 1962 года наблюдательная сеть на территории г. Лиенапя принята Латвийской гидрогеологической станцией.

В 1962 году наблюдения уровня грунтовых вод велись по 31 скважине.

По 13 скважинам замеры уровня производились ежедневно (в районе прибрежного режима), по 18 скважинам уровни наблюдались 2-3 раза в неделю.

В анализ режима не включены данные по скважинам № 8а, 11, 13, так как их фильтры полностью засыпаны.

В результате режимных наблюдений за грунтовыми водами на территории г. Лиенапя за 1962 год составлена схема гидроизогипс минимальных и максимальных уровней (см. прилож. № 18).

При сопоставлении результатов наблюдений за 1962 год и данных максимальных уровней за период 1936-40 г.г., повышения или снижения уровней не отмечено. Таким образом, можно считать, что режим уровня грунтовых вод в описываемом районе носит установившийся характер.

На основе наблюдений за грунтовыми водами на территории г. Лиеная выделены следующие виды режима грунтовых вод (по классификации В.С. Ковалевского): междуречный, приморский и приозерный. Наибольшую территорию занимают грунтовые воды с междуречным режимом (см. прил. № 16).

Так как скважины грунтовой сети размещены неравномерно, границы участков с различными видами и разновидностями режима грунтовых вод местами проведены на основании рельефа

Прибрежный вид режима

Режим грунтовых вод пляжа можно назвать приморским. Главным фактором, влияющим на режим грунтовых вод этого участка является гидрологический режим моря.

Равным образом гидрологический режим озера (собственно каналов) является главным фактором, влияющим на режим грунтовых вод в прибрежной полосе этих водных бассейнов. Поэтому режим грунтовых вод этих участков в совокупности назван прибрежным.

Участок соответствующий пойменной разновидности занимает полосу вдоль берега озера Лиеная, берегов моря и каналов шириной от 25 до 700 м (см. прилож. № 16). Границей этой разновидности является однометровая горизонталь, так как до этой высоты прибрежная полоса затопляется во время нагонов. На побережье озера, где рельеф плоский эта полоса широкая - до 700 м, в то время как у моря и каналов ширина ее не превышает 60 м.

Пойменная разновидность режима характеризуется активной гидравлической связью грунтовых вод с водами поверхностных водоемов. Кривая колебаний уровня на этом участке совпадает с колебаниями уровня в водоемах. В прибрежной полосе у моря скважин нет, у озера имеются две скважины (№ № 23 и 42 см. прилож. № 16).

Данные 13-й скважины за 1962 год не используются из-за засорения фильтра. Ход уровня в течение года на этом участке хорошо виден на примере наблюдательной точки № 23

УРОВНИ ГРУНТОВЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ г.ЛИЕНАЯ за 1962 год.

№ скв.	Адрес скважины	Абс. отм. скв.	Абс. отм. макс. уров.	Дата макс. уровня	Абс. отм. миним. уров.	Дата миним. уров.	Амп-лит. колеб. м	Глуб. залег. максим. от пов. земли	Абс. отм. повыш. земли	Примечания	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	
2	Напротив южн. кладбища ул.Клайпедас.	3,36	2,31	14.IV	1,67	24.VI	0,64	-0,41	2,72	Максим.и миним.взяты из одиннадцати месяцев. } <i>не</i>	
3	Ул.Вентас № 32.....	2,19	1,80	6.IV, 21.IV	1,05	27.VI	0,76	-0,19	1,99		- " -
4	Угол ул.Узварас и Клайпедас	3,09	2,75	9.IV	1,83	26.VI	0,92	+0,05	2,70		- " -
5	Угол ул.Суворова и Аиритес	2,60	1,61	12.VI	0,99	27.VI	0,62	-0,54	2,15	- " -	
6	Равас против № 7.....	2,79	1,94	21.IX	1,24	24.VI	0,70	-0,20	2,14	- " -	
8	Угол ул.Пляву и Салму	1,83	+1,16	21.IX	-	-	-	-0,27	1,43	- " -	
8а	ул.Э.Вейденбаума № 7	5,69	-	-	-	-	-	-	5,19	- " -	
9	ул.Салму и Суворова.	1,35	1,03	14.XII 21.IX	0,12	21.VI	0,21	-0,13	1,16	Макс.и миним.взяты из 11мес.	
11	ул.Алеяс и Пионеру...	4,46	-	-	-	-	-	-	4,34		
13	ул.Зирню № 67.....	1,03	-	-	-	-	-	-	0,86		
15	ул.Комунала № 30.....	3,73	1,64	21.IX	0,94	24.VI	0,70	-1,07	2,71	Макс.и миним.взяты из 11мес.	
21	ул.Ленина № 3.....	5,25	-0,11	4.XI	-0,35	27.VI	0,24	4,99	4,88		
22	ул.Веца Остмала, Рыбный порт.....	2,36	0,28	2.IX	-0,25	24.IV	0,53	-1,97	2,25		
23	Террит.АТН-16 гараж № 2, Веца Остмала № 10.....	2,12	0,73	23.I	-0,07	21.IV	0,80	-0,78	1,51		
24	Угол ^{ул} 17 июня и Веца Остмала	2,30	0,84	14.IX	-0,14	2.IV	0,98	-0,94	1,78		
25	ул.Дзинтара № 27.....	3,76	2,07	17.IV	1,47	27.VI	0,60	-1,10	3,17	Макс.и миним.взяты из 11мес.	
26	На площади Парадес (у канала), Яуна Ост- мала.....	2,14	0,93	21.IX	0,35	24-26.IV	0,58	-1,21	2,13		
27	ул.Ригас(у бензоколон.)	3,03	1,66	14.IX	-	-	-	1,14	2,80		
30	ул.Колхозниеку № 32/34	2,13	1,49	21.IX 22,24-	0,59	25.VI	0,90	-0,21	1,70		
31	ул.Сарканас Флотес (школа связи)	5,04	3,74	1X	3,19	25.VI	0,55	-0,85	4,59		

121

1 :	2	3	4	5	6	7	8	9	10 :	11
32 ул. Сарканариняс (у вх. в кладб. з.)	6,73	2,95	12.II	2,25	24,3I.	0,70	-3,43	6,38		
33 ул. Сарканариняс-Свялькя	6,63	4,17	27.IX	3,45	19.Y ^{YI}	0,72	-2,39	6,56		
35 ул. Круму	5,74	4,21	13.II	-	-	-	-	5,23		
36 ул. Бривабас № 105-а.	2,54	1,34	21.IX	0,99	5.YII	0,35	-0,22	1,56		
37 ул. Пуллера (у трансф. будки)	2,49	1,63	24.IX	0,77	6,7.YII	0,86	-0,75	2,38		
38 ул. Талсу (у х-д "Зеленая роца")	2,56	-	-	-	-	-	-	2,18		
40 ул. Талсу (Зеленая роца-в роца)	2,18	1,42	5.IV	0,69	7.YII	0,73	-0,55	1,97	Макс. и миним. взяты из I мес.	
42 У берега озера Лиепаяс	1,05	0,55	23.I	-0,06	23-25.YII	0,61	+0,21	0,34		
44 ул. Лиепаяс Ясонес	5,89	3,39	25.IX	2,76	6.YII	0,63	-1,41	4,80	- " -	
169 Конец ул. Тиклу	2,84	1,94	17.II; 24.IX	1,26	31.YII; 7.YII	0,68	-0,56	2,50		
169а У берега моря на конце ул. Тиклу	3,10	1,03	22.IX	0,38	27,3I. YII	0,65	-1,47	2,50		

122

находящейся в 25м от канала (см. рис. № 25, 29). Кривая уровня грунтовых вод почти полностью повторяет кривую уровня канала, совпадающую в свою очередь с кривой колебания уровня в море. Амплитуда колебаний составляет 0,80м. Годовой максимум и минимум уровня за 1962 год в скважине и в море не совпадают из-за отсутствия достаточно частых замеров в скважине в этот период. Средняя мощность зоны аэрации 0,78м. В скважине № 42, находящейся в 44м от берега озера, амплитуда колебания порядка 0,60м. Максимальное положение уровня выше поверхности земли на 0,21м (см. рис. 25). Из-за небольшой мощности зоны аэрации (0,20м) большую роль играет инфильтрация атмосферных осадков и испарение, что уменьшает амплитуду колебаний. Из-за отсутствия данных в зимний период (с февраля по март месяц скважина замерла) не представляется возможным привести параметры режима уровня в этот период для сравнения со скважиной № 23 и со скважинами других разновидностей режима.

Для характеристики прибрежной разновидности режима целесообразно привести в порядок скважину № 13, находящуюся в 350м от берега озера (абс. отметка поверхности земли 0,86м) и пробурить скважину в прибрежной полосе моря.

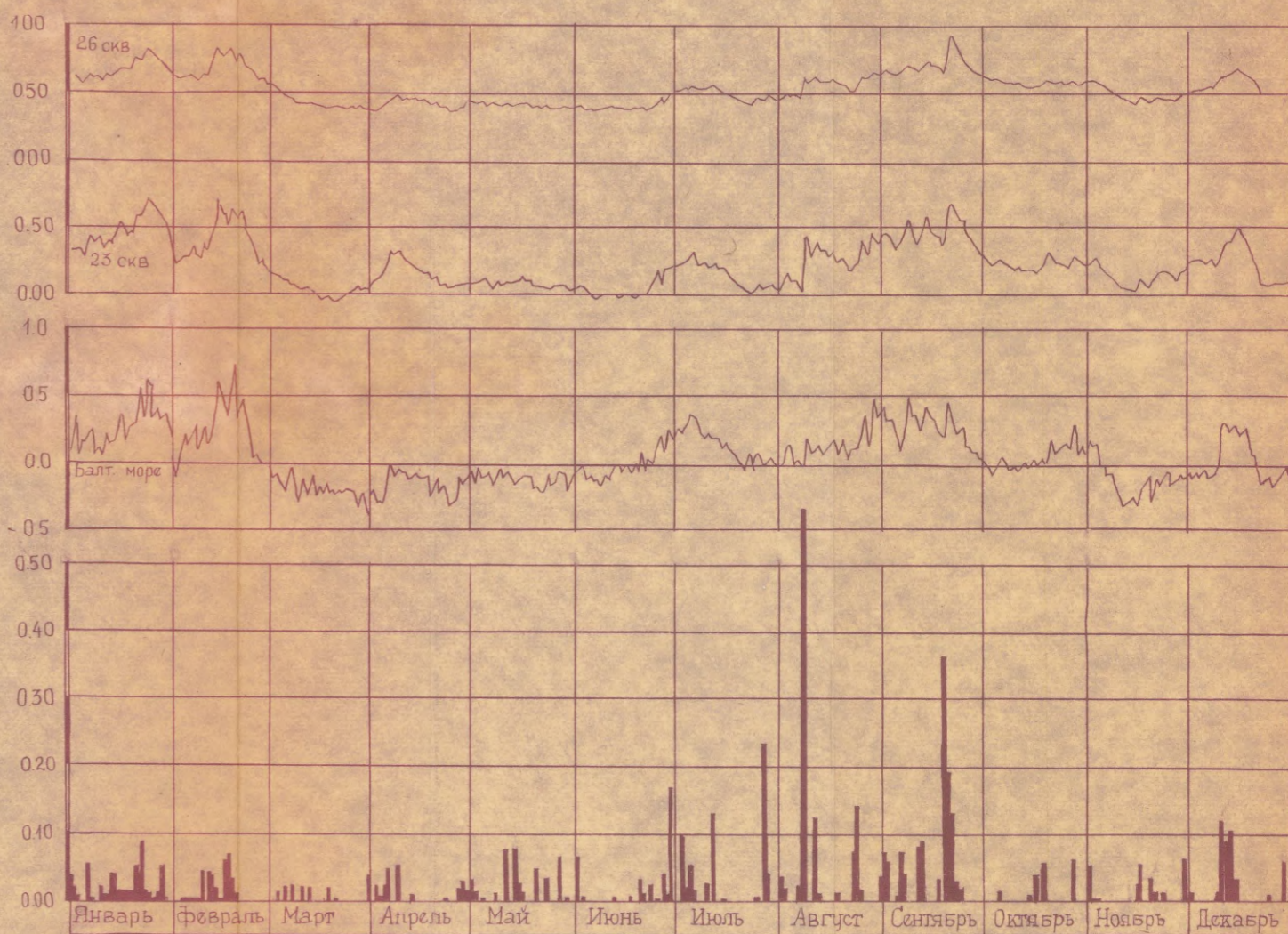
В скважинах, удаленных от берега, прямая связь с колебаниями уровня в водоемах нарушается и наблюдается подпор грунтовых вод в зависимости от подъема уровня в водоемах. Участок с подпорной разновидностью занимает полосу шириной приблизительно от 40 до 500м. На берегу озера и моря участок с подпорной разновидностью граничит с участком с пойменной разновидностью режима. В местах, где берега крутые, участок с подпорной разновидностью подступает вплотную к водоему-к каналу, а также к берегам всех других искусственных сооружений (см. прил. № 16). Границей участка подпорной разновидности служит примерно двухметровая горизонталь. На участке с подпорной разновидностью расположены скважины № № 3, 6, 8, 9, 30, 36, 169а, 22, 24 и 26. Ход уровня грунтовых вод носит тот же характер, что и на участке с пойменной разновидностью режима, т.е., имеет связь с уровнями водоемов (см. рис. № № 26, 27).

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗА 1962 г.

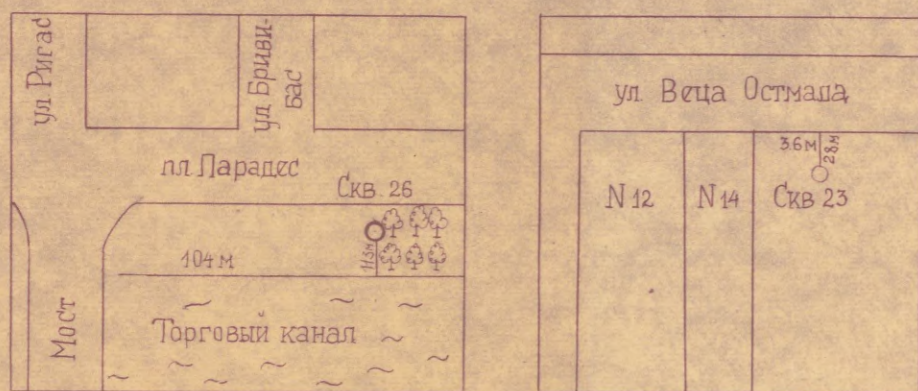
Наблюдательные скважины N=23, N=26
 Местонахождение г. Лиеная, N=26 - на площадь Парадис (у канала), Яуна остмала
 г. Лиеная, N=23 - на тер. АТК-16, гараж N=2, Веца остмала N=10
 Абсолютные отметки поверхности земли: скв. N=26 - 213 м, N=23 - 151 м



Абс. отм. уровня в м



Схемы расположения наблюдательных точек



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | | | |
|--|-----------------------------------------------------|--|-----------------------|
| | растительный слой | | уровень грунтовых вод |
| | насыпной грунт | | уровень грунтовых вод |
| | лесок с примесью органических веществ | | осадки |
| | песок разноразмерный | | фильтр |
| | песок с редкой галькой | | |
| | песок с валунами | | |
| | песок с примесью органических веществ и с ракушками | | |
| | торф | | |

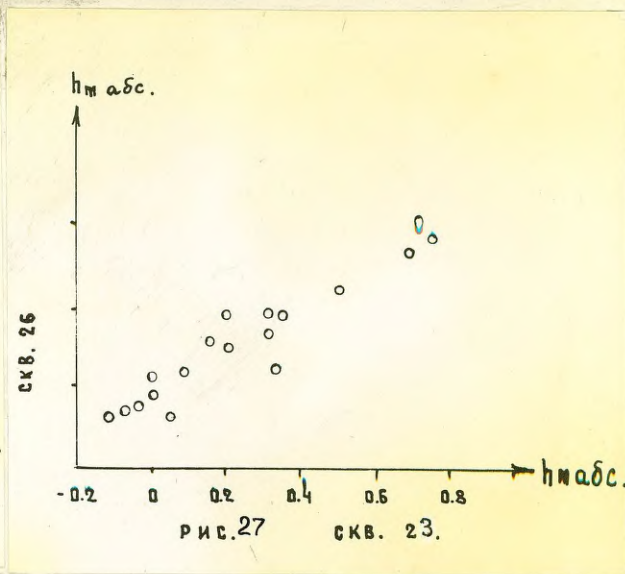
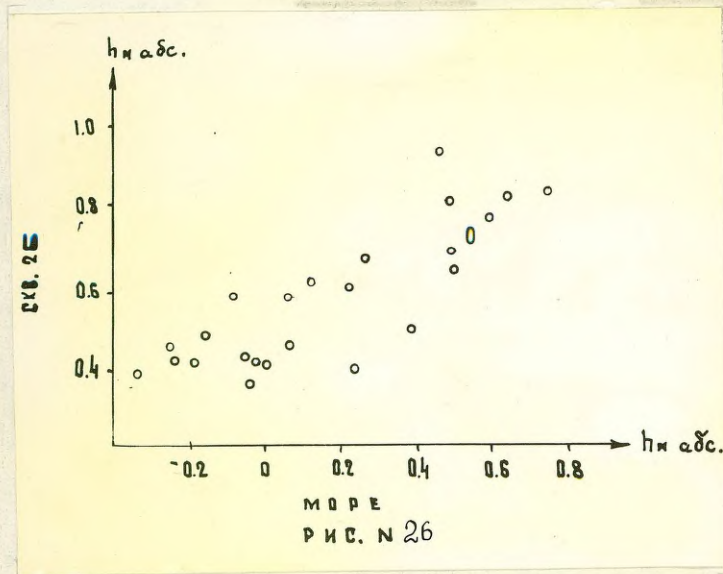
1 мм - 0.05 м
 1 мм - 0.05 м
 1 мм - 1 мм
 гориз. 1 мм - 2 дня

Управление геолог. и охраны недр
 при Совете Министров Латвийской ССР
 ГЕОЛФОНД
 Инв. № 3762
 Дата

Элементы наблюдений	Среднее	Минимум		Максимум	
		Величина	Дата	Величина	Дата
Уровень в авс. отм	26 скв. 0.53 23 скв. 0.23	0.35	24.26.VI	0.93	21.IX
Балтийское море Пост в торг. канале	—	-0.41	11.VI	0.84	18.VI
Осадки	Σ 648.1	—	—	58.5	8.VIII

Нач. Латв. гидрогеол. станции: *Д. Веленис* (Венский АЭ)
 Составила: *Л. Рукша* (Лекша А.)
 Проверила: *Л. Залцмане* (Залцмане З.)
 Копировала: *К. Озола* (Озола С.)

123
Характерным для данной разновидности является ход уровня на наблюдательной точке № 26 / см.рис. № 25 /.



Мощность зоны аэрации в пределах участка подпоровой разновидности колеблется в пределах от 0,43 м до 2,30 м. Наибольшая мощность зоны аэрации отмечается в скважинах, расположенных вдоль берегов канала / от 1,67 до 2,30 м /. Глубина максимальных уровней колеблется от 0,19 м до 1,97 м от поверхности земли, а амплитуда колебания находится в пределах 0,35 м / скв.36/ 0,98 м / скв. 24 /.

Уменьшение амплитуды колебаний по мере удаления скважины от берега за 1962 год не наблюдалось. Так, например, в скв. 24, находящейся в 40 м от канала амплитуда колебания 0,98 м, а в скв. 26, в 14 м от канала - 0,58 м, несмотря на то, что скважины пробурены в однородных породах. На величину амплитуды колебаний здесь, вероятно, повлияло засорение фильтров в скв. 26 заплывла примерно на 1/3 /.

Воздействие подъема уровней моря и озера на всю ширину с подпоровым режимом распространяется в течение 1-2 суток. Абсолютные максимальные уровни наблюдаются в сентябре, минимальные в июле, апреле / в апреле в скважинах у канала /. По мере удаления от берега усиливается влияние выпадения осадков. Колебания

уровня зависят одновременно как от колебания уровня поверхностных водоемов, так и от интенсивности выпадения осадков, причем наблюдается наложение этих факторов один на другой, так как сильные западные и юго-западные ветры вызывающие подъем уровня моря, канала и озера несут с собой и большие количества осадков.

По данным наблюдений были сделаны попытки произвести некоторые расчеты / см. таб. № 29 /. Весенние подъемы уровней / ΔH_B / незначительные - от 0,10 м до 0,49 м; продолжительность весеннего подъема уровня / Δt / от 8 до 31 дня. Величины обоих значений нарастают по мере удаления скважин от берега. Осенние подъемы уровней / ΔH_{oc} / колеблются в пределах от 0,50 м до 0,90 м и равны или близки к величинам годовых амплитуд колебаний. Продолжительность осеннего подъема 21-59 дней. Спад уровней за февраль-март / ΔH_{II-III} / колеблется в пределах от 0,23 м до 0,49 м, продолжительность спада - от 23 до 43 дней.

На основе этих данных можно определить скорость весеннего и осеннего подъема и летнего спада уровня в виде отношения амплитуды колебания уровня за этот период к продолжительности периода : $\lambda_H = \frac{\Delta H_B}{\Delta t}$, равная сантиметрам в сутки.

Средняя скорость подъема уровня весной и осенью равна 1-3 см/сут; а скорость спада за период февраль-март - 1 см/сут.

Отношение амплитуды колебаний уровня за весенний период к годовой амплитуде составляет 0,2-0,6, а коэффициент пропорциональности между ΔH_{oc} и ΔH_T колеблется от 0,7 до 1,0. Коэффициент пропорциональности между ΔH_T и h / h глубина залегания водоносного слоя / колеблется от 0,2 до 1,4 .

Междуречный вид режима

Наибольшую часть территории г. Лиеная занимают грунтовые воды с междуречным видом режима. По результатам наблюдений за 1962 год в пределах района распространения междуречного вида режима могут быть выделены 3 разновидности :

1. Участки с мощностью зоны аэрации - 0-1 м ;
2. Участки с мощностью зоны аэрации больше 1 м ;
3. Предполагаемый участок проникновения грунтовых вод в коренные породы.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕЖИМА ГРУНТОВЫХ ВОД
НА ТЕРРИТОРИИ г. ЛЕНАЯ за 1962 год.

№ скв.	Мощность зонн аэрации	ΔH_B	ΔH_{OC}	ΔH_A	ΔH_{II-III}	ΔH_B	ΔH_{OC}	ΔH_T	ΔH_B	ΔH_{OC}
		Δt	Δt	Δt	Δt	ΔH_A	$\Delta H_{зим}$	\bar{h}	ΔH_T	ΔH_T
42	0,2I	-	0,008	-	-	-	-	-	-	-
23	I,28	0,025	0,0I	-	0,0I	-	-	0,6	0,5	0,8
26	I,6I	0,0I	0,008	-	0,0I	-	-	0,3	0,17	0,8
I69a	I,87	0,0I	0,0I	-	-	-	-	0,3	0,27	I,0
24	I,70	0,0I	0,03	-	0,0I	-	-	0,5	0,15	0,7
22	-	0,0I	-	-	-	-	-	0,2	-	I,0
3	0,47	0,02	0,0I	0,006	0,0I	-	-	I,4	0,5	I,0
6	0,50	0,0I	0,0I	0,005	0,006	-	-	I,4	0,3	0,7
9	0,43	0,0I	-	-	0,0I	-	-	-	-	-
8	0,70	0,02	-	-	0,0I	-	-	-	-	-
30	0,76	0,03	0,02	0,006	0,0I	0,6	-	I,0	0,6	I,0
I69	0,88	0,02	0,0I	0,004	-	0,5	-	0,7	0,4	0,9
5	0,78	0,0I	0,0I	0,005	0,008	0,4	-	0,7	0,4	0,9
40	0,85	0,02	0,02	0,005	0,02	0,7	-	0,8	0,7	0,9
2	0,7I	0,0I	0,0I	0,005	0,007	0,4	-	0,9	0,4	0,8
38	I,10	0,02	-	0,005	0,0I	0,5	-	-	-	-
I5	I,39	0,0I	0,0I	0,005	0,007	0,5	-	0,5	0,4	I,0
37	I,20	0,02	0,02	0,005	0,008	0,3	-	0,7	0,3	I,0
27	I,60	0,02	0,005	0,004	0,008	0,4	-	-	-	-
25	I,4I	0,02	0,006	0,006	0,006	0,6	-	0,4	0,6	0,8
3I	I,12	0,0I	0,009	0,003	0,007	0,4	-	0,4	0,3	I,0
35	I,40	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-
44	I,60	0,02	0,009	0,004	0,0I	0,6	-	0,4	0,4	0,9
32	3,8I	0,0I	0,009	0,005	0,00I	0,5	-	0,2	0,3	0,8
33	2,75	0,0I	0,005	0,0I	0,009	0,5	-	0,3	0,25	I,0
2I	5,12	0,003	0,00I	0,002	0,003	0,08	-	0,04	0,25	0,7

Участок с I-й разновидностью режима / мощность зоны аэрации 0-1 м / занимает в Яунлиеная узкую полосу между подпорной разновидностью и II междуречной разновидностью - приблизительно между двух и трехметровой горизонталями.

В Вецлиеная участок с I-й разновидностью занимает наибольшую площадь / см. прил. № 16 /.

В пределах участка грунтовые воды имеют активную связь с дневной поверхностью. Колебания уровня резкие, амплитуда колебаний 0,25-0,90 м. Особенно резкие колебания наблюдаются в летние месяцы, когда температура воздуха высокая и испарение наиболее интенсивное. Глубина максимальных уровней колеблется в пределах от 0,8 м / скв. 38 / до + 0,05 м / скв. 4 / над пов. земли.

Максимальные уровни приурочены в основном к концу первой декады апреля. Минимальные уровни приурочены к последней декаде июля и началу августа.

В пределах I-й разновидности режима расположены наблюдательные скважины № № 40, 38, 169, 4, 2, 5. Наиболее характерной для данной разновидности режима является скв. 2 / см. рис. № 28 /.

Уровни в скважинах I-й разновидности не имеют связи с уровнями водоемов.

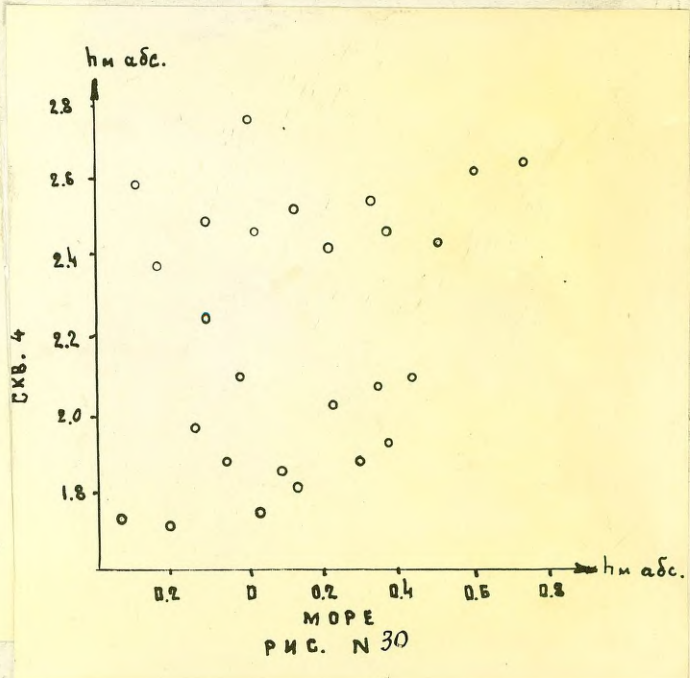
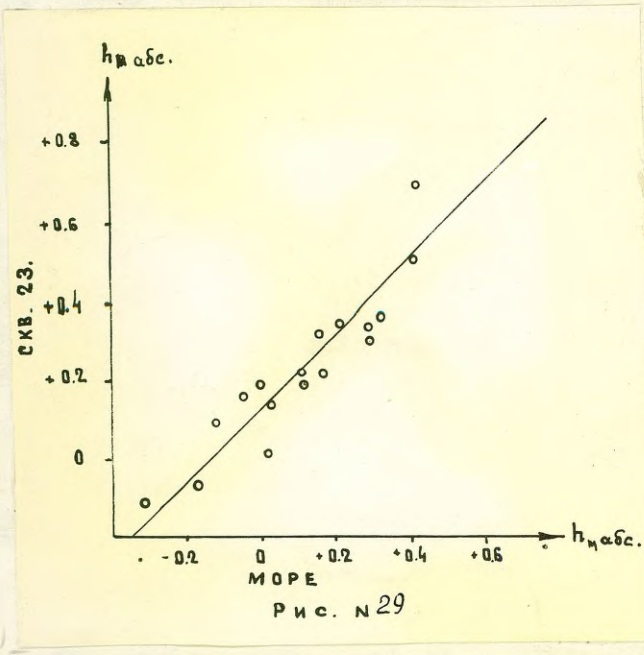
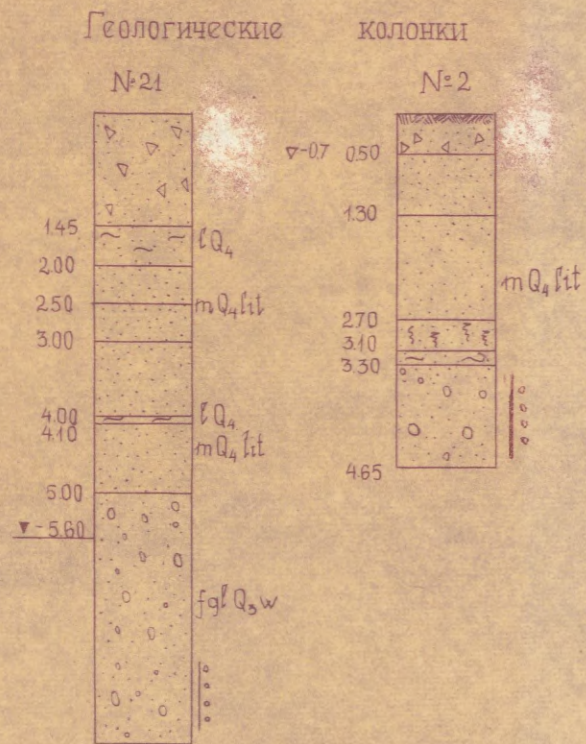


ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗА 1962 г.

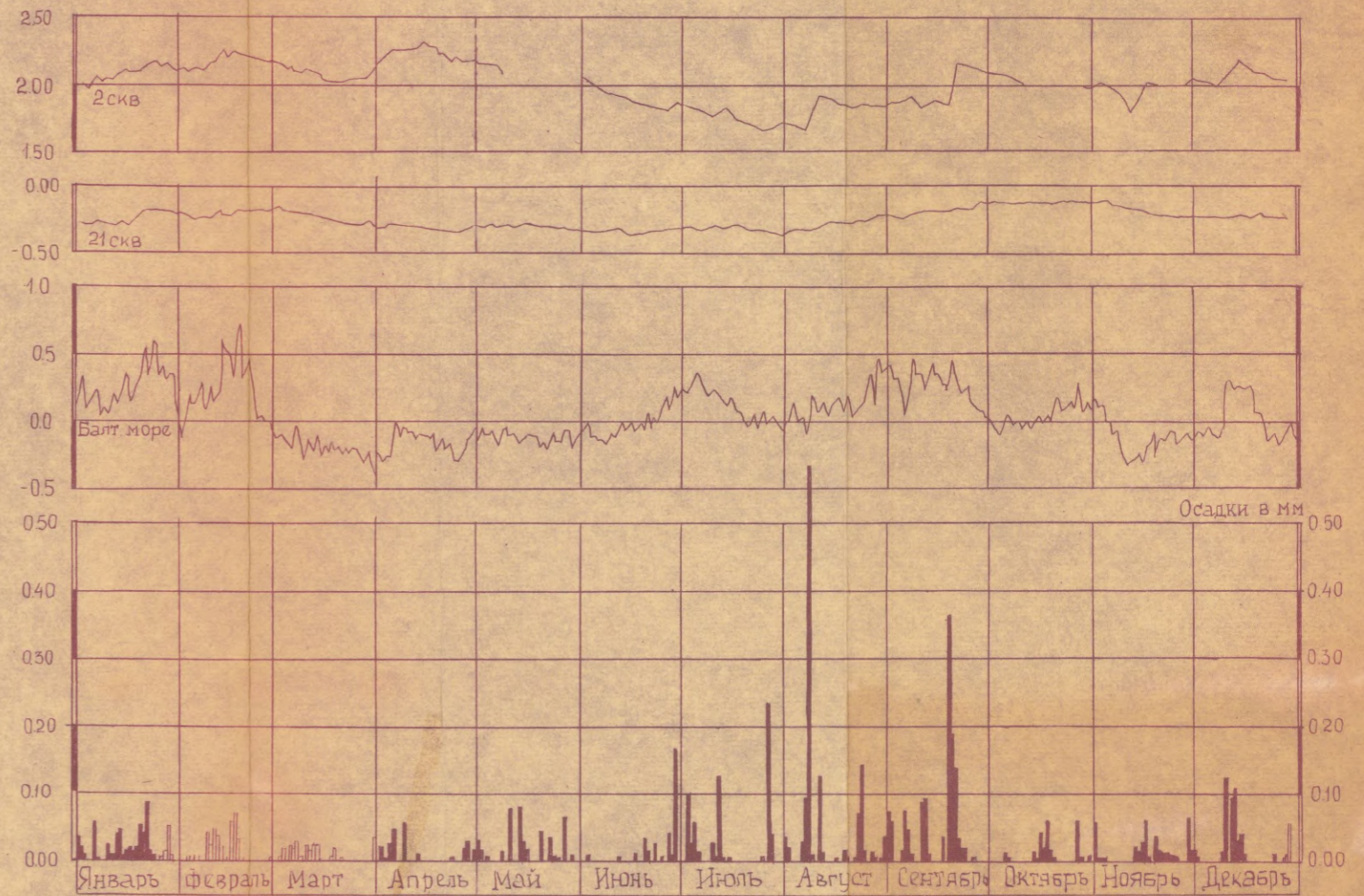
Наблюдательные скважины №2; №21
 Местонахождение: г. Лиеная, №2-ул. Клайпедас, напротив юж. кладбища
 г. Лиеная, №21-ул. Ленина №3

Абсолютные отметки пов. земли: скв. 2-272; скв. №21-488 м

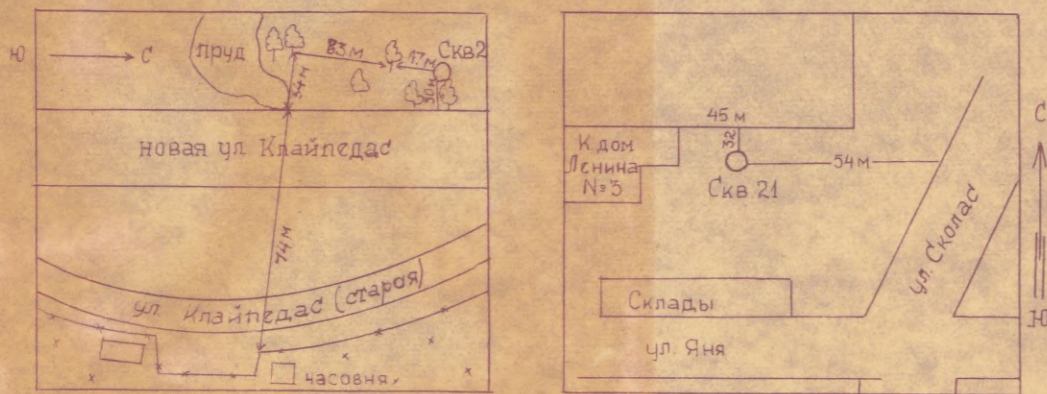
Управление геологической охраны недр
 при Совете Министров Латвийской ССР
 ГЕОЛФОНД
 Инв. № 3762
 Дата



Абс. отм. уровня в м



Схемы расположения наблюдательных точек



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- растительный слой
- песок
- песок с примесью органических веществ
- насыпной грунт с витым кирпичем
- песок иловатый
- песок с редкой галькой

- уровень грунтовых вод
- уровень Балтийского моря
- осадки в мм
- фильтр

Масштабы

- 1 мм - 0.05 м
- 1 м - 0.05 м
- 1 мм - 1 мм
- гориз. масштаб 1 мм - 2 дня

Элементы наблюдений	Среднее	Минимум		Максимум	
		Величина	Дата	Величина	Дата
Уровень абс. отм.	2 скв	2.01	1.67	2.31	14 VII
	21 скв	0.24	-0.35	-0.11	4 XII
Балт. пост. в торг. канале	—	-0.41	11 XII	0.84	18 II
Осадки в мм	Σ 648.1	—	—	58.5	8 VII

Нац. Лаг. гидрогеол. станции: *Abelca*
 (Венский А.Э.)
 Составил: *J. P...*
 (Пехша А.М.)
 Проверил: *Z. Zelcinska*
 (Запцмане 30)
 Копировала: *S. Ozola*
 (Озола С.А.)

127

Весенние подъемы уровней колеблются в пределах от 0,24 м до 0,53 м, продолжительность весеннего подъема от 13 до 26 дней.

Летний спад уровней / ΔH_{λ} / колеблется в пределах от 0,60 м до 0,82 м, продолжительность летнего спада от 107 до 133 дней. Скорость летнего спада 0,5-1,0 см/сутки. Осенние подъемы колеблются в пределах от 0,57 м до 0,79 м и равны годовым амплитудам колебаний уровней. Продолжительность осеннего подъема от 45 до 57 дней. Спад уровней за февраль-март составляет 0,22-0,64 м, продолжительность спада 31-41 день. Средняя скорость подъема уровней весной составляет 1-3 см/сутки, осенью 1-2 см/сутки, средняя скорость спада за период март-апрель 1-2 см/сутки.

Отношение весеннего подъема к летнему спаду колеблется от 0,4 до 0,7.

$\frac{\Delta H_{\beta}}{\Delta H_{\Gamma}}$	меняется в пределах от 0,4 до 0,7 ;
$\frac{\Delta H_{oc}}{\Delta H_{\Gamma}}$	" " 0,8 до 0,9.

Таким образом, годовая амплитуда колебаний выше величин осеннего подъема. Отношение $\frac{\Delta H_{\Gamma}}{h}$ меняется в пределах от 0,7 до 0,9 кроме скв. 4, где оно составляет 2,6 .

2-я разновидность междуречного режима характеризуется глубиной залегания среднегодовых уровней больше 1 м. Занимает эта разновидность наибольшую территорию в Яунлиепая, а также центральную часть в Вецлиепая / см. табл. № 16 /. В пределах распространения этой разновидности расположены наблюдательные скважины № № 37, 44, 31, 15, 25, 27, 35, 32, 37, 89, 11 .

На участке со 2-й разновидностью связь грунтовых вод с дневной поверхностью ослабевает. Глубина залегания максимальных уровней колеблется в пределах от 0,75 м до 3,43 м от поверхности земли. Амплитуда колебаний уровня 0,51-0,86 м. Максимальные уровни приурочены к последней декаде сентября, минимальные - к последним дням июля или к первой декаде августа.

Характерной для данного района является наблюдательная точка № 37 / см. рис. № 31 /.

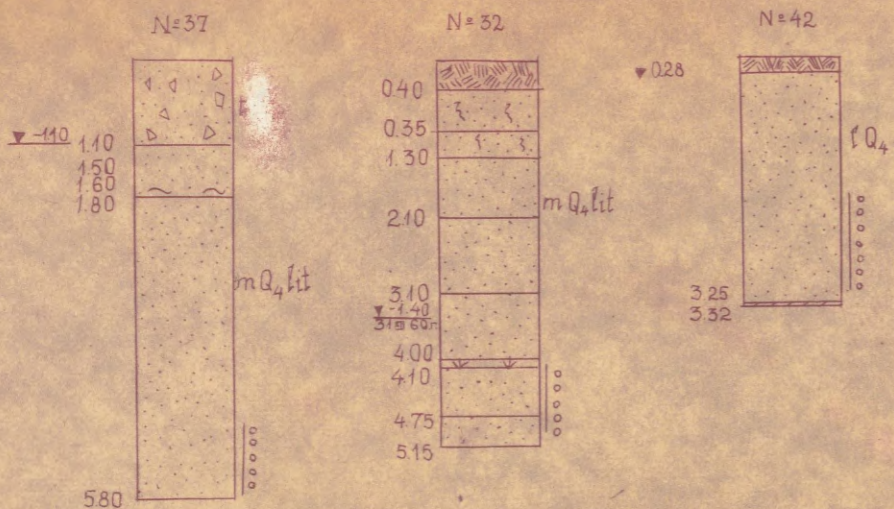
ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗА 1962 г.

Наблюдательные скважины N=32; N=37; N=42

Местонахождение: г. Лиепая, N=32 - ул. Сарканармияс (у входа на кладбище "Зимелью")
г. Лиепая, N=37 - ул. Пулвера (у трансформаторной будки)
г. Лиепая, N=42 - у берега озера Лиепаяс

Геологические колонки

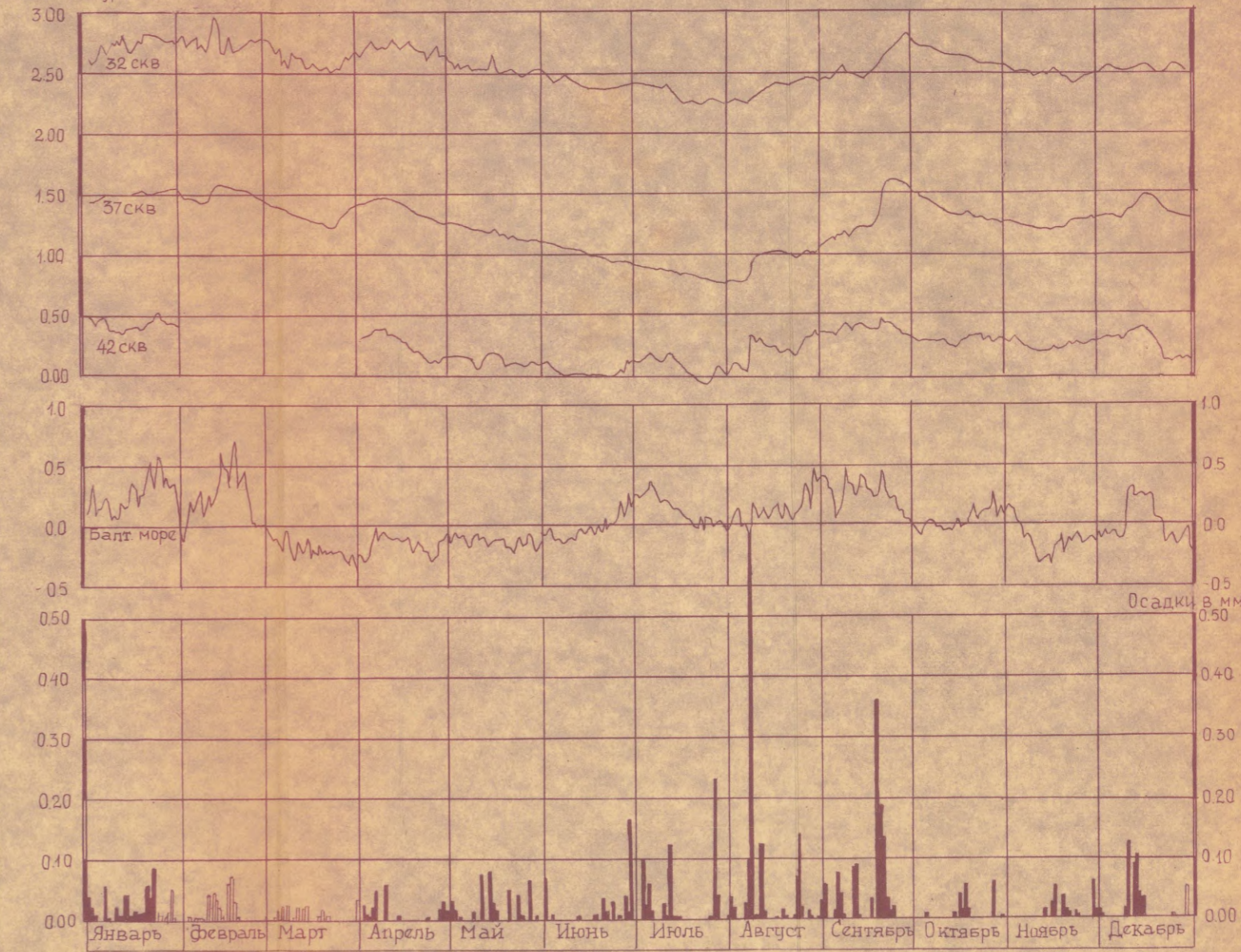
M-1:100



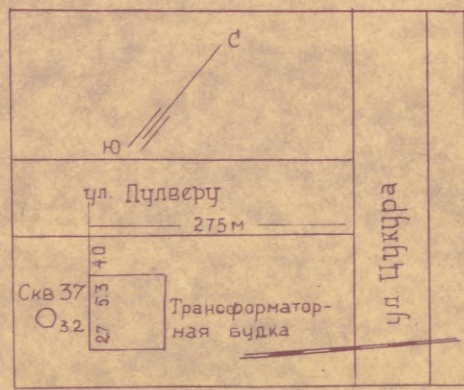
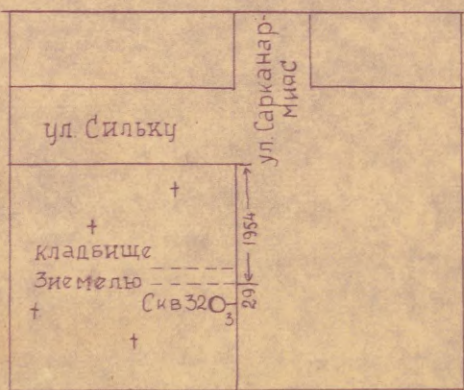
Абсолютные отн. пов. земли: скв. № 32 - 638 м
скв. № 37 - 238 м
скв. № 42 - 034 м

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД
Инв. № 3762
Дата

Абс. отн. уровня в м



Схемы расположения наблюдательных точек



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

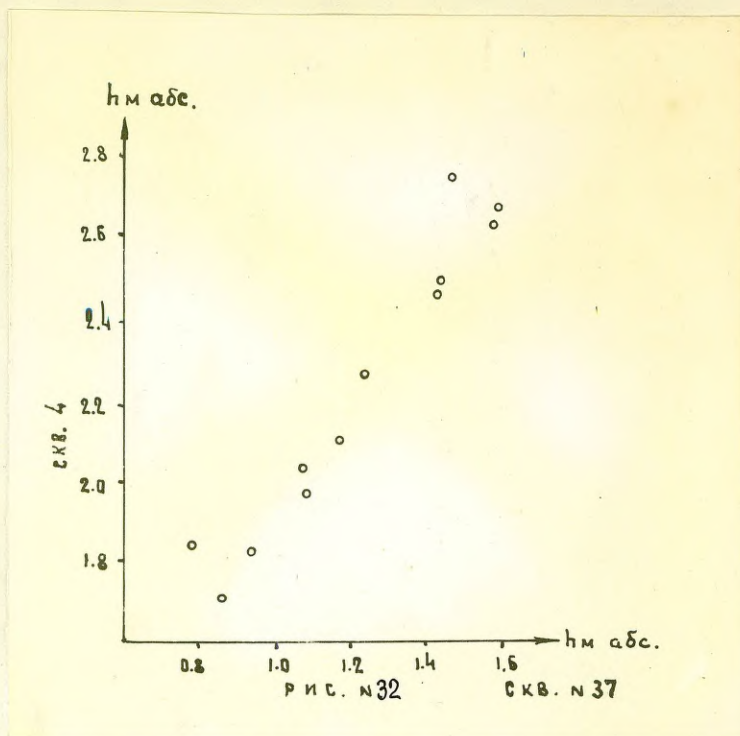
- растительный слой
- песок
- песок с примесью органических веществ
- насыпной грунт с битым кирпичем
- песок иловатый
- песок с галькой
- торф

- уровень грунтовых вод
- уровень Балтийского моря
- осадки в мм
- фильтр

Масштабы
1мм - 0.05 м
1мм - 0.05 м
1мм - 1мм
гориз. масштаб 1мм - 2дня

Элементы наблюдений	Среднее	Минимум		Максимум		
		Величина	Дата	Величина	Дата	
Уровень в абс. отн.	32 скв.	257	2.25	24.31.VI	295	12.II
	37 скв.	~ 0.23	0.77	6.7.VIII	1.63	24.IX
	42 скв.	~ 0.23	-0.06	23.24.25.VIII	0.55	23.I
Балтийское море пост. в торг. канале		-0.41	11.VI	0.84	18.II	
Осадки в мм	Σ 6481	—	—	58.5	8.VIII	

Нач. Латв. гидрогеол. станции *А.Венский*
(Венский А.Э.)
Составила: *Рейна*
(Рейна А.М.)
Проверила: *З.Залмане*
(Залмане З.О.)
Копировала: *Ю.Ола*
(Ола С.А.)



Уровни в скважинах 2-й разновидности имеют связь с уровнями в скважинах I-й разновидности / см. рис. 32 /

ΔH_B колеблется в пределах от 0,14 до 0,48 м, продолжительность подъема колеблется от 9 до 26 дней.

ΔH_C колеблется от 0,51 до 0,86 м, продолжительность подъема от 48 до 66 дней / кроме скв. 27 и 33, где она составляет соответственно 104 и 131 дней ΔH_L колеблется от 0,34 до 0,74 м; продолжительность летнего спада меняется от 74 до 120 дней / кроме скв. 33, где она составляет 37 дней/.

ΔH_{II-III} колеблется от 0,22 до 0,36 м, продолжительность спада 25-39 дней. Средняя скорость подъема уровней весной I-3 см/сутки, осенью 0,5-2 см/сутки. Средняя скорость спада за март-апрель порядка 1,0 см/сутки, летнего спада 0,5-1,0 см/сутки.

$$\frac{\Delta H_B}{\Delta H_L} \text{ от } 0,4 \text{ до } 0,6 ; \quad \frac{\Delta H_B}{\Delta H_C} \text{ от } 0,3 \text{ до } 0,6 ;$$

$$\frac{\Delta H_{II-III}}{\Delta H_C} \text{ от } 0,8 \text{ до } 1,0 ; \quad \frac{\Delta H_{II-III}}{h} \text{ от } 0,2 \text{ до } 0,7.$$

По данным наблюдений за 1962 год нет оснований выделять разновидность режима с зоной аэрации больше 2 м, так как ход уровней и данные, характеризующие режим уровня, одинаковы как для скважин с зоной аэрации больше 1 м, так и для скважин с зоной аэрации больше 2 м.

От всех скважин по своему режиму отличается ход уровня в 2I скв. / см.рис. №28 /. Среднегодовой уровень порядка 5,12 м от поверхности земли. Амплитуда колебаний 0,24 м.

Максимальный уровень 4,88 от поверхности земли, / 0,11 м в абс.отметках/. Максимум стояния уровня в октябре, минимум 27.УП. Плавный ход уровня, незначительная амплитуда колебаний, стояние уровня ниже уровня воды в канале указывает на интенсивное перетекание грунтовых вод в нижележащую толщу.

Скв. № 2I находится в 400 м севернее древней долины, пересекающей территорию Вецлиеная, а скв. 15 находится на самой северной границе долины, но режим уровня в ней резко отличается от хода уровня в скв.2I. Можно предполагать, что связь между грунтовыми водами и нижележащими водоносными слоями имеется на всей территории древней долины.

Для выделения на карте в этом районе участка с проникновением грунтовых вод в коренные породы за 1962 год нет достаточно данных.

Данные характеризующие режим уровня в скв.2I отличаются от данных остальных разновидностей :

ΔH_B	- 0,06 м ;	Δt	-20 дней,
$\Delta H_{ос}$	- 0,24 м ;	Δt	-122 дня,
ΔH_A	- 0,07 м ;	Δt	- 33 дня,
ΔH_{II-III}	- 0,19 м ;	Δt	- 54 дня.

Скорость подъемов и спадов меньше 1 см/сутки

$$\frac{\Delta H_B}{\Delta H} = 0,08; \quad \frac{\Delta H_B}{\Delta H_{г}} = 0,25; \quad \frac{\Delta H_{ос}}{\Delta H_{г}} = 1,0; \quad \frac{\Delta H_{г}}{h} = 0,04$$

Как видно из таблицы / см. табл. 29 / различные коэффициенты по видам и разновидностям режима колеблются в довольно широких пределах, и величины их, кроме скв.2I, отчетливо не различаются.

В. Режим напорных вод

Капседский водоносный горизонт является главным эксплуатационным горизонтом г. Лиеная. За многие годы на этот пласт пробурено большое количество / более 1000/артезианских скважин.

Ввиду роста водопотребления на территории города происходило прогрессирующее снижение пьезометрических уровней и образование депрессионной воронки. Изучение развития депрессии в г. Лиепая имеет огромное народнохозяйственное значение для разработки мероприятий по борьбе с подтоком соленых морских вод в капседский водоносный горизонт в результате интенсивной эксплуатации последнего. С 1960 по 1962 годы Лиепайская гидрогеологическая партия провела гидрогеологические изыскания в г. Лиепая / 37 /.

В отчете партии рассмотрены гидрогеологические условия водоснабжения г. Лиепая в связи с сооружением вынесенного за пределы города централизованного водопровода, дана характеристика режима подземных вод, показан характер изменения режима в процессе многолетней эксплуатации.

После окончания полевых работ наблюдательную сеть напорных вод г. Лиепая с 1.П.62 г. приказом по Управлению геологии Лиепайская гидрогеологическая партия передала Латвийской гидрогеологической станции.

За 1962 год напорные воды в г. Лиепая наблюдались по 16 скважинам. Куст наблюдательных скважин, расположенный на улице Бассейна № 14 и состоит из 6 скважин / см. приложение № 19 /, вскрывающих следующие водоносные горизонты карбоно-елецкого водоносного / горизонта / комплекса :

- № XIY-B - верхнюю часть кетлерского водоносного горизонта / C, K + E /
- № XIY-B - среднюю часть кетлерского водоносного горизонта / C, K + E /
- № XIY-Г - капседский водоносный горизонт / D₃ dn kps /
- № XIY-Д - светский водоносный горизонт / D₃ dn sv t /
- № XIY-Е - мурский водоносный горизонт / D₃ dn mr /
- № XIY-Ж - акменский и курсаский водоносные горизонты / D₃ eb + el (akm + krs) /

Группа скважин XIY обеспечивает отдельные наблюдения за всеми водоносными горизонтами. Кроме куста капседский водоносный горизонт вскрыт в скважинах X, XI, XII, XIII, XV, 12, 498, 805; скважиной № 850 вскрыт мурский водоносный горизонт, скважиной № 110 вскрыты кетлерские и шкервельские водоносные горизонты.

В результате эксплуатации на территории г. Лиепая образовалась депрессионная воронка пьезометрической поверхности капседского водоносного горизонта с центром в северной части города - в Яунлиепая / см. прил. № 19 /.

По данным Э.А. Грикевича / 37 / уровень в центре депрессии с 1951 по 1961 годы снизился на 3,5 м и в 1961 году достиг значения - 7,4 м в абс. отметках. По среднегодовым данным за 1962 год построена карта гидроизопьез с абсолютной отметкой - 6,87 м в центре депрессии . / в скв. XI /. Уровень повысился в центре депрессии на 0,50 м, благодаря запрещению бурения скважин на капседско-жагарский водоносный горизонт с августа 1960 года. Бурение эксплуатационных скважин проводится на мурский водоносный пласт, а также на гауйские слои швентойского водоносного горизонта. В связи с этим уменьшилось количество скважин, отбирающих воду из капседско-жагарского водоносного горизонта.

Вследствие нарастающего увеличения водоотбора в Лиепая наблюдалось развивающееся по годам проникновение соленоватых морских вод вглубь территории города. По данным Э.А. Грикевича в 1951 году был засолен только район Яунлиепая, а в 1961 году засоление вод наблюдается уже в южной части города / Вецлиепая /. Проникновению соленоватых вод в капседско-жагарский горизонт в Яунлиепая способствуют наличие пористых, трещиноватых доломитов и повышенная проницаемость по сравнению с южной частью, более близкое от берега моря расстояние до выхода капседско-жагарских слоев на морское дно, концентрация почти всех крупных предприятий в южной части Яунлиепая.

Так как за 1962 год вода на химические анализы не отбиралась, карта изолиний по хлору не составлена. Как показывают графики, особенности хода уровней обуславливаются режимом эксплуатации, т.е. происходит падение уровня на протяжении недели и повышение с субботы до понедельника.

Амплитуда колебаний ^{уровня воды} капседско-жагарских слоев находится в пределах от 1,12 м до 2,18 м. В центре депрессии амплитуда колебаний около 1,6 м. Наибольшая амплитуда колебаний отмечена в скважине XV / 2,18 /, находящейся на левом берегу озера

182

Лиенайс - ближе других к водозабору. Среднегодовой уровень капседско-жагарского водоносного горизонта в центре депрессии достигает глубины 11 м от поверхности земли, в северо-западной части Яунлиеная в скважине № XII-7,60 м от поверхности земли, в южной части Вецлиеная в скв. № I2- 5-6 м от поверхности земли.

Минимальный уровень в центре депрессии находится на I2-I3 м ниже поверхности земли / -7,28 м абс. отм. / в скв. XIY-Г, в скв. I2-6,4 м от поверхности земли, в скв. XII-8,18 м ниже поверхности земли.

При сравнении данных Лиенайской гидрогеологической партии за 1961 год с данными Латвийской гидрогеологической станции за 1962 год видно, что среднегодовые уровни капседско-жагарского водоносного горизонта повысились от 0,30 м / скв. I2 в южной части города / до 0,70 м / скв. XI в центральной части депрессии /.

При сравнении максимумов видно, что в 1962 году они оказались выше: на 1,48 м в скв. № X, в центральной части депрессии на 1,56 м / скв. № XIII/, в скв. № XII на 0,28 м, а в скв. № I2 на 0,14 м.

При сравнении минимумов видно, что в 1962 году они также повысились: в скв. X на 1,16 м, в скв. XIII на 0,66 м, в скв. XII на 0,43 м, в скв. № I2 на 0,16 м.

Особенности хода уровней капседско-жагарского водоносного горизонта обуславливаются не только влиянием эксплуатации, но и характером колебания уровня моря.

Лиенайской гидрогеологической партией установлено, что между колебаниями уровня моря и уровня водоносного горизонта имеется тесная корреляционная связь, наличие которой дает возможность объяснить подъемы уровня вод водоносного слоя в периоды, когда нагонные ветры имеют наибольшую силу. В 1962 году такие периоды были с 1 по 24 I; I2-21 II; 25.III-13.IX; 18-20.X и с 9 по 20.XI. На графиках колебаний уровня воды наглядно выражается период в феврале месяце. Те же самые факторы, действующие на режим уровня капседско-жагарского водоносного горизонта, влияют и на режим уровня других слоев водоносного комплекса.

130

Это наглядно видно по комплексному графику группы скважин XIY- конфигурация кривых уровней скважин XIY-В, XIY-Ж, XIY-Е: XIY-Д повторяет ход кривой уровня в скважине XIY-Г, так как водоносные горизонты имеют гидравлическую связь / см. прил. № /. Уровень в скважине XIY-6 с февраля 1962 года не наблюдается из-за технических неисправностей / произошел прорыв грунтовых вод в скважину /.

Среднегодовой уровень кетлерского водоносного горизонта в скважине XIY-В находится на абсолютной отметке -5,98 м, т.е. на 0,60 м выше уровня вод капседско-жагарских слоев; амплитуда колебаний уровня 1,37 м. По сравнению с 1961 годом произошло повышение среднегодового уровня на 0,40 м.

В скв. IIО, вскрывающей шкверельские и кетлерские слои, среднегодовой уровень имеет абсолютную отметку -2,51 м, амплитуда колебаний 0,75 м. Годовой ход уровня вод / см. рис. 34/ также повторяет колебания уровня вод капседских слоев, и аналогичным образом выражается влияние подъема уровня в море, особенно в феврале.

Среднегодовой уровень светеских слоев / наблюдается в скв. № XIY-Д / см. рис. № 33/ имеет абсолютную отметку -6,57 м, т.е. такую же, как воды капседско-жагарских слоев. По сравнению с 1961 годом в этой скважине произошло повышение уровня на 0,40 м.

Воды мурских слоев наблюдаются в скважинах № XIY-Е и 850. В скв. XIY-Е среднегодовой уровень находится на абсолютной отметке - 5,74, на 0,83 м выше вод капседско-жагарских слоев, в скв. 850 - на 4,41 м и ход уровня повторяет ход уровня вод капседских слоев.

Амплитуда колебаний в скв. № 850 - 0,98 м, в скв. XIY-Е-2, 19 м. Большая амплитуда колебаний уровня вод мурских слоев в скважине XIY-Е обуславливается усиленной эксплуатацией горизонта после запрещения бурения скважин на капседско-жагарский горизонт. На комплексном графике видно, что в течение года уровень вод мурских слоев имеет тенденцию к понижению, что также обуславливается усиленной эксплуатацией этих слоев.

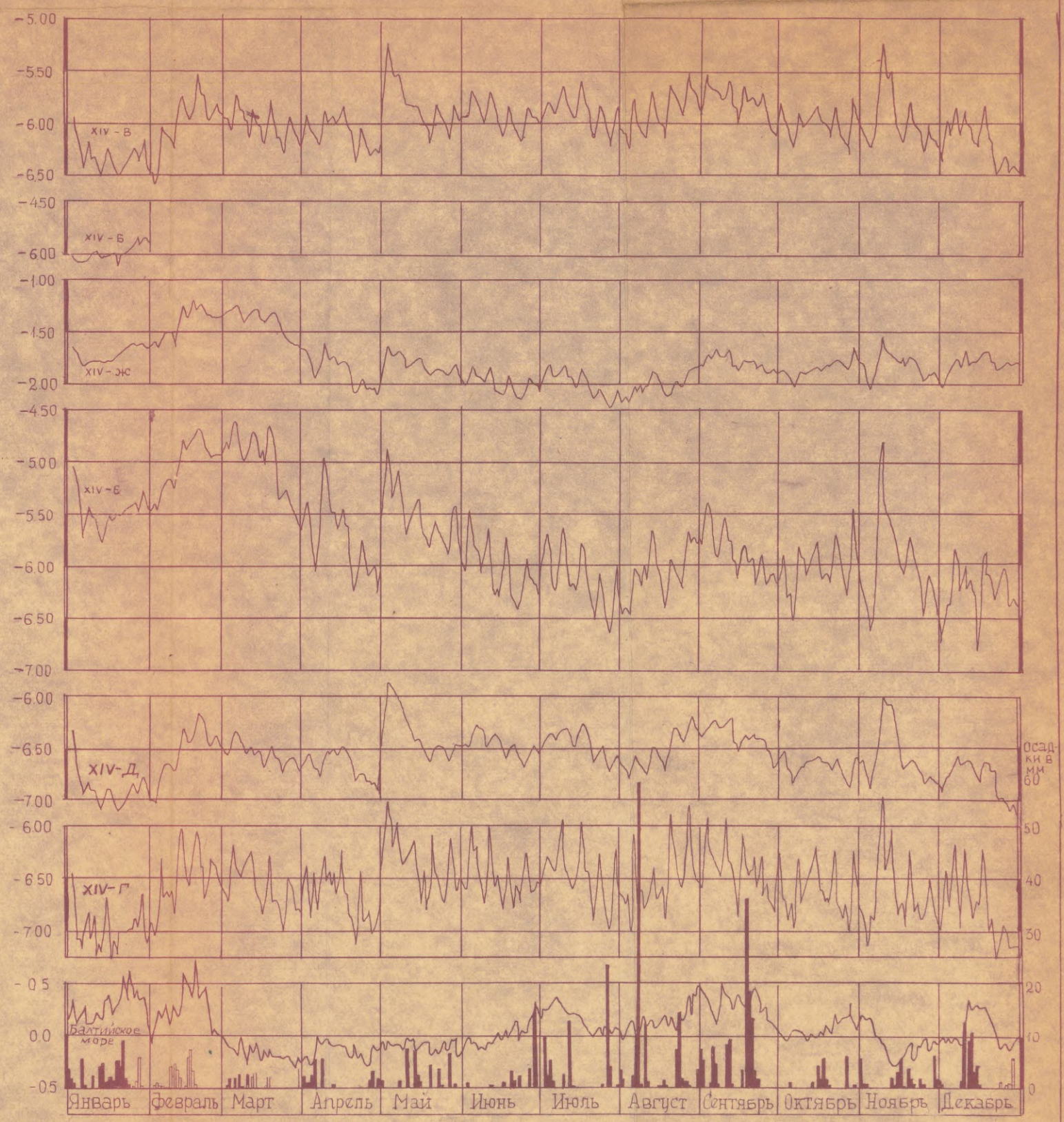
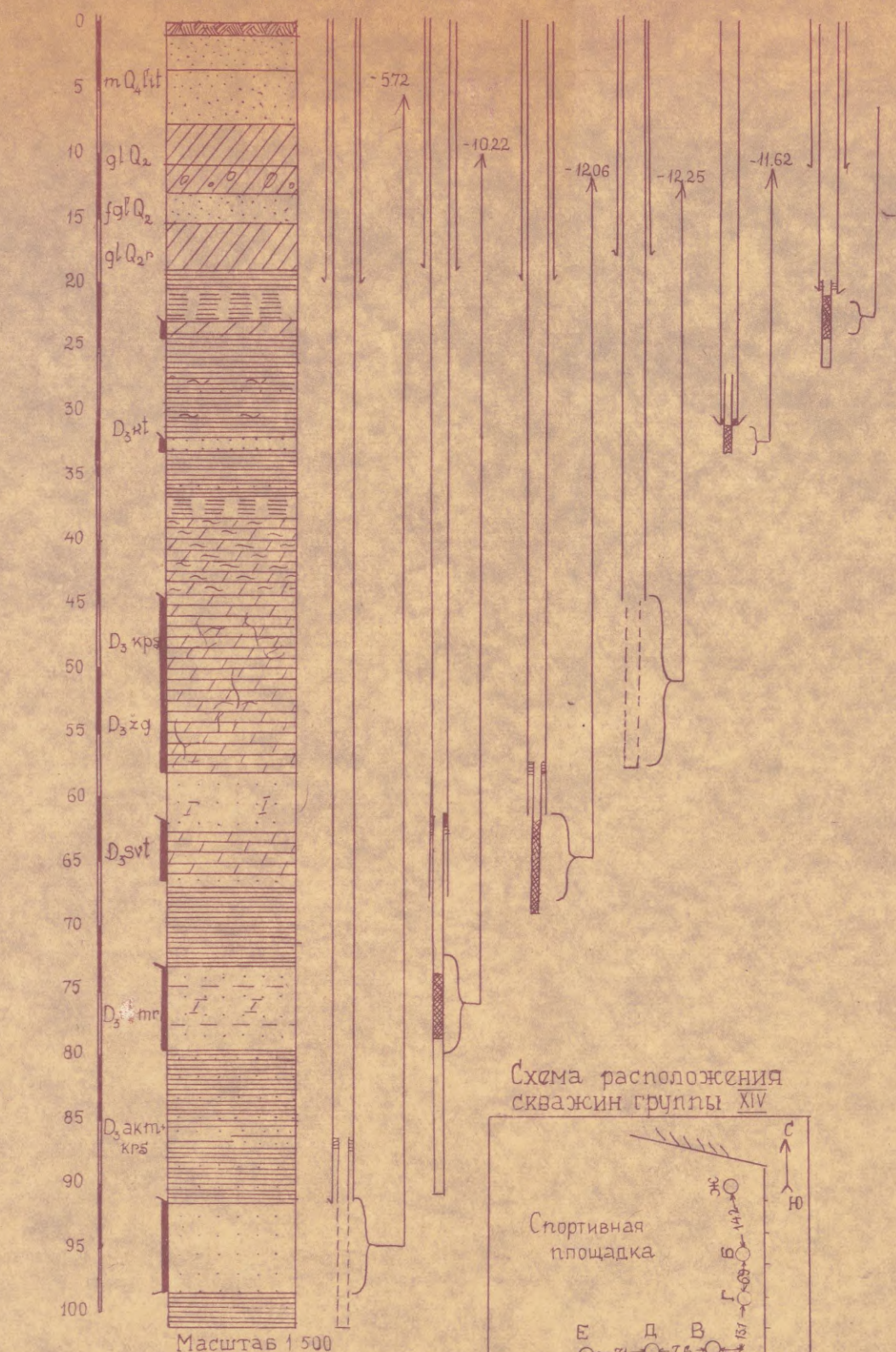
Наивысшую абсолютную отметку имеют воды в скважине XIY-Ж - 1,78 м, где вскрыты воды акменских и курсаских слоев / лебедянско-елецкий горизонт /. В годовом ходе уровня выражается

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ НАПОРНЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗА 1962 г.

Куст наблюдательных скважин: XIV-Б; XIV-В; XIV-Ж; XIV-Е; XIV-Д; XIV-Г
 Местонахождение: г. Лиепая, ул. Бассейна №14

№ скважины	XIV-Ж	XIV-Е	XIV-Д	XIV-Г	XIV-В	XIV-Б
год бурения	1961	1961	1961	1961	1961	1961
абс. отм. по в. земл.	4.87	4.92	4.81	4.85	4.83	4.84

Абс. отм. уровня в м



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- растительный слой
- песок
- суглинок
- гравий
- суглинок с валунами
- глина
- алгеролит
- доломит
- доломит трещиноватый
- песчаник
- песчаник карбонатный
- уровень напорных вод
- уровень Балтийского моря
- осадки в мм
- изучаемый водоносный слой

Масштабы
 1мм - 0,05 м
 1мм - 0,05 м
 1мм - 1мм

Элементы наблюдений	Среднее	Минимум		Максимум	
		Величина	Дата	Величина	Дата
Уровень в абс. отм.	XIV-В	-5.98	2 II	-5.21	9 II
	XIV-Б	—	—	—	—
	XIV-Ж	-1.78	27 VII	-1.19	17 II
	XIV-Е	-5.74	15 XII	-4.63	5 III
	XIV-Д	-6.57	30 XII	-5.87	3, 4 V
XIV-Г	-6.59	17 I	-5.70	9 XI	
Балт. море пост. в торговом канале осадки в мм метель Лиепая	Σ 648.1	-0.41	11. XI	0.84	18 II
		—	—	58.5	8 VIII

Управление геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР
 ГЕОЛФОНД
 №з. 3762
 Дата

Нач. гидрогеол. станции Латвии: *А. Вейсманс* (Венский АЗ)
 Составила: *Л. Ринке* (Лекша АМ)
 Проверила: *З. Залманс* (Залманс 30)
 Копировала: *А. П.*

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ НАПОРНЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗА 1962 г.

Наблюдательная скв. № 110
Местонахождение: г. Лиепая, ул. П. Стучки 49

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД
Инв. № 3762
Дата

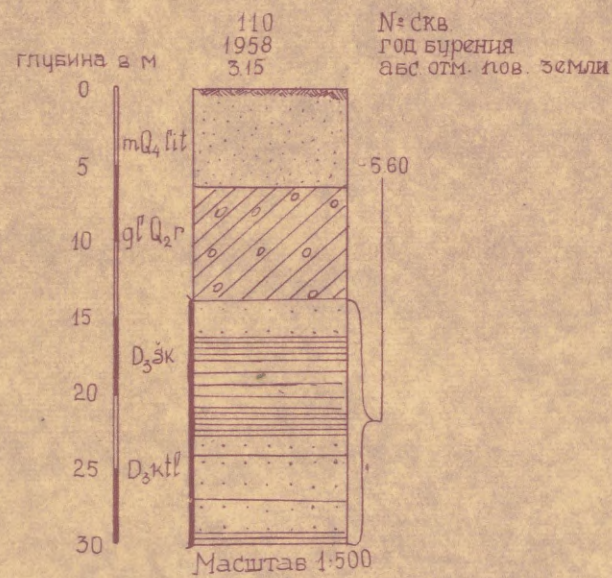
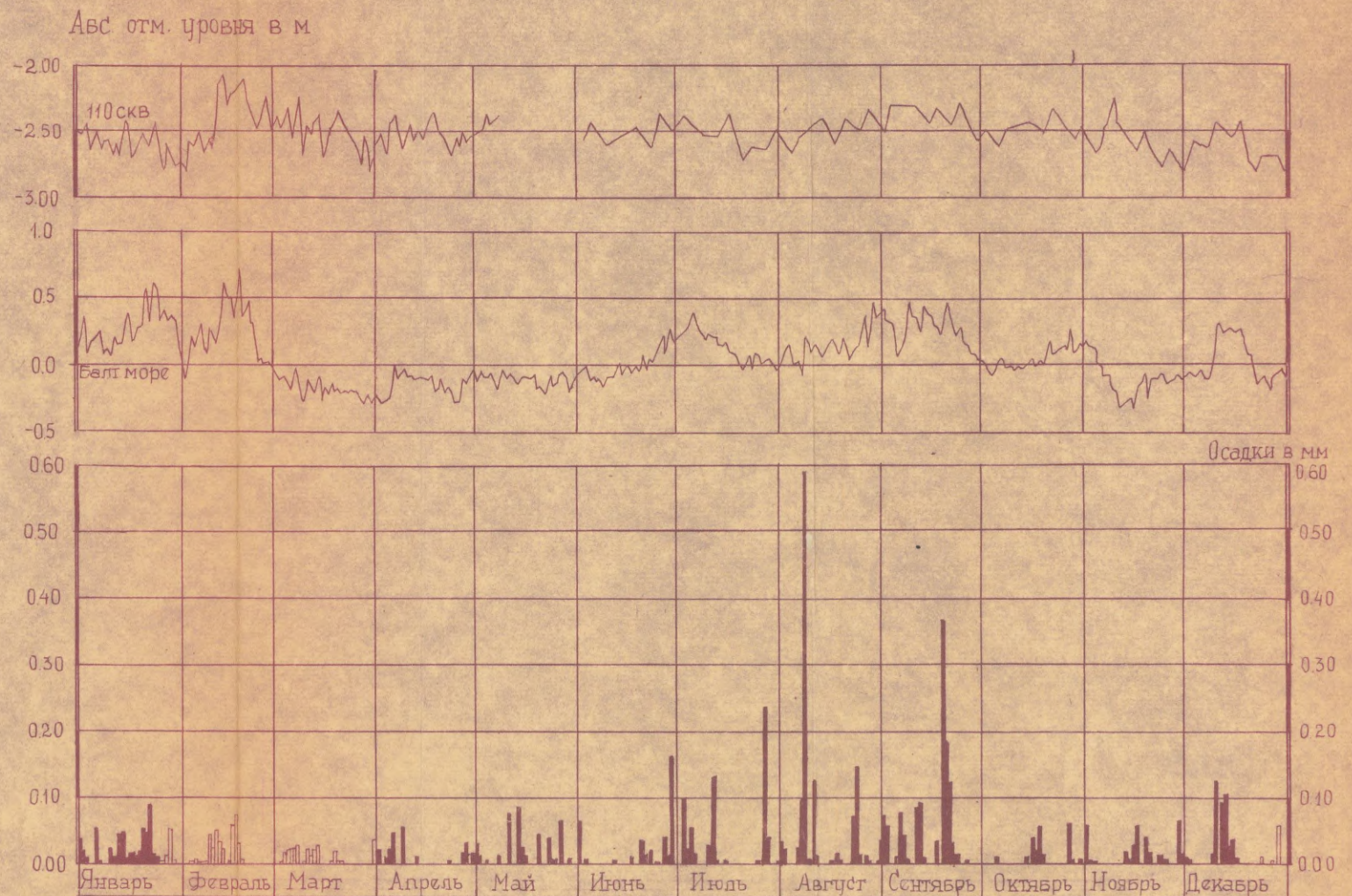
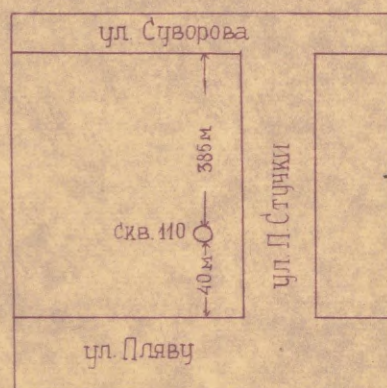
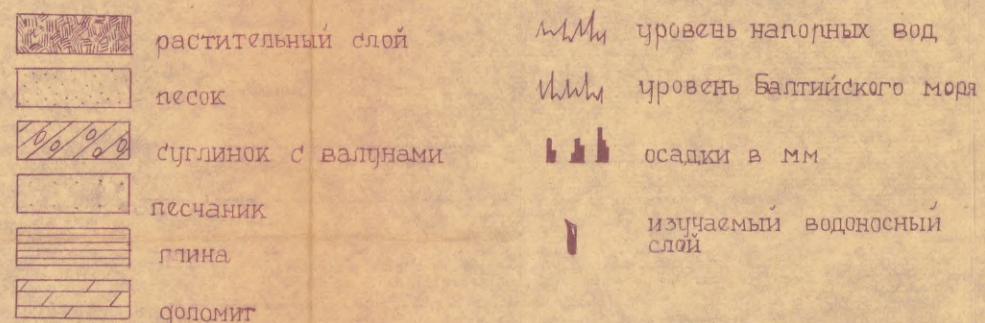


Схема расположения наблюдательной точки



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Масштабы:

1 мм - 0.05 м

1 мм - 0.05 м

1 мм - 1 мм

Элементы наблюдения	Среднее	Минимум		Максимум	
		Величина	Дата	Величина	Дата
уровень в абс. отм.	110	-2.51	2. II	-2.07	13. II
Балтийское море Пост. в торг. канале		-0.41	11. XI	0.84	18. II
Осадки в мм	Σ 648.1			58.5	8. VIII

Нач. Латв. гидрогеол. станции: *A. Biedans*

Составила: *И. Ренца*
(Лекша А. П.)

Проверила: *I. Zalkmane*
(Залцмане З. О.)

Копировала: *Ю. Озола*
(Озола С. А.)

УРОВНИ АРТЕЗИАНСКИХ ВОД

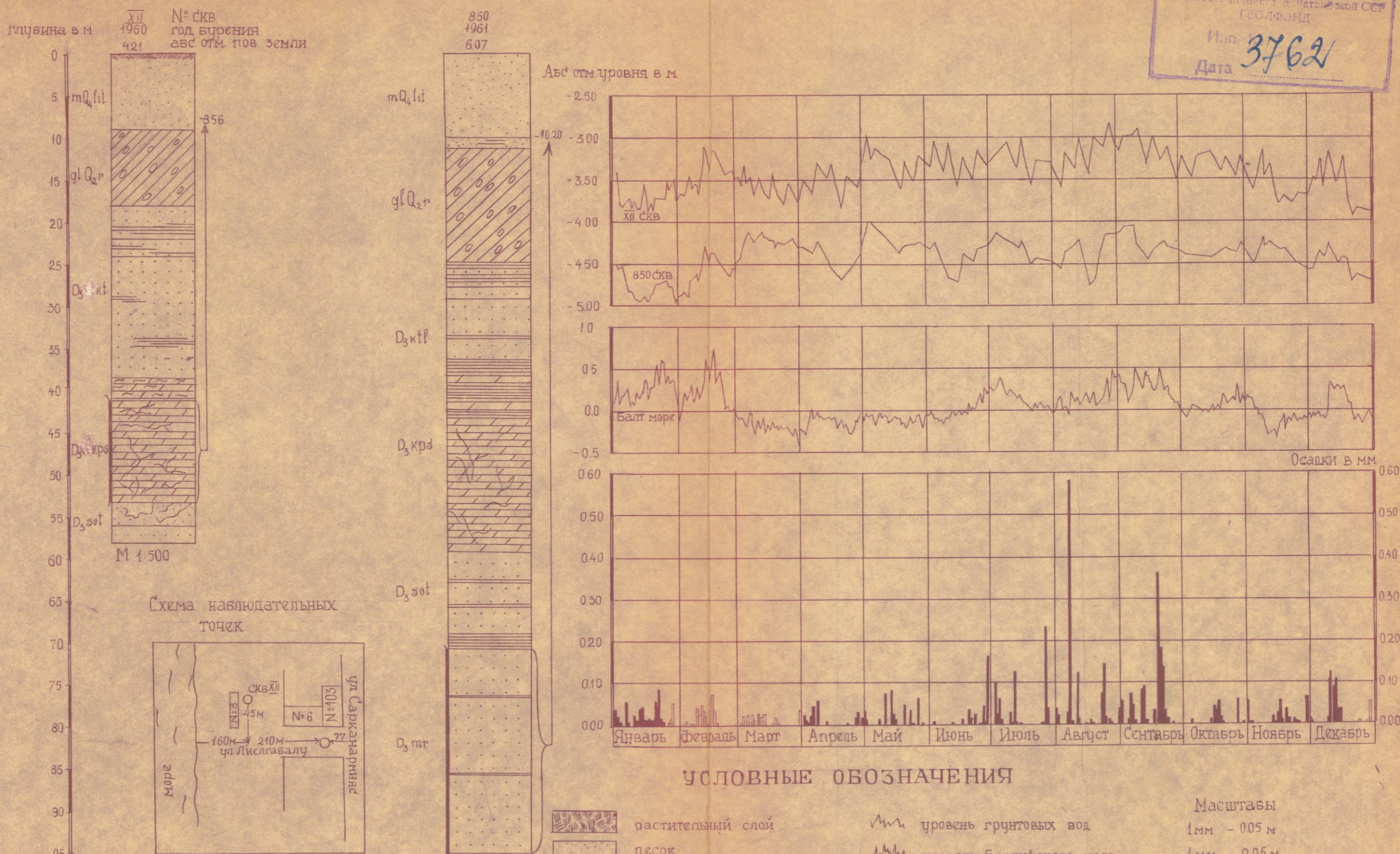
на территории г. Липая за 1962 год.

№ № ПП	№ № скваж.	Максимум			Минимум			Средн. годовой		Амплитуда колебания уровня
		Абс.отм.	От поверх: земли	Дата	Абс.отм.	От поверх: земли	Дата	Абс.отм.	От пов. земли	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	X	-4,44	5,74	13.П	-5,79	7,09	6.1	-5,09	6,39	1,35м
2	XI	-5,90	7,52	3.У	-7,64	9,26	31.1	-6,87	8,49	1,74м
3	XII	-2,84	7,06	27.УШ	-3,97	8,18	22.XII	-3,40	7,61	1,12м
4	XIII	-5,54	10,14	3.У; 9.XI	-7,16	11,76	13,19.1	-6,32	10,92	1,62м
5	XIV-Б	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	XIV-В	-5,21	10,04	9.XI	-6,58	-11,41	2.П	-5,98	10,81	1,37м
7	XIV-Г	-5,70	10,55	9.XI	-7,28	12,13	17.1	-6,59	11,44	1,58м
8	XIV-Д	-5,87	10,68	3,4.У	-7,14	11,95	30.XII	-6,57	11,38	1,27м
9	XIV-Е	-4,63	9,55	5.Ш	-6,82	11,74	15.XII	-5,74	10,64	2,19м
10	XIV-Ж	-1,19	6,06	17.П	-2,23	7,10	27.VII	-1,78	6,65	1,04м
11	XV	-4,92	5,30	3.У	-7,10	7,48	17.1	-5,95	6,33	2,18м
12	12	-2,44	4,99	12.Ш	-3,86	6,41	13.1	-3,12	5,67	1,42м
13	110	-2,07	5,22	13.П	-2,82	5,97	2.П	-2,51	5,66	0,75м
14	498	-	-	-	-6,41	10,01	5.П	-5,40	9,00	
15	805	-4,02	8,02	13.IX; 22.X	-5,71	9,72	5.1	-4,60	8,60	1,69м
16	850	-4,02	10,09	3.У	-4,95	11,02	13,17; 30.1	-4,41	10,48	0,93м

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ НАПОРНЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗА 1962 г.

Наблюдательные скважины № XII, № 850
Местонахождение: Линая, № XII - от Лиелгавалу № 8
г Линая, № 850 - от ул. Сарканармияс и Лиелгавалу

Управление геолог. и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД
Ид. 3762
Дата



Элементы наблюдений	Среднее	Минимум		Максимум	
		Величина	Дата	Величина	Дата
Уров. в авс. отн. XII скв.	-3.40	-3.97	22 XII	2.85	27 VIII
Уров. в авс. отн. 850 скв.	-4.41	-4.95	13, 17, 30 I	-4.02	3 V
Балтийское море пост в торг. канале		-0.41	11 XII	0.84	18 II
Осадки мм	Σ 648.1			58.5	8 VIII

- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- растительный слой
 - песок
 - суглинок с валунами
 - песчаник
 - глина
 - мергель доломитовый
 - доломит трещиноватый
 - песчаник карбонатный
 - уровень грунтовых вод
 - уровень Балтийского моря
 - осадки в мм
 - изучаемый водоносн. слой
- Масштабы
1мм - 0.05 м
1мм - 0.05 м
1мм - 1мм
гориз. масштаб 1мм - 2 дня

Науч. гидрогеол. станция: Латв. ССР: *Abelins*
(Венский А.Э.)
Составила: *Purina*
(Пекша А.П.)
Проверила: *Z. Zalcmane*
(Залцмане З.О.)
Копировала: *30da*
(Обола С.А.)

135
влияние эксплуатации капседско-жагарских слоев, но амплитуда колебаний составляет лишь 1,04 м. Однако здесь более ясно видно влияние колебания уровня моря, которые в меньшей степени искажены режимом эксплуатации. В скважине № 850 понижения уровня в течение 1962 года не наблюдаются. (рис. N 35)

Максимальные, минимальные и среднегодовые уровни напорных вод на территории г. Лиепая даны в таблице № 30. Ввиду отсутствия необходимых термометров температура напорных вод за 1962 год в г. Лиепая не наблюдалась.

У1. Режим температуры грунтовых вод

Наблюдения за температурой грунтовых вод в г. Лиепая Латвийская гидрогеологическая станция начала вести с февраля 1962 года, не изменяя методику наблюдений Лиепайской гидрогеологической партии.

Наблюдения за температурой велись в 29 грунтовых скважинах. В 6 скважинах температура замерялась в интервале загрузки фильтра, а в остальных скважинах до последней декады апреля в поверхностном слое грунтовых вод. По этим скважинам данные при анализе температурного режима в учет не принимались.

Во всех скважинах температура измерялась в короткий промежуток времени: в первую половину года — два раза по 3 минуты, потом 2 раза по 5 минут, в конце года — один раз по 10 минут. Ни в одной скважине измерение температуры не длилось больше 10 минут, что может дать большую ошибку. Часто нет наблюдений за одну или даже две декады, что не дает возможности вывести среднемесячные и среднегодовые величины температуры, а также годовые амплитуды колебаний. В связи с указанными недостатками температурные данные грунтовых вод в г. Лиепая недостаточного качества.

Грунтовые воды в г. Лиепая залегают не глубоко от поверхности земли, мощность зоны аэрации колеблется от 0,21 м до 5,10 м, литологический состав однородный. Наблюдательные скважины заложены в активную зону температуры грунтовых вод.

Выбирая скважины с наиболее верными замерами температуры грунтовых вод, составлена таблица № 31 :

136

Таблица 31

№ скв.	глубина замера в м.	мощн. зоны аэрации в м.	годовая амплитуда	годовой максимум	годовой минимум	среднегодовая
4	5,30	0,35	~ 6,0 ⁰	~ 11,8 ⁰	~ 5,8	-
9	4,90	0,43	~ 5,0 ⁰	15.IX. ~ 10,6 4.IX.	15.IY. ~ 5,8 15.IY.	~ 6,1
5	5,20	0,78	~ 4,0 ⁰	~ 9,8 ⁰ 1.IX.	~ 5,8 ⁰ 15.IY.	~ 6,0
2	4,80	0,71	~ 4,4 ⁰	~ 10,2 ⁰ 15.IX.	~ 5,8 ⁰ 25.III.	~ 6,2
25	2,70	1,43	~ 7,5 ⁰	~ 13,5 ⁰ 1.IX	~ 6,0 ⁰ 15.IY	
32	4,00	3,81	~ 6,0 ⁰	~ 11,0 ⁰ 1.X.	~ 5 ⁰ 10.IY	~ 5,7

По этим данным можно сделать некоторые выводы: в пределах г. Лиеная в скважинах с мощностью зоны аэрации до 5,0 м среднегодовая температура грунтовых вод за 1962 год колеблется около 6⁰С.

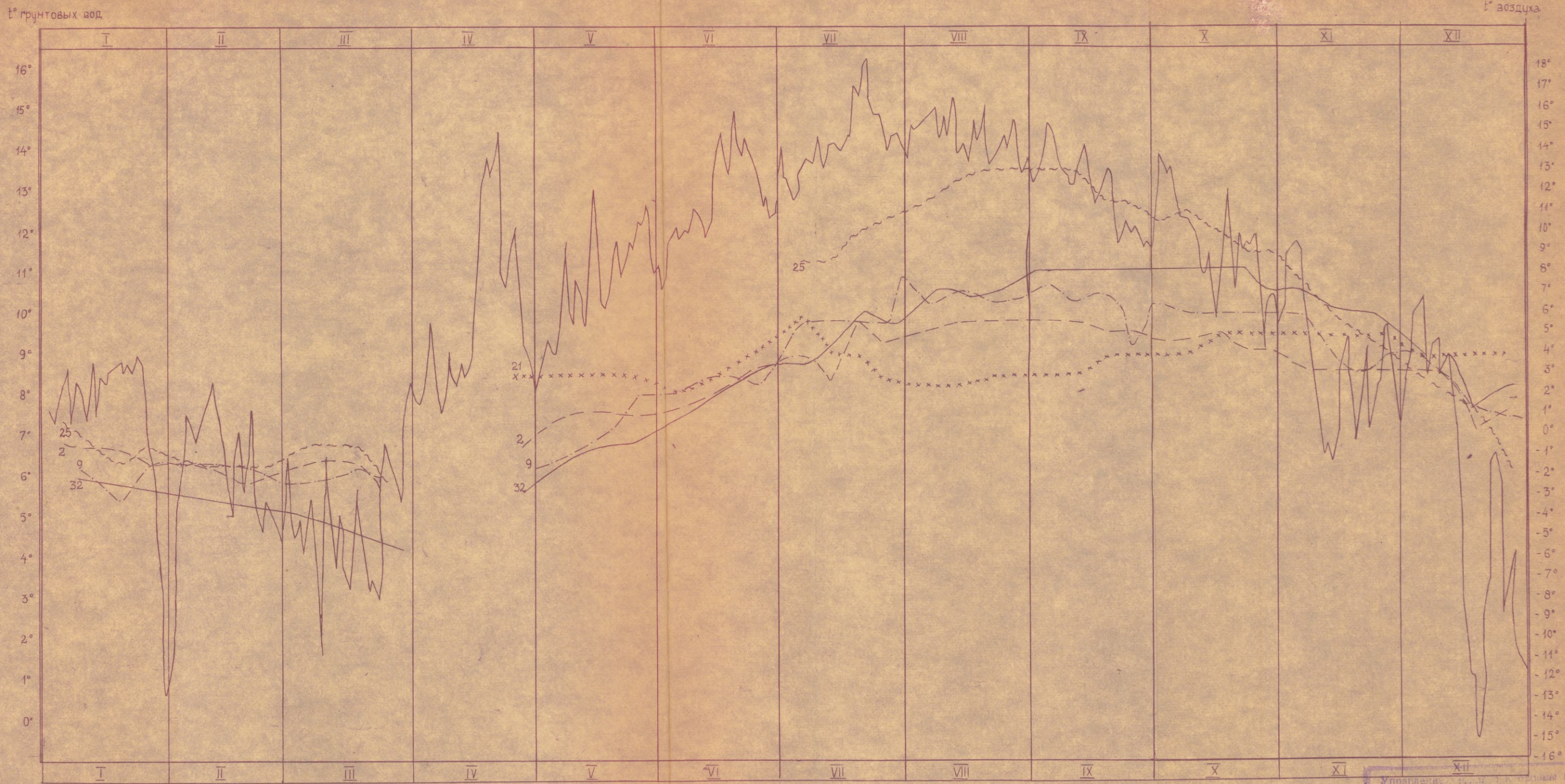
Амплитуда колебания температуры составляет 3,5⁰С / от 4,0⁰ до 7,5⁰С/. Максимальные значения температуры колеблются от 9,5⁰ / скв. 40 / до 13,5⁰ / скв. 25 /. Минимальные значения от 5,0⁰ / скв. 32 / до 6,0⁰ С / скв. 25 /.

Максимальные температуры скважин наблюдались около 15 сентября, т.е. с опозданием по отношению к наиболее теплому периоду на 1,5 месяца / см.рис. № 36 /.

Минимальная температура за 1962 год наблюдалась около 15 апреля. На этом основании по 5 скважинам вычислены скорости прохождения температурных волн за месяц $\lambda t^{\circ} = \frac{\Delta t^{\circ}}{\Delta t}$, где Δt° амплитуда температуры грунтовых вод в скважине Δt - время / см.табл. № 32 /. Аналогичным образом вычислены сезонные и годовые температурные коэффициенты / см.табл. № /, где t_B° - среднесезонное или среднегодовое значение температуры грунтовых вод, Δt_A° - среднесезонное или среднегодовое значение температуры воздуха

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ГРУНТОВЫХ ВОД ЗА 1962 г

Местонахождение: г. Лиелая - ул. Сарканармияс (ухода на кладбище "Зiemeļu")
 г. Лиелая, №2 на против юж. кладбища ул. Клайпедас
 г. Лиелая, №25 - ул. Дзинтара №27
 г. Лиелая, №9 - угол ул. Салму и Суворова



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- t° воздуха
- t° воды в скважине №32
- t° воды в скважине №2
- t° воды в скважине №9
- t° воды в скважине №25
- t° воды в скважине №21

МАСШТАБЫ

- 1см - 1° t° воды
- 0,5см - 1° t° воздуха
- 1мм - 1день

Рис. 36

Управление гидрогеологии и инженерной геологии
 при Совете Министров Латвийской ССР
 ПРОТОКОЛ
 Инв. 3762
 Дата

Нач. Латв. гидрогеол. станции: *Видека*
 (Венский А.Э.)
 Составила: *Пекша*
 (Пекша А.М.)
 Проверила: *Залцманс*
 (Залцманс З.О.)
 Копировала: *Озола*
 (Озола С.А.)

Таблица 32

№ скв.	Мощность зоны аэрации в м.	$\lambda t^{\circ} = \frac{\Delta t^{\circ}}{\Delta t}$	$K_t^{\circ} = \frac{t_B^{\circ}}{t_A^{\circ}}$			
			I-IV	V-IX	X-XII	Годовой
4	0,35	1,2	$\frac{5,9}{0,2} = 29,5$	$\frac{9,2}{12,1} = 0,8$	$\frac{9,0}{3,5} = 2,6$	$\frac{8,1}{6,0} = 1,30$
9	0,43	1,6	$\frac{6,1}{0,2} = 30,5$	$\frac{10,2}{12,1} = 0,8$	$\frac{9,3}{3,5} = 2,7$	$\frac{8,1}{6,0} = 1,35$
5	0,78	1,0	$\frac{6,0}{0,2} = 30,0$	$\frac{8,8}{12,1} = 0,7$	$\frac{8,5}{3,5} = 2,4$	$\frac{7,8}{6,0} = 1,33$
2	0,71	0,8	$\frac{6,2}{0,2} = 31,0$	$\frac{9,3}{12,1} = 0,8$	$\frac{9,0}{3,5} = 2,6$	$\frac{8,1}{6,0} = 1,33$
25	1,43	1,8	-	-	-	-
32	3,81	1,2	$\frac{5,7}{0,2} = 28,5$	$\frac{9,1}{12,1} = 0,8$	$\frac{9,8}{3,5} = 2,8$	$\frac{8,0}{6,0} = 1,33$

K_t° изменяется по сезонам года : от 28,5 до 31,0 с января до апрель месяц, от 0,7 до 0,8 с мая по сентябрь месяц и от 2,4 до 2,8 с октября по декабрь месяц, а среднегодовое отношение температуры грунтовой воды к температуре воздуха составляет 1,3 . Коэффициент указывает на однообразие условий в зоне активного температурного режима независимо от мощности зоны аэрации.

По сезонам года видна большая разница в значениях коэффициента. В первые 4 месяца года отношение температуры воды к температуре воздуха колеблется от 28,5 до 31,0, в летние месяцы от 0,7 до 0,8, осенью от 2,4 до 2,8 .

Совсем другая картина наблюдается в скв. 21 / см. рис. 36 / , где происходит перетекание грунтовых вод в нижеследующие слои коренных пород. Ход температуры ровный, максимум - в середине ноября / 9,5⁰С /. По сравнению с другими скважинами, в которых

максимум в сентябре, разница на два месяца и на $1,5-2^{\circ}$. Годовую амплитуду и коэффициенты вычислить невозможно из-за отсутствия правильных замеров в период с января по апрель.

Для территории г. Лиеная, охваченной режимными наблюдениями в 1962 году характерна следующая закономерность: в скважинах, где мощность зоны аэрации не превышает 5,0 м, годовой режим температуры вод одинаковый, типы температурного режима не различаются, кроме скв.42, в которой температура воды повторяет температуру воздуха.

Для уточнения режима температуры грунтовых вод необходимо улучшить методику наблюдений.

139

5. г. Д А У Г А В П И Л С

Даугавпилс - третий по численности населения (в 1959г. 65,3 тыс.) и промышленному значению город Латвийской ССР находится в восточной части республики (см.рис.№ 1).

В настоящее время для водоснабжения города Даугавпилса используются воды реки Даугавы, но существующая водопроводная сеть обеспечивает только центральную часть города. Водоснабжение остальных районов осуществляется преимущественно за счет грунтовых колодцев. В городе насчитывается значительное количество скважин, за счет которых осуществляется водоснабжение отдельных заводов, фабрик и др. предприятий.

Существующая система водоснабжения уже не могла обеспечить растущей потребности населения и промышленности достаточным количеством качественной воды. В связи с этим с 1960 по 1962 год в окрестностях г. Даугавпилса Гидрогеологической партией Управления геологии и охраны недр при СМ ЛССР были проведены изыскания новых источников водоснабжения города [40]. В отчете партии даны гидрогеологические условия водоснабжения г. Даугавпилс, дано основание для выбора эксплуатируемого водоносного горизонта и для выбора участка водозабора, дана характеристика режима грунтовых вод, оцениваются эксплуатационные запасы подземных вод.

Участок водозабора расположен на правом берегу р.Даугавы в 4 км к северу от центра города (см.прил.№ 21). Для водоснабжения на участке водозабора выбраны грунтовые воды аллювиальных отложений III и IV надпойменных террас реки Даугавы ($\alpha^v Q_4$). Водовмещающими породами являются разнозернистые пески; мощность водоносного горизонта колеблется от 12 до 46м. Воды безнапорные. Водоупорными породами являются моренные суглинки, местами лимногляциальные глины мощностью порядка 7-10м. Глубина залегания уровня грунтовых вод зависит в основном от рельефа местности и колеблется от 0,94 до 13,10м (по данным Даугавпилсской гидрогеологической партии).

140

Несмотря на то, что участок расположен в междуречье р.р. Ликсны и Даугавы, разгрузка грунтовых вод участка осуществляется непосредственно не в Даугаву, а в озера Шуню, Адатня, Зиргу, Трикарта, Любиста, Гайшайс и в небольшие реки, впадающие в эти озера: Адатня, Шалтупе и др., которые вытянуты по линии с юго-востока на северо-запад и проходят по древнему дельтовому протоку (см. прил. № 21). Водораздел проходит с юго-востока на северо-запад между озерами Клусайс и Мазайс; - Клусайс - на западе, и озерами Лиелстропу и Мазстропу на востоке (см. прил. № 22).

Так как в гидрогеологическом ежегоднике за 1960 год (38) включены результаты гидрогеологического обследования территории г. Даугавпилса, куда входят физико-географические условия города, геология коренных и четвертичных отложений, гидрогеологическая характеристика района, в гидрогеологическом ежегоднике за 1962 год дается только характеристика режима грунтовых вод за 1962 год.

После окончания полевых работ часть наблюдательной сети участка водозабора Даугавпилсская гидрогеологическая партия с 23.1.1962г. передала Латвийской гидрогеологической станции. За 1962 год наблюдения уровня грунтовых вод велись по 17 скважинам 2-3 раза в неделю (см. прил. № 21).

В результате режимных наблюдений за грунтовыми водами на территории будущего водозабора г. Даугавпилс за 1962 год составлены схемы гидроизогипс минимальных, максимальных и среднегодовых уровней (см. прил. № 22, 23, 24).

Наблюдательная сеть расположена в пределах междуречья, образованного между реками и озерами на надпойменных террасах. Колебания уровня грунтовых вод связаны только с атмосферными осадками. Таким образом, в результате режимных наблюдений выделен междуречный вид режима, а не террасовый вид. Прибрежный вид режима не выделен из-за отсутствия скважин на берегах рек и озер; карта районирования режима грунтовых вод не составлена из-за недостатка материала.

141

В зависимости от мощности зоны аэрации можно выделить 3 разновидности междуречного вида режима.

- 1. Участок с мощностью зоны аэрации от 0 до 0,5м;
- 2. Участок с мощностью зоны аэрации от 1,5 до 3м;
- 3. Участок с мощностью зоны аэрации больше 3 м.

Участок с 1-й разновидностью режима (мощность зоны аэрации 0-0,5м) занимает небольшие площади в пониженных местах с верховыми болотами. В пределах первой разновидности междуречного вида режима наблюдательных скважин нет.

2-я разновидность междуречного вида режима характеризуется глубиной залегания среднегодовых уровней от 1,5 до 3м. В пределах 2-й разновидности режима расположены наблюдательные скважины № 37, 38, 20, 25, 15, 52, 40, 39, 34. В этих скважинах выражен подъем уровня воды после снеготаяния, летом после крупного выпадения осадков наблюдается небольшой летний спад, который переходит в постепенный длительный осенний подъем. Характерной для этой разновидности является точка № 25 (см.рис. № 37). Глубина залегания максимальных уровней колеблется в пределах от 1,38м до 3,00м от поверхности земли. Амплитуда колебаний уровня от 0,10 до 0,64м. Максимальные уровни приурочены к декабрю месяцу, кроме скв. № 15, где максимум в апреле; минимальные уровни приурочены к последней декаде марта и первым дням апреля, но в скважинах № 15, 39 и 40 в конце июля и начале августа.

- ΔH_B колеблется в пределах от 0,13 до 0,64м, продолжительность подъема Δt от 16 до 55 дней.
- ΔH_{OC} от 0,10 до 0,41м, продолжительность подъема от 110 до 170 дней.
- ΔH_L колеблется от 0,09 до 0,20м; продолжительность спада от 23 до 88 дней.

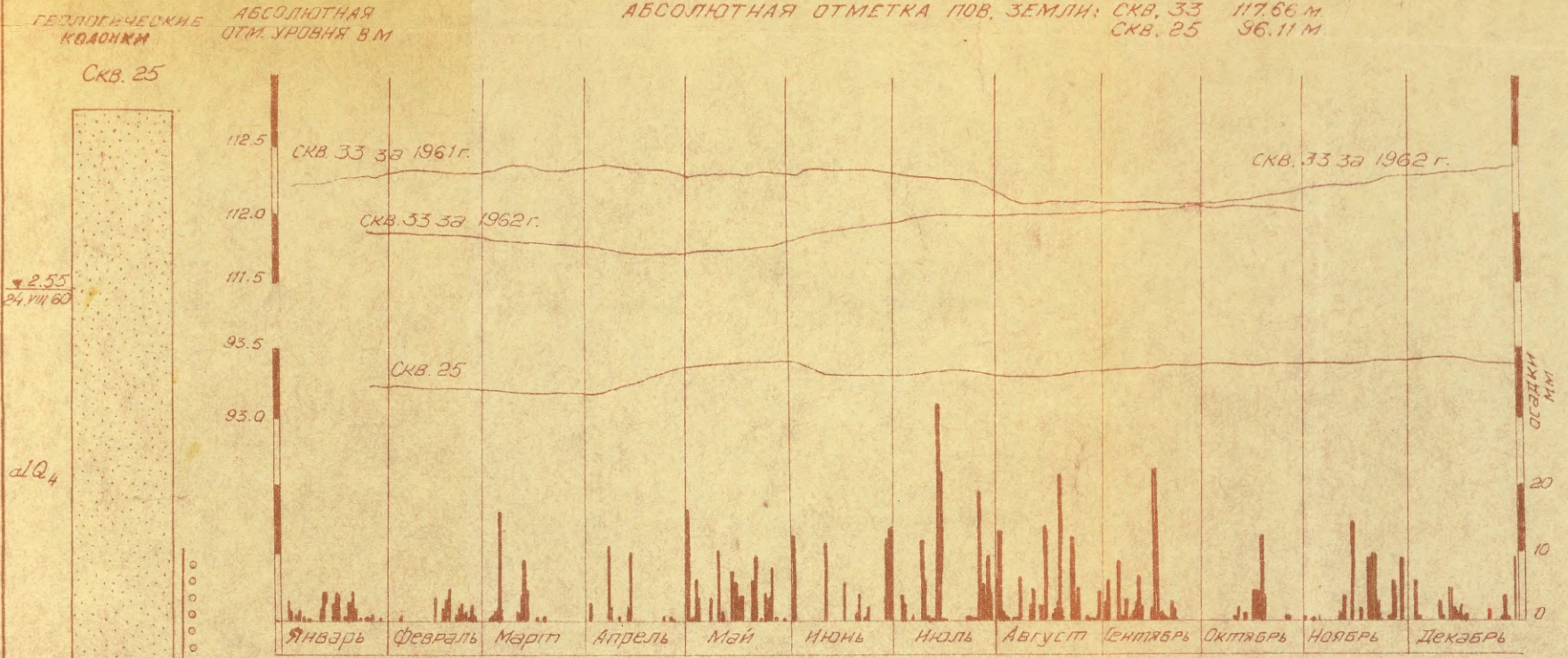
Средняя скорость подъема уровней весной незначительная - от 0,4 до 1 см/сут; осенью от 0,1 до 0,3 см/сут; средняя скорость летнего спада 0,1 - 0,8 см/сутки.

$\frac{\Delta H_B}{\Delta H_A}$ от 0,9 до 6,4;	$\frac{\Delta H_B}{\Delta H_r}$ от 0,7 до 1,0 ;
$\frac{\Delta H_{OC}}{\Delta H_r}$ от 0,1 до 0,7 ;	$\frac{\Delta H_r}{h}$ от 0,01 до 0,34.

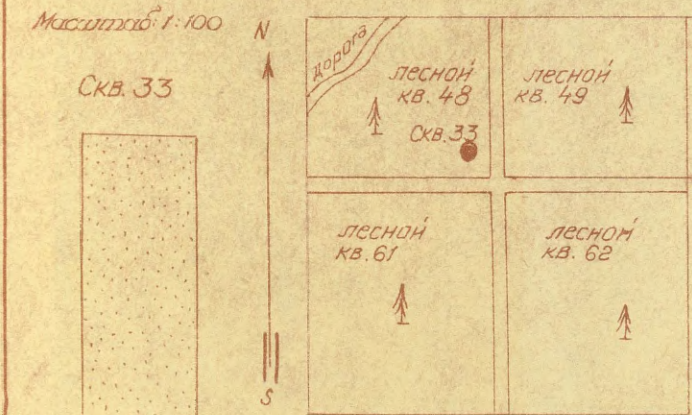
ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗА 1962 г.

НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЕ СКВАЖИНЫ № 33, 25
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ: г. ДАУГАВПИЛЬС; № 33 - в 3 км к западу от поселка КРИЭСИ
№ 25 - в 4 км к северу от поселка ПОГУЛЯНКА

АБСОЛЮТНАЯ ОТМЕТКА ПОВ. ЗЕМЛИ: СКВ. 33 117.66 м
СКВ. 25 96.11 м

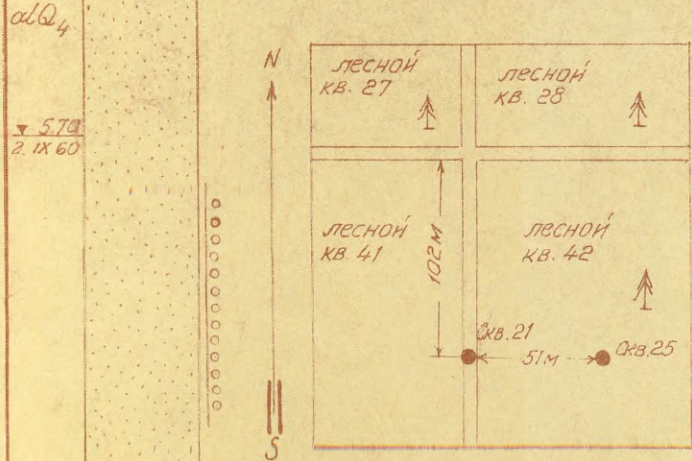


СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ
НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ ТОЧЕК



ЭЛЕМЕНТЫ НАБЛЮДЕНИЙ	СРЕДНЕЕ	МИНИМУМ		МАКСИМУМ		
		ВЕЛИЧИНА	ДАТА	ВЕЛИЧИНА	ДАТА	
Уровень в абс. отпм.	СКВ. 25	93.33	93.17	29. VII - 2. IV	93.45	7. - 15. XII
	СКВ. 33	111.98	111.63	14. IV	112.34	28. - 30. XII
Осадки 3 мм	< 720.0	—	—	32.8	14. VII	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:



- Песок мелко- и тонкозернистый
 - Уровень грунтовых вод
 - Осадки в мм
 - Фильтр
- Масштабы:
1 мм - 0.05 м
1 мм - 1 мм
ГОР.З. МАСШТАБ:
1 мм - 2 дня

Начальник Латвийской гидрогеологической станции: *В. Велес* (Венский А.З.)

Составила: *Л. Залемане* (Залемане З.О.)

Проверил: *А. Велес* (Кашин А.)

Копировала: *М. Велес* (Озерс М.А.)

142

Табл. № 33

Д а у г а в н и л с

№ скв.	Мощность зоны аэр. в м	$\frac{\Delta H_B}{\Delta t}$	$\frac{\Delta H_{oc}}{\Delta t}$	$\frac{\Delta H_{л}}{\Delta t}$	$\frac{\Delta H_B}{\Delta H_{л}}$	$\frac{\Delta H_r}{L}$	$\frac{\Delta H_B}{\Delta H_r}$	$\frac{\Delta H_{oc}}{\Delta H_r}$
15	1,46	0,008	0,0005	0,002	0,9	0,01	0,9	0,1
20	2,18	0,004	0,003	0,001	2,2	0,12	0,8	0,3
25	2,78	0,004	0,001	0,001	2,4	0,10	0,9	0,5
34	1,78	0,012	0,002	0,008	2,0	0,34	0,7	0,7
37	1,93	0,005	0,002	0,001	2,9	0,20	0,7	0,5
38	2,95	0,011	0,003	0,001	6,4	0,02	1,0	0,5

142

193

3-я разновидность междуречного вида режима (мощность зоны аэрации выше 3м) занимает наибольшую территорию участка водозабора. В пределах распространения этой разновидности расположены наблюдательные скважины № 6, 10, 12, 14, 16, 30, 33, 46 (см. прил. № 21). На участке с 3-ей разновидностью наблюдается слабая связь грунтовых вод с дневной поверхностью. Колебания уровня небольшие, сглаженные благодаря большой мощности ^{зона} аэрации. Характерной для 3-ей разновидности является точка № 33 (см. рис. 37). После весеннего подъема летний спад не наблюдается и весенний подъем постепенно переходит в осенний.

Глубина залегания максимальных уровней колеблется в пределах 4,89м - 11,59м от поверхности земли. Максимальные уровни приурочены к декабрю месяцу, минимальные к последней декаде марта, или первой декаде апреля. Амплитуда колебаний уровня от 0,20 до 0,66м.

При сравнении уровней по скважинам 2-й и 3-й разновидности за 1961 и 1962 год, (за 1961г данные Даугавпилсской гидрогеологической партии), наблюдается большая разница; если за 1961 год уровни постепенно понижаются, то за 1962 год наблюдается их постепенный подъем (см. рис. 37). Можно предполагать, что эта двухлетняя ритмичность колебания уровня объясняется соответствующей ритмичностью динамики атмосферных осадков. При сравнении результатов количества осадков многолетних наблюдений в г. Даугавпилсе с результатами 1961 и 1962 года, за 1961 год наблюдается уменьшение суммарного количества осадков против среднего многолетнего на 103 мм, а за 1962 год увеличение на 145 мм (см. табл. № 35).

Таблица № 35

Количество осадков в г. Даугавпилсе

Средние :	I :	II :	III :	IV :	V :	VI :	VII :	VIII :	IX :	X :	XI :	XII :	Сумма ос. год.
Долголет. данные	25	27	27	34	54	68	91	84	51	45	38	31	575
1961г.	27	24	41	8	69	46	37	42	44	20	114		472
1962г.	33	26	40	30	106	75	121	99	75	33	53	29	720

144

Таким образом 1961 год является годом с пониженным , а 1962 год с повышенным количеством осадков. Наблюдаемое чередование через год повышенных и пониженных сумм осадков влечет также через год пополнение или истощение подземных вод.

В 1963 году предусмотрено пробурить еще 2 скважины между скважинами № 15 и 33, что даст возможность в будущем произвести расчеты баланса.

Предусмотрено произвести гидрологические наблюдения в речках к востоку и западу от водораздела.

6. КРАТКИЙ ОБЗОР РЕЖИМА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО КУСТУ
НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН В ПОС. МУРЬЯНЫ

В 1961 году в поселке Мурьяны, расположенном в 30 км северо-западнее Риги, Латвийской гидрогеологической станцией был сооружен куст наблюдательных скважин с целью наблюдений за уровнем подземных вод и для выяснения взаимосвязи между четвертичными водоносными горизонтами и горизонтами швентойско-тартуского водоносного комплекса, а также для определения роли р. Гауя в режиме подземных вод (см. рис. 4).

Куст расположен на правом берегу реки и состоит из четырех скважин № 99, 100, 101, 102, пробуренных на расстоянии 10 метров друг от друга.

Скважина № 99 вскрывает воды аллювиальных отложений на глубине 9м. Среднегодовой уровень по ней установился по отметке - 3,26м от поверхности земли. Это грунтовые воды.

Скважина 100 вскрывает воды, заключенные в гравийно-галечниковых отложениях аллювия, залегающего под речной глиной. Воды этого горизонта обладают местным напором. Среднегодовой уровень находится на отметке - 2,43м от поверхности земли.

Скважина 101, глубиной 40,6м, вскрывает нижнюю часть швентойского водоносного горизонта, приуроченную к красным среднезернистым песчаникам. Среднегодовой уровень - 2,46м от поверхности земли, т.е. такой же, как и в скважине 100.

Скважина 102, глубиной 98м, вскрывает воды, заключенные в песчаниках верхней части тартуского водоносного горизонта. Воды этого горизонта обладают высоким напором - около 32м над кровлей водоносного пласта. Среднегодовой уровень находится, примерно, на отметке + 5,4м от поверхности земли (среднегодовое значение уровня взято из расчета 11 месяцев, исключая март, когда вследствие сильных морозов в скважине замерзала вода).

Все скважины куста находятся в условиях естественного режима (см. прил. 26). Колебания уровня имеют аналогичный характер, отличаясь только амплитудами, величина которых зависит

146

от глубины залегания водоносного горизонта.

Наибольшая амплитуда 1,73м отмечается в грунтовой скважине № 99. Наименьшая - 0,57м в самой глубокой скв. № 102 (см.табл. 36). Максимальные уровни в скважинах 99-101 отмечены во второй половине апреля 18-21 числа - во время паводка (см.таблицу).

Таблица 36

Скваж.	Максим. уровень от пов. земли	Дата	Миним. уровень от пов. земли	Дата	Средний уровень от поверхности Земли
99	-2,13	21.IV	-3,86	3.VI	-3,26
100	-1,52	18.IV	-2,93	3.VI	-2,43
101	-1,59	18.IV	-2,98	24.III	-2,46
102	+5,77	14.XII	+5,20	3.VI	+5,40

В формировании режима грунтовых вод аллювиальных песков (вскрытых скважиной 99) основную роль играют гидрометеорологические условия: атмосферные осадки и температура воздуха.

На режим напорных вод гравийно-галечных отложений аллювия и швентойского горизонта влияние метеорологических факторов не сказывается сразу, так как эти горизонты перекрыты слоем глин и суглинков мощностью 10-15м.

Основным режимобразующим фактором здесь является гидрологический режим реки Гауи, который, в свою очередь зависит от количества атмосферных осадков. Во время весеннего паводка, или обильного выпадения осадков уровень реки Гауи резко повышается. В результате этого происходит подпор напорных вод аллювия и швентойского горизонта, так как последние на этом месте, очевидно, дренируются рекой Гауя.

Минимальные уровни в скважинах 99, 100, 102 наблюдались в начале июля при незначительном количестве осадков и максимальной температуре воздуха. В это время уровень реки Гауи также был минимальным.

147

Только в скваж. 101 минимальный уровень отмечен в конце марта. Обильное выпадение осадков во второй половине июля вызывает подъем уровня во всех скважинах, затем после небольшого спада в августе начинается новый подъем в сентябре, в период осенних дождей.

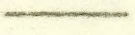
В той части швентойского горизонта (вскрытой скв. 102), на которую в меньшей степени влияет гидрологический режим реки Гауи, ход уровня аналогичен ходу уровня остальных 3-х горизонтов (вскрытых скв. 99, 100, 101) только с гораздо меньшей амплитудой.

Здесь наблюдается постепенный подъем уровня к концу года, который достигает максимума в середине декабря.

Это, по-видимому, вызвано перетеканием воды из вышележащих водоносных горизонтов, в которых произошло ^{не}наполнение значительных запасов её за осенний период.

Таким образом, проанализировав данные наблюдений за уровнем подземных вод по кусту наблюдательных скважин можно сделать следующие выводы:

1. Грунтовые воды аллювиальных песков и напорные водоносные горизонты в долине реки Гауи имеют между собой гидравлическую связь.
2. Основными режимобразующими факторами для грунтовых вод являются метеорологические факторы и гидрологический режим реки Гауи.
3. Для напорных вод основным режимобразующим фактором является гидрологический режим реки Гауи.
4. Река Гауя дренирует швентойско-^{таргуский} водоносный комплекс.
5. Питание напорных вод швентойского горизонта происходит за счет перетекания воды из других горизонтов, в основном, в осенний и зимний период.



148

7. ЦЕНТРАЛЬНАЯ ВИДЗЕМСКАЯ ВОЗВЫШЕННОСТЬ

В 1962г Латвийская гидрогеологическая станция начала регулярные наблюдения в скважинах 10, 38, 32 и 36, переданных Мадонской и Видземской съемочными партиями станции.

Наблюдения велись за уровнем подземных вод, температурой и химическим составом воды.

Замеры уровня воды производились 2 раза в неделю, замеры температуры 1 раз в неделю и 2 раза в год производится отбор проб воды для сокращенных химических анализов, радиометрических анализов и определений Вг и J .

Режимные наблюдения производятся для изучения естественного режима основных водоносных горизонтов в области питания.

Краткая геолого- и гидрогеологическая характеристика и краткий обзор гидрометеорологических условий дается в главах "Введение" и I настоящего ежегодника.

По результатам режимных наблюдений за 1962г. построены два комплексных графика изменения уровня подземных вод и гидрометеорологических факторов. Рассмотрим графики по этим скважинам. [Скважины №№ 38, 10 расположены в Гулбенском районе пос. Лизумс, х. Лиелпетери. Скважина № 38 (см.рис. 38) абс. отметка поверхности земли - (+ 112,22м).

Исследуемым водоносным горизонтом являются грунтовые воды глинчатых отложений (глинистые). График, составленный по данным режимных наблюдений за 1962 год, показывает, что режимобразующим фактором в данном случае являются метеорологические факторы (осадки, температура воздуха). Ход колебания уровня соответствует количеству выпадающих осадков. Весенне-осеннее половодье слабо выражено. В течение года уровень грунтовых вод незначительно повышается.

Среднегодовой уровень составляет +110,23м абс. абсолютный максимум наблюдался в период максимальных количеств осадков (+ 110,65м абс) - 24.УШ.

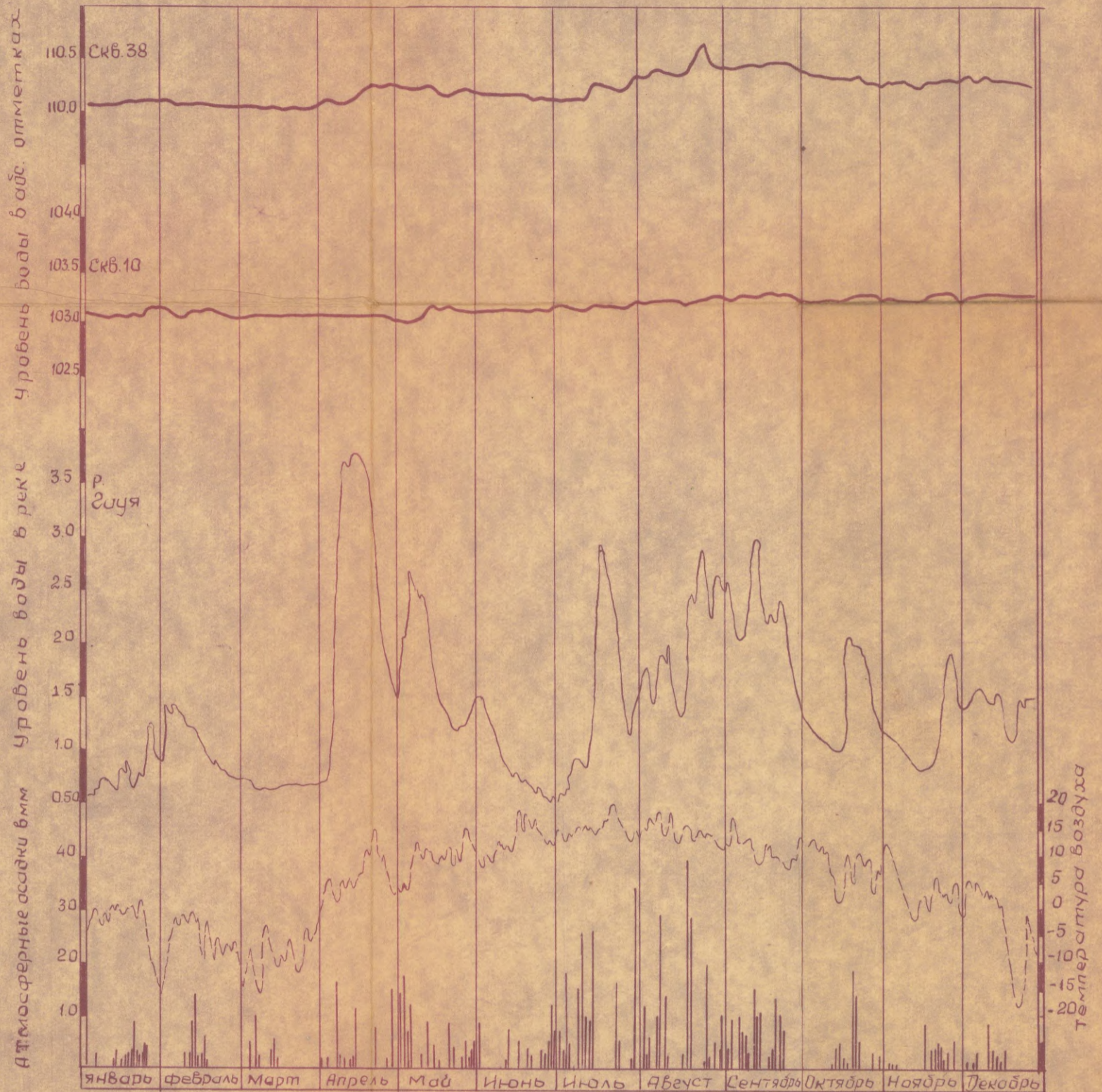
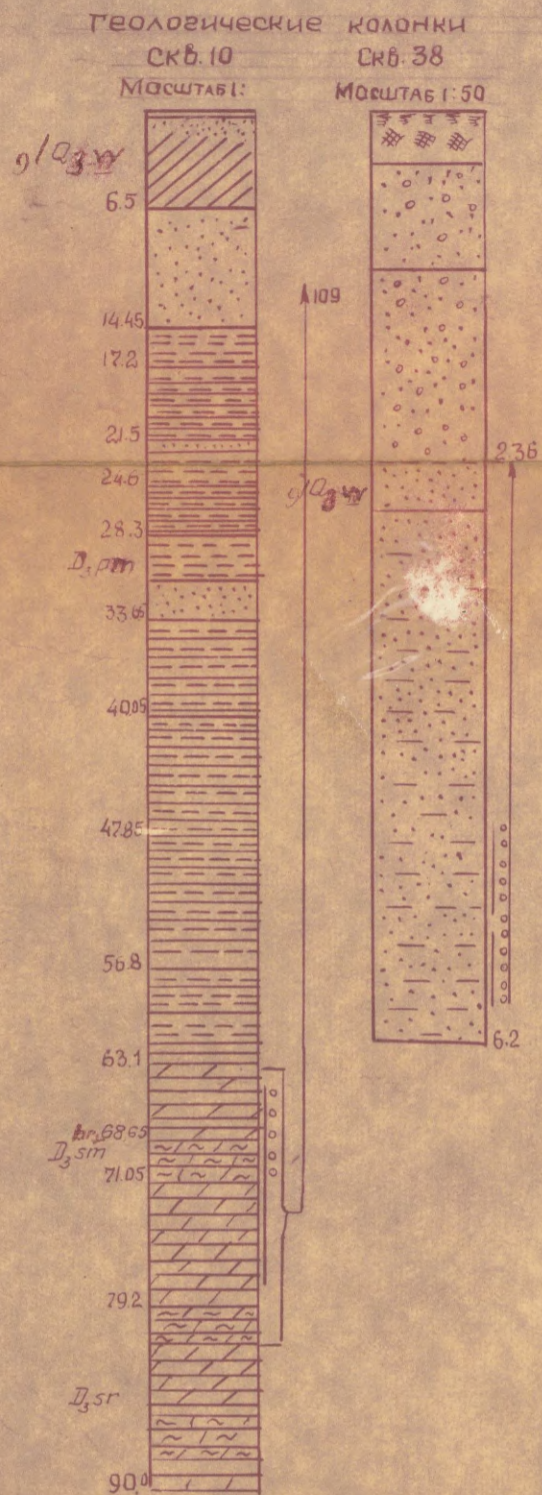
Абсолютный минимум наблюдался (+110,03м абс.) 20.Ш в период зимней межени. Годовая амплитуда колебания уровней составляет 0,62м.

ГРАФИК

ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПО НАБЛЮДАТЕЛЬНЫМ СКВ №№ 38, 10

за 1962 год.

Местоположение: Скв. 38: Тульбенский р-он пос. Лизуме х. Лиелпетери
 Скв. 10: Тульбенский р-он пос. Лизуме х. Лиелпетери



План расположения наблюдательных скв 38, 10



Элементы наблюдений	среднее	минимум		максимум	
		величина	дата	величина	дата
Уровень грунтов. Скв. 38	110.23	110.03	20. III	110.65	24. VII
Уровень в скв. 10	103.17	103.02	4. V	103.31	11. XII
Темпер. воздуха		-21.5	20. XII	18.9	22. VII
Уровень реки					
Атм. осадки в мм	Σ 1000				

Условные обозначения:

- | | | | | |
|--|-------------------------------------|--|-----------------------|---------------|
| | Почвенный слой | | Уровень подземных вод | Масштаб |
| | Суглинок | | Уровень в реке | 1 мм - 0.05 м |
| | Песок | | Температура воздуха | 1 мм - 1°C |
| | Песок с галькой | | Атмосферные осадки | 1 мм - 1 мм |
| | Алевролит | | Фильтр | |
| | Чередование алевролитов и доломитов | | | |
| | Доломит | | | |
| | Мергель | | | |
| | глина алевролитовая | | | |

Управление геолог. и гидрогеол. работ при Совете Министров Латвийской ССР
 ГЕОЛФОНД
 Илз № 3762
 Дата 3/762

Начальник Латвийской ГГСтанции *А. Вейдеманс* / А. Вейдеманс /
 Составил *М. Зубицис* / М. Вейдеманс /
 Проверил *В. Зубицис* / М. Зубицис /
 Копировал *М. Зубицис* / М. Вейдеманс /

Скважина № 10 (см.рис. 38) - абс.отметка поверхности земли (+ 112; 09м).

Изучаемым водоносным горизонтом является семилукский ($D_3 br-sm$) (саратовский комплекс). На режим уровня в этой скважине не влияют ни гидрологические, ни метеорологические факторы. Режим уровня в этом случае имеет стабильный характер (склоновый вид режима). Среднегодовой уровень составляет (+ 103,17 м абс.). Абсолютный максимум (+ 103,31 м абс.) наблюдался 11. XII. Абсолютный минимум (+ 103,02 м абс) - наблюдался 4. V.

Годовая амплитуда колебания уровня составляет 0,29 м.

Скважина № 36 (см.рис. 39) с абс.отметкой поверхности земли - (+ 130,01 м), расположена в Гулбенском р-не, х. Дилаукас, пос. Тирза. Изучаемым водоносным горизонтом являются грунтовые воды глинчатых отложений ($g^e Q_3 w$).

Режимобразующим фактором грунтовых вод в этой скважине так же, как и в скважине № 38 являются метеорологические факторы. Весенне-осеннее половодье выражено слабо. Уровень воды в течение года имел тенденцию к повышению. Среднегодовой уровень составил (+ 130,62 м).

Абсолютный максимум (+ 131,03 м абс) наблюдался 21,25/IX. Абсолютный минимум (+ 130,11 м абс) 27. III. Годовая амплитуда колебания составляет 0,92 м.

Скважина № 32 (см.рис. 39) абс.отметка поверхности земли - (+ 130,01 м). Изучаемым водоносным горизонтом является памушский ($D_3 pm$) (саратовский комплекс). График изменения уровня подземных вод и гидрометеорологических факторов показывает, что на режим уровня в этой скважине метеорологические факторы оказывают ничтожное влияние.

Среднегодовой уровень составляет + 128,93 м. Абсолютный максимум (+ 129,75 м абс.) наблюдался 14/ XII. Абсолютный минимум (+ 128,25 м абс.) наблюдался 9/ I. Годовая амплитуда колебания уровня составляет 1,50 м.

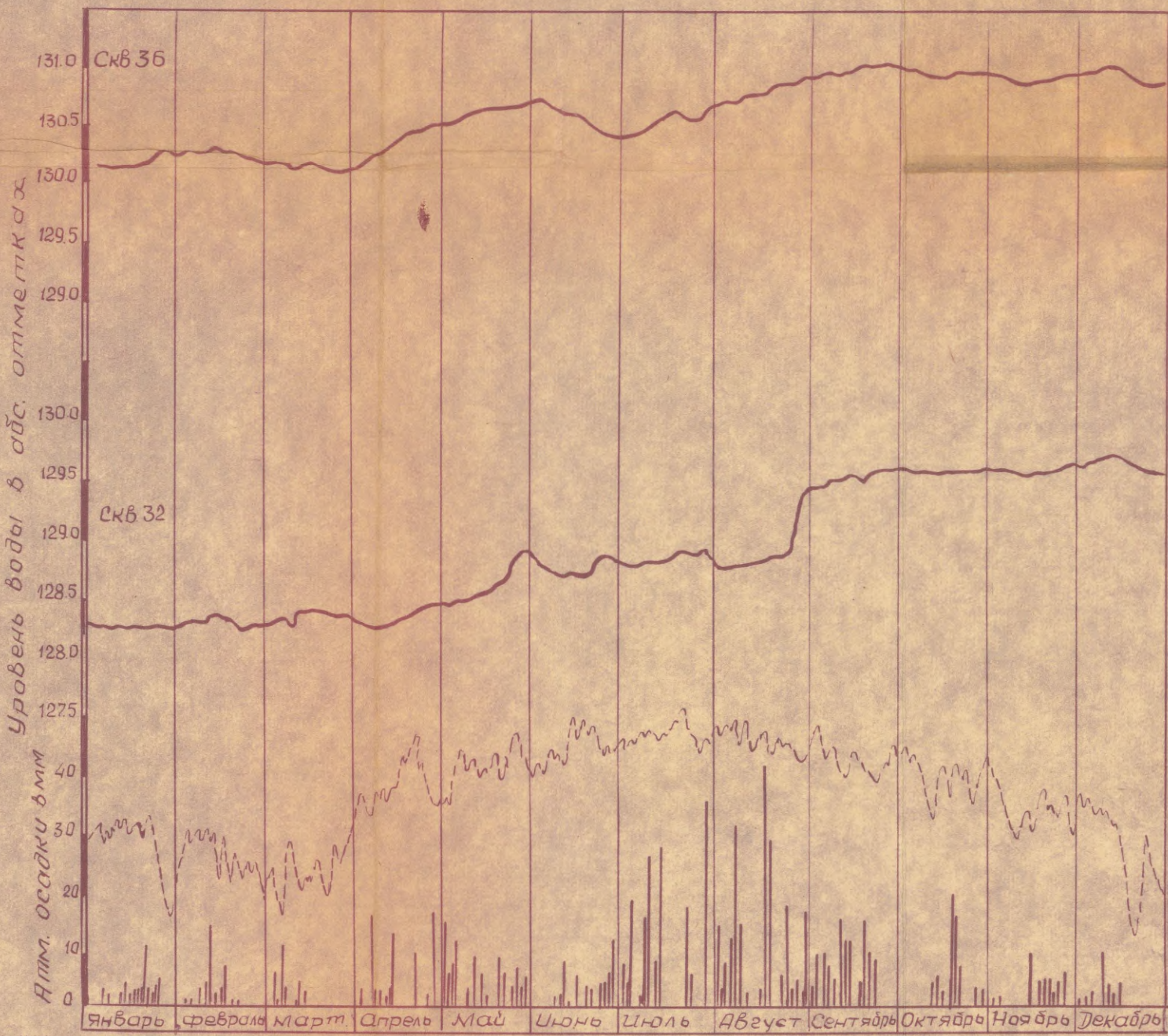
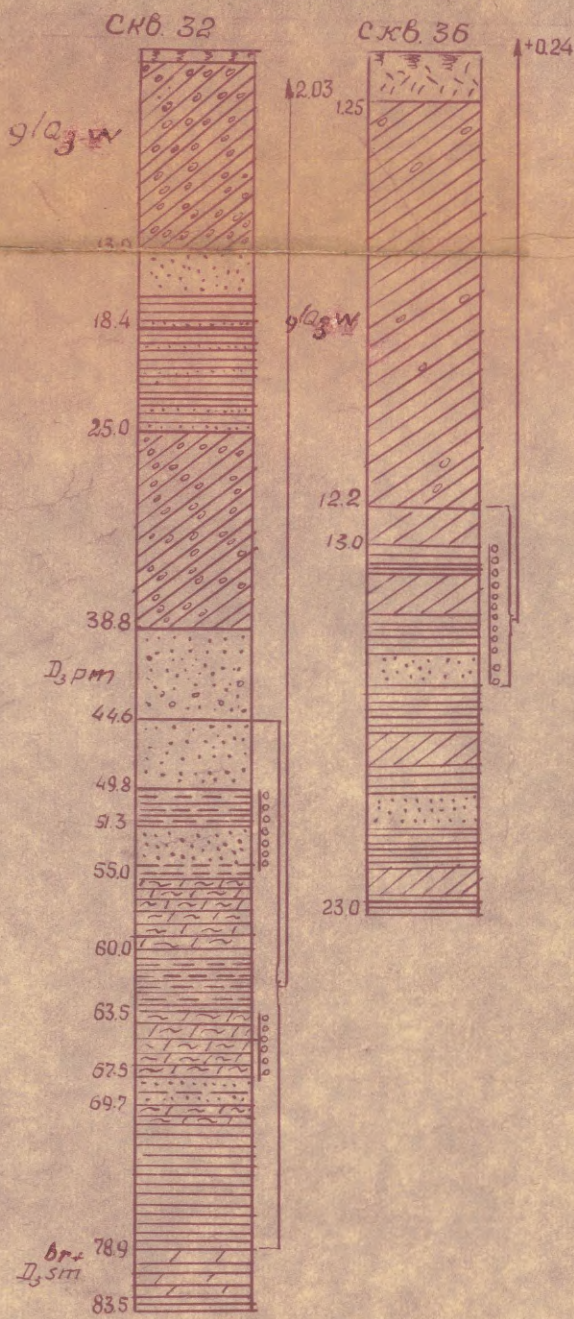
Между грунтовыми водами и напорными в скважинах № 32 и № 36 имеется некоторая небольшая связь, о чем свидетельствует ход изменения уровней в обеих скважинах.

Начиная с сентября месяца уровень воды в скважине № 32 резко повышается, - это можно объяснить (возможно ^{из-за} проникновением грунтовых вод в затрубное пространство).

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПО НАБЛЮДАТЕЛЬНЫМ СКВАЖИНАМ №№32,36 ЗА 1962 год.

Геологические колонки
Масштаб 1:500

Местоположение: Скв. 36 Гулбенский р-он пос. Тирза х Дилаукас
Скв. 32 Гулбенский р-он пос. Тирза х Дилаукас



План
расположения наблюдательных
скважин № 36, 32



Элементы наблюдений	Среднее	Минимум		Максимум	
		Величина	Дата	Величина	Дата
Уровень воды в скв. 36	130.62	130.11	27.II	131.03	21.25.IX
в абс. атм. скв. 32	128.93	128.23	9.I	129.75	14.XII
Температура воздуха в °C		-21°C	20.XII	18.9	22.VII
Атм. осадки в мм	≈ 1000				

У с л о в н ы е о б о з н а ч е н и я

- | | | | |
|--|---------------------|--|------------------------------------------------------|
| | Почвенный слой | | Уровень подземных вод - 1мм - 0,05 м в абс. отметках |
| | Суглинок | | Температура воздуха в °C - 1мм - 1°C |
| | Суглинок с валунами | | Атм. осадки в мм - 1мм - 1мм |
| | Песок с галькой | | фильтр |
| | Глина | | |
| | Песчаник | | |
| | Мергель доломитов. | | |
| | Доломит | | |
| | Глина алевролитист. | | |

Управление геологической службы при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕО.ФОНД
№ 3762
Дата

Начальник
Латвийской г/рстанции *А. Вейдеман* /А. Вейдеман/
Составил *М. Вейдеман* /М. Вейдеман/
Проверил *З. Вейдеман* /М. Вейдеман/
Чертил *М. Вейдеман* /М. Вейдеман/

150

Температурные данные ввиду их недостоверности из-за неисправности термометра в ежегоднике не приводятся.

Пробы воды на химический анализ были отобраны один раз (в сентябре 1962г.).

Результаты анализа следующие:

Скв. № 10 - гидрокарбонатно-магниевая-кальциевая вода с минерализацией 0,30 г/л.

Скв. № 38 - гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевая с минерализацией 0,42 г/л.

Скв. № 32 - гидрокарбонатно-магниевая с минерализацией 0,14 г/л.

Скв. № 36 - гидрокарбонатно-кальциево-магниевая с минерализацией 0,27 г/л.

Наблюдения последующих лет покажут закономерности изменения уровня и химического состава подземных вод на Видземской возвышенности.

157

а. З о с е н ы

Прибалтийская стоковая станция находится в пределах Цесисского района Латвийской ССР, в 9 км к юго-западу от станции Пиебалга Латвийской ж.д.

Она расположена в бассейне р.Тулия, правого притока р.Гауи, и граничит на севере и востоке непосредственно с бассейном р.Гауи, а на юго-востоке - с бассейном р.Тирзе (приток р.Гауи), на юге - с бассейном р.Огре (приток р.Даугавы) и на западе - с бассейном озера Алуkste (см.рис. 40).

В 1962 году Прибалтийская стоковая станция проводила наблюдения над следующими элементами:

- 1) сток рек, ручьев и логов
- 2) сток со стоковых площадок
- 3) мутность воды
- 4) химический состав воды
- 5) метеорологические наблюдения
- 6) осадки
- 7) снегомерные наблюдения
- 8) испарение с почвы
- 9) влажность почвы
- 10) промерзание и оттаивание почвы
- 11) уровень и температура подземных вод
- 12) испарение с водной поверхности
- 13) специальные наблюдения
 - а) за расходом источника
 - б) за снеготаянием и водоотдачей из снега
 - в) съемка влажности почво-грунтов
 - г) наблюдения над инфильтрацией талых и дождевых вод
 - д) за уровнем воды в озерах
 - е) за уровнем воды в руч.Венземите.

Прибалтийская стоковая станция расположена в области развития конечной морены последнего оледенения, в северной части Видземской возвышенности, и район ее характеризуется холмисто-рядовым рельефом. Холмы преимущественно округлой

152

СХЕМА ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ

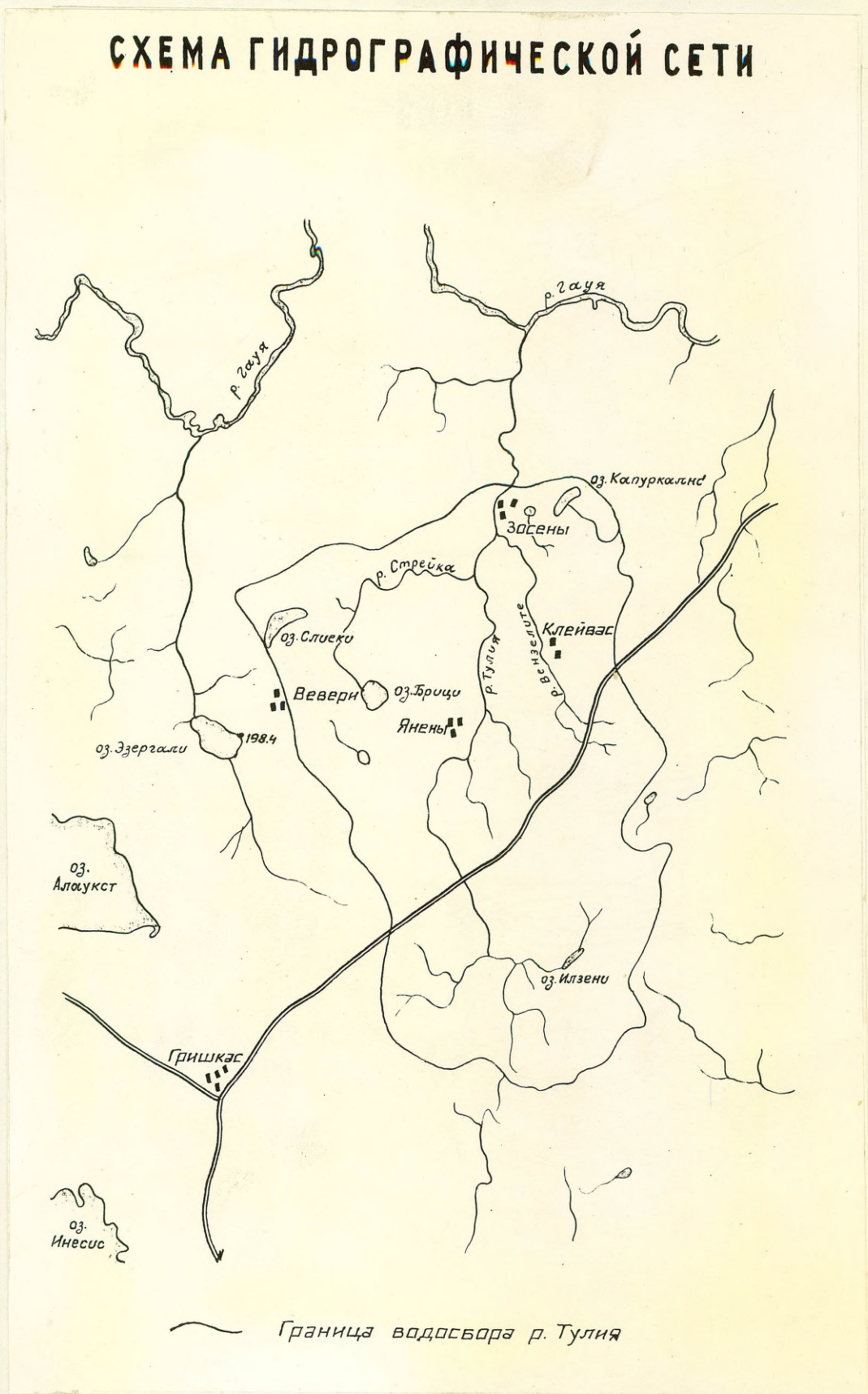


Рис. 40

153

формы, с выпуклыми склонами, высотой 5-15 м. Абсолютные отметки территории станции находятся в пределах от 197-260 м (на водоразделах) до 174 м (в долине р. Тулия). Общий уклон на север - по направлению к долине р. Гауи. Подножье холмов и гряд заболочены, холмы разделены глубокими понижениями, более обширные котловины заняты озерами - Капуркалис, Илзены, Брицы, Слиени, Зосенское. Холмистый грядовый рельеф района расчленен долиной р. Тулия и ее притоками - Венземите, Эзерупите, Стрейне и другими.

Климат на территории станции умеренно-континентальный с чертами морского. Зима сравнительно мягкая, лето умеренно теплое. Характерно преобладание атлантической циркуляции воздушных масс, относительно малая величина радиационного баланса, что обуславливает избыточную увлажненность района.

В нижеследующей таблице приводятся среднемесячные и годовые температуры воздуха:

Таблица 37

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	за год
1962	-2,7	-5,4	-8,5	5,8	8,7	11,9	14,0	13,3	9,3	6,6	1,3	-6,2	4,0
1946	-6,2	-7,0	-4,2	4,2	10,1	14,5	16,0	14,8	10,4	5,2	-0,1	-3,4	4,5
1961													

Среднегодовая температура воздуха за 1962 год ниже средней многолетней на $0,5^{\circ}\text{C}$. Наиболее теплые месяцы июль ($+14,0^{\circ}\text{C}$) и август ($+13,3^{\circ}\text{C}$), наиболее холодные месяцы март ($-8,5^{\circ}\text{C}$) и декабрь ($-6,2^{\circ}\text{C}$).

Годовая амплитуда $22,5^{\circ}\text{C}$.

Январь и февраль месяцы были теплыми, средняя месячная температура воздуха в январе на $3,5^{\circ}\text{C}$, а в феврале на $1,6^{\circ}\text{C}$ выше средней многолетней. Март был холодным - температура воздуха на $4,3^{\circ}\text{C}$ ниже средней многолетней. В январе месяце оттепели чередовались с незначительными похолоданиями и только в конце месяца температура устойчиво установилась ниже 0°C . При оттепелях ^{снег}частично таял, сток в реке и в ручьях постепенно повышался и максимум достиг в конце месяца.

Осадки выпадали, в основном, во второй половине февраля и в первой декаде марта. Во время снегопада отмечались сильные метели. Почва за это время промерзла от 9 до 135 см. Весеннее снеготаяние началось в первые дни апреля, максимум проходил в первую декаду апреля.

Почва полностью оттаяла к 23 апреля. За время весеннего снеготаяния выпало 50 мм жидких осадков. Летне-осенний период отличался пониженными температурами воздуха по сравнению со средними многолетними, в июне - на 2,6°C, в июле - на 2,0°C, в августе - на 1,5°C, в сентябре - на 1,1°C. Максимальная температура воздуха отмечена 22 июля +18,9°C. Летне-осенний период был очень дождливый, всего за период наблюдалось восемь дождевых паводков. Паводок, который проходил в августе, был очень большим и по большинству водотоков отмечался максимальный расход воды за год.

Месячные и годовые суммы осадков (в мм.)

Таблица 38

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1962	62,0	47,1	33,8	72,8	113,5	67,9	172,0	193,6	108,7	56,5
	XI	ХII	за год							
	43,8	28,1	1000							
Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1946-	40,2	34,2	30,5	45,3	54,2	79,6	89,5	90,3	71,1	56,3
1961	XI	ХII	за год							
	45,2	42,3	679							

Как видно из таблицы, в этот период выпало самое большое количество осадков за весь год. Осенне-зимний период характеризовался неустойчивой температурой воздуха. В ноябре и в начале декабря отрицательные температуры чередовались с положительными и только во второй половине декабря температура воздуха устойчиво перешла ниже 0°C. Средняя месячная температура воздуха в ноябре на 1,4°C выше, а в декабре на 2,8°C ниже средней многолетней. Минимальная температура воздуха была отмечена 20 декабря - 22,5°C. Осадки за октябрь и ноябрь около нормы, а в декабре в 1,5 раза ниже нормы. Устойчивый снежный покров образовался с 10 декабря.

СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН НА ТЕРРИТОРИИ ПРИБАЛТИЙСКОЙ СТОКОВОЙ СТАНЦИИ

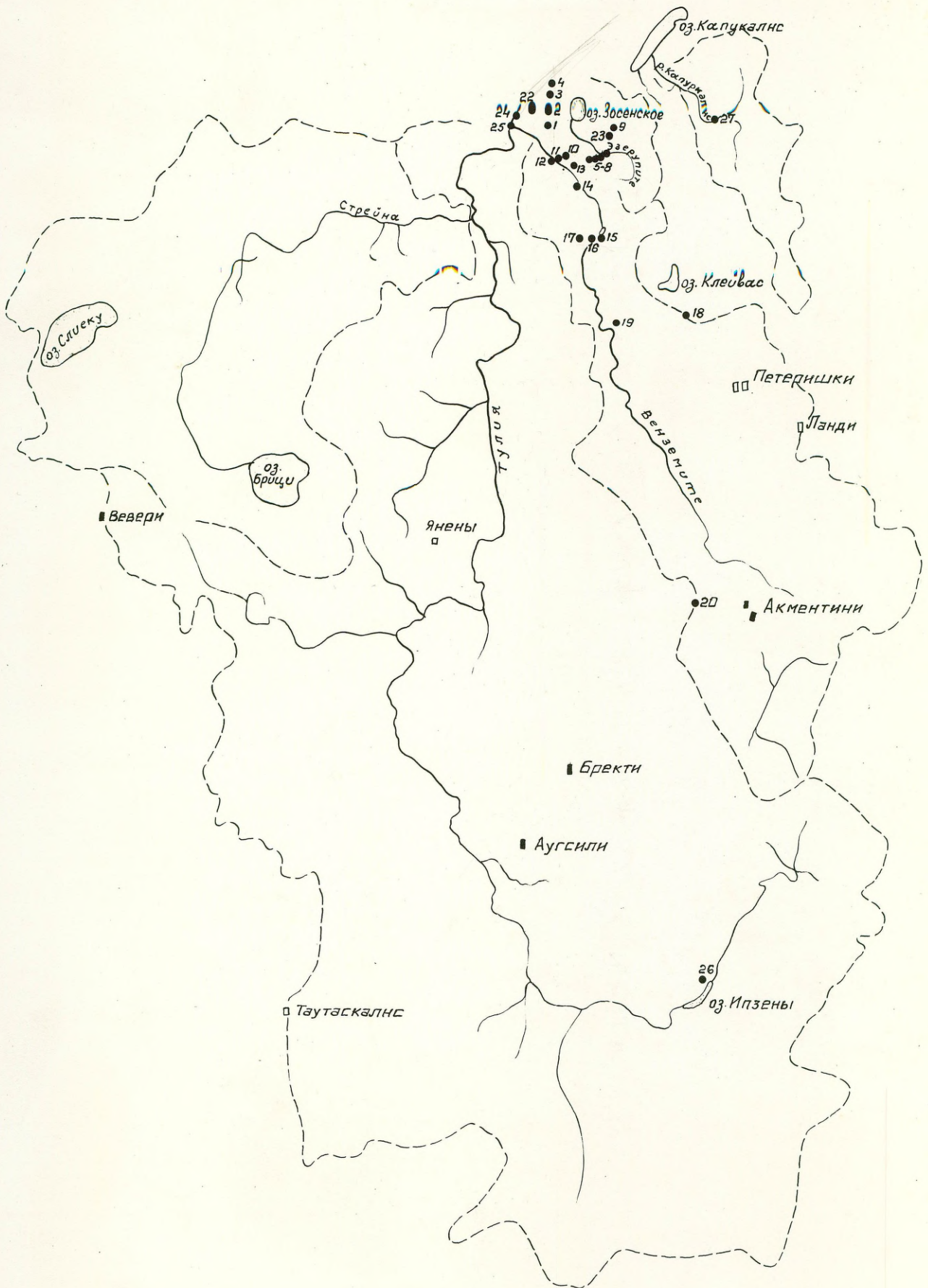


Рис. 41

В целом год характеризуется низкими температурами воздуха в летний период, очень большим количеством осадков (1000 мм за год) и высоким стоком за летне-осенний период.

В геологическом отношении вся территория Прибалтийской стоковой станции представляет собой сплошной покров из отложений четвертичного возраста, залегающих на размытой поверхности верхнедевонских пород. Мощность четвертичного покрова достигает 114,0 м. Древнечетвертичные отложения представлены нижней, средней и верхней моренами и залегающими между ними межморенными горизонтами второго, третьего и четвертого новоледниковья и новомежледниковья. Позднеледниковые отложения представлены отложениями, слагающими кэмы (кат Q_3) и озерно-ледниковыми отложениями (egQ_3). Современный отдел представлен озерными (eQ_4), аллювиальными (alQ_4) и болотными отложениями (pQ_4).

Мощность и литологический состав четвертичных отложений весьма непостоянны.

Гидрогеологические условия района обусловлены его геологическим строением, климатическими условиями и особенностями рельефа. Основное внимание уделено изучению первого от поверхности водоносного горизонта с целью выяснения условий питания поверхности водоемов и водотоков подземными водами. Подземные воды встречаются во всех генетических разностях пород четвертичного и дочетвертичного возраста. Они вскрыты в болотных, аллювиальных, озерных, ледниковых, межледниковых и верхнедевонских отложениях.

Наблюдательная сеть за подземными водами на территории Прибалтийской стоковой станции состоит из 27 наблюдательных скважин (см. рис. 41). 9 наблюдательных скважин (№ № 1-9) пробурены в 1954 году и наблюдения в них ведутся с 1955 года. Они расположены в доге Эзерупите, по двум поперечным створам в верхнем и нижнем его течении (см. рис. 42). Остальные восемнадцать скважин пробурены в 1958 году, и наблюдения за режимом подземных вод в них ведутся с 1959 года.

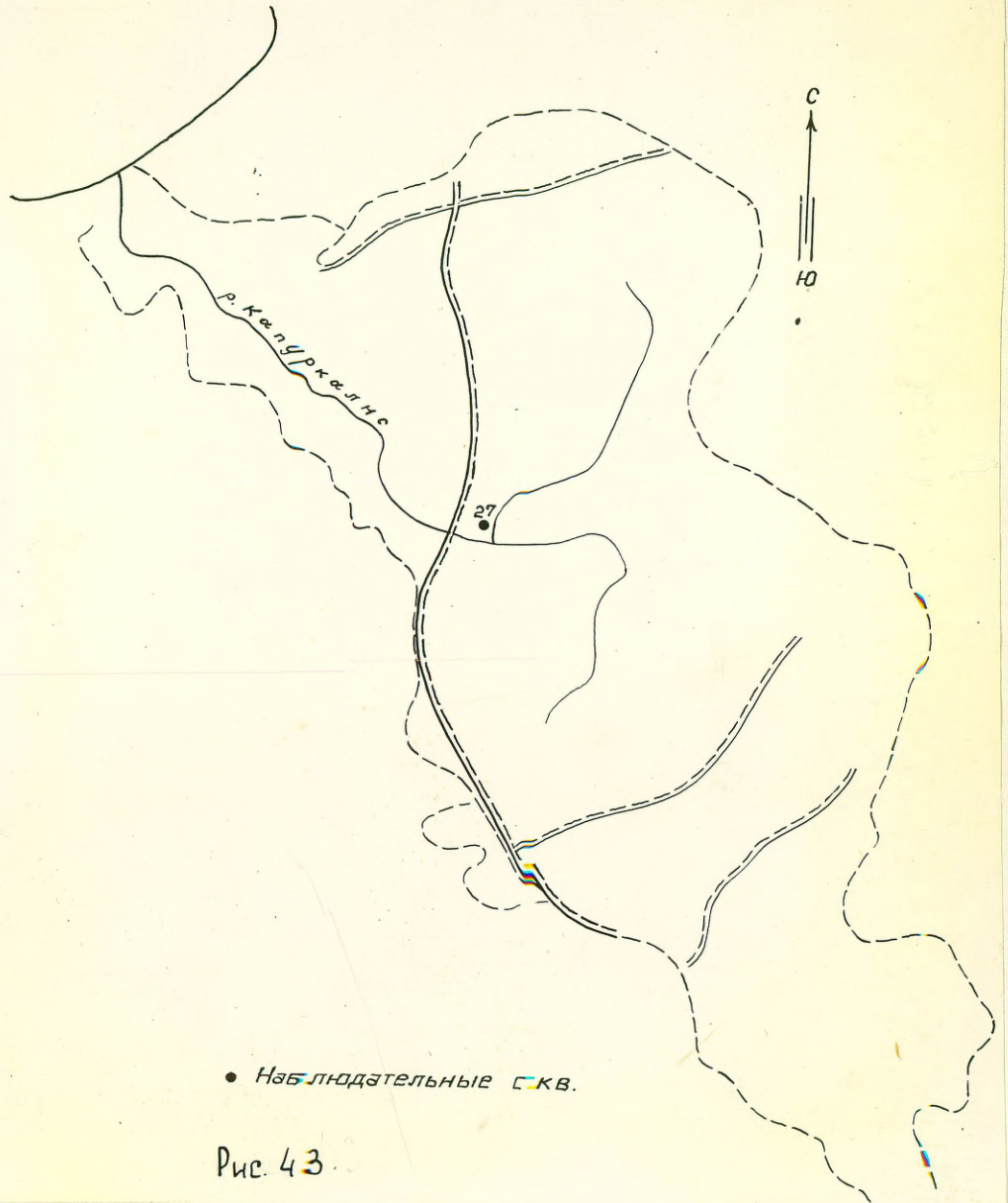
ПЛАН
ВОДОСБОРА ЛОГА ЭЗЕРУПИТЕ И
ЛОГА ВЕРХОВЬЕ ЭЗЕРУПИТЕ



• Наблюдательные св.

Дис. 42

ПЛАН ВОДОСБОРА ЛОГА КАПУРКАЛНС



• Наблюдательные скв.

Рис. 43.

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД
Инв. № 3462
Дата

159

Эти скважины оборудованы на основании произведенных гидрогеологических работ и выявленных при этом водоносных горизонтов, участвующих в питании поверхностных водотоков. Скважины располагаются в бассейне р. Тулия, и на логах Капуркалнс, Венземите и Эзерупите.

Наблюдательная сеть в пределах водосбора р. Тулия состоит из трех наблюдательных скважин: - № № 24, 25, 26.

В районе верхнего и среднего течения р. Тулии ее основным источником питания является водоносный горизонт в верхней морене, для изучения режима этого водоносного горизонта заложена скважина № 25. В нижней части бассейна р. Тулии в питании ее основную роль играют воды, приуроченные к аллювиальным отложениям - скважина № 24. Река Тулия в течение года имеет постоянный сток, наличие которого обусловлено преимущественно за счет грунтовых вод. Некоторое значение в регулировании поверхностного стока оказывает озеро Илзены. Для изучения режима водоносного горизонта озерно-ледниковых отложений в верховье р. Тулия оборудована скв. № 26.

Лог Капуркалнс расположен в северо-восточной части водосбора; протекающий по логу ручей впадает в озеро Капуркалнс, последний с помощью протоки соединен с р. Тулия. Гидрогеологические особенности лога характеризуются повсеместным распространением водоносного горизонта в отложениях верхней морены. Для наблюдений за режимом этого водоносного горизонта оборудована скв. № 27 (см. рис. 43). Ручей Капуркалнс постоянного стока не имеет, что указывает на отсутствие регулярного питания грунтовыми водами моренного горизонта.

Ручей Венземите протекает по самому крупному логу, расположенному в северо-восточной части района. Наиболее активное участие в поверхностном стоке лога принимает водоносный горизонт в отложениях верхней морены. Наблюдательная сеть лога Венземите состоит из 10 скважин (см. рис. 41). Для получения особенностей подземного потока, формирующегося в отложениях верхней морены, оборудованы два створа наблюдательных скважин (скв. 10, 11, 12) и (скв. 15, 16, 17) и одиночная скважина № 14. Наблюдательные скважины № № 18 и 19 предназначены для изучения режима водоносного горизонта в озерных отложениях и связи его с озером Клейвас.

160

Скважина № 20 оборудована в истоке ручья Бенземите для наблюдения за водами болотных отложений. Лог Эзерупите состоит из двух участков. В пределах лога располагается озеро Зосенское, в которое с юго-западной стороны впадает ручей Эзерупите. Вокруг озера Зосенского узкой полосой развит водоносный горизонт в озерных и озерно-ледниковых отложениях. Для оценки режима этого водоносного горизонта оборудованы две наблюдательные скважины № № 21 и 22. Водоносный горизонт в отложениях верхней морены имеет в пределах лога почти повсеместное распространение. Наблюдения за режимом этого водоносного горизонта ведутся в скважине № 23. Скважина № 13 оборудована для наблюдений за напорным межморенным водоносным горизонтом.

Из водоносных горизонтов, принимающих активное участие в формировании поверхностного стока, наибольшее значение имеет горизонт в отложениях верхней морены, имеющий на площади самое широкое распространение. По литологическому составу отложения верхней морены представлены валунными суглинками и супесями с линзами гравия, гальки и песка. Мощность верхней морены от 2 до 32 м. Мощность водоносных песчано-гравийных линз и прослоев от 0,2 до 3,0 м. На значительной части площади водоносный горизонт в моренных отложениях залегает первым от поверхности земли. Воды эти относятся к пластово-паровому типу. Значительная расчлененность рельефа обуславливает ^{пробание} дренаж водоносного горизонта, на что указывают в ряде нисходящих источников на склонах моренных гряд и холмов. Глубина залегания грунтовых вод от 0 до 15 м. Основное питание горизонт получает за счет инфильтрации атмосферных осадков на площади его распространения. Кроме того, происходит проникновение вод из залегающих участками на морене озерных, озерно-ледниковых и болотных отложений.

Анализ материалов наблюдений за уровнем и температурой грунтовых вод по створу скважин № № 10, 11, 12 свидетельствует о том, что режим водоносного горизонта в моренных отложениях непостоянный, целиком зависит от выпадающих атмосферных осадков и температуры воздуха.

Самое низкое среднемесячное положение уровня воды по всем трем скважинам отмечается в марте месяце -3,26м (скв.10), 0,82м (скв.11) и 5,02м (скв.12) от поверхности земли. Самое высокое среднемесячное положение уровня по скв.10 отмечается в августе -1,34м, по скв.11 в апреле-0,39м, по скв.12 в сентябре -3,99м от поверхности земли. Амплитуды колебаний уровней составляют: по скв.10-1,92м; по скв.11-0,43; по скв.12-1,03м. На графике колебаний уровня грунтовых вод по скв.10 наиболее четко отбиваются пять минимумов - 12 января -2,95м; 31 марта-3,45м; 9 июля-3,12м; 18 октября -2,21с; 18 ноября-2,68м. Максимумов отбивается семь ÷ 27 января -1,61м; 8 апреля 1,13м; 6 мая -0,79м; 15 июля - 1,39м; 27 августа -0,92м; 21 октября - 1,45м и 6 декабря - 1,63м от поверхности земли.

На графиках колебаний уровня воды по скв.№ № 11,12 отбивается соответственно такое же количество минимумов и максимумов, но для этих скважин характерны меньшие амплитуды колебаний уровня. Наблюдается прямая связь колебаний уровня в скважинах № № 10,11,12 с колебаниями расхода воды в ручье Венземите.

Температурный режим грунтовых вод зависит от температуры воздуха и изменяется по сезонам. Самую высокую температуру воды имеют в июле,августе,сентябре,самую низкую в апреле.и мае.В скважине № 10 максимальная температура воды +10,2°С отмечена 31.УШ.в скв.№ 11 +10,6°С отмечена 25.УП.18 и 21.УШ,в скв.№ 12 +8,3°С с 27.1Х. Минимальные температуры воды наблюдались : в скв.№ 10 8-13 1У: +3°С, в скв.№ 11 3-12.1У.+1,4°С, в скв. № 12 15-24.У+5°С. Аналогичный режим уровня и температуры имеют грунтовые воды моренных отложений в остальных наблюдательных скважинах, пробуренных на этот водоносный горизонт-№ № 14, 15, 16, 17, 23, 25, 27.

Грунтовые воды болотных отложений залегают первыми от поверхности земли и играют значительную роль в формировании поверхностного стока. Болотные отложения аккумулируют большую часть осадков и регулируют сток подземных вод с прилегающих участков. Наибольшие распространение имеют заболоченные земли с торфяной залежью до 0,3м.

Максимальная мощность торфа отмечена в долине ручья Верхний Эзерупите более 8,0м. Болотные отложения представлены темнобурыми и черными торфами, в нижних частях залежи иногда наблюдаются отложения ила и сапропеля. Торф залегает на морене и на озерных отложениях. Распространен в бессточных впадинах, озерных котловинах и различных понижениях между моренными грядами. Воды, залегающие в торфяниках по характеру циркуляции относятся к пластово-поровому типу, зеркало залегает на глубине от 0,00 до 0,80м. Основным источником питания подземных вод болотных отложений являются атмосферные осадки, выпадающие на площади распространения болот и стекающие в них с окружающей площади водосбора. Анализ материалов наблюдений за режимом уровня и температуры подземных вод болотных отложений произведен по скв. № 20 (см. прил. № 28).

Самое высокое среднемесячное положение уровня подземных вод наблюдалось в апреле и сентября месяце - 0,18м от поверхности земли, самое низкое среднемесячное положение уровня наблюдалось в июне - 0,35м от поверхности земли.

Амплитуда колебания среднемесячных уровней 0,17м.

На графике колебаний уровня выделяются шесть максимумов: 27.1. - 0,16м; 6.1У - самый большой максимум - 0,05м; 15.УП - 0,17м; 9.УШ - 0,18м; 18.1Х - 0,17м; 24.Х1 - 0,18. Минимумов выделяется также шесть; 3.1. - 0,16; 27.Ш. - 0,45; 27.У1. - самый большой минимум - 0,48м; 27.1П. 0,39м; 12.Х - 0,34м; 15.Х1 - 0,35м. От поверхности земли. Амплитуда колебания уровня самого большого минимума и максимума составляет 0,43м. Максимальные и минимальные положения уровня подземных вод соответствуют максимальным и минимальным значениям расходов в ручье Венземите.

Температурный режим подземных вод болотных отложений характеризуется следующими данными: самая высокая температура воды в скв. № 20 +11,4⁰С наблюдалась 27.УП. и 6.УШ. Весь март и конец декабря вода в скважине замерзла, т.е. температура была около 0⁰С.

Подземные воды аллювиальных отложений на территории Прибалтийской стоковой станции имеют незначительное распространение, т.к. аллювиальные отложения развиты только в долине р. Тулии и ее притоков. Аллювий представлен мелкозернистыми песками с прослоями супесей, суглинков и

163

глин. Встречаются линзы гравия и гальки. Мощность аллювия достигает 3,0м, мощность обводненного слоя колеблется от 0,2 до 2,8м. Грунтовые воды пластово-парового типа, безнапорные. Зеркало грунтовых вод залегает от 0,00 до 2,5м. Питание подземных вод осуществляется за счет атмосферных осадков. Во время паводков подпитываются водами рек и ручьев. Режим подземных вод аллювия крайне неустойчивый. Запасы аллювиальных вод ограничены, в формировании поверхностного стока их роль незначительна, их влияние сказывается только после спада паводка. Сква. № 24 расположена в долине р. Тулии, колебание уровня воды в ней соответствуют колебаниям расхода воды в р. Тулии (см. прил. № 29)

Самое высокое среднемесячное положение уровня воды в скв. № 24 было отмечено в апреле месяце - 0,67м, самое низкое среднемесячное положение уровня в марте -1,36м от поверхности земли. Амплитуда колебания уровней 0,69м. Максимумы выделяются на графике в следующие месяцы: 27. I -1,02м; 10. IV - самый большой максимум -0,06м; 3. V. 0,46м; 15. VI - 0,59м; 24. VII. -0,63м; 15. IX. 0,70м; 31. X. 1,01м; 15. XI. 0,98м. Минимумы выделяются в следующие месяцы: 3. VI. 1. -1,38м.; 31. III - самый большой минимум 1,41м; 24, 30. V -1,40м; 6. VII. - 1,19м; 24. XI. -1,25м; 31. XII -1,29м. Амплитуда колебаний уровней самого ^{большого} минимума и максимума составляет 1,35м.

Температурная кривая подземных вод повторяет в общих чертах температурную кривую воздуха. Самая высокая температура воды +19,5°С наблюдалась 9. IX, самая низкая температура +4,0°С 5. VI.

Подземные воды озерно-ледниковых отложений имеют ограниченное распространение. Мощность отложений до 10,0м, представлены они, преимущественно, мелкозернистыми песками с прослойками супесей, суглинков, глин. Мощность водосодержащего слоя 0,4-7,5м. Глубина залегания грунтовых вод 0,3-3,7м. Питание водоносного горизонта осуществляется атмосферными осадками, а также водами озерных и болотных отложений. Режим неустойчивый. Запасы небольшие, в формировании поверхностного стока играют незначительную роль. Анализ материалов наблюдений по скв. № 21 и 22 (см. прил. № 30) показал, что режим скв. № 21 более устойчивый, чем скв. № 22, что объясняется, по видимому, регулирующим влиянием озера

164

Зосенского, на берегу которого расположена скважина № 21. Минимальные среднемесячные значения уровней воды отмечаются по обоим скважинам в марте: скв. № 21-2,53м, а скв. № 22-1,52м от поверхности земли.

Максимальные среднемесячные положения уровней по обоим скважинам отмечаются в сентябре: скв. 21-2,0м; скв. 22-0,96м от поверхности земли. Амплитуда колебаний уровней по скв. № 21-0,53м, по скв. № 22-0,56м.

В течение года по скв. № 22 отмечаются четыре значительных максимума: 24.1.1,0м; 9.1У. -0,70м; самый большой максимум 15.УП. -0,75м; 24.Х1-0,84м от поверхности земли. По скв. № 22 минимумов отмечается также четыре: 9.1-1,50м; 31.Ш. самый большой минимум -1,55м; 24.У1-1,45м; 31.ХП-1,40м. Амплитуда колебаний уровня самого большого минимума и максимума 0,85м. На графике колебаний уровня воды по скв. № 21 максимумы и минимумы выражены менее четко. Кривые колебаний уровня воды по скв. № 21 и 22 и кривая расхода руч. Эзерупите повторяют в общих чертах друг друга.

Температурный режим характеризуется следующими данными: самая высокая температура воды по скв. № 21+10,7°C отмечается 15.1Х; по скв. № 22+10,8°C тоже 15.1Х. самая низкая температура воды по скв. № 21 отмечается +4,+°С 27.1У; по скв. № 22+3,5°C 6.1У.

Аналогичный температурный и уровеньный режим имеют подземные воды в скважинах № № 18, 19, 26. Наиболее устойчивый режим из всех описанных водоносных горизонтов имеют подземные воды межледниковых отложений - скв. № 13 (см. прил. № 30). Случайные колебания элементов погоды, в особенности осадков, сказываются здесь в меньшей степени. Воды пластово-парового типа, напорные. Так в скв. № 13 вода встречена на глубине около 20м, напор над кровлей горизонта 10,0м. Литологически водоносный горизонт представлен мелкозернистыми песками с редким гравием и галькой, этот водоносный горизонт является наиболее водообильным. Питание водоносного горизонта происходит за счет атмосферных осадков и вышележащих водоносных горизонтов путем проникновения воды через водопроницаемые прослой и линзы верхней морены.

165

Самое низкое среднемесячное положение уровня подземных вод по скв. № 13 отмечается в феврале - 11,97м; самое высокое в октябре и декабре - 11,23м от поверхности земли. Амплитуда колебания уровня 0,74м. В январе, феврале и марте уровень подземных вод находится на низком уровне, затем в апреле и мае намечается значительный подъем уровня воды, в апреле уровень повышается на 0,24м, а в мае на 0,47м по сравнению с февральским. В июне, июле и августе уровень держится почти без изменений (11,49-11,41м). В сентябре, октябре и декабре уровень повышается до 11,23м от поверхности земли и только в ноябре наблюдается незначительное понижение уровня до 11,34м. Самая высокая температура воды в скв. № 13 отмечена +8,5°С 29.1У, самая низкая температура +3,0° 21.П. Колебания температуры воды так же, как и уровень воды, не имеет резких скачков.

В данной главе приводится анализ режима подземных вод основных водоносных горизонтов только за один 1962 год и только по 8 наблюдательным скважинам. Анализ многолетних наблюдений по всей наблюдательной сети позволит выяснить еще целый ряд вопросов об участии подземных вод различных водоносных горизонтов в формировании поверхностного стока и их взаимосвязь.

8. БАЛДОНЕ

Систематические режимные наблюдения за уровнями, температурой и химическим составом подземных вод по створу 8 наблюдательных скважин курорта Балдоне были начаты в январе 1961г. В 1962г. было оборудовано еще 3 наблюдательных точки (№ 142, 143 и 144) с целью изучения содержания сероводорода в водах бурегско-саргаевского водоносного горизонта (скв. 144 сооружена неудовлетворительно).

Методика наблюдений за вышеуказанными элементами режима изложена в главе "Введение", а также в Ежегоднике за 1961г.

На уровеньный режим подземных вод в 1962г. повлияли сказавшиеся зимой и весной ^{более} континентальные климатические условия. В результате паводков, вызванных таянием накопившихся масс снега, а также в связи с дождливым летом и осенью уровень подземных вод претерпел значительные изменения.

Так в скв. 82 (см. рис. 44) Балдонского куста (скв. 82-89) из четвертичных отложений годовая амплитуда колебаний уровня составила 1,13м против 0,64м в 1961г. Среднегодовой уровень составил 1,48м от поверхности земли (+ 28,64м в абс.отм.).

В скв. 83, вскрывающей даугавские слой семилукского горизонта, амплитуда колебаний уровня составила 1,04м, не считая изменения уровней, вызванных откачкой из скв. 142 10-121, которая создала искусственный уровеньный минимум в скв. 83, 84 и 85 (естественный годовой минимум в этих скважинах стоял в марте). Среднегодовой уровень был на 0,14м выше, чем в предыдущем году.

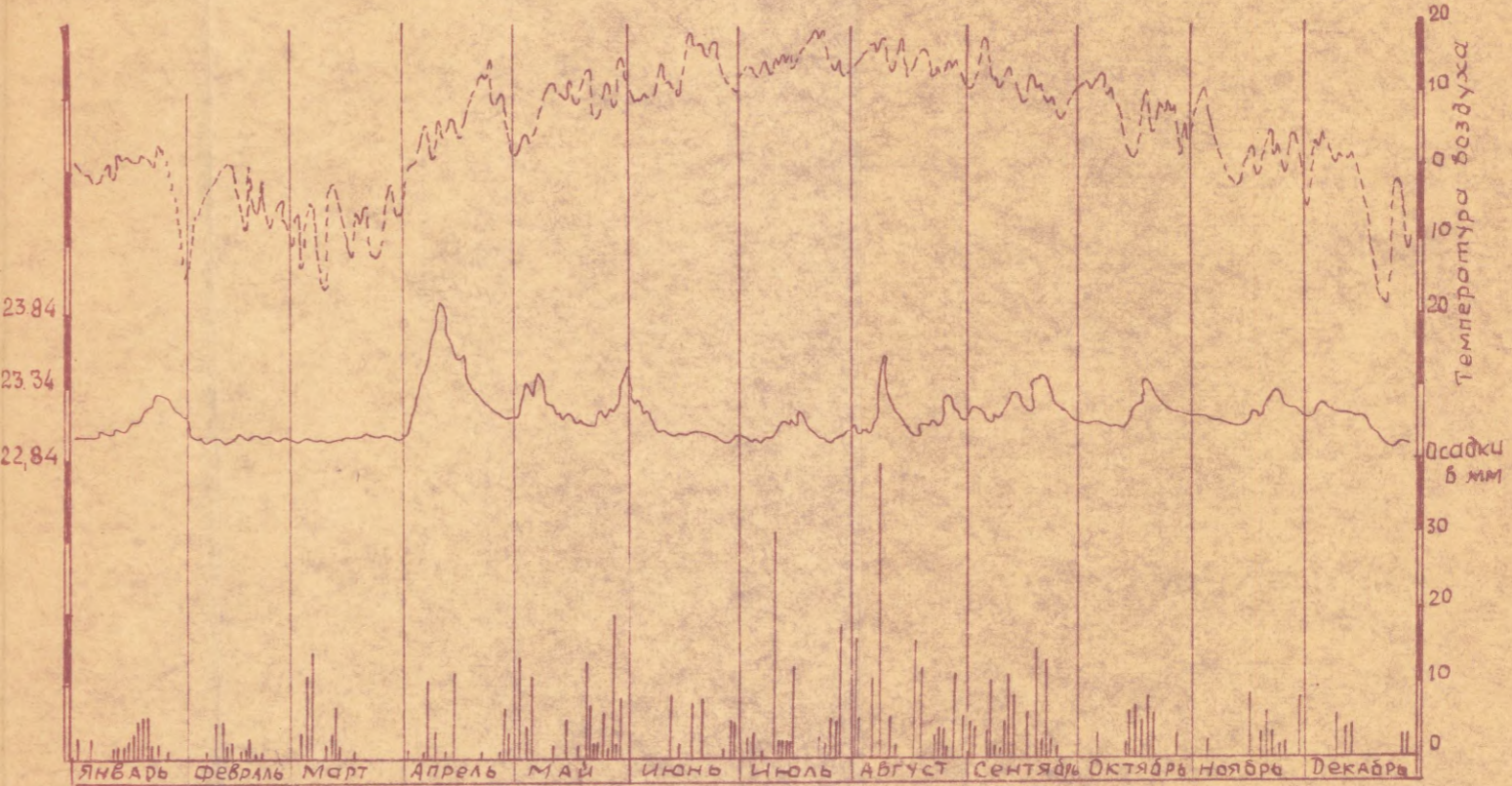
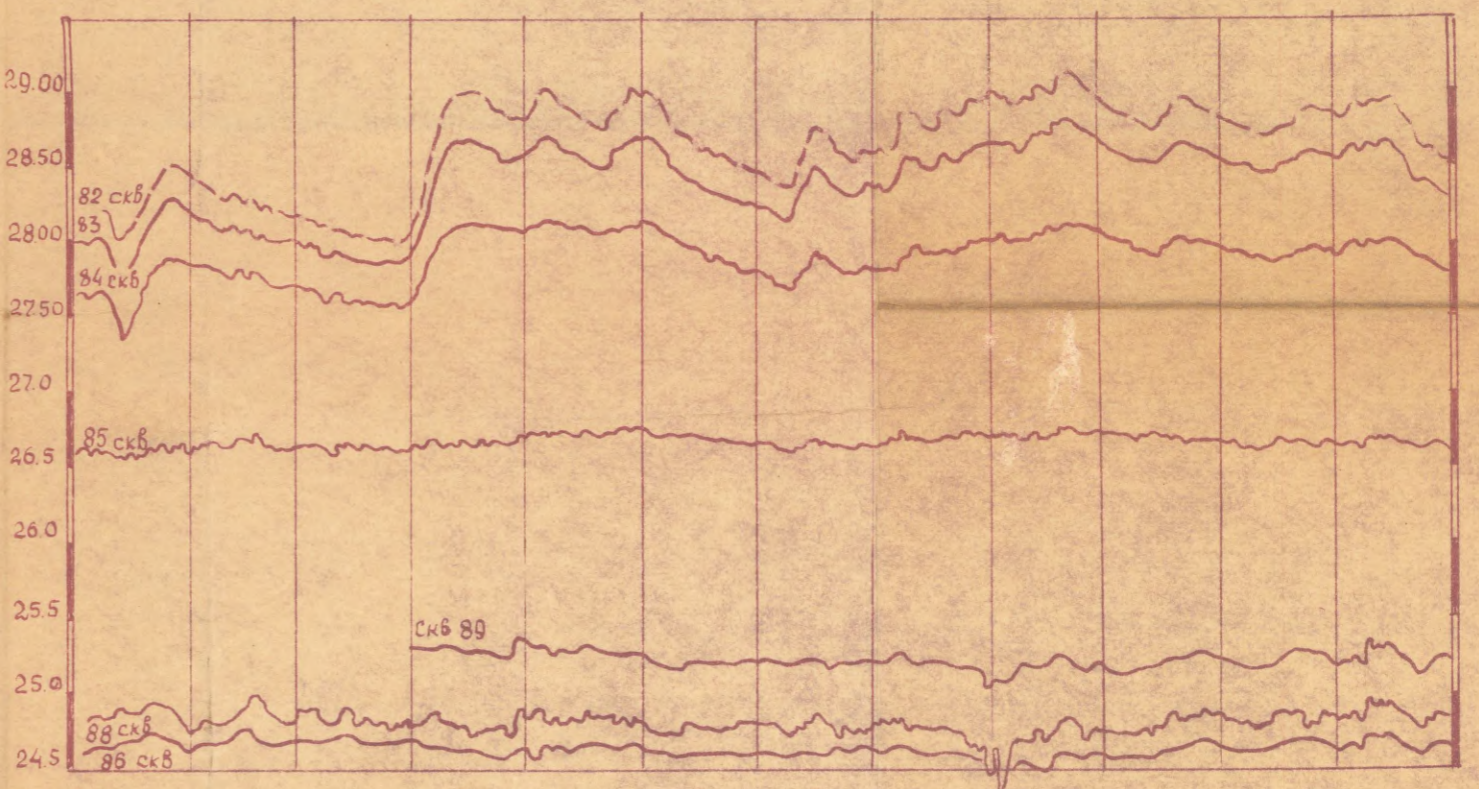
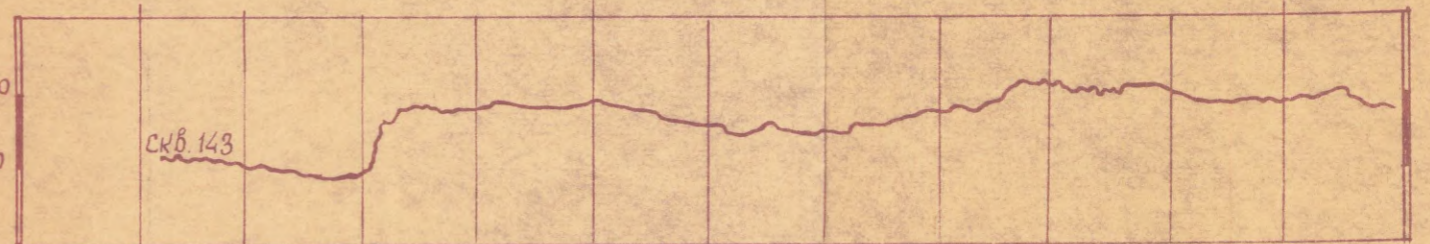
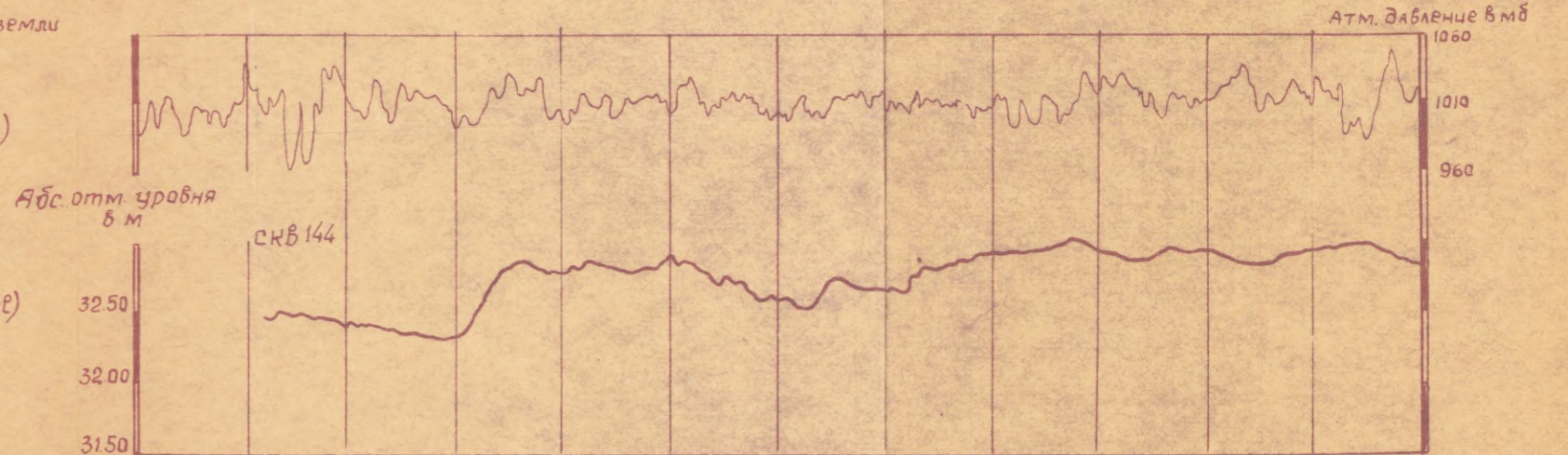
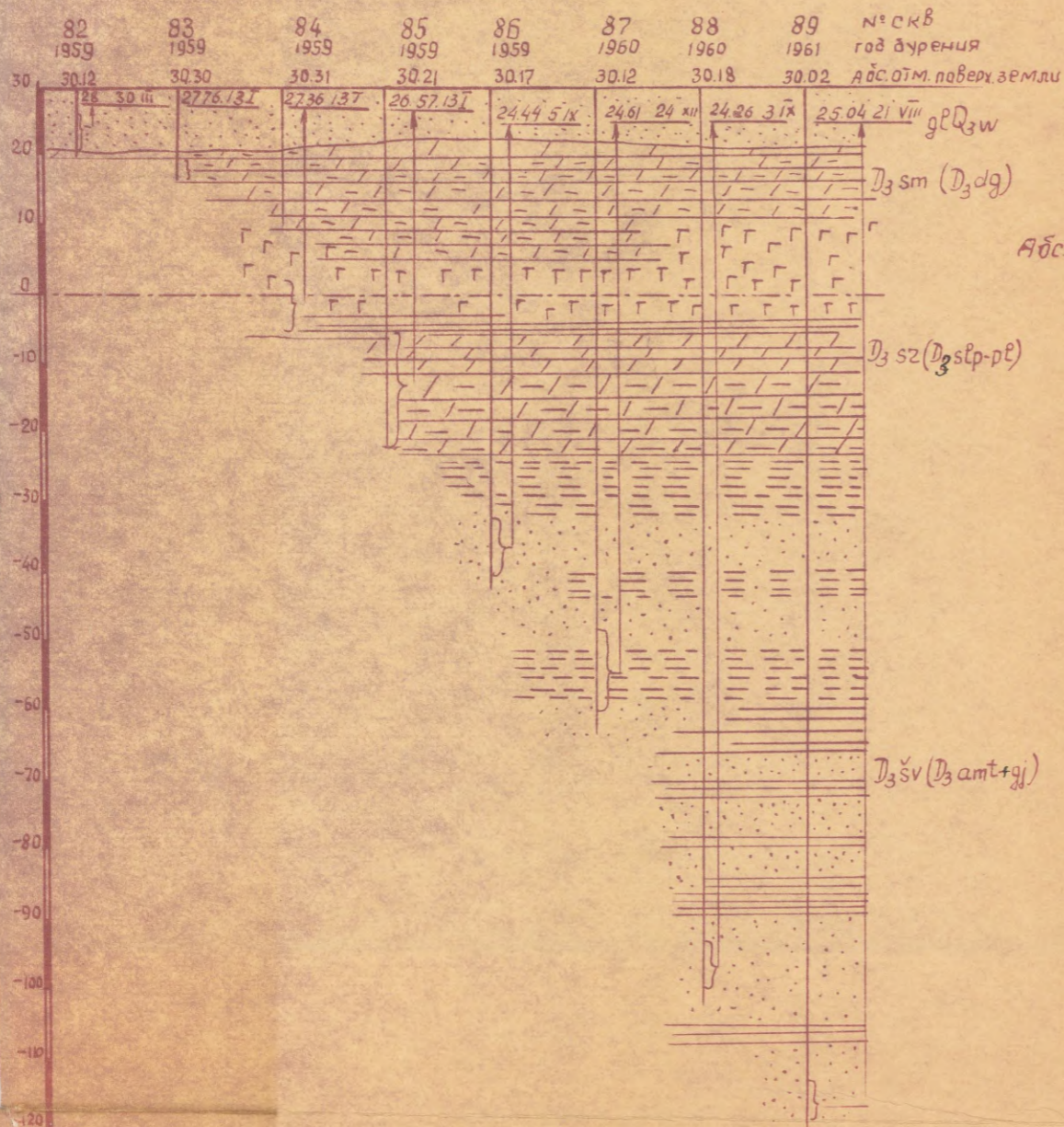
Откачки из скв. 10 и 142 наглядно показали, что воды даугавских слоев имеют непосредственную связь как с грунтовыми, так и с саласпилскими.

По скв. 84, где наблюдаются воды саласпилских слоев, амплитуда колебаний уровня составила 0,80м, в то время как в 1961г. она была 0,99м. Это объясняется влиянием вновь ^{пробуренной} в декабре 1961г. самоизливающей скважины (№ 142). Средний уровень 1962г. составил + 27,90м, т.е. на 6 см выше, чем в 1961г. Колебания уровней в скв. 84, 142 и 10 происходили почти параллельно. Так статический уровень в скв. 142 всегда был на 0,07 - 0,11м ниже, чем в скв. 84, а в скв. 10 на 0,12 - 0,18м ниже, чем в скв. 142. При этом падение уровня в скв. 142 начинается одновре-

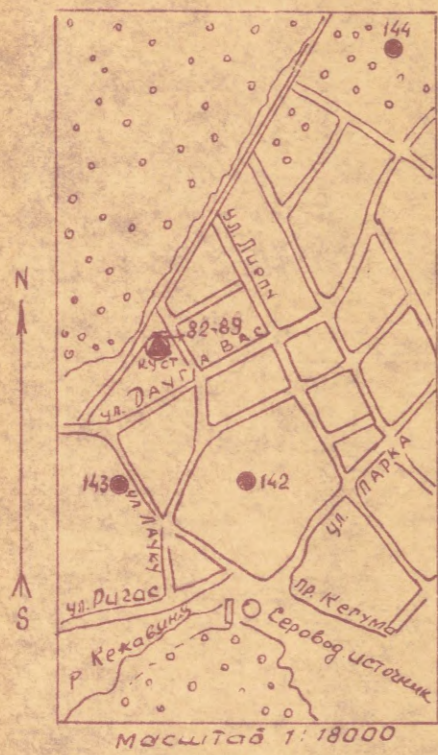
График изменения уровня подземных вод и гидрометеорологических факторов за 1962 год по наблюдательным скважинам в поселке "Балдоне"

№№ 82, 83, 84, 85, 89, 88, 86
 № 143 № 144
 Улица Даугавас №15
 улица Лаучу №3
 На северо-восточной окраине поселка, в лесу по дороге Балдоне-Даугпиле

Геологический разрез
 Масштаб 1:400



План расположения наблюдательных точек



Элементы наблюдений	среднее	МИНИМУМ		МАКСИМУМ			
		Величина	Дата	Величина	Дата		
Уровень в абс. отм	144	32.75	32.32	29. III	33.03	24. IX	
	143	25.33	24.94	20. III	25.58	29. IX	
	82	28.84	28.0	30. III	29.13	22. IX	
	83	28.38	27.76	13. I	28.80	22. IX	
	84	27.92	27.36	13. I	28.16	7. V	
	85	26.67	26.57	13. I	26.77	25. V	
	89	25.22	25.04	31. VIII	25.37	28. IV	
	88	24.81	24.66	3. IX	25.02	17. II	
	86	24.64	24.44	5. IX	24.80	17. II	
Осадки в мм	Σ 704.8	22.76	24. 25. XII	23.96	9. IV	40.1	8. XII

Примечание: колебания уровня воды в скв 87 на графике не показаны т.к. соответствует колебаниям уровня в скв 86, колебания уровня в скв №10 и скв 142 соответствуют колебаниям уровня в скв 84 и также не показаны

Условные обозначения

- Песок ~ Уровень напорных вод
- Доломит ~ Уровень грунтовых вод
- Мергель доломитов. ~ Уровень в р. Кекава
- гилс ~ температура воздуха
- песчаник ~ Атмосферное давление
- Алеврит ~ Осадки в мм
- ГЛИНА ~ Минимальный уровень

Масштабы
 1 мм - 5 см

Управление геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР
 Инв. № 3762
 Дата

Начальник Латв. А. Велюс / Венский А.Э.
 2/2. Станция
 Составила А. Демис / Дмитриева А.В.
 Проверил Д. Валмиэ / Галениекс /
 Копирабол А. Вейс / Вейсмане /

167

менно с началом работы насоса в скв.10, хотя расстояние между последними 265м. Расстояние между скв. 84 и 10 составляет 290м, таким образом следует полагать, что приток саласпилских сероводородных вод в скв.10 происходит с север-востока.

Уровень воды в скв. 143, пробуренной до саласпилских глини и доломитов, всегда стоит на 2,3 - 2,4м ниже, чем в скв.10, что свидетельствует о плохой водопроницаемости пород между этими скважинами. Годовой ход колебания уровня в скв. 143 в общих чертах сходен с ходом уровня в остальных скважинах, вскрывающих саласпилские слои в Балдоне.

Наблюдения за уровнем во вновь пробуренной скважине № 144, с целью определения изменений в химическом составе сероводородных вод, дает график, типичный для саласпилских вод с годовым уровнем минимумом в марте, максимумом в сентябре и с амплитудой 0,71м, т.е. больше, чем в скв. 84, 142 и 143, что объясняется более далеким расположением скв. 144 к зоне разгрузки саласпилских вод. Средний уровень за 11 месяцев на 4,83м выше, чем в скв. 84.

В скв. 85 (плавиньские слои саргаевского горизонта) амплитуда колебаний уровня была 0,20м. Наинизший уровень отмечен 13.1 и 10.11, причем первый из них после откачки из скв. 142. Амплитуда колебаний между средними уровнями отдельных месяцев составляет 0,12м, в то время как в 1961г. она равнялась 0,46м. Последнее объясняется различием метеорологических условий. Однако среднегодовой уровень 1962г. (+ 26,27м) был на 0,27м ниже, чем в 1961г.

По данным наблюдений за уровнями вод в Балдоне есть основания предполагать, что между водами плавиньских и саласпилских отложений существует определенная гидравлическая связь, хотя и в меньшей мере, чем между водами даугавских и саласпилских слоев.

Воды аматских слоев швентойского горизонта наблюдались в скв.86. Амплитуда колебаний уровня, ввиду введения в эксплуатацию новой скважины в 760м от указанной, достигла к 1963г. 0,36м. Среднегодовой уровень по наблюдениям в скв. 86 составил +24,64м, т.е. был самым низким из всех водоносных горизонтов в Балдоне. По сравнению с предыдущим годом наблюдается падение среднегодового уровня на 0,19м, однако при сравнении средних уровней

168

первого и последнего кварталов, падение составляет всего 0,04м.

В скв. 87 наблюдался водоносный горизонт в нижней части аматских и верхней части гауйских слоев. Ход колебаний уровня здесь практически аналогичен с предыдущей скважиной.

Среднегодовой уровень в скв. 88, сооруженный для наблюдений за водами средней части гауйских слоев, составил + 24,81м или на 0,21м ниже, чем в 1961г, однако при сравнении среднего уровня первого и последнего кварталов 1962 года уровень практически не изменился. Амплитуда колебаний в этой скважине составила 0,76м, что объясняется откачкой пресной воды из резервной скважины в августе-сентябре. Годовая амплитуда без замеров в августе и сентябре составила 0,32м. Фильтр скв. 88 находится в тех же слоях, из которых санаторий "Балдоне" берет питьевую воду и поэтому уровень здесь в связи с неравномерной эксплуатацией пресной воды колеблется сильнее, чем в остальных скважинах куста, пробуренных на швентойский горизонт.

Средний пьезометрический уровень нижней части гауйских слоев по наблюдениям в скв. 89 был + 25,22м (с апреля по декабрь). В сравнении со средним уровнем неполного 1961 года он упал на 0,23м, причем в течение 1962г. темп падения уменьшился. Часть амплитуды колебания уровня идет за счет влияния изменений атмосферного давления, а часть на откачку из резервной скважины. Уровень воды в скв. 89 всегда стоит значительно выше, чем в скв. 88. Не исключено, что скв. 89 находится не в исправном состоянии и что в неё поступает небольшое количество воды из саргаевского водоносного горизонта, о чем можно судить по химическим анализам вод. Однако более вероятно, что уровень в скв. 89 стоит выше ввиду большого напора в более глубоко залегающем водоносном горизонте.

Температурный режим

Измерение температуры подземных вод в Балдоне по различным техническим причинам в 1962г. производились в весьма небольшом объеме.

Серия достаточно точных температурных замеров сделана в Балдонском сероводородном источнике термометром, с ценой деления 0,1⁰С в дни и часы, когда температура воздуха возможно меньше отличалась от температуры воды. По данным замеров сред-

169

ная годовая температура оказалась + 7,2⁰С с амплитудой колебаний 0,12⁰С.

С помощью менее точного глубинного термометра производились замеры саласпилеской сероводородной воды в резервной скважине, находящейся на расстоянии 4м от скв.10. Температура воды в 10м от поверхности земли составила в среднем + 7⁰С (+ 6,9 + + 7,2⁰С).

Температура воды в скв. 142 на глубине 13,6м от поверхности земли колебалась в пределах + 7,2 + + 7,4⁰С и всегда была более высокой, чем в Балдонском сероводородном источнике. Температура воды в скв.143 на глубине 20м от поверхности земли составила + 7,3⁰С.

Температура воды швентойского горизонта в скважинах различной глубины при замерах в струе воды во время откачки составила + 7,0⁰С.

Режим концентрации сероводорода

Минимальная концентрация сероводорода в воде Балдонского источника в 1962г. (и вообще в истории курорта Балдоне) наблюдалась 13.1 - 1,36 мг/л, что явилось результатом максимальной откачки вод из саласпилеских слоев, проводимой с 10.1 по 12.1 из скв.142 на понижении 8,66м и при дебите 9,0 л/сек. При этом следует полагать, что 12.1 после откачки она была еще меньше. О ходе повышения концентрации после откачки можно судить хотя бы потому, что 14.1 она составила уже 1,44 мг/л.

Максимальные содержания сероводорода наблюдались 22.X (4,02 мг/л) и 9.XI (3,99 мг/л). Таким образом, амплитуда колебаний концентрации сероводорода составила около 2,7 мг/л. Среднемесячные концентрации были следующие:

Таблица 39

Меся- цы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
H ₂ S мг/л	2,10	2,96	2,89	3,35	3,51	3,43	3,38	3,69	3,86	3,88	3,94	3,91

Одной из причин повышения концентрации сероводорода явилось увеличение доли саласпилских сероводородных вод в смешанной саласпилско-плярвиньской воде источника, что обусловилось увеличением разности напоров между водами саласпилских и плярвиньских слоев за счет большего проникновения атмосферных осадков в саласпилский горизонт.

Другой причиной явилось увеличение концентрации сероводорода в собственно сероводородной воде саласпилских слоев севернее и северо-восточнее от источника, где пьезометрическая поверхность почти горизонтальна и приток разбавляющих пресных вод в сторону такого подземного "резервуара" весьма затруднен, если не увеличивается отток минерализованных.

Уменьшение потерь сероводородных вод произошло также после ликвидации скважины Балдонского потребобщества в конце 1961г. и прекращения самоизлива и откачек из скв.142, т.е. после повышения уровня вод даугавских слоев, что воспрепятствовало переливанию саласпилских вод в даугавские слои в западной части поселка Балдоне.

Наблюдения за содержанием сероводорода в воде эксплуатационной скв.10 показали, что минимум концентрации отмечен 13.1 (2,49 мг/л), т.е. непосредственно после откачки скв.142, максимум отмечен 22.X.

Следует отметить, что увеличение разности уровней между водами менее и более глубоко залегающих слоев, способствующее приросту концентрации сероводорода в воде Балдонского источника, одновременно уменьшает концентрацию его в скв.10, т.к. препятствует перетоку саласпилских вод в даугавские слои. Вообще изменения в концентрации сероводорода в воде скв.10 отличаются значительной сложностью по сравнению с Балдонским сероводородным источником. Среднемесячные концентрации сероводорода в воде скв.10 следующие:

Таблица 40

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
H ₂ S мг/л	4,33	5,38	5,71	5,75	5,23	5,34	5,78	5,86	5,67	5,61	5,76	5,71

14

В воде из гидрофоров в котельной санатория "Балдоне" концентрация H_2S находилась в пределах от 2,39 до 5,90 мг/л.

В холодной воде ванного здания наивысшая концентрация H_2S (5,99 мг/л) наблюдалась 9/УШ; в теплой воде она колебалась в пределах 2,29 - 5,30 мг/л.

Сероводородная вода в котельной и в ванном здании часто ^{меньшим содержанием} H_2S , чем в насосной, что свидетельствует о неправильном хранении и нагревании воды, а также о неисправном состоянии мест соединения проводов сероводородной и пресной воды.

Максимальная концентрация сероводорода в воде скв. 142 наблюдалась 13/УП - 7,86 мг/л, причем практически в течение всего года она была выше 7 мг/л. Некоторые анализы в апреле, мае и июне, показавшие содержание H_2S ниже 7 мг/л, являются следствием недостаточно продолжительной откачки из скважин.

По заключению Латвийской гидрогеологической станции после откачки из скв. 142, произведенной I Гидрогеологической экспедицией, эксплуатация скважины с дебитом 9 л/сек недопустима. Даже дебит в 4,5 л/сек слишком велик, т.к. полученная при этом дебите 28.ХП концентрация сероводорода (6,58 мг/л) заметным образом снизила его содержание в скв. 10 и в Балдонском источнике. Есть основание предполагать, что уже сейчас ресурсы сероводородных вод в Балдоне эксплуатируются с максимально допустимой интенсивностью и увеличить их можно лишь за счет сокращения естественных утечек, какие отмечены, например, в Балдонском источнике.

Воду с более высокой концентрацией сероводорода следует ^{по направлению долины} искать северо-восточнее Балдоне, но в количествах, не превышающих существующий сток из Балдонского источника и скв. 10 вместе взятых.

Режим химического состава

По данным 1961-62 гг. воды в скважинах 82 и 83 гидрокарбонатно-кальциево-магниевые с минерализацией порядка 0,3-0,4 г/л.

В скважине 84 в сравнении с 1961 г., когда в составе воды преобладали гидрокарбонаты и минерализация не превышала 0,3-0,4 г/л, в 1962 г. результаты анализов совпали. Лишь в августе и сентябре в химическом составе преобладали сульфаты кальция и минерализация достигла 1,8-2,0 г/л. Последнее можно объяснить тем, что во время длительной откачки, проведенной при

172

отборе проб в августе и сентябре, вода очистилась от проникающей в скважину менее минерализованной гидрокарбонатно-кальциевой и приобрела характерную для вод саласпилсского горизонта повышенную минерализацию и содержание кальция.

В скв. 85 в 1962г. за счет проникновения саласпилсских вод минерализация достигла 1,6 - 2,2 г/л против 0,51-0,68 в 1961г., а в скв. 86 1,2 - 1,6 против 0,21-0,36, причем гидрокарбонатно-кальциевый состав воды в последней также сменился сульфатно-кальциевым. Причина проникновения вод саласпилсского горизонта в эти две скважины, а также в скв. 89 пока не установлена; возможно её следует искать в гидравлической связи между горизонтами, особенно при значительной разнице уровней, либо в неисправном техническом состоянии скважин.

Воды в скв. 87 и 88 пресные гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 0,21 - 0,32 г/л.

В скв. 10 и в Балдонском сероводородном источнике в течение всего 1962г. минерализация воды находилась в пределах 2,15 - 2,51 г/л с преобладанием в солевом составе сульфата кальция.

В воде скв. 142 минерализация колебалась в пределах 2,32-2,68 г/л с характерным для балдонских сероводородных вод химическим составом. Аналогичного состава вода в скв. 143, однако содержание сероводорода в ней меньше ^{и минерализация} 1,27 - 2,38 г/л.

В 1962г. балдонские воды подвергались радиометрическому анализу. Максимальное содержание урана отмечено в скв. 82 (по анализам с 10.Ш по 4.У) - 5,0.10⁻⁵ мг/л.

9. К Е М Е Р И

Для изучения региональных изменений режима подземных вод различных водоносных горизонтов и характера их взаимосвязи в 1961 году в окрестностях курорта Кемери (в 3,5 км юго-западнее его) Латвийской гидрогеологической станцией было завершено оборудование наблюдательного куста из 6 скважин (скв. № 90, 91, 92, 93, 94, 95).

С гидродинамической точки зрения скважины кемерского куста характеризуют режимные особенности различных водоносных горизонтов (Q₁, D_{3 sr} D_{3 sv}) в непосредственной близости от выхода коренных пород в море (характеризуют зону их разгрузки).

173

В геоморфологическом отношении кемерский наблюдательный куст находится в пределах абразионно-аккумулятивной равнины Балтийского ледникового озера.

В 8,5 км на северо-восток от вышеупомянутого куста находится берег Рижского залива, а в 6 км западнее места расположения наблюдательных скважин начинается моренная равнина, которая постепенно сменяется холмисто-моренным ландшафтом Восточно-Курземской возвышенности. Абсолютная отметка поверхности земли в районе кемерского куста около + 11,0 абс.м.

В литологическом отношении абразионно-аккумулятивная равнина Балтийского ледникового озера сложена отложениями ледникового комплекса: песками, глинами, валунами, моренными супесями, суглинками. Местами все эти *отложения* перекрыты торфяными *образованиями* верховых болот. Мощность четвертичных отложений в окрестности Кемери небольшая; в частности скважинами вышеупомянутого наблюдательного куста верхнедевонские отложения саргаевского горизонта ($D_3 sr$) вскрыты на глубине порядка 13м от поверхности земли.

Схема расположения скважин кемерского куста, геологический разрез и данные режимных наблюдений за 1962 год приведены в соответствующих табличных и графических приложениях (см. прилож. № 33 и рис. № 45).

Для режимных наблюдений грунтовых вод оборудована скв. № 90 глубиной 7,0м, характеризующая междуречный вид режима со сравнительно небольшой годовой амплитудой колебания уровня (0,50м). Наивысший уровень 1962 года (1,43м от поверхности земли) наблюдался 15 апреля. Осенний максимум (1,60м от поверхности земли) отмечен в конце сентября.

Минимальный уровень зарегистрирован 26-28 июля и почти такой же низкий - в начале июля, в августе, январе и марте. Среднегодовой уровень грунтовых вод 1,79м от поверхности земли (+ 9,39 абс.м).

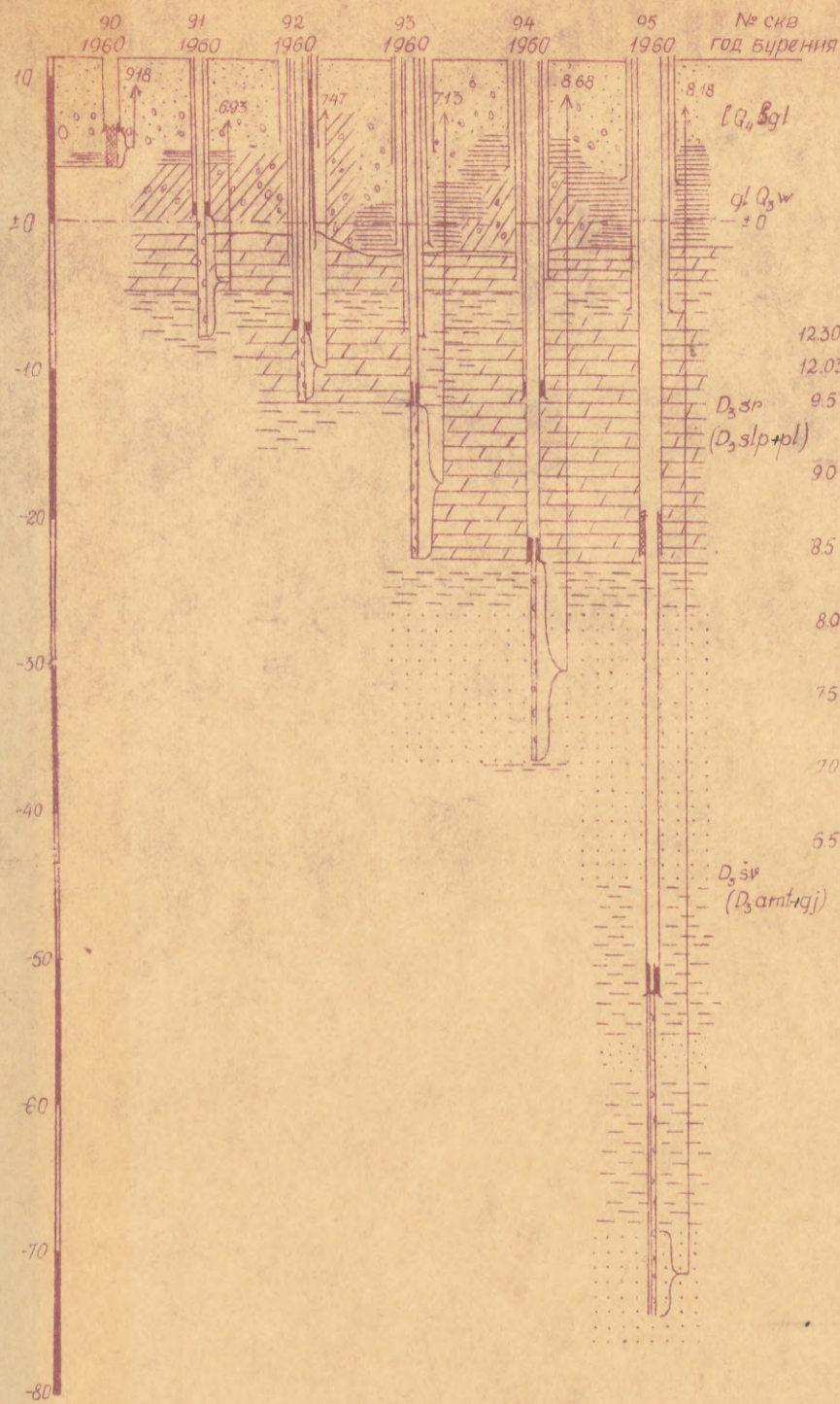
Для характеристики режима вод торфяных отложений болот в районе упомянутого куста использован материал Кемерской болотной станции (режимные наблюдения по скв. № 101, находящейся примерно в 600м юго-западнее скважин куста Латвийской Гидрогеологической станции).

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗА 1961 и 1962 г.

Куст наблюдательных скважин №№ 90, 91, 92, 93, 94, 95 и скважина 101 Кемерской болотной станции
 Местоположение: Тукумский район, Смардский сельсовет, гидрометеорологическая станция "Кемери"

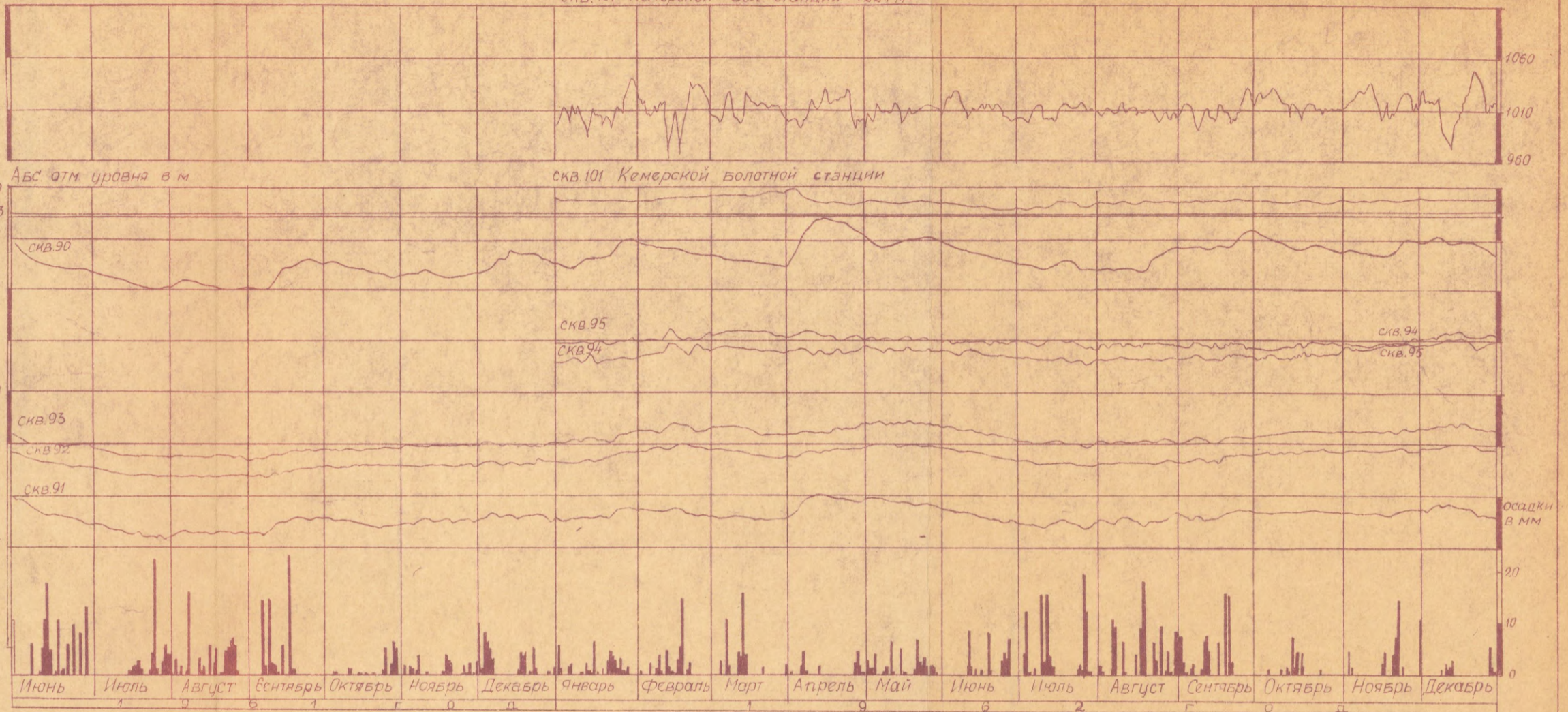
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

Масштабы: вертикальный 1:2000
 горизонтальный 1:1000



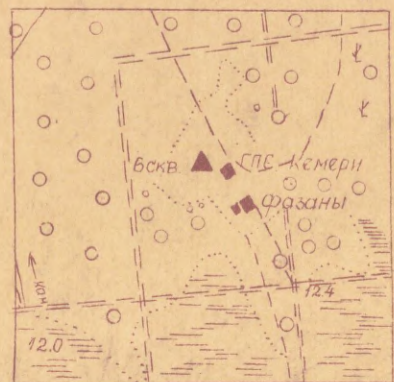
Абсолютная отм. пов. земли: куст №18м
 скв. 101 Кемерской бол. станции 1224 м

Атмосф. давление, в мм



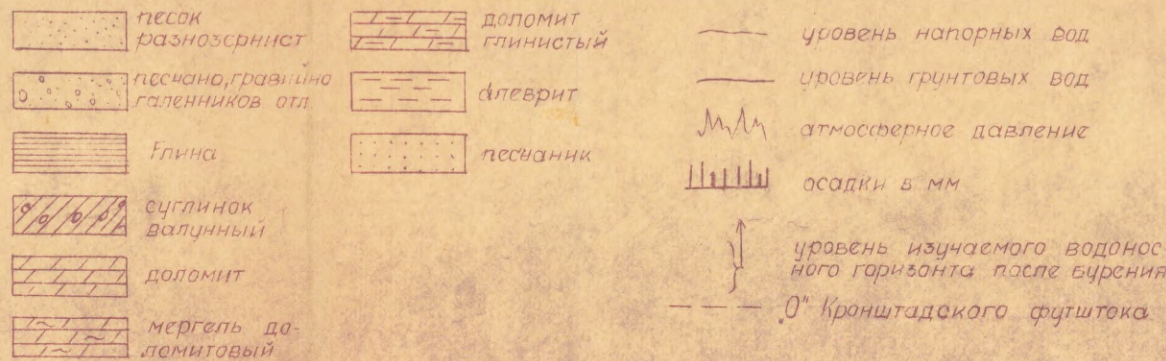
Элементы наблюдений за 1962 год	Среднее	Минимум		Максимум	
		Величина	Дата	Величина	Дата
Уровень в ас. отм.	сква 90	9.59	9.20	26.28	9.70
	сква 91	6.83	6.69	26.04	7.03
	сква 92	7.41	7.29	10.24	7.51
	сква 93	7.61	7.48	26.04	7.72
	сква 94	8.40	8.29	16.01	8.60
сква 95	8.50	8.41	7.01	8.61	
Осадки в мм ГМС Кемери	Σ 641.1	—	—	20.4	2.0
Атмосферное давление ГМС Кемери	1012.0	964.0	13.07	1049.0	23.07

ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ КЕМЕРСКОГО КУСТА



Масштаб 1:25000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:



МАСШТАБЫ

1 мм - 5 см
 1 мм - 5 см
 1 мм - 5 мм
 1 мм - 1 мм
 гориз. масштаб 1 мм - 2 дня

Нач. Латв. гидрометеорологической станции *А. Велде* (Венские А.Э)
 Составила *И. Залемане* (Залемане З.О)
 Проверил *И. Галениекс* (Галениекс И.П)
 Копировала: *А. Кирштейне* (Кирштейне С.А)

Управление геолог. и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР
 ГЕОЛФОНД
 Инв. 3762
 Дата

174

Особенности режима уровня вод торфяных образований обуславливаются спецификой самого коллектора. По данным скв. № 101, минимальный уровень отмечен З/УП (0,18м от поверхности земли); максимальный - 2,3,4/1У (0,06м над поверхностью земли), а среднегодовой уровень составляет всего лишь 0,07м от поверхности земли (т.е. зона аэрации практически равна нулю). Годовая амплитуда колебания уровня составляет 0,24м.

Для характеристики режима подземных вод саргаевского водоносного горизонта ($D_3 sr$) оборудованы скв. № 91 (саласпилсская свита) и скв. № 92 и № 93 (пльвиньская свита).

На основании режимных данных установлено, что между подземными водами саргаевского водоносного горизонта (особенно для верхней её зоны - саласпилской свиты) и грунтовыми водами существует активная взаимосвязь, на что указывает идентичность общего хода уровней по скв. № 90 и № 91 и в меньшей степени по скв. № 92 и № 93. Если время установления минимальных и максимальных уровней по скв. № 91 соответствует таковому по скв. № 90, то в скв. № 92 и № 93 наблюдается некоторое запаздывание весеннего максимума в то время как установление летнего минимума по вышеупомянутым скважинам примерно совпадает (см. рис. 45).

С увеличением глубины наблюдательных скважин, характеризующих различные зоны саргаевского водоносного горизонта, уменьшается амплитуда их колебания. На довольно активное подпитывание вод саргаевского водоносного горизонта грунтовыми водами указывает и определенное сходство их химических анализов.

В окрестности Кемери для вод верхней части саргаевского горизонта (саласпилсская свита) характерна высокая минерализация, порядка 2,0 - 2,5 г/л, обусловленная в первую очередь растворением гипса. По химическому составу воды в скв. № 91 не сульфатно-кальциевая, а гидрокарбонатно-кальциевая с минерализацией порядка 0,21 - 0,51 г/л. К гидрокарбонатно-кальциевому типу относится вода и из скв. 90, которая несколько меньше содержит Mg^{++} и SO_4^{--} и больше Na , чем в скв. № 91.

Химический состав воды по скв. № 92 и № 93 может быть выражен формулой Курлова (для каждой скважины по 6 хим. анализам) соответственно для:

175

Скв. № 92	$M_{0,72}$	$\frac{HCO^3_{54} \quad SO^4_{42}}{Ca_{59} \quad Mg_{36}}$
Скв. № 93	$M_{0,80}$	$\frac{SO^4_{53} \quad HCO^3_{43}}{Ca_{55} \quad Mg_{38}}$

Скважины № 94 и № 95 характеризуют режим швентойского ($D_3 \check{sv}$) водоносного горизонта (соответственно аматской и гауйской свит). Общий ход колебаний их уровней примерно аналогичен таковым для саргаевского водоносного горизонта. Возможно, незначительное влияние на режим подземных вод швентойского горизонта оказывает эксплуатация скважин в Кемери. Химический состав воды из аматской свиты примерно такой же, как и по скважине № 93, а воды гауйской свиты характеризуются минерализацией порядка 0,7 г/л и преобладанием в ней иона SO^4 .

Следует отметить, что на уровень воды во всех скважинах влияет изменение атмосферного давления. В среднем, изменение уровня на 1 см по скважинам №№ 92-95 обуславливается изменением атмосферного давления порядка 6,0мб (от 4,0 до 10,0 мб).

Таблица 41

№ скв.	Глубина скваж. м	Глубина расположения фильтра м	Геологический индекс	Годов. амплит. колеб. уровня м	Годовой максим. уровень м от поверх. земли дата	Годовой миним. уровень м от поверх. земли дата	Зимний максим. уровень м от поверх. земли дата
1	2	3	4	5	6	7	8
90	7,0	4,6-6,9	Q	0,50	1,48 15.IV	1,98 26.II	-1,69 28.I
91	17,90	13,0-17,0	$D_3 sr (sep)$	0,34	-4,15 13.IV	-4,49 26.VII	-4,30 28.I; 13.II
92	23,80	17,8-23,6	$D_3 sr (pe)$	0,22	-3,67 5,6,8,15, 16.V	3,89 10,24, 27.VII	-3,68 12.II
93	34,20	23,8-34,0	$D_3 sr (pe)$	0,24	-3,46 5,15,16.V	-3,70 26.VII	-3,48 13.II

176

94	48,00	34,0-47,9	$\mathcal{D}_3 \check{sv}(amt)$	0,31	<u>-2,58</u> 16.XII	<u>-2,89</u> 16.I	<u>-2,70</u> 13.II
95	85,00	73,0-84,0	$\mathcal{D}_3 \check{sv}(yJ)$	0,20	<u>-2,57</u> 13.II	<u>-2,77</u> 7.X	<u>-2,57</u> 13.II
101 ^{x)}	1,5	-	-	0,24	0,06м над поверх- ность земли	0,18м от по- верхн. земли	2-3-4.IV 3.II

х) Скв. Кемерской болотной станции, пробуренная в торфяных отложениях.

177

10. РЕЖИМ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРУНТОВЫХ ВОД

Р И Г А

Химический состав грунтовых вод на территории г. Риги в 1962г. почти не изменился по сравнению с предыдущими годами.

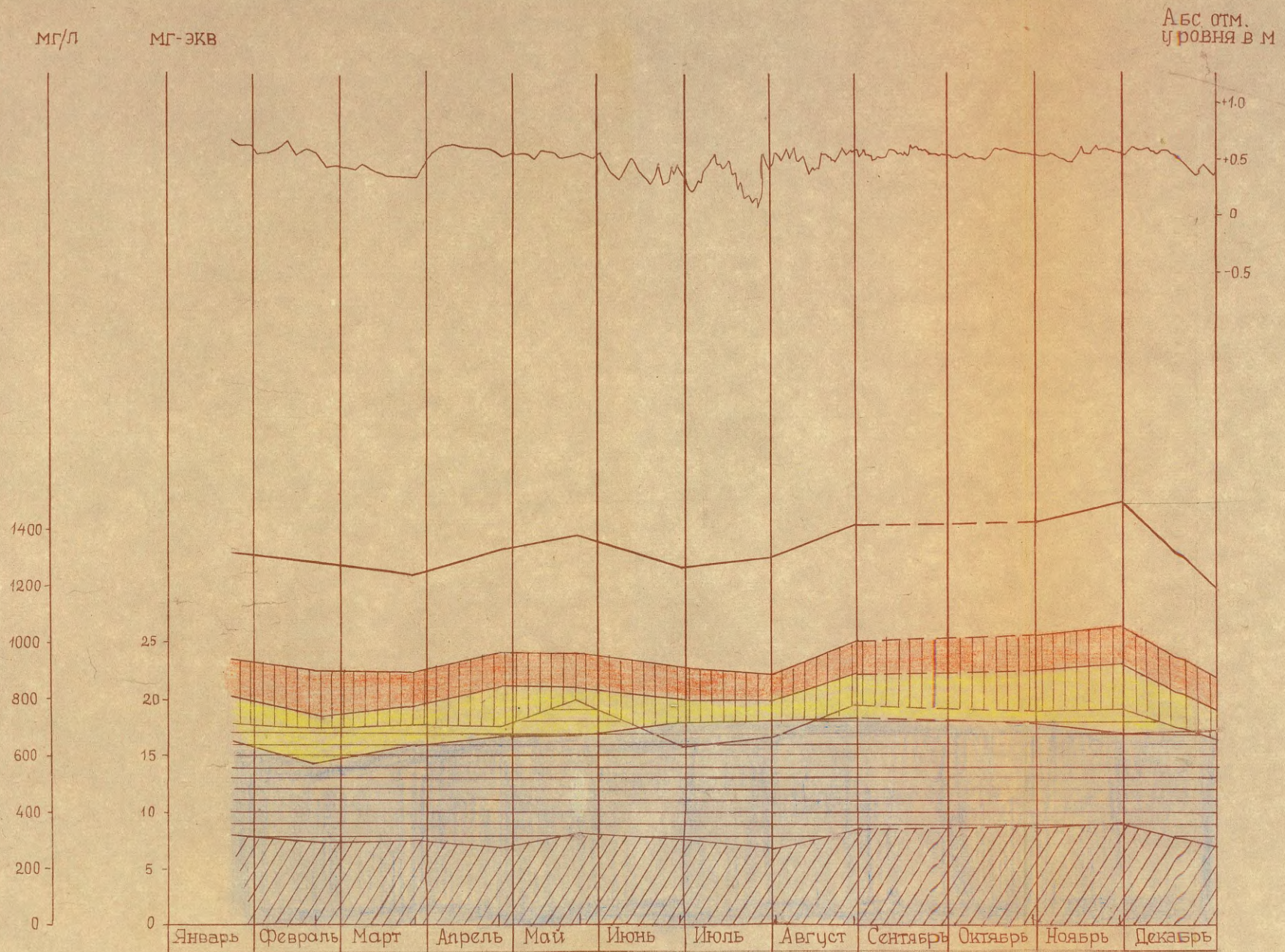
В южной части города, в районе Катлакалнс и Зиепниекалнс (участок с междуречным режимом) минерализация составляет 0,2 - 0,3 г/л., состав воды гидрокарбонатно-кальциево-магниевый. Исключением является участок у протока Маза Даугава, где грунтовые воды имеют сульфатно-кальциевый состав и минерализацию порядка 1 г/л, что объясняется выклиниванием гипсоносных пород Саргаевского горизонта, и участок вдоль Елгавского шоссе, где грунтовые воды загрязнены (содержание нитрат-иона 160 мг/л и минерализация 0,7 г/л). В районе улицы Пурва и станции Илгюциемс грунтовые воды тоже загрязнены (содержание нитрат-иона достигает 200 мг/л и минерализация в пределах 0,7-0,9 г/л). К западу и северо-западу от этого района минерализация меньше 0,5 г/л, состав воды гидрокарбонатно-кальциево-магниевый и гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-магниевый. Такая же минерализация и состав грунтовых вод в районах Болдерайского донного массива и Мангали. В районе лугов Спилве минерализация грунтовых вод достигает 1,5 г/л. Как уже было указано в ежегоднике за 1961г, повышенная минерализация грунтовых вод на этом участке, являвшемся дном лагуны, возникает за счет растворения морских солей.

На участке с пойменным видом режима, вдоль р. Даугава, минерализация достигает 0,8 г/л, что объясняется поступлением морских вод во время нагонных процессов.

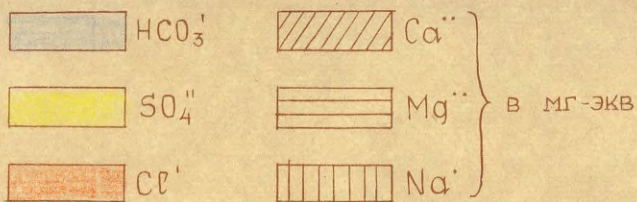
По новому наблюдательному району на правом берегу р. Даугава химические анализы были произведены только по 6 скважинам на участке с междуречным режимом. По имеющимся данным грунтовые воды в этом районе гидрокарбонатно-кальциево-магниевые и гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-магниевые. Повышенная минерализация (до 0,8 г/л) связана, по-видимому, с внешними загрязнениями. Так, в районе Чиекуркалнс скважина 113 (содержание нитрат-иона достигает 180 мг/л и минерализация 0,8 г/л) расположена в направлении потока грунтовых вод со стороны мясокомбината; вблизи скважины 109 (минерализация 0,8 г/л), расположен

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРУНТОВЫХ ВОД ЗА 1962 Г.

Наблюдательная скважина №33
г. Рига, у дороги Спилвес Дамбис в 14 км на север от моста, через Хапака гравис
Водоносный горизонт в четвертичных отложениях



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:




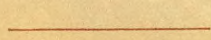
МАСШТАБ:

1 см - 5 мг-экв


1 см - 200 мг/л

1 см - 0,5 м

 Минерализация в мг/л

 Уровень воды в м.

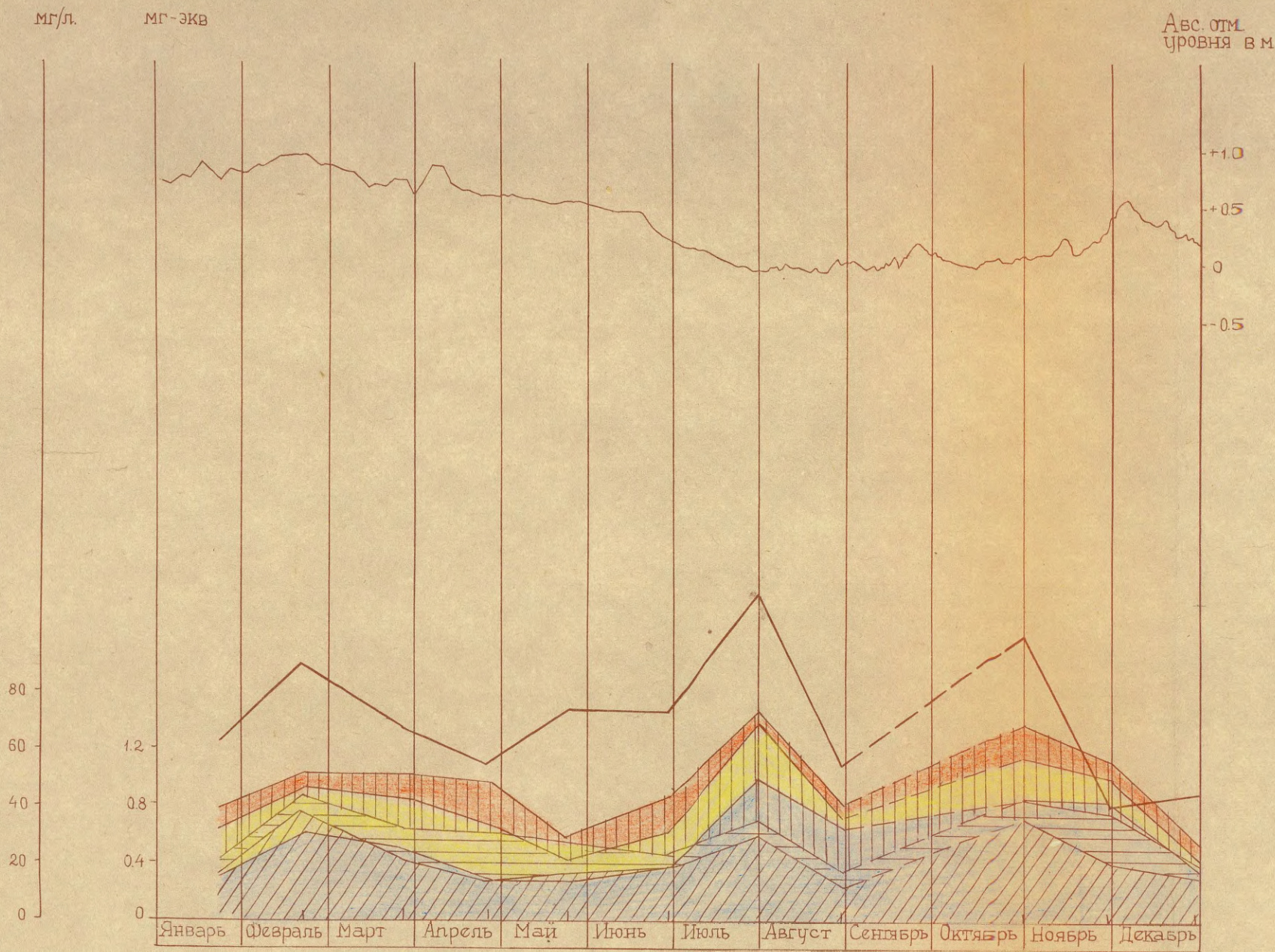
$M_{149} \frac{\text{HCO}_3^-}{\text{Mg}^{++} \text{Ca}^{++} \text{Na}^+}$ на 29 IX

Составила: 

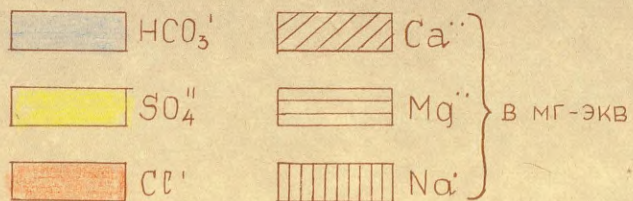

(Минц)

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРУНТОВЫХ ВОД ЗА 1962 Г.

Наблюдательная скважина №35
г. Рига, Клейсты, хут. Шмиты
Водоносный горизонт в четвертичных отложениях



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:



МАСШТАБ:

1 см - 04 мг-экв

$M_{0.1} \frac{\text{HCO}_3^-}{\text{Na}_{45}} \frac{\text{SO}_4^{--}}{\text{Ca}_{40}}$ на 30 VII 62 г.

Минерализация в мг/л

1 см - 20 мг/л

Уровень воды в м

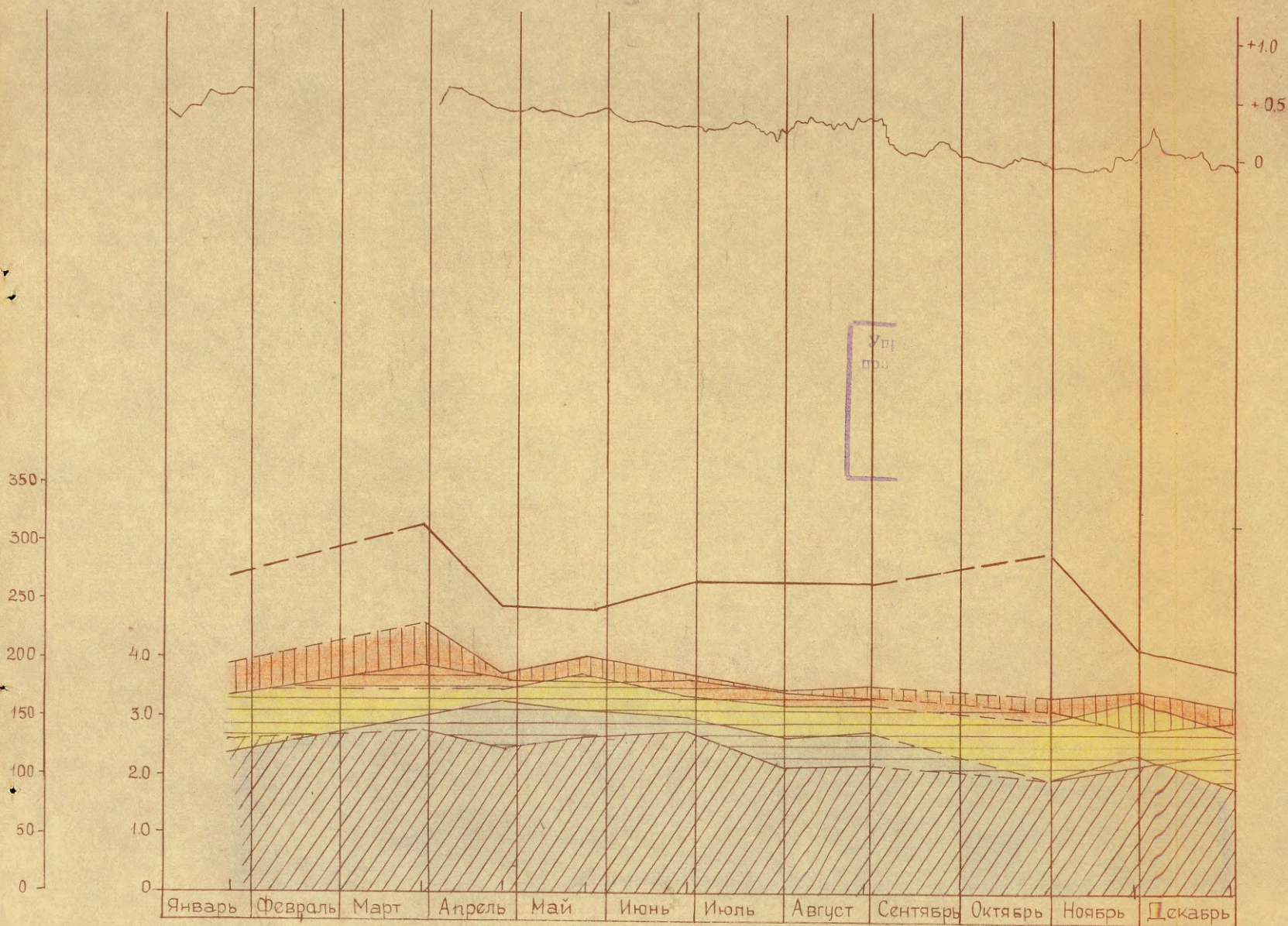
1 см - 0.5 м

Составила:

З. Зелинская
(Минц)

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРУНТОВЫХ ВОД ЗА 1962 Г.

Наблюдательная скважина №36
г. Рига, Клейсты, хут. Вики, 30 м на СВ от постр.
Водоносный горизонт в четвертичных отложениях



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

	HCO_3'		Ca''	}	в мг-экв
	SO_4''		Mg''		
	Cl'		Na'		

МАСШТАБ:

1 см - 10 мг-экв

$M_{0.31} \frac{\text{HCO}_3^3}{\text{Ca}_{60}}$ на 28. III 62 г.

1 см - 50 мг/л

1 см - 0.5 м

Минерализация в мг/л

Уровень воды в м

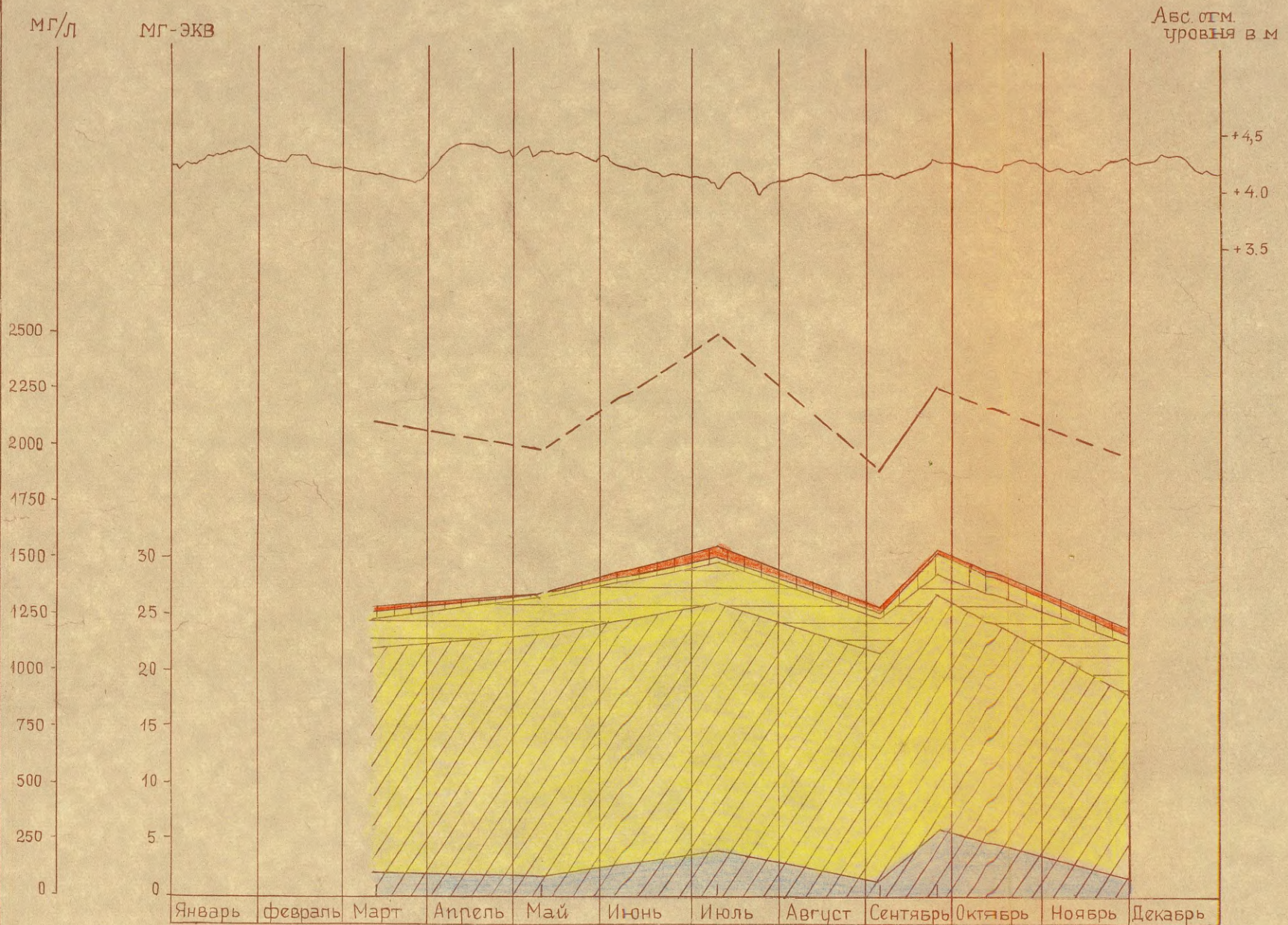
Рис. 48

Составила:

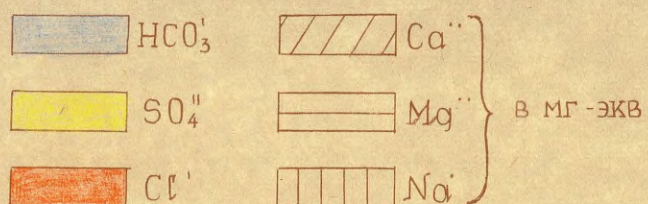
L. Zvejniece
(Минци)

ГРАФИК ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОД САРГАЕВСКОГО ГОРИЗОНТА

Наблюдательная скважина №3 (в кусте скважин)
г. Рига ул. Слокас 122



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:



МАСШТАБ:

1 см 5 мг-экв

1 см - 250 мг

1 см - 0.5 м

$M_{2,49} \frac{\text{SO}_4^{86}}{\text{Ca}_{85}}$ на 9 VII 62

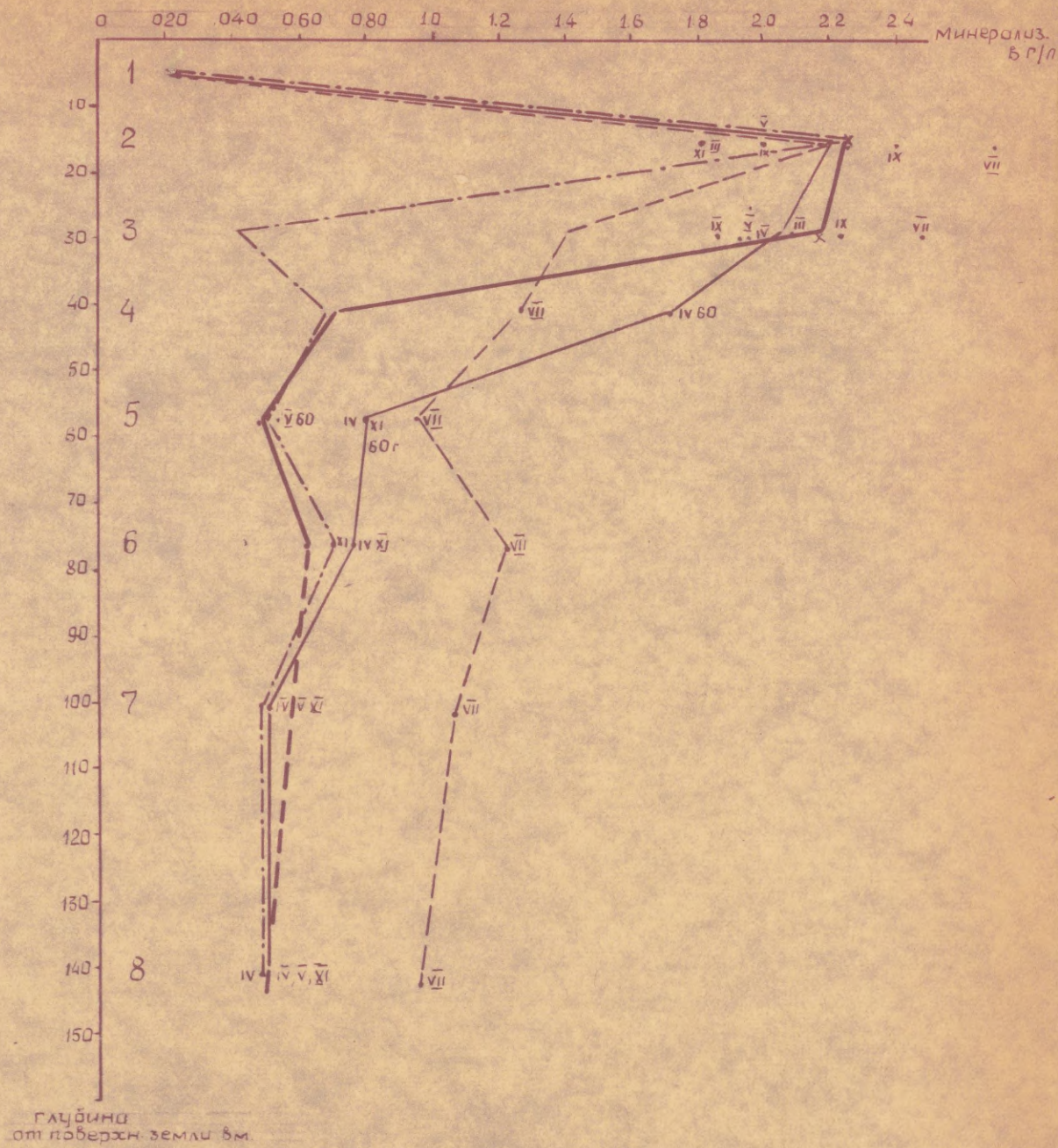
Минерализация в мг/л

Уровень воды в м

Составила: *Л. Голубович* (Минц)

Куст скважин на территории г. Риги (ул. Слонас 122)

График изменения минерализации за 1959 - 1962 год



Условные обозначения:

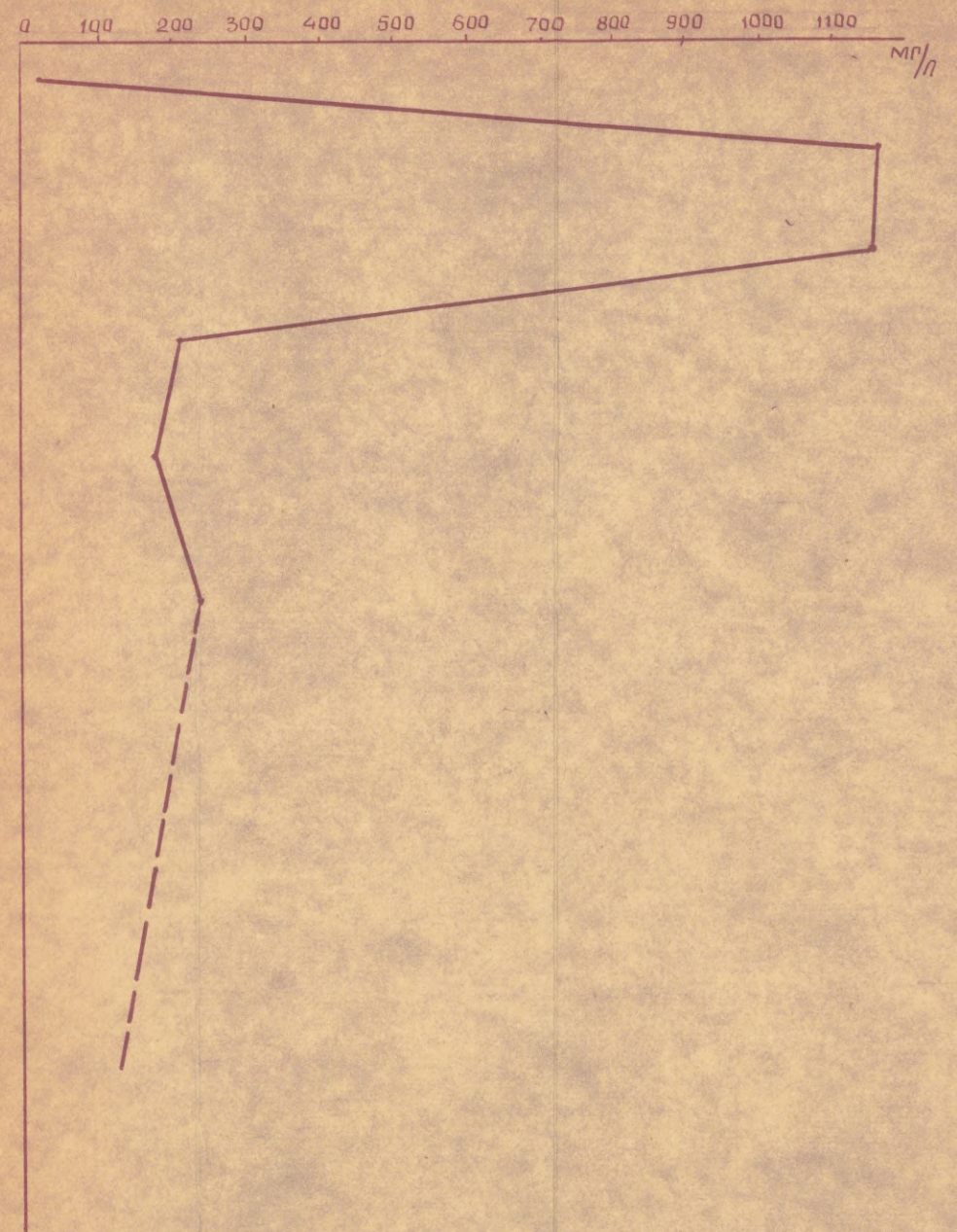
- 1959 г.
- 1960 г.
- · - · 1961 г.
- · — 1962 г.

1-8 № скважин

X средняя минерализация

Примечание: Из скв № 7 в 1962 г. вода не отбиралась

График изменения содержания сульфатов за 1962 год



Управление геологической охраны вод
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД
№ 3762
Дата

Начальник
Латвийской Г/Г станции *А. Велдис* / А. Венский /
Составила *Л. Голланд* / Ю. Минца /

кожевенный завод.

В течение года изменений в химическом составе и минерализации грунтовых вод на всей территории г. Риги не наблюдалось. Лишь небольшие отклонения в сторону увеличения минерализации происходят в летние месяцы при увеличении испарения и в сторону уменьшения минерализации или выпадении осадков и во время паводков. Годовые амплитуды колебаний минерализации в большинстве скважин меньше 0,10 г/л. Только в некоторых скважинах с более минерализованными водами амплитуды колебаний минерализации больше. Так, в скважине 37 при максимальной величине минерализации 1,69 г/л амплитуда колебания минерализации 0,30 г/л, а в скважине 33 при максимальной величине минерализации 1,49 г/л амплитуда колебания минерализации 0,29 г/л.

В скважине 37 в 1961г происходило увеличение минерализации к концу года до 1,5 г/л. В 1962г. эта величина минерализации сохранилась, причем состав воды стал хлоридно-гидрокарбонатно-натриево-магниевый-кальциевый (в 1961г. был гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-магниевый-кальциевый).

По более высоким нормам агрессивности воды (Н II4-54), принятым нами в 1962г, грунтовые воды на территории г. Риги имеют сульфатную агрессивность в районе Зиепниекалнс, углекислотную агрессивность на участке лугов Спилве (скважина 33) и в Мангали (скважина 80) и выщелачивающую агрессивность в районе Болдерайского донного массива (скв.35).

Содержание агрессивной углекислоты доходит до 60 мг/л (скв.80 в Мангали и скв.23 между ул.Слокас и Юмарас гатве). Агрессивная углекислота отсутствует в скв. 59, 53, 67, 38, 30, 73, 103, 106, 113, 115, 109. В остальных скважинах содержание её колеблется в пределах 2-20 мг/л.

Ю Р М А Л А

Результаты режимных наблюдений в 1962г. подтверждают выводы из наблюдений двух предыдущих лет.

В створах скважин на ст. Булдури и Яундубулты меньшая минерализация на водоразделе: в скв.4 - порядка 0,3 г/л, в скв. 5 - 0,1 г/л. В скв.16 вода не анализировалась, но по аналогии с 1960г можно предположить меньшую минерализацию, чем

179

в приморской и приречной зонах. К морю и к реке минерализация увеличивается, причем у моря она больше, чем у реки (в Булдурском створе - около 0,5 г/л у реки и около 0,6 г/л у моря, в Яундубултском створе - около 0,2 г/л у реки и около 0,44 г/л у моря). Из приведенных цифр видно, также, что в Булдурском створе минерализация больше, чем в соответственных зонах Яундубултского створа. (В приречной зоне: около 0,5 г/л в Булдури и около 0,2 г/л в Яундубулты; в приморской зоне: около 0,6 г/л в Булдури и около 0,44 г/л в Яундубулты).

Состав воды соответственно также несколько различен. Так в Булдури воды гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные, а в скв. 8 даже сульфатно-гидрокарбонатные, в то время как в Яундубулты воды только гидрокарбонатные.

В створе скважин на ст. Дубулты в водораздельной скважине II минерализация выше, чем в приморской скважине 9 и приречной скважине 12. (1,0 г/л соответственно против 0,3 г/л и 0,5 г/л), что объясняется влиянием сточных вод, т.к. при обследовании артезианских скважин летом 1962г. было обнаружено, что в соседнем с наблюдательной скважиной доме отдыха канализационные дрены расположены в днах по направлению к наблюдательной скважине. Бактериологические показатели воды в скв. II в марте 1962г. в пределах нормы, а в августе колититр снизился до 37. Характерно, что в артезианской скважине на территории Дома творчества писателей летом 1961 и 1962гг также наблюдались плохие бактериологические показатели воды.

В грунтовых водах на территории г. Юрмала содержится агрессивная уголекислота в количестве 2-38 мг/л. Максимальное содержание её наблюдается в створе скважин на ст. Яундубулты и в скв. 4 и 5 Булдурского створа.

Сульфатная агрессивность наблюдается в воде скважины II, вищелачивающая агрессивность - в скваж. 5.

Влияние нагона на химический состав грунтовых вод по имеющимся данным не наблюдается.

180

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРУНТОВЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ РЕМБЕРГИ-ТУМШУПЕ

Режимные наблюдения ^{за химическим составом} грунтовых вод на территории Ремберги-Тумшупе Латвийская гидрогеологическая станция начала в 1962г.

По данным химических анализов из отчетов о результатах гидрогеологических изысканий в районе Ремберги и в бассейне рек Криевупе, Тумшупе и Б.Югла за 1959-60гг грунтовые воды слабо минерализованные (величина минерализации колеблется в пределах 0,07 - 0,28 г/л), мягкие (величина общей жесткости не превышает 2,5 мг-экв.), по химическому составу гидрокарбонатно-кальциево-магниевого. В периоды питания грунтовых вод атмосферными осадками минерализация грунтовых вод несколько снижается. Болотные воды в пределах исследованного района на химический состав грунтовых вод не влияют.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРУНТОВЫХ ВОД В РАЙОНЕ г. ДАУГАВПИЛС

Режимные наблюдения грунтовых вод на территории г.Даугавпилса Латвийская гидрогеологическая станция начала в 1963г. Поэтому для краткой характеристики химического состава и минерализации грунтовых вод пользуемся данными из отчета "О результатах гидрогеологических изысканий источников водоснабжения г. Даугавпилса по состоянию на январь 1962г."

Грунтовые воды на исследованном участке приурочены к четвертичным пескам при глубине залегания 2-7м. Минерализация и химический состав грунтовых вод довольно устойчивы. По ^{компонентам} ~~преобладающим~~ они относятся к гидрокарбонатно-кальциево-магниево-вым. Величина сухого остатка не превышает 0,22 г/л. Величина общей жесткости колеблется в пределах 1,57-2,68 мг-экв. Таким образом, грунтовые воды являются пресными, мягкими.

В периоды снеготаяния и продолжительных дождей происходит некоторое увеличение содержания аммиака и нитратов, но это не влияет на питьевые качества воды. Бактериологические показатели хорошие.

181

Грунтовые воды являются основным источником водоснабжения г. Даугавпилса.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРУНТОВЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ г. ЛИЕПАЯ И В РАЙОНЕ ПОСЁЛКА МУРЬЯНЫ

Для составления карты химизма грунтовых вод на территории г. Лиепая использованы результаты анализов за март, апрель и май 1961г. Лиепайской гидрогеологической партии [37]. В наблюдательных скважинах в 1961г. вода анализировалась по одному разу, а в 1962г. анализов совсем не производилось.

Из имеющихся немногочисленных данных можно сделать следующий вывод.

Грунтовые воды на территории г. Лиепая сильно загрязнены. В заселенных районах состав воды гидрокарбонатно-хлоридный, гидрокарбонатно-сульфатный и даже хлоридный при минерализации больше 0,5 г/л. В центральной части старого города минерализация доходит до 1,2 г/л. В некоторых незаселенных участках в северо-восточной, северной и южной частях города минерализация меньше 0,5 г/л. (см. приложение № 34).

Грунтовые воды на территории города по отношению к цемен-там неагрессивны.

Куст скважин в Мурьяны пробурен в 1960-61гг. Скважины 99и 100 вскрывают водоносный горизонт в четвертичных отложениях, скв. 101 и 102 - швентойский ^{и тортускки} горизонт. По имеющимся результа-там немногочисленных хим. анализов во всех скважинах воды гидро-карбонатные с минерализацией:

- в скв. 99 около 0,3 г/л ;
- в скв. 100 " 0,14 "
- в скв. 101 " 0,3 "
- в скв. 102 " 0,4 "

11. РАСЧЕТ

гидрогеологических параметров (k_m и "а") швентойского водоносного горизонта в г.Риге и бурегско-саргаевского горизонта в Кемери.

Оценка эксплуатационных запасов подземных вод сводится к расчету производительности водозаборных сооружений, т.е. к прогнозу изменения дебитов и уровней подземных вод в течение предполагаемых сроков эксплуатации.

Основными гидрогеологическими параметрами напорных водоносных горизонтов, необходимыми для таких прогнозов в условиях неустановившегося движения как при оценке эксплуатационных запасов вновь создаваемых водозаборов, так и при прогнозах снижения уровней в скважинах действующих водозаборов являются: коэффициент водопроницаемости (k_m в $m^2/сут$), характеризующийся как произведение мощности водоносного пласта на коэффициент фильтрации и коэффициент пьезопроводности ("а" в $m^2/сут$), характеризующий темпы перераспределения пластового давления в условиях упругого режима.

Наиболее известным методом расчета вышеупомянутых параметров является метод определения их по данным опытных откачек (или восстановлений уровней), предложенный Ф.М.Бочерером (7, 20). Позже эта методика разработана другими авторами для различных конкретных условий.

Сущность методики сводится к следующему. Как известно, при откачке с постоянным дебитом понижение уровня в скважине, работающей в неограниченном пласте, рассчитывается по формуле:

$$S_H = - \frac{Q}{4\pi k_m} E_i \left(- \frac{r^2}{4at} \right) \quad (I), \text{ где:}$$

Q - дебит эксплуатационной скважины (в $m^3/сут$);

S_H - снижение уровня (в м) в наблюдательной скважине, расположенной на расстоянии r (в м) от опытной (эксплуатационной).

t - расчетное время (в сут.) с момента начала откачки

(восстановления) до установления понижения S_H .

$Ei\left(-\frac{r_H^2}{4at}\right)$ - интегральная показательная функция.

При $\frac{r_H^2}{4at} \ll 0,05$ уравнение (1) можно привести к виду:

$$S_H = \frac{Q}{4\pi km} \ln \frac{2,25 at}{r_H^2} \quad (2), \text{ или:}$$

$$S_H = \frac{Q}{4\pi km} \ln \frac{2,25 at}{r_H^2} + \frac{Q}{4\pi km} \ln t \quad \text{или:}$$

$$S_H = A + B \ln t \quad (3), \text{ где:}$$

$$A = \frac{Q}{4\pi km} \ln \frac{2,25a}{r_H^2}; \quad B = \frac{Q}{4\pi km},$$

т.е., если результаты откачки из скважины с постоянным дебитом представить в виде графика в координатах S и $\ln t$, то его прямолинейный участок будет удовлетворять уравнению: $S = A + B \ln t$.

Если в указанном интервале взять две точки и решить систему уравнений

$$S_1 = A + B \ln t_1,$$

$$S_2 = A + B \ln t_2$$

легко определить A и B , а подставив их в формулы:

$$km = \frac{Q}{4\pi B} \quad (4) \text{ и } \ln a = 2 \ln r_H - 0,81 + \frac{A}{B} \quad (5)$$

получить коэффициенты водопроницаемости и проницаемости.

Для определения гидрогеологических параметров по данным кратковременных откачек целесообразно применять метод расчета, предложенный Э.А.Грикевичем (13) и применяемый для любых значений $\frac{r_H^2}{4at}$. Метод основан на том, что:

при $\frac{S_1}{S_2} \neq A$, $t_2 = 2t_1$ и $x_1 = \frac{r_H^2}{4at_1}$ справедливо (из I):

$$A = \frac{Ei(-x_1)}{Ei(-\frac{x_1}{2})} \quad (6)$$

Величина X_1 определяется по предварительно построенному графику зависимости $X_I = f(\Delta)$ для различных значений $\frac{r_H^2}{4at}$

Коэффициенты пьезопроводности и водопродимости определяются из выражений:

$$a = \frac{r_H^2}{4t_1 x_1} \quad (7), \quad km = - \frac{Q}{4\pi S_1} \cdot E_i \left(- \frac{r_H^2}{4at_1} \right) \quad (8)$$

Расчет коэффициента пьезопроводности ^{x)} по г.Риге был произведен с помощью первого метода по данным режимных наблюдений за падением (восстановлением) уровней во всех наблюдательных скважинах, причем для расчета, как правило, брались кривые подъемов (спадов) уровней в праздничные дни, когда наиболее резко скваживались их колебания, благодаря прекращению работы или введения в действие подавляющего большинства эксплуатационных скважин города (см. прил. 7.8).

Кроме того, как по методу Ф.М.Бочевера, так и по методу Э.А.Грикевича (для контроля) были рассчитаны "а" и "km" по кривым, полученным с помощью самописца "Валдай", установленного по скв. № 134 по ул. Сарканармияс (см. рис. 59-70). Кривые представляют собой ежесуточные спады и подъемы уровня от действия эксплуатационных скважин близлежащего предприятия, поэтому при расчетах за расход принимался суммарный дебит этих скважин с пренебрежением некоторой погрешности на влияние более удаленных эксплуатационных скважин.

По Кемери были проведены расчеты коэффициента пьезопроводности для бурегско-саргаевских доломитов по кривым, полученным в наблюдательных скважинах при ежедневной откачке из "Паркового" источника (см. рис. 74-74).

Ниже приводятся графики и результаты, полученные после расчетов. (Взяты выборочные данные).

x) Коэффициент водопродимости не рассчитан ввиду трудностей, связанных с определением расхода

Наблюдательная скважина №132

$z_n = 200 \text{ м}$

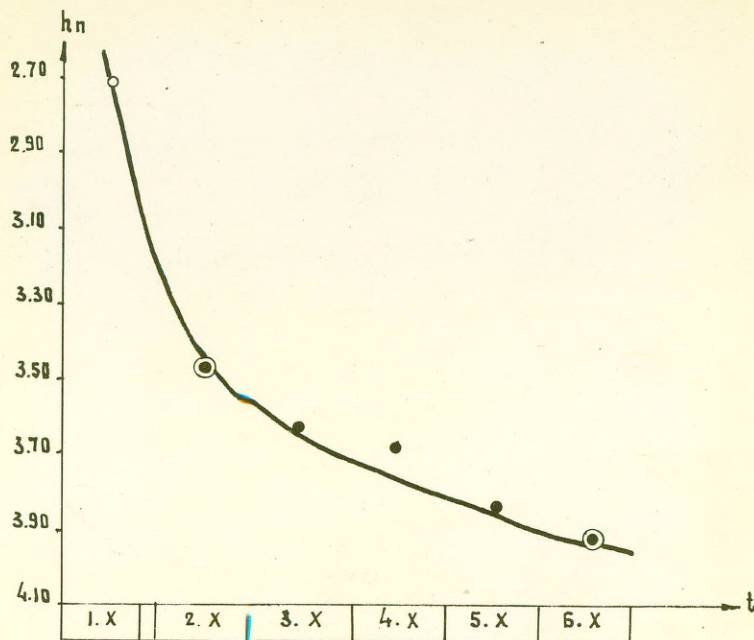


ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ $h_n = f(t)$

РИС. N 51

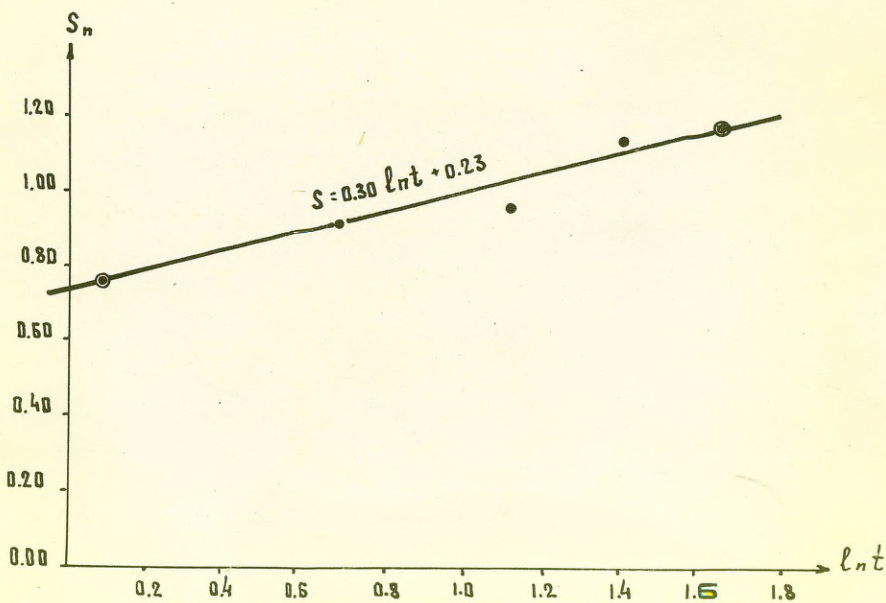


ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ $S_n = f(lnt)$

$\alpha = 2.05 \cdot 10^5$

РИС. N 52

186

Наблюдательная скважина № 123

$r_n = 1125 \text{ м}$

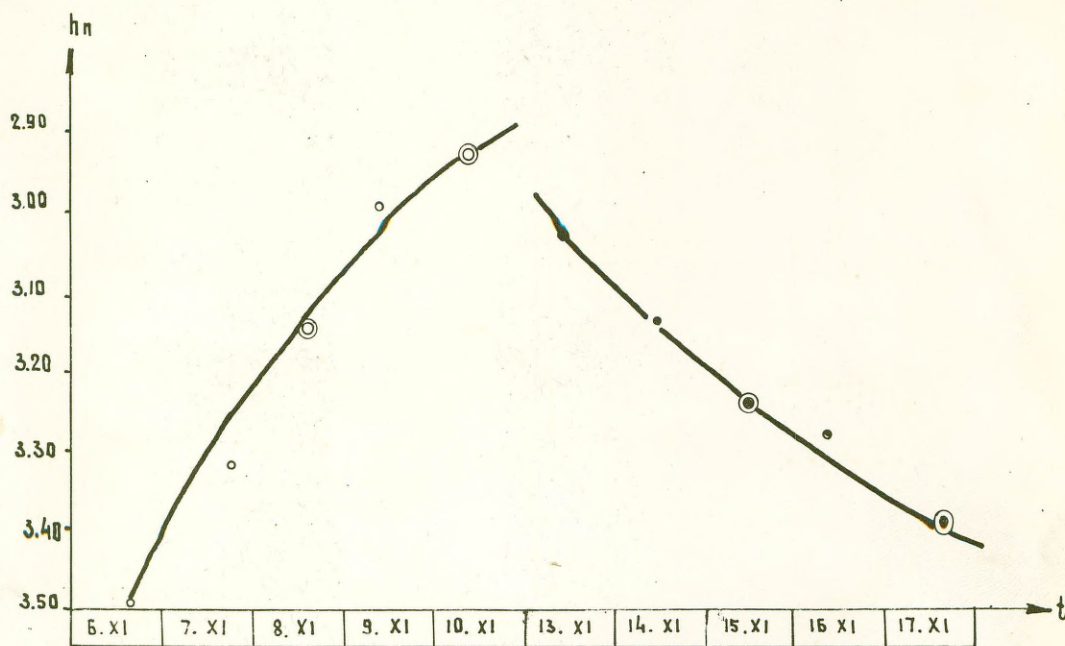


ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ $h_n = f(t)$

Рис. № 53

53

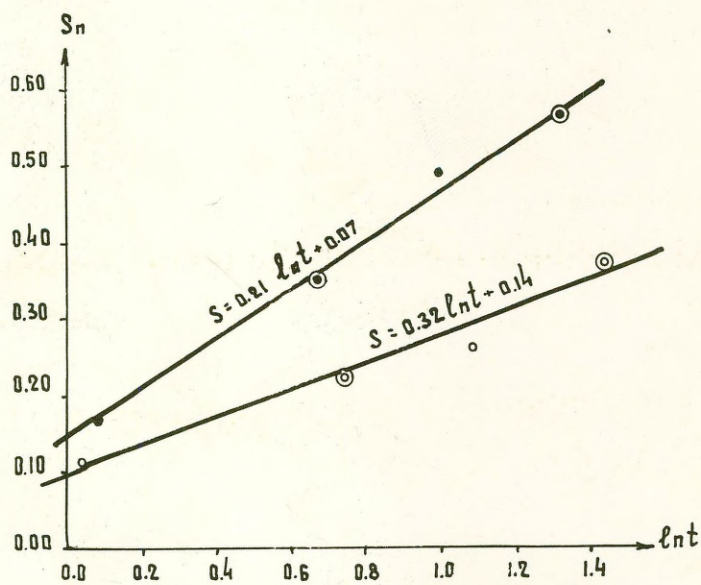


ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ $S_n = f(lnt)$

$\alpha_s = 8.76 \cdot 10^5$; $\alpha_n = 7.85 \cdot 10^5$

Рис. № 54

54

Наблюдательная скважина №134

$r_n = 1500 \text{ м}$

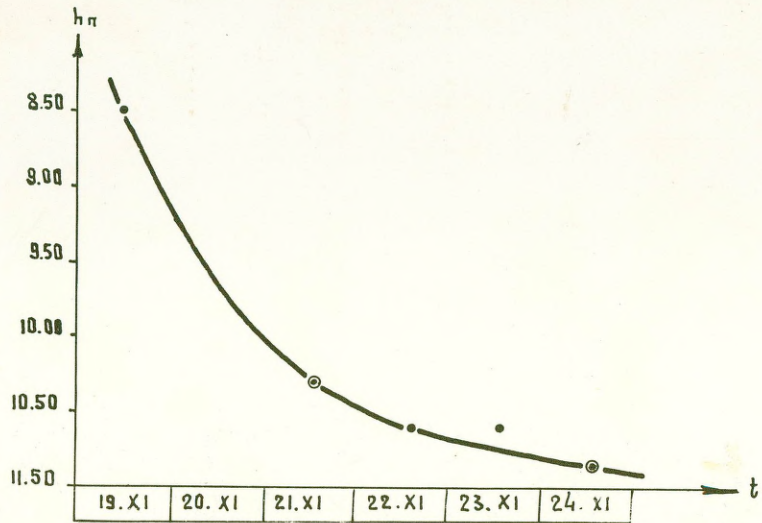


График зависимости $h_n = f(t)$
Р и с. N 55

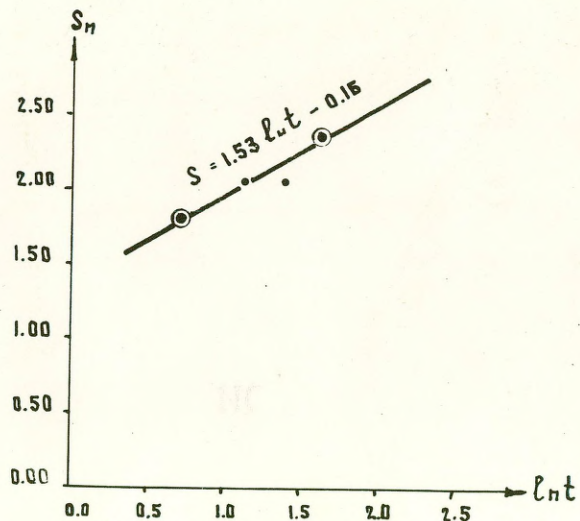


График зависимости $S_n = f(l_n t)$
 $\alpha = 7.93 \cdot 10^5$
Р и с. N 56

Наблюдательная скважина №112

$r_n = 2500 \text{ м}$

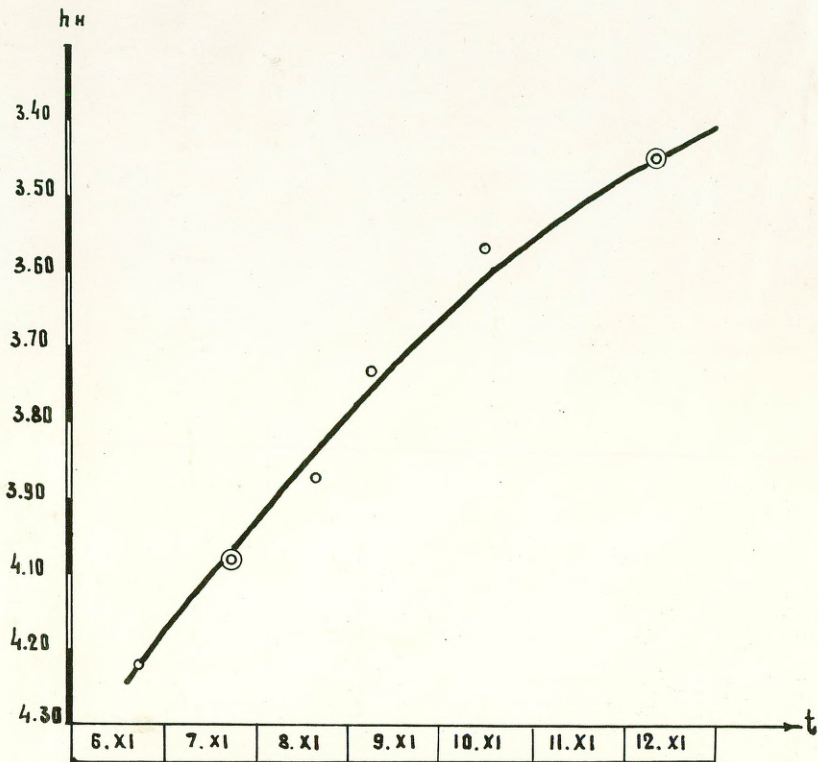


График зависимости $h_n = f(t)$

Р И С. № 57

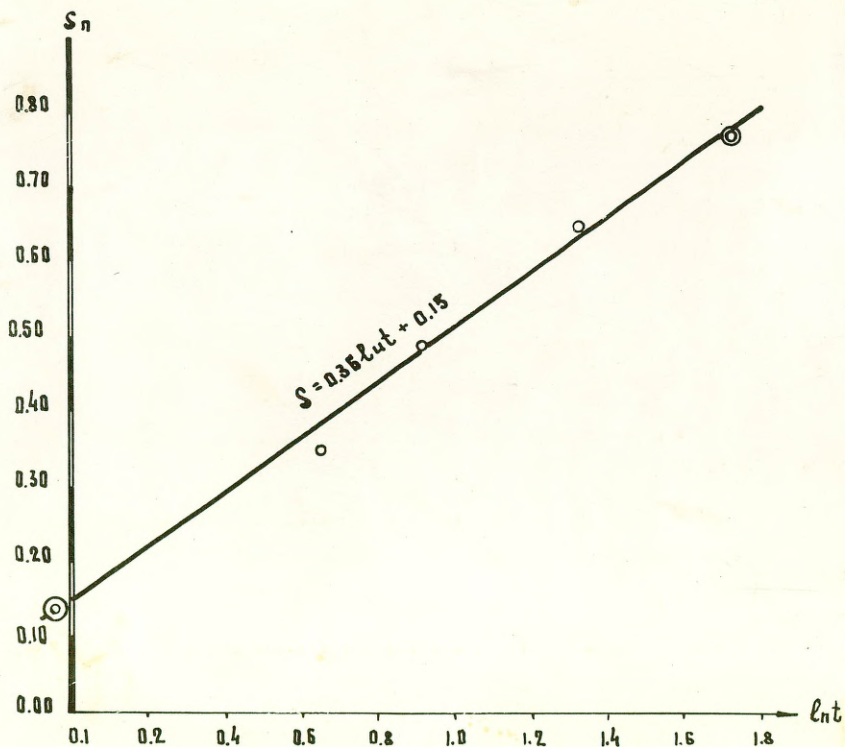
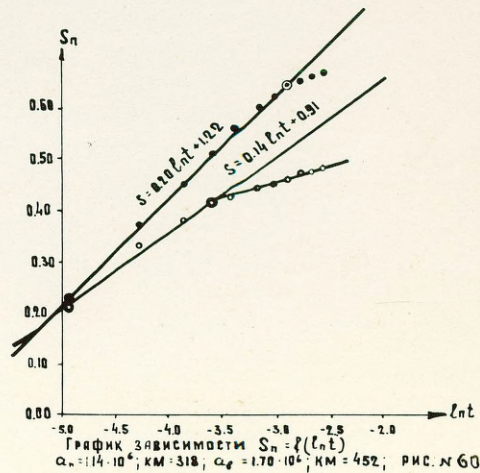
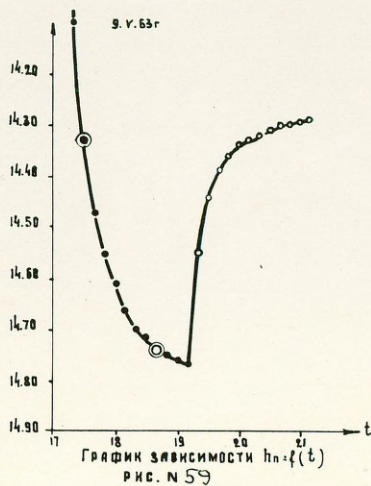


График зависимости $S_n = f(lnt)$

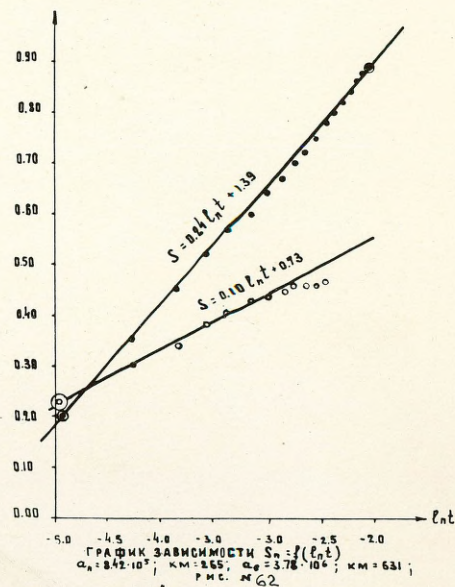
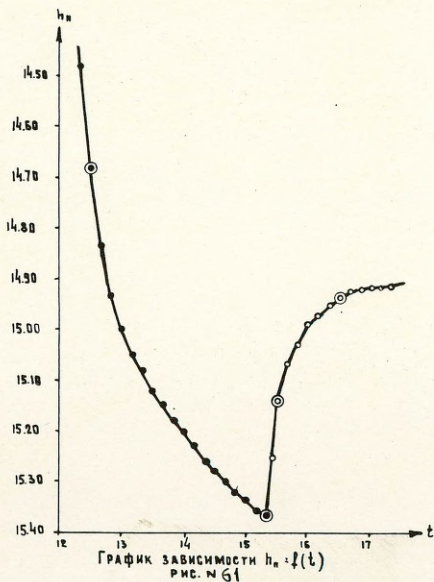
$\alpha = 4.22 \cdot 10^6$

Р И С. № 58

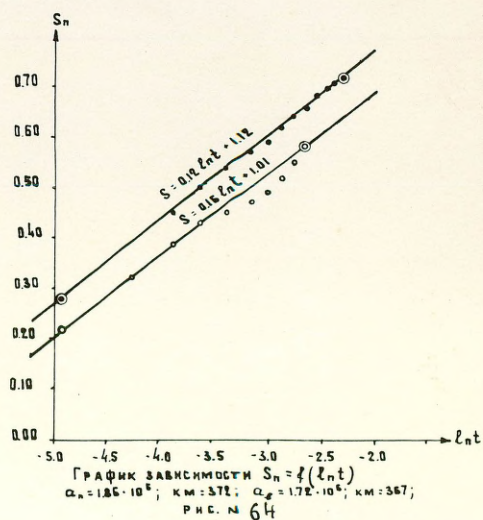
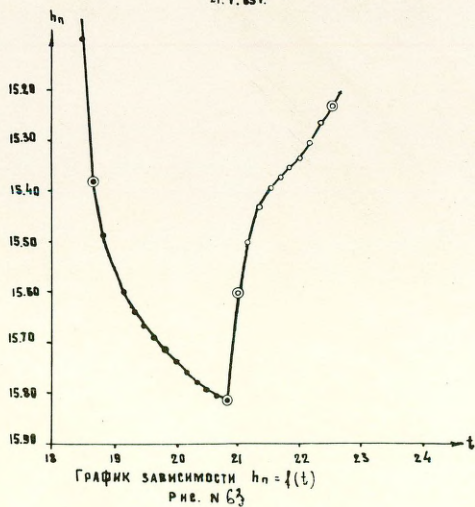
Наблюдательная скважина №134
 ГРАФИК ПОЛУЧЕН С ПОМОЩЬЮ САМОПИСЦА „Валдай”



Наблюдательная скважина №134
 ГРАФИК ПОЛУЧЕН С ПОМОЩЬЮ САМОПИСЦА „Валдай”



Наблюдательная скважина №134
 ГРАФИК ПОЛУЧЕН С ПОМОЩЬЮ САМОПИСЦА „Валдай”
 21. V. 63г.



НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СКВ. 134.

График получен с помощью самописца „Валдай“
 $Z_M = 76 \text{ м}$ $Q = 795 \text{ м}^3/\text{сут}$

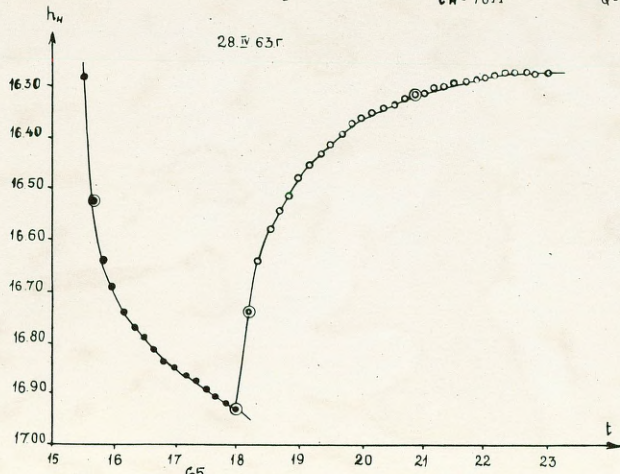


Рис. 65. График зависимости $h_n - f(t)$

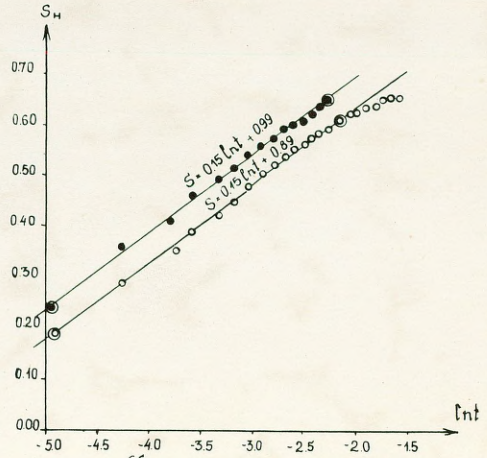


Рис. 66. График зависимости $S_n - f(\ln t)$
 $a_n = 1.88 \cdot 10^5$ $a_t = 9.68 \cdot 10^5$ $km = 422$

НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СКВ. 134

График получен с помощью самописца „Валдай“

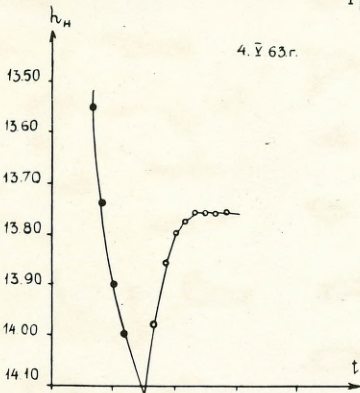


Рис. 67. График зависимости $h_n - f(t)$

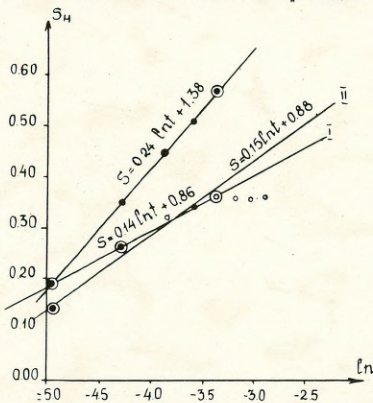


Рис. 68. График зависимости $S_n - f(\ln t)$
 $a_n = 809 \cdot 10^5$ $a_t = 119 \cdot 10^6$ $a_t = 859 \cdot 10^5$
 $km = 256$ $km = 452$ $km = 422$

НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СКВ. 134

График получен с помощью самописца „Валдай“

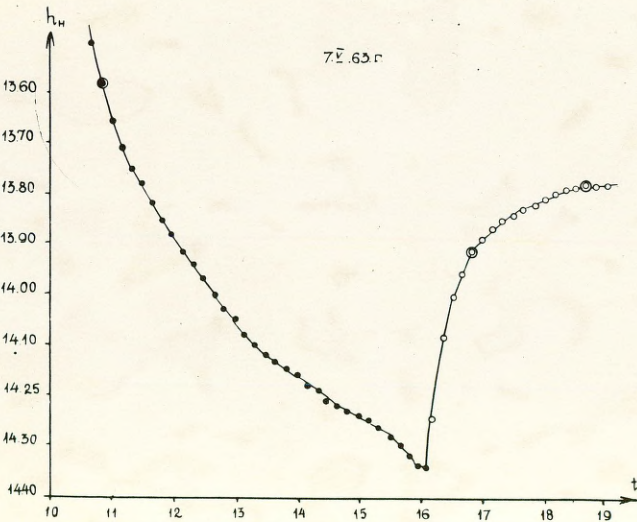


Рис. 69. График зависимости $h_n - f(t)$

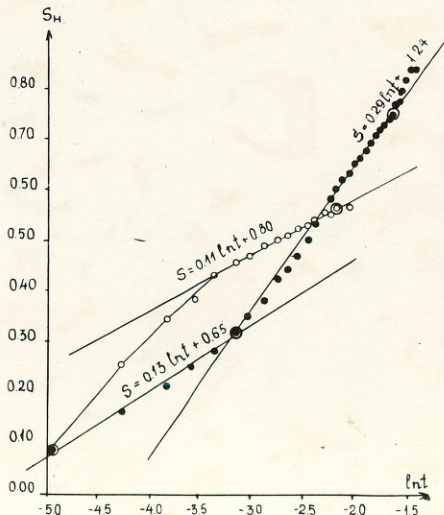


Рис. 70. График зависимости $S_n - f(\ln t)$
 $a_n = 3.82 \cdot 10^5$ $a_n = 4.85 \cdot 10^5$ $a_t = 3.67 \cdot 10^6$
 $km = 494$ $km = 218$ $km = 570$

КЕМЕРИ
 НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СКВ.326
 $z_H = 1900 \text{ м}$

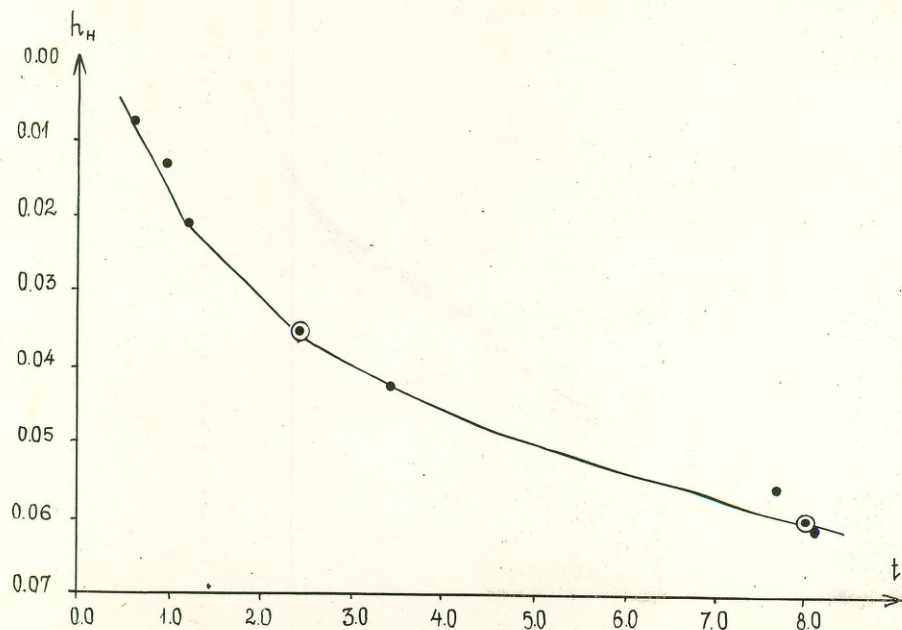


рис.71 График зависимости $h_H = f(t)$

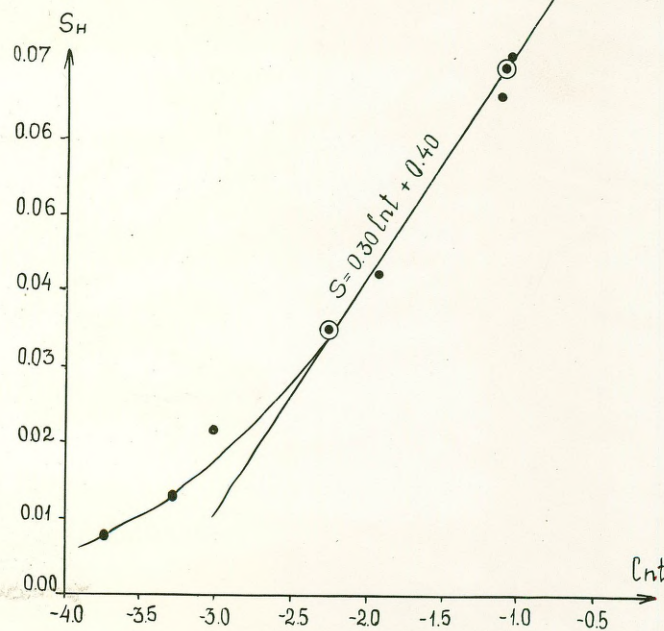


рис.72 График зависимости $S_H = f(\ln t)$
 $\alpha = 6.11 \cdot 10^6$

КЕМЕРИ
НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СКВ. 305
 $z_H = 305 \text{ м}$

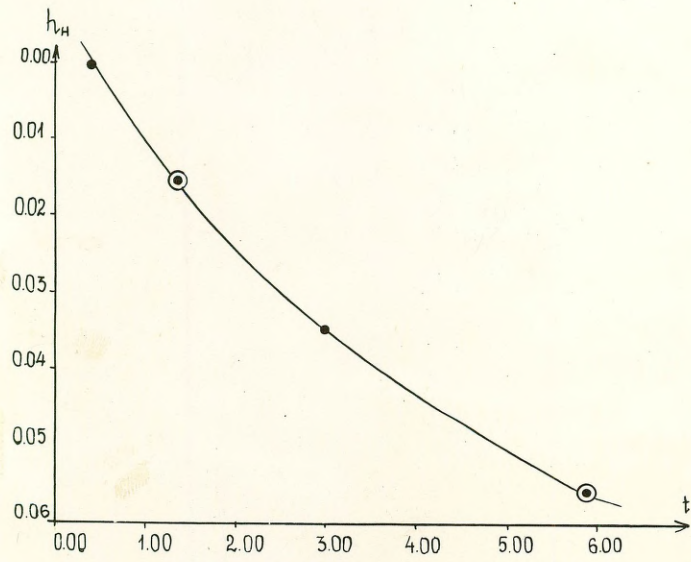


рис. N График зависимости $h_H = f(t)$
73 $a = 4.53 \cdot 10^7$

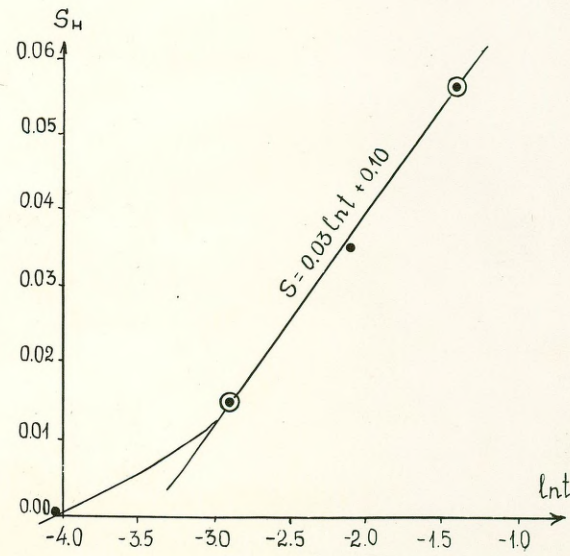


рис. N График зависимости $S_H = f(\ln t)$
74 $S = 0.03 \ln t + 0.10$

Таблица № 42

№ набл. скв.	Максимальное падение (восстановлен. уровня в набл. скв. (S_H), м)	Время (t) : падения (восстановлен. уровня в сут.	Расстояние : наблюдате- льн. скв. до опытн. или до центра ближайшей воронки в м	км ср : $m^2/сут.$	a ср : $m^2/сут.$	Приме- чание
1	2	3	4	5	6	7
<u>Р и г а</u>						
I32	1,22	5,08	200	-	$2,05 \cdot 10^5$	
I35	4,50	3,75; 9,16	300	-	$7,13 \cdot 10^4$	
I27	2,51	7,00; 6,92	450	-	$1,81 \cdot 10^5$	
I24	1,64	5,12; 4,08	625	-	$4,57 \cdot 10^5$	
I23	0,56	3,75; 4,79	1125	-	$8,30 \cdot 10^5$	
II8	1,52	5,12; 3,88	1125	-	$1,21 \cdot 10^6$	
II6	0,68	8,00	1250	-	$2,15 \cdot 10^6$	
I34	2,34	5,08	1500	-	$7,93 \cdot 10^5$	
II9	0,40	12,21	1750	-	$6,49 \cdot 10^5$	
У	0,56	3,50	1750	-	$2,20 \cdot 10^6$	
УI	0,79	3,79	1750	-	$2,10 \cdot 10^6$	
УIII	0,55	4,12	1750	-	$1,05 \cdot 10^6$	
II7	0,92	7,00	2200	-	$1,95 \cdot 10^6$	
I21	2,20	2,92; 5,12	2200	-	$2,82 \cdot 10^6$	
II2	0,77	5,58	2500	-	$4,22 \cdot 10^6$	
I34	0,89	0,03-0,22	76	404	$1,55 \cdot 10^6$	(Всего 14) Кривые получены с помощью самописца.
<u>К е м е р и</u>						
203	0,71	0,33; 0,12	370	-	$5,30 \cdot 10^6$	
204	0,76	0,33	900	-	$1,11 \cdot 10^7$	
315	0,33	0,31	1700	-	$3,60 \cdot 10^7$	
326	0,52	0,31	1900	-	$6,11 \cdot 10^6$	
305	0,56	0,18	1900	-	$4,53 \cdot 10^7$	

Как видно из приведенных расчетов, сведенных в таблице № 42, полученные параметры в некоторой степени близки между собой. Так коэффициент водопроницаемости для швентойско-таргуского водоносного горизонта в г.Риге (по скв. № 134) колеблется в пределах от 370 до 448 м²/сут, что составляет в среднем по 14 расчетам 404 м²/сут, а коэффициент пьезопроводности по 15 скважинам (включая данные, полученные в помощью самописца) в пределах от 7,13.10⁴ до 4,22.10⁶ м²/сут, что составляет в среднем 1,5.10⁶ м²/сут.

Для бургско-саргаевских доломитов в Кемери коэффициент пьезопроводности колеблется в пределах от 5,30.10⁶ до 4,53.10⁷ м²/сут, что составляет в среднем 2,08.10⁷ м²/сут.

Следует отметить при этом, что приведенные данные нуждаются в последующем уточнении.

195

12. РАСЧЕТ

коэффициента фильтрации по результатам наблюдений за восстановлением уровня воды после кратковременных откачек из скважин

Настоящие расчеты коэффициента фильтрации произведены по широко применяемым так называемым "Экспресс-методам" [9], основанным на наблюдениях за уровнем воды в скважинах после некоторого быстрого возмущения подземных вод в пласте, что достигалось посредством кратковременных откачек. Расчеты произведены по уравнению стационарного режима с учетом аккумуляции воды в скважине для случая неограниченной мощности пласта ($\frac{e}{m} \ll 0,1$) по формуле:

$$K = \frac{1}{2} \frac{r_0^2 \ell_n \frac{1,47 \ell}{\varepsilon r_0}}{e t} \ell_n \frac{s_0}{s}, \text{ где:}$$

- r_0 - радиус скважины в м
- ℓ - длина рабочей части (фильтра) опытной скважины в м
- ε - коэффициент, зависящий от размещения фильтра (для фильтра, примыкающего к кровле или подошве пласта $\varepsilon=1$, а для фильтра, расположенного внутри пласта, $\varepsilon=2$).
- t - расчетное время (от конца откачки до любого замера уровня, либо между отдельными замерами уровня после откачки) в сут.
- s_0 - начальный уровень воды в скважине после откачки в м.
- s - уровень замеренный через время t после прекращения откачки.

Результаты расчета по всем скважинам наблюдательной сети, из которых были проведены откачки в 1962г., сведены в следующей таблице:

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА

расчета коэффициента фильтрации по данным кратковременных откачек (за 1962г.)

№ скв. и геолог. индекс водоносн. горизонта	Дата откачки:	z_0	ρ	t ($t_1 - t_0$, $t_2 - t_1$, м.д.)	$\frac{S_0}{S_1}, \frac{S_1}{S_2}$ m.g.	$\frac{1422}{20 \rho \ln \frac{S_0 \cdot z_0}{S_1 \cdot \rho}}$	$\ln \frac{S_0}{S_1}$	K м/сут	K _{ср}	K _{ср.} по лабор. дани.	Примечание
I	21.И.62г.	0,050	6,35	0,0069	8,00	0,0010	302	0,30			
2	12.И.62г.	0,023	3,07	0,0069	3,00	0,0034	160	0,54			
3	17.ІУ.62г.	0,023	3,14	0,0035	5,00	0,0033	460	1,61	1,69	3,75	
	28.У.62г.			0,0028	4,50		535	1,77			
4	11.И.62г.	0,073	3,14	0,0028	10,00	0,0033	820	2,71	3,58	3,75	
	28.И.62г.			0,0042	16,00		660	2,18			
	17.ІУ.62г.			0,0028	28,00		1190	3,93			
	27.ІУ.62г.			0,0021	38,00		1665	5,50			
5	24.ІУ.62г.	0,073	3,09	0,0002	24,00	0,0034	4550	15,46		5,58	
7	24.И.62г.	0,073	3,05	0,0035	8,00	0,0034	595	2,02	2,82	2,91	
	17.ІУ.62г.			0,0035	5,37		480	1,63			
	6.УІ.62г.			0,0021	2,50		438	1,49			
	11.УІІ.62г.			0,0021	44,00		1800	6,12			
8	28.И.62г.	0,073	3,05	0,0035	23,50	0,0034	902	3,07	2,68	6,35	
	17.ІУ.62г.				10,43		670	2,28			
9	23.И.62г.	0,073	3,08	0,0021	6,50	0,0034	535	1,82	3,34	5,00	
	24.ІУ.62г.				23,00		1495	5,10			
	28.У.62г.				13,67		890	3,03			
	6.УІ.62г.				25,00		920	3,13			
	11.УІІ.62г.				15,33		780	2,65			
	26.ІХ.62г.				34,00		1260	4,29			
II	24.ІУ.62г.	0,073	3,09	0,0021	11,00	0,0033	1140	3,77	3,49	4,31	
	22.У.62г.			0,0014	5,00		1150	3,80			
	8.УІІ.62г.			0,0021	6,33		881	2,91			

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I2	28.II.62г.			0,0035	3,33		344	1,17	2,05	3,43	
	24.IV.62г.			0,0028	7,29		710	2,42			
	26.V.62г.				4,88		752	2,56			
	6.VI.62г.				4,33		700	2,38			
	30.X.62г.			0,0014 0,0014 0,0028	2,00 2,50 5,00		493 657 575	1,68 2,30 1,96			
I3	23.II.62г.				7,67		592	2,01	2,62	2,75	
	24.IV.62г.	0,073	3,03	0,0035	23,00	0,0034	898	3,05			
	25.V.62г.			0,0028	10,00		822	2,80			
I4	23.II.62г.	0,073	3,03	0,0035	6,00	0,0034	497	1,69	1,69	1,49	
I5	24.IV.62г.	0,073	3,17	0,0028	19,00	0,0033	1050	3,47	3,64	4,99	
	25.V.62г.				25,00		1150	3,80			
I7	23.II.62г.	0,073	3,15	0,0035	23,50	0,0033	902	2,98	3,46	3,85	
	27.IV.62г.				0,0021		23,00	1500			4,94
	7.VIII.62г.				0,0028		9,00	743			2,45
I8	23.II.62г.	0,073	3,15	0,0035	21,00	0,0033	867	2,86	2,66	3,53	
	24.IV.62г.				13,50		743	2,45			
20	23.II.62г.	0,073	3,02	0,0035	8,00	0,0034	623	2,12	2,12		
21	22.II.62г.	0,073	3,08	0,0035	5,70	0,0034	498	1,69	1,07		
	24.III.62г.				0,0049		3,67	265		0,90	
	23.V.62г.				0,0028		1,67	182		0,62	
22	26.IV.62г.	0,073	3,13	0,0028	6,38	0,0033	668	2,20	2,20		
23	22.III.62г.	0,073	3,03	0,0097	4,00	0,0034	143	0,49			
24	26.IV.62г.	0,073	3,05	0,0028	1,33	0,0034	107	0,35			
27	7.III.62г.	0,078	3,10	0,0035	7,40	0,0033	572	1,90	1,90		

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
29	4.IX.62г.	0,073	3,10	0,0014	4,50	0,0033	1079	3,54	2,77		
	30.X.62г.			0,0042	4,45		355	1,17			
	29.XI.62г.			0,0021	10,00		1095	3,61			
30	7.III.62г.	0,073	3,12	0,0035	5,00	0,0033	460	1,52	>1,52		
32	22.II.62г.	0,073	3,15	0,0035	41,50	0,0033	1065	3,52	3,76		
	28.VI.62г.			0,0021	10,60		1125	3,72			
	31.VII.62г.			0,0014	3,00		785	2,60			
	29.XI.62г.				9,00		1570	5,19			
33	28.II.62г.	0,073	3,1	0,0028	2,90	0,0033	379	1,25	1,90		
	23.V.62г.			0,0021	2,14		362	1,19			
	1.VIII.62г.				3,93		652	2,15			
	29.VIII.62г.			0,0014	6,00		1279	4,22			
	29.V.62г.			0,0056	6,57		336	1,11			
	29.XI.62г.			0,0007	1,38		458	1,51			
34	28.VI.62г.	0,073	3,04	0,0028	3,67	0,0034	465	1,58	>4,12		
	1.VIII.62г.			0,0021	20,00		1460	4,86			
	29.VIII.62г.				4,00		992	3,38			
	29.X.62г.				27,00		2020	6,67			
35	21.II.62г.	0,073	3,12	0,0035	31,00	0,0033	979	3,23	4,01		
	23.V.62г.			0,0021	17,00		1349	4,45			
	28.VI.62г.				13,00		1220	4,02			
	31.VII.62г.			0,0014	6,80		1370	4,53			
	29.VIII.62г.				5,00		1150	3,80			
36	23.I.62г.	0,073	3,16	0,0042	7,67	0,0035	486	1,70	2,83		
	25.IV.62г.			0,0035	20,00		857	3,00			
	23.V.62г.			0,0021	16,00		1316	4,60			
	28.VI.62г.			0,0028	6,50		670	2,34			
	29.VIII.62г.			0,0014	1,70		370	1,30			
				5,00		1150	4,02				

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37	22.II.62r	0,073	3,20	0,0035	2,55	0,0033	269	0,89	1,25		
	25.IV.62r			0,0028	7,00		696	2,30			
38	7.III.62r	0,073	3,13	0,0035	8,00	0,0033	595	1,96	1,39		
	25.IV.62r			0,0049	3,33		245	0,81			
40	22.I.62r	0,073	3,21	0,0035	5,75	0,0032	500	1,60	1,93		
	22.II.62r			0,0028	2,73		454	1,45			
	25.IV.62			0,0035	20,00		2,74	2,74			
42	23.I.62r	0,073	3,04	0,0035	12,00	0,0034	708	2,41	2,23		
	21.II.62r			0,0042	4,71		378	1,29			
	25.IV.62r			0,0035	22,00		882	3,00			
43	23.I.62	0,073	3,10	0,0028	28,00	0,0033	1180	3,89	3,01		
	21.II.62			0,0035	15,00		775	2,56			
	25.IV.62			0,0028	9,00		786	2,59			
48	26.IV.62	0,073	3,02	0,0028	4,00	0,0034	496	1,69	1,69		
50	26.IV.62	0,073	3,08	0,0028	9,00	0,0034	786	2,67	2,67		
54	21.IV.62	0,073	3,02	0,0028	3,00	0,0034	393	1,34	1,34		
56	21.IV.62	0,073	3,05	0,0035	9,00	0,0034	630	2,14	2,14		
59	24.V.62r	0,073	3,03	0,0028	5,00	0,0034	575	1,95	>1,95		
64	21.IV.62	0,073	3,04	0,0021	4,00	0,0034	662	2,25	2,25		
67	24.V.62r	0,073	3,00	0,0028	38,00	0,0034	1300	4,42	4,42		
73	22.II.62	0,073	2,90	0,0035	8,00	0,0035	595	2,08	>2,08		
79	17.IV.62	0,073	3,02	0,0049	21,50	0,0034	625	2,13	2,13		
80	22.II.62r	0,073	3,04	0,0035	7,00	0,0034	733	2,49	>2,49		
82	2.V.62	0,073	5,90	0,0035	2,00	0,0020	197	0,39	0,72		
	4.VI.62			0,0062	66,00		676	>1,36			
	13.VII.62			0,0181	26,00		180	0,36			
	2.VIII.62			0,0021	1,71		257	0,51			
	31.VIII.62			0,0014	2,00		493	0,94			
	31.X.62			0,0035	3,86		386	0,77			

200

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
83	4.Y.62r	0,127	4,50	0,0028	3,50	0,0029	121	0,35	0,73		
	4.YI.62			0,0062	5,00		410	>1,19			
	2.VIII.62			0,0014	1,23		150	0,44			
				0,0007	1,13		172	0,50			
				0,0021	1,40		162	0,47			
	3I.X.62			0,0021	1,13		57	0,17			
84	4.Y.62	0,073	7,75	0,0035	2,00	0,016	193	0,32	0,65		
	4.YI.62			0,0042	5,00		383	0,63			
	2.VIII.62			0,0021	4,80		747	1,20			
	3I.X.62r			0,0021	1,82		286	0,46			
85	7.Y.62	0,092	16,2	0,0007	2,50	0,00145	274	0,40	1,21		
	4.YI.62			0,0042	6,00		426	0,61			
	30.VIII.62			0,0021	11,00		1140	>1,66			
	3I.X.62				4,00		662	0,96			
86	7.Y.62	0,073	7,55	0,0035	2,00	0,0017	193	0,33	0,55		
	4.YI.62			0,0056	5,00		288	0,49			
	3I.X.62			0,0014	2,00		493	0,84			
87	7.Y.62	0,058	12,37	0,0035	2,54	0,0014	266	0,37	0,31		
	4.YI.62			0,0042	8,00		495	0,70			
	20.VII.62			0,0146	2,50		63	0,09			
	3I.VIII.62			0,0076	3,07		171	0,24			
	3I.X.62			0,0021	1,25		100	0,14			
88	7.Y.62	0,058	6,85	0,0035	1,50	0,0017	117	0,20	0,16		
	4.YI.62			0,0056			74	0,13			
	3I.VIII.62			0,0069	1,86		90	0,15			
89	7.Y.62	0,073	5,70	0,0042	2,00	0,0021	164	0,35	0,32		
	4.YI.62			0,0062	3,00		177	0,37			
	20.VII.62			0,0042	1,67		121	0,25			
90	10.VIII.62	0,108	2,45	0,0028	13,00	0,0022	914	2,01	2,10		
	3.IX.62			0,0014	4,00		992	2,18			
91	2.IV.62	0,089	4,10	0,0056	4,00	0,0041	248	1,02	1,30		
	3.V.62			0,0014	2;25		385	1,58			
92	28.IV.62	0,063	5,75	0,0035	7,50	0,0017	574	0,98	1,28		
	3.IX.62			0,0021	7,00		929	1,58			
93	3.IX.62	0,073	10,2	0,0021	18,00	0,0013	1377	>1,79	>1,79		

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
94	3.V.62r	0,060	14,42	0,0146	1,33	0,0008	20	0,02			
	23.VII.62			0,0187	2,00		37	0,03			
95	3.IX.62	0,073	11,00	0,0049	3,55	0,0002	260	0,05	0,05		
99	8.V.62r	0,073	2,40	0,0014	2,00	0,0040	786	3,14	1,21		
	9.VIII.62			0,0072	2,00		96	0,38			
				0,0086	6,00		208	0,83			
				0,0111	4,00		125	0,50			
100	8.V.62r.	0,073	4,00	0,0097	0,0187	1,43	2,33	37	45	0,10	0,12
				0,0090	0,0174	1,63	2,23	55	46	0,15	0,12
	9.VIII.62			0,0083	0,0270	1,36	3,18	37	43	0,10	0,12
				0,0042	1,57	0,0027	128	0,35	0,15		
				0,0146	0,91		43	0,12			
				0,0187	0,49		56	0,15			
101	20.III.62r.	0,089	3,50	0,0125	8,00	0,0029	167	0,48	0,58		
	8.V.62			0,0093	1,53		46	0,13			
	9.VIII.62			0,0063	15,00		393	>1,14			
102	8.V.62r	0,089	8,60	0,0007	0,0018	1,36	1,58	443	256	1,02	0,59
				0,0011	0,0049	1,16	1,55	146	90	0,36	0,20
	9.VIII.62			0,0039	0,0056	1,33	2,11	0,0023	74	134	0,17
				0,0042	2,00		164	0,38			
				0,0076	1,83		79	0,18			
				0,0139	3,67		94	0,22			
103	23.IV.62	0,073	3,00	0,0014	6,00	0,0034	1280	4,35	4,35		
105	23.IV.62	0,073	3,00	0,0028	5,00	0,0034	575	1,95	1,95		
106	23.IV.62	0,073	3,00	0,0028	7,00	0,0034	697	2,37	2,37		
108	15.III.62	0,073	3,95	0,0049	3,00	0,0028	224	0,63	>0,76		
	22.IV.62			0,0035	3,00		314	>0,89			
109	23.IV.62	0,073	3,05	0,0021	3,40	0,0034	577	1,96	1,96		
115	23.IV.62	0,108	12,30	0,0028	15,00	0,0021	965	1,99 при $\epsilon=2$	1,99		
I Словак	5.IX.62	0,050	6,35	0,0208	5,00	0,0010	76	>0,78	>0,78		

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2 Слокас	10.V.62	0,100	6,00	0,0035	4,20	0,00565	410	2,32	1,45		
	9.VII.62			0,0076	3,50		165	0,93			
	5.IX.61			0,0167	6,33		111	0,64			
	25.IX.62			0,0035	3,25		337	1,91			
3 Слокас	11.V.62	0,082	13,30	0,0125	1,33	0,0014	23	0,01	1,00		
	25.IX.62			0,0014	5,57		1260	1,72			
5 Слокас	7.VI.62	0,050	14,85	0,0125	1,33	0,0005	23	0,01	0,015		
	5.IX.62			0,0208	2,00		33	0,02			
2 Зосены	17.XI.62	0,051	2,00	0,0014	1,30	0,0026	186	0,48	0,48		
5 Зосены	15.XI.62	0,051	2,00	0,0069	1,03	0,0026	4	0,01	0,01		
6 Зосены	15.XI.62	0,051	2,00	0,0062	3,54	0,0026	204	0,53	0,53		
7 Зосены	15.XI.62	0,051	2,00	0,0021	1,07	0,0026	38	0,10	0,10		
8 Зосены	15.XI.62	0,051	2,00	0,0014	1,18	0,0026	121	0,32	0,32		
9 Зосены	15.XI.62	0,051	2,00	0,0014	1,05	0,0026	36	0,09	0,09		
10 Зосены	16.XI.62	0,108	3,00	0,0014	2,21	0,0072	565	4,05	4,05		
11 Зосены	17.XI.62	0,108	1,00	0,0014	1,30	0,0153	186	2,80	2,80		
14 Зосены	15.XI.62	0,089	2,70	0,0028	4,10	0,0056	505	2,82	2,82		
16 Зосены	16.XI.62	0,108	2,52	0,0021	3,60	0,0084	610	5,10	5,10		
17 Зосены	16.IX.62	0,108	3,15	0,0014	1,09	0,0070	64	0,45	0,45		
18 Зосены	16.IX.62	0,089	1,30	0,0014	1,03	0,0140	21	0,30	0,30		
19 Зосены	16.IX.62	0,108	3,50	0,0014	1,85	0,0065	442	2,87	2,87		
20 Зосены	16.IX.62	0,089	1,50	0,0014	1,32	0,0080	200	1,60	1,60		

213

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22 Зосены	18.IX.62	0,108	2,50	0,0042	1,09	0,0084	19	0,16	0,16		
23 Зосены	15.IX.62	0,108	3,00	0,0014	3,47	0,0072	885	6,37	6,37		
24 Зосены	18.IX.62	0,108	2,40	0,0028	9,45	0,0085	805	6,83	6,83		
25 Зосены	18.IX.62	0,108	3,15	0,0028	1,10	0,0070	36	0,25	0,25		
26 Зосены	15.IX.62	0,108	3,15	0,0035	1,94	0,0070	188	1,32	1,32		
27 Зосены	18.IX.62	0,108	3,00	0,0014	1,12	0,0072	79	0,57	0,57		
XXXII	19.IX.62	0,089	8,90	0,0021	2,09	0,0022	352	0,78	0,78		
XXXVI	19.IX.62	0,089	4,20	0,0049	28,83	0,0040	635	2,54	2,54		
XXXVIII	17.IX.62	0,089	1,20	0,0069	2,40	0,0100	128	1,28	1,28		
219	10.VI.63	0,089	3,03	0,0056	4,50	0,0051	268	1,36			
218	10.VI.63	0,089	3,04	0,0028	8,00	0,051	742	3,78			

Как видно из таблицы, по целому ряду скважин получены вполне удовлетворительные данные, близкие к полученным в лаборатории. По откачкам из отдельных скважин данные неудовлетворительны ввиду неисправности последних.

Расчитанные коэффициенты фильтрации были использованы при расчете баланса грунтовых вод по створам в Булдури и Яундубулты (стр. 86).

Г Л А В А П

ОБСЛЕДОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ И КРУПНЫХ ВОДОЗАБОРОВ

206

О П И С А Н И Е

ЦЕНТРАЛЬНЫХ И КРУПНЫХ ВОДОЗАБОРОВ

1. г. Резекне

Город Резекне расположен в 200 км к юго-востоку от города Риги. Это-важный узел железных и шоссейных дорог, крупный промышленный центр Восточной Латвии, насчитывающий 23 тысячи жителей.

Здесь имеются мастерские капитального ремонта моторов, паровозное депо, льнозавод, завод доильных установок, крупнейший в Прибалтике молочноконсервный комбинат и овощесушильный завод.

Город расположен в северо-западной части Латгальской возвышенности. Рельеф города холмистый, сильно расчлененный, абсолютные отметки поверхности колеблются в пределах от +130 до +160м.

Коренные породы на территории города представлены верхнедевонскими отложениями бургско-саргаевского горизонта (D_3^{br-sr}) (см. прил.) Литологически эти отложения представляют собой трещиноватые доломиты с прослоями мергеля и мергелистой глины. Верхнедевонские доломиты перекрыты повсеместно отложениями четвертичного возраста, представленными валунными суглинками и супесями. Мощность четвертичного покрова изменяется от 20 до 54м.

Контакт карбонатной толщи бургско-саргаевского комплекса и моренных отложений четвертичного возраста отмечается на глубине 110-120м в абсолютных отметках.

Гидрогеологическое обследование города Резекне было произведено в августе 1962 года. Это обследование имело целью выявить все источники питьевого и хозяйственного водоснабжения, имеющиеся на территории города, собрать данные о водопотреблении по этим источникам и выбрать участок для проведения опытных гидрогеологических работ по определению гидрогеологических параметров ("а" и "к^т") бургско-саргаевского карбонатного комплекса.

207

В результате обследования было установлено, что источниками питьевого и хозяйственного водоснабжения города являются артезианские скважины, вскрывающие воды в трещиноватых доломитах бурежско-саргаевского водоносного горизонта. Средняя мощность водосодержащих пород 60 м. Пьезометрические уровни находятся на глубине -20,8-+4,1 м от поверхности земли (в абсолютных отметках +136 ÷ +140 м). Подземные воды отличаются значительными напорами, достигающими 30 м. Трещиноватые доломиты являются весьма водообильным водоносным горизонтом, в среднем удельные дебиты составляют 8-12 л/сек, а в отдельных случаях достигают 25-30 л/сек. В качественном отношении подземные воды бурежско-саргаевского водоносного комплекса вполне удовлетворяют нормативным требованиям ГОСТ'а. Они относятся к гидрокарбонатно-кальциево-магниевому типу с общей минерализацией 330-400 мг/л и общей жесткостью 6-7 мг-экв./л. Бактериологические анализы показывают положительные результаты, коли титр больше 333.

Грунтовые воды четвертичных отложений, ввиду их сильной загрязненности, для водоснабжения не используются.

Централизованный водозабор в Резекне отсутствует, система водоснабжения такова, что каждое промышленное предприятие и каждый микрорайон города имеет свою артезианскую скважину.

При обследовании была учтена 41 скважина (см. прил. 35), из них эксплуатируется 33 скважины, две скважины (№ № 27, 41) вышли из строя в процессе эксплуатации и подлежат тампонажу, одна скважина (№ 23) может быть использована в качестве наблюдательной, так как объект, для которого она бурилась, пользуется другим источником водоснабжения, 5 скважин не эксплуатируются временно, в основном, в связи с тем, что не закончено оборудование скважины или не закончено строительство объекта.

Сведения о дебитах, понижениях, удельных дебитах, минерализации воды и сведения технического характера приведены в таблице № 44.

№ п/п	№ скважины на плане	Адрес скважины, наименование объекта (организации), на которой она расположена	Дата окончания сооружения скважины (числитель) дата начала эксплуатации (знаменатель)	Абсолютная отметка устья скважины	Глубина скважины в м.	Состояние скважины	Литология и возраст водоносных пород эксплуатационного водоносного горизонта.	Глубина пьезометрического уровня в абсолютных отметках		Тип фильтра, его диаметр, мм	Длина рабочей части фильтра м.	Интервал установки фильтра (от-до)	Тип насоса, его производительность, л/сек	Дебит л/сек (числитель); дата замера (знаменатель)	Понижения уровня (м) (числитель); дата замера (знаменатель)	Удельный дебит, л/сек на 1м понижения	Эксплуатационный дебит, л/сек.	Общая минерализация г/л и дата анализа	Сведения о ведении режимных наблюдений.	Дата обследования скважины.	Примечание
								До начала эксплуатации	В момент обследования												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	1	ул.Новоплекшанская, д. 18	<u>1958г.</u> 1958г.	136,0	50,60	эксплуатируется	Доломит трещиноватый D ₃ бз-сз	137,95	самозаливается	без фильтра Ø 146мм	28,2	28,9-506	отсутствует	<u>7,0</u> авг. 1962г.	<u>1,45</u> авг. 1962г.	4,8	3,0	<u>0,36</u> 1958	не проводится	август 1962г.	в графе 11, 12, 13 указаны диаметр, длина, интервал водоприемной части скв.
2	2	угол улиц Аглонас и Даугавпилс	<u>1959</u> 1960	153,7	70,0	эксплуатируется	Доломит трещиноватый D ₃ бз-сз	137,5	-	без фильтра Ø 247мм	28,8	41,2-70,0	ручной насос качалка	<u>4,0</u> 1959	<u>0,25</u> 1959г	16,0	0,03	<u>0,35</u> 1959	не проводятся	август 1952г.	"-
3	3	угол улиц Аглонас и Даугавпилс интернат	<u>1954</u> 1958	153,7	42,2	эксплуатируется	Доломит трещиноватый пористый D ₃ бз-сз	137,5	137,70	без фильтра Ø 127мм	3,7	38,5-42,2	Бурвод - 3 2,0 л/сек	<u>0,6</u> 1954	<u>0,35</u> 1954	1,8	0,23	<u>0,35</u> 1954	не проводятся	август 1962г.	"-
4	4	Угол улиц Лиепу и Кр. Барона	<u>1958</u> 1958	150,72	56,30	эксплуатируется	Доломит трещиноватый D ₃ бз-сз	141,42	-	без фильтра Ø 168мм	13,70	42,6-56,3	ручной нас. качалка	<u>6,0</u> 1958	<u>1,10</u> 1958г	5,5	0,03	<u>0,3</u> 1958	"-	"-	"-
5	5	ул.Лиепу, д.56/58	<u>1960</u> 1960	150,2	65,0	не эксплуатируется. требуется ремонт насоса	Доломит D ₃ бз-сз	140,8	-	без фильтра Ø 168мм	26,3	38,7-65,0	ручн. нас. качалка	<u>11,2</u> 1960	<u>0,85</u> 1960	13,2	-	<u>0,42</u> 1960	"-	"-	"-
6	6	ул.Каунатас, 64	<u>1961</u> 1961	155	48,30	эксплуатируется	Доолрмит пористый D ₃ бз-сз	152,60	-	без фильтра Ø 145мм	11,20	37,10-4830	ручн. нас. качалка	<u>14,0</u> 1961	<u>0,50</u> 1961	28,0	0,06	<u>0,34</u> 1961	"-	"-	"-
7	7	Инкубаторская и птицеводческая ферма "Бусышки"	<u>1961</u> 1961 июль	148	54,30	эксплуатируется	Доломит очень твердый D ₃ бз-сз	142,95	-	без фильтра Ø 145мм	25,68	28,62-5430	Центр. бежн. насос ЗКМ 6; 17л/сек	<u>5,70</u> 1961	<u>1,25</u> 1961	4,56	0,02	<u>0,35</u> 1961	"-	"-	"-

как указ
показаны при
сравнении
250 л/сек, 700
40 л/сек

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
8	8	ул.Новопроектируемая, № 12	<u>1956</u> 1958	156,77	84,0	эксплуатируется	Доломит трещиноват. D ₃ bz-sz	139,97		без фильтра Ø 145мм	14,0	70,0-84,0	Центробежный насос ЗКМ-6; 17л/сек	<u>5,0</u> 1956г.	<u>1,30</u> 1956г	3,80	0,3	<u>0,37</u> 1956г	не проводятся	август 1962г.	в графе 11,12,13,указаны диаметр,длина,интервал вооприемн.части скв.
9	9	ул.17 июня,44 комбин. бытового обслуживания	<u>1958</u> 1960	132,67	27,50	эксплуатируется	Доломит трещиноват. D ₃ bz-sz	136,42	само изии ваит ся	без фильтра Ø 145мм	6,5	21,0-27,5	Центробежн.насос ЗКМ-6;7 л/сек.	<u>32,0</u> 1958г.	<u>4,15</u> 1958г.	7,70	0,8	<u>0,37</u> 1958г.	"	"	"
10	10	ул.Свобода № 1 гости ница	<u>1958</u> 1959	131,9	27,80	эксплуатир.	Доломит трещин. D ₃ bz-sz	136,0	"	без фильтра Ø 196мм	5,80	22,0-27,80	Центробежн.насос ЗКМ-6 17л/сек	<u>13,0</u> 1958г.	<u>6,1</u> 1958	2,0	0,1	<u>0,38</u> 1958	"	"	"
11	11	ул.Ивана Звиедра школа	<u>1955</u> 1956	138,0	52,0	эксплуатирует.	Доломит трещин. D ₃ bz-sz	136,0		перфориров. труба Ø168мм	24,0	27,0-51,0	Центробежн.насос ЗКМ-6; 17л/сек.	<u>1,7</u> 1955	<u>1,0</u> 1955	1,7	3,5	<u>0,37</u> 1955	"	"	"
12	12	ул.Випинча,4 ММС	<u>1955</u> 1958	160,0	49,70	эксплуатир.	Доломит трещинов. D ₃ bz-sz	148,0		без фильтра Ø 145мм	6,4	43,3-49,7	Бурвод 3 2,0 л,сек.	<u>1,0</u> 1955	<u>0,05</u> 1955	20,0	0,11	<u>0,37</u> 1955	"	"	В графе 11,12,13 указаны диаметр,длина,интервал водоприемной части скважины
13	13	ул.Безнес,41 дом инвалидов	<u>март1962</u> авг.1962	158,33	90,0	эксплуатир.	Доломит трещинов. D ₃ bz-sz	139,43		без фильтра Ø 145мм	15,0	75,0-90,0	Погружной 6ЛП 2,0 л/сек.	<u>10,0</u> 1962	<u>0,40</u> 1962г	25,0	1,2	<u>0,39</u> 1962	"	"	"
14	14	угол ул.А.Бунги и Озоду	<u>декабрь</u> <u>1961г.</u> 1962г.	150,0	45,35	эксплуатир.	Доломит трещин. D ₃ bz-sz	142,60		без фильтра Ø 145мм	7,90	37,45-45,35	ручн.насос качалка	<u>20,0</u> 1961г.	<u>2,90</u> 1961	6,9	0,06	<u>0,36</u> 1961	"	"	"
15	15	Выпингас Противотуб диспансер	<u>1960г</u> 1962	147,6	101,0	эксплуатируется	Доломит трещинов. D ₃ bz-sz	140,25		без фильтра Ø 145мм	51,0	60,0-101,0	Центробежн.насос 2К-6; 6л/сек.	<u>16,0</u> 1960	<u>0,55</u> 1960	30,0	0,8	<u>0,37</u> 1960	"	"	"
16	16	ул.Зилепес,46 трест компреприятия.	<u>1958г</u> 1959г.	145,0	61,8	эксплуатир.	Доломит трещинов. D ₃ bz-sz	137,9		без фильтра /Ø 127мм	14,80	47,0-61,80	Центробежн.насос 2К-6:6 л/сек	<u>7,0</u> 1958	<u>1,4</u> 1958	5,0	0,2	<u>0,39</u> 1958г	"	"	"
17	17	На углу ул.Пилсоню и Комяунатнес	<u>1961г.</u> <u>октябрь</u> 1961	148,0	50,0	эксплуатирует.	Доломит пористый D ₃ bz-sz	135,80		без фильтра Ø 145мм	15,35	34,65-50,0	ручн.насос качал.	<u>12,5</u> 1961	<u>1,0</u> 1961	12,5	0,03	<u>0,40</u> 1961	"	"	"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
18	18	на углу ул. Узвара и Пионерис	$\frac{1954}{1954}$	150	101,0	эксплуатир.	Доломит D_3 bz-sz	136,80		без фильтра \varnothing 145мм	46,0	5,0-101,0	ручн. насос качал.	$\frac{2,3}{1954}$	$\frac{0,10}{1954}$	23,0	0,03	$\frac{0,40}{1954}$	не провод.	август 1962г.	В гр. 11, 12, 13 указаны диаметр, длина, интервал водоприемной части скважины.
19	19	ул. Узвара, 27 АТК-10	$\frac{1956}{1957}$	152,53	77,0	эксплуатир.	Доломит D_3 bz-sz	136,83		без фильтра \varnothing 145мм	32,0	15,0-77,0	Бурвод-3 2,0л/сек	$\frac{3,0}{1956}$	$\frac{2,10}{1956}$	1,4	0,2	$\frac{0,32}{1956}$	не провод.	август 1962	"-
20	20	ул. Спорта, 39 стадион "Даугава"	$\frac{1957}{1958}$	155,68	91,70	эксплуатир.	Доломит трещиноват. D_3 bz-sz	143,88		без фильтра \varnothing 145мм	48,15	13,55-91,70	Бурвод-3 2,0л/сек	$\frac{4,4}{1957}$	$\frac{0,9}{1957}$	0,9	0,1	$\frac{0,33}{1957}$	не провод.	"-	"-
21	21	ул. Дарзу, 50 горводопр.	$\frac{\text{декабрь } 1956}{1960}$	158,56	92,0	эксплуатир.	Доломит трещинов. D_3 bz-sz	138,56		без фильтра \varnothing 168мм	40,80	51,2-92,0	Гидроэлеватор	$\frac{4,0}{1956}$	$\frac{0,20}{1956}$	20,0	1,4	$\frac{0,35}{1956}$	не провод.	"-	"-
22	22	ул. 1-го Мая, 70-а горводопровод	$\frac{1957}{1961}$	158,56	80,0	эксплуатир.	Доломит трещинов. D_3 bz-sz	137,76		без фильтра \varnothing 168мм	33,35	46,65-80,0	АПН-8 5,0л/сек	$\frac{2,10}{1957}$	$\frac{0,30}{1957}$	7,0	3,0	$\frac{0,39}{1957}$	не провод.	"-	"-
23	23	ул. Спорта, 6 "Латэлеэстро-строй"	$\frac{1957}{-}$	147,5	36,25	не эксплуатир., годится для наблюдения	Доломит трещинов. D_3 bz-sz	139,9		перфорирован. труба \varnothing 145мм	2,70	33,55-36,25	отсутствует	$\frac{3,0}{1957}$	$\frac{0,2}{1957}$	40,0	-	$\frac{0,37}{1957}$	не провод.	"-	"-
24	24	ул. Рига, банно-прачеч. комбинат	$\frac{1958}{1961}$	142,0	68,5	эксплуатир.	Доломит трещинов. D_3 bz-sz	139,0		без фильтра \varnothing 168мм	38,5	30,0-68,5	центробежн. ЗКМ-6; 17л/сек	$\frac{18,0}{1958}$	$\frac{2,0}{1958}$	9,0	5,8	$\frac{0,34}{1958}$	не провод.	"-	В гр. 11, 12, 13 указаны диаметр, длина, интервал водоприемной части скважины.
25	25	Подстанция "Латвэнерго"	$\frac{1960}{1961}$	139,8	61,24	эксплуатир.	Доломит плотный D_3 bz-sz	137,3		без фильт. \varnothing 145мм	22,04	39,2-61,24	АП -6 2,0 л/сек	$\frac{3,85}{1960}$	$\frac{1,15}{1960}$	3,35	0,20	$\frac{0,34}{1960}$	не провод.	"-	"-
26	26	ул. Улес, 9	$\frac{1959}{1960}$	152,4	70,0	эксплуатир.	Доломит трещиноват. D_3 bz-sz	139,1		без фильтра \varnothing 145мм	25,50	44,5-70,0	Ручной насос кач.	$\frac{7,0}{1959}$	$\frac{1,2}{1959}$	9,3	0,1	$\frac{0,40}{1959}$	не провод.	"-	"-
27	27	ул. Лубанас, 116	$\frac{1957}{1958}$	144,5	80,0	не эксплуатир., подлежит тампон.	Доломит трещиноват. D_3 bz-sz	139,20		без фильтра \varnothing 145мм	41,60	38,40-80,0	отсутствует	$\frac{4,0}{1957}$	$\frac{0,40}{1957}$	10,0	-	$\frac{0,36}{1957}$	не профод.	"-	"-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
28	28	ул.Лубанас,116	<u>1961</u> -	144,5	100,0	не эксплуат. временно, не закончено оборудов.	Доломит трещин. D ₃ бз-сз	138,60		без фильтра Ø 145мм	19,10	80,9-100,0	отсутствует	<u>10,0</u> 1961	<u>2,5</u> 1961	4,0	-	<u>0,38</u> 1961г	не проводят.	август 1962г	В гр.11,12,13 указаны диам., длина, интервал водопримн. части скв.
29	29	угол ул.Земниеку и Вентспилс	<u>1959</u> 1959	143,6	56,50	эксплуатир.	Доломит порист. D ₃ бз-сз	139,55		без фильтр. Ø 168мм	20,20	36,30-56,50	ручной насос качалка	<u>0,6</u> 1959	<u>0,5</u> 1959	12,0	0,1	<u>0,39</u> 1959	не провод.	"-	"-
30	30	ул.Упес,40 новойстройка ATK-10	<u>1960</u> -	142,1	63,60	не эксплуатир. временно, не готов объект	Доломит трещинов. D ₃ бз-сз	110,10		без фильтра Ø 98мм	27,80	25,80-63,60	отсутствует	<u>20,0</u> 1960	<u>0,40</u> 1960	50,0	-	<u>0,27</u> 1960	не проводят.	"-	"-
31	31	ул.1-го Мая,110 нефтебаза	<u>1951</u> 1952	140,0	142,0	эксплуатируется	Доломит порист. D ₃ бз-сз	135,70		перфориров. труба Ø 76мм	7,0	35,0-42,0	ручной насос качалка	<u>1,0</u> 1951	<u>0,25</u> 1951	4,0	0,01	<u>0,37</u> 1951	не провод.	"-	"-
32	32	ст.Резекне П, "Латсельхозтехника"	<u>1959</u> 1960	151,1	50,0	эксплуатире.	Доломит порист. D ₃ бз-сз	140,80		без фильтр. Ø 168мм	6,30	43,70-50,0	Бурвод-3 2,0 л/сек	<u>4,0</u> 1959	<u>0,30</u> 1959	13,3	0,2	<u>0,36</u> 1959	не провод.	"-	В гр.11,12,13 указаны диам., длина, интервал водопримн. части скважины.
33	33	Производственный комбинат ул 1-го Мая,1096	<u>1961</u> 1962	147,5	60,0	эксплуатир.	Доломит трещинов. D ₃ бз-сз	139,75		без фильтра Ø 145мм	14,40	46,60-60,0	Центробежн. ЗКМ-6 17л/сек	<u>11,7</u> 1961	<u>1,27</u> 1961	9,21	2,0	<u>0,34</u> 1961	не провод.	"-	"-
34	34	Ул.1-го Мая,1116 завод доильных установок	<u>1955</u> 1956	150,0	48,7	эксплуатир.	Доломит трещин. D ₃ бз-сз	142,90		без фильтра Ø 145мм	5,40	43,3-48,7	Эрлифтная установ.	<u>3,0</u> 1955	<u>0,10</u> 1955	30,0	2,3	<u>0,35</u> 1955	не проводит.	"-	"-
35	35	ул.1-го Мая,молочно-консервный комбинат	<u>1953</u> 1954	147,6	100	эксплуатир.	Доломит трещин. D ₃ бз-сз	135,6		без фильтра Ø 168мм	50,40	49,6-100,0	Эрлифтная устан.	<u>8,0</u> 1953	<u>0,40</u> 1948	20,0	7,2	<u>0,35</u> 1953	не проводит.	"-	"-
36	36	ул.1-го Мая, молочно-консервный комбинат	<u>1953</u> 1954			эксплуатир.	Доломит D ₃ бз-сз	-	-	-	-	-	"-	-	-	-	7,2	-	не провод.	"-	Отсутств ует документ., геологические и г/г данные аналогич.скв.35
37	37	ул.1-го Мая,молочно-консервный комбинат	<u>1953</u> 1954			эксплуатир.	Доломит D ₃ бз-сз	-	-	-	-	-	"-	-	-	-	7,2	-	не провод.	"-	"-
38	38	ул.1-го Мая,молочно-консервный комбинат	<u>1960</u> 1961	152,7	101,0	эксплуатирует.	Доломит трещин. D ₃ бз-сз	140,0		без фильтра Ø 196мм	55,70	45,30-101,0	АП 5 л/сек.	<u>14,7</u> 1960	<u>0,43</u> 1960	34,20	7,2	<u>0,35</u> 1960	не провод.	"-	В гр.11,12,13 указаны диаметр, длина, интервал водопримн. части скважины.

39	39	Ул.1-го Мая, 111б	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
		завод доильных установок	<u>1961</u> -	147,0	100,0	не эксплуатируется. т.к. не закончено оборудован. скв.	Доломит трещинов. D_3 бз-сз	136,88		без.фильтр. \varnothing 245мм	58,00	42,0-100,0	не установлен.	<u>16,6</u> 1961	<u>0,40</u> 1961	41,0	-	<u>0,36</u> 1961	не производится	август 1962г.	В гр. 11, 12, 13 указаны диаметр, длина, интервал водоприемной части скв.
40	40	ул.Пионеру, 27 гор-водопровод	<u>1962</u> -	155	100,0	не эксплуатируется. т.к. не закончено оборудован. скв.	Доломит трещинов. D_3 бз-сз	136,75		без фильтра \varnothing 127мм	21,65	78,25-100,00	не установлен	<u>12,5</u> 1962г.	<u>0,85</u> 1962г.	14,7	-	<u>0,34</u> 1962г.	не проводит.	"-	"-
41	41	Выпинга, Резнес, 41 дом престарелых	<u>1958</u> -	158,33	50,0	не эксплуатируется. требуется затом понировка	Доломит трещинов. D_3 бз-сз	142,33		без фильтра \varnothing 127мм	6,40	43,5-50,0	отсутствует	<u>6,2</u> 1958	<u>0,70</u> 1958	8,8	-	<u>0,39</u> 1958	не производ.	"-	"-

Бурегско-саргаевский комплекс, в основном, эксплуатируется рассредоточенными по всей площади города Резекне одиночными скважинами. Групповой водозабор имеется только на молочно-консервном комбинате и состоит из четырех скважин - № № 35, 36, 37, 38, расположенных на расстоянии 50 м. друг от друга. Здесь наиболее интенсивно эксплуатируется водоносный горизонт-суммарный водоотбор по четырем скважинам 30 л/сек. Восемь из обследованных эксплуатационных скважин, оборудованных ручными насосами-качалками, расположены на окраинах города и эксплуатируются весьма ограничено, эксплуатационный дебит их исчисляется сотыми долями литров в секунду.

В целом водоотбор из всех скважин города Резекне составляет 66 л/сек.

Данные о пьезометрических уровнях водоносного горизонта, полученные при бурении новых скважин в тех районах города, где водоносный горизонт эксплуатируется в течение ряда лет, дают основание судить о том, что снижения статического уровня не происходит. Это можно объяснить тем, что водообильный горизонт эксплуатируется, в основном, рассредоточенными по всей территории города скважинами с небольшим водоотбором. Даже в районе молочно-консервного комбината, где существует групповой водозабор, за шесть лет работы трех скважин (с 1954- по 1960 г.г.) не произошло снижения статического уровня.

В результате обследования был выбран участок для опытных работ в северо-западной части города. В качестве эксплуатационной скважины была выбрана скв. № 24, в качестве наблюдательной скв. № 23.

Результат опытных работ и расчеты "а" и "к" приведены в главе 1У "Отчета по оценке эксплуатационных запасов пресных подземных вод Латвийской ССР" [34]

2. Г.Вентспилс

Город Вентспилс-второй по числу жителей (31тыс) и экономическому значению город Западной Латвии-расположен в устье реки Венты, впадающей в Балтийское море. и удален от Риги на 198 км.

г. Вентспилс - незамерзающий морской порт союзного значения с развитой промышленностью. Кроме того город является центром деревообрабатывающей и рыбной промышленности. Вентспилсский рыбообрабатывающий комбинат по мощности и уровню механизации является одним из самых значительных в Советском Союзе. В городе находится крупный деревообрабатывающий комбинат "Вентспилс кокс", большой промышленный комбинат, построена одна из крупнейших в республике мебельных фабрик. В городе работает также молочный комбинат и мясокомбинат. Несмотря на свое значение г. Вентспилс недостаточно благоустроен, продолжают работы по улучшению водоснабжения и канализации и по озеленению города.

Проблема водоснабжения города Вентспилса решалась в течение целого ряда лет. Поисковые работы на воду в самом Вентспилсе не дали положительных результатов по следующей причине. Территория города расположена на месте, где ледник выпахал среднюю часть отложений среднего девона до отметки 150 м ниже уровня моря, до поверхности наровских слоев, представленных доломитизированными мергелями. Нижезалегающие песчаники пярнуского горизонта подстилаются силурийскими доломитизированными известняками с прослоями глин и доломитизированных мергелей. Воды всех указанных коренных пород, залегающих в пределах города Вентспилса ни с качественной, ни с количественной стороны не могут удовлетворить потребностей населения и промышленных предприятий города.

В 1953 году для водоснабжения Вентспилсского рыбокомбината была пробурена скважина глубиной 550,0 м. Скважина вскрыла четвертичную толщу мощностью 51,5 м, наровские мергели до глубины 218,7 м, мощностью 166,6 м, пярнуские доломитизированные песчаники до глубины 274,49 м, мощностью 56,39 м, силурийские доломитизированные известняки и мергели до глубины 550 м и мощностью 275,61 м.

При опробовании водоносного горизонта в пярнуских песчаниках был получен приток 3,2 л/сек при понижении 22,5 м. Таким образом, горизонт характеризуется весьма низким удельным дебитом - 0,14 л/сек. По химическому составу вода весьма неудовлетворительного качества.

Минерализация по сухому остатку 3,5 г/л, содержание хлор-иона 1,5 г/л, общая жесткость 12 мг-экв/л. В настоящее время скважина затампонирована, и рыбокомбинат пользуется водой из водопровода.

Четвертичный покров представлен чередованием супесей и суглинков с включением гравийных линз. Вес комплекс этих отложений перекрывается лимногляциальными глинами. Над глинами залегают дельтовые отложения р. Венты, которые у берега моря перекрываются золовыми песками и гравелистыми песками берегового вала.

Грунтовые воды четвертичных отложений для питьевых целей ^{не} годятся ввиду того, что они загрязнены - содержание органических примесей до 17,5 мг/л O_2 . На территории стройучастка "Балтспецгидрострой", на лесопильном заводе "Вентспилс кокс", на территории АТК-6 грунтовой водой пользуются для технических целей. Скважины характеризуются очень малыми удельными дебитами 0,03-0,5 л/сек. Дополнительно предприятия берут воду из р. Вента и из водопровода.

В результате продолжительных поисков источников централизованного водоснабжения города Вентспилса трасса центрального водозабора была разбита в 13 км на восток от города, между г. Вентспилсом и поселком Попе. Она тянется в направлении с севера от железнодорожной станции Огсилс на юг к шоссе Вентспилс-Попа (см. прил. № 37). Район водозабора характеризуется как приморская низменность с абсолютными отметками +17÷+20 м над уровнем моря. На восток рельеф повышается, абсолютные отметки в поселке Попа достигают +58 м. По направлению к Вентспилсу наблюдаются хорошо выраженные террасы, частично переходящие в береговые валы. Понижаясь в западном направлении, рельеф становится совершенно ровным. В местах разгрузки грунтовых вод, благодаря затрудненному стоку, образовались основные и сфагновые болота; прослеживаемые узкой полосой с севера на юг.

В геологическом отношении участок водозабора сложен отложениями четвертичного возраста и среднего девона (см. прил. № 38). Основным водоносным горизонтом является тартусский горизонт среднего девона (D_2^{tr}), представленный

двумя седиментационными циклами краснобурых и желтых песчаников, разделенных слоем глины или алевролитов. Горизонтальное распространение водоносных песчаников ограничено. На севере отложения выклиниваются. Так если в скв. XII, расположенной в южной части водозабора мощность тартуского горизонта составляет 61,9 м, то в скв. XIII она понижается до 32,0 м.

На западе тартуские слои снесены ледником. Наибольшая мощность этих отложений установлена в скважине 1-87,75 м. Рельеф коренных пород девона, судя по данным буровых скважин, более расчленен, чем современная поверхность земли. На территории города девонские породы залегают на разной глубине - до 150 м ниже уровня Балтийского моря, а на расстоянии 20 км от города, в поселке Попе, на отметке 27,75 м над средним уровнем Балтийского моря.

Разница отметок достигает 17,7 м. Это явление объясняется выпахивающим воздействием ледника, который продвигался с севера-северо-запада на юг-юго-восток. Тартуские песчаники характеризуются коэффициентом фильтрации, равным 5,5 м/сутки, (по лабораторным данным) удельные дебиты составляют в среднем 2,7 л/сек., причем водообильность уменьшается в северном направлении; в скважине XII удельный дебит 2,4 л/сек, а в скважинах XI и УП по 0,8 л/сек. Статические уровни находятся на абсолютных отметках +17,48 - +18,75 м. Водупором служат плотные доломитовые мергели наровского горизонта ($D_2^{пр}$).

Тартуские песчаники перекрываются флювиогляциальными и озерными отложениями четвертичного возраста, представленными галечником и песком и гравием, валунным суглинком и тонкозернистыми песками. Мощность этого комплекса на участке водозабора колеблется от 0,6 (скв. 7) до 73,0 м (скв. 5). Предполагается, что на месте заложения скв. 5 существовала древняя мульда. Галечник с гравием и песком обладают значительной водообильностью, удельный дебит достигает 10 л/сек. Грунтовые воды четвертичных отложений гидравлически связаны с водами тартуских песчаников и таким образом, составляют дополнительные запасы подземных вод.

По химическому составу воды тартусского горизонта относятся к гидрокарбонатно-кальциево-магниевому типу. с общей минерализацией 380-480 мг/л. Общая жесткость 4,55-6,02 мг-экв/л, карбонатная жесткость 4,10-5,74 мг-экв/л;

217

гидрокарбонат-иона 278-350 мг/л; сульфат-иона -4,1-31,7 мг/л; хлор-иона -8,0-12,0 мг/л; кальция -63,7-84,8 мг/л; магния -19,5-24,4 мг/л; натрий-иона -4,0 мг/л (скв.9); нитрит-иона -0,01 мг/л (скв.9). Содержание железа колеблется в разное время в значительных пределах. Так анализ воды из скв.7 (13.У1.62г.) показал содержание железа 5,6 мг/л, из скв.8-5,0 мг/л, в то время как анализ воды из тех же скважин 11.УП.62г. показал соответственно содержание железа 0,5 мг/л и 1,4 мг/л. Окисляемость O_2 3,8-5,4 мг/л. Бактериологические анализы положительные, колититр больше 333.

Химический состав грунтовых вод участка водозабора аналогичен водам тартуского горизонта, общая минерализация 350 мг/л.

Обследование центрального водозабора г.Вентспилса было произведено в июле 1962 года. Водозабор работает с мая месяца 1960 года, состоит из пяти эксплуатационных скважин: 5,6,7,8,9, расположенных на расстоянии 500м друг от друга. Скважина №5 пробурена в четвертичных отложениях, скважины 6,7,8,9 - в тартуских песчаниках. Скважины оборудованы центробежным насосом марки БК-8А. Все геологические и технические данные по скважинам сведены в таблицу №46. В среднем производительность каждой скважины составляет 65 м³/час (18 л/сек). Суммарный суточный водоотбор составляет 5500-6000 м³/сутки. Скважины работают неравномерно, это видно из нижеприведенной таблицы, где указано количество часов, проработанных каждой скважиной в течение июня месяца 1962г.

Таблица 45

№ скважины	5	6	7	8	9	Всего
июнь месяц количество проработанных часов	567	606	106	491	454	2224

Существующий водоотбор не покрывает потребностей г.Вентспилса в воде, хотя все скважины работают с производительностью, на много превышающей паспортную (10 л/сек).

В перспективном плане по благоустройству города намечено продлить трассу водозабора на 2 км на юг и на 2км на север и подключить к водопроводу еще 8 скважин.

1	2	3	4	5	6	7	8	9		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
								Дата окончания сооружения скважины (число, месяц, год); дата начала эксплуатации (знаменатель)	Абсолютная отметка устья скважины, м.												
1	1 (УШ)	Центральный водозабор г. Вентспилс 4 км на юг от ст. Огсилс	1955	18,90	82,0	Подготавливается к эксплуатации	Песчаник D ₂ tz	17,04	16,30	Перфорированная труба Ø 219мм	41,01	30,61-44,54 47,37-74,45	не установлен	4,7 1955	4,17 1955	1,1	-	0,22 1955	не проводятся	июль 1962г.	
2	3 (ХУП)	Центральный водозабор 3,1 км на юг от ст. Огсилс	1957	20,51	76,0	Подготавливается к эксплуатации	Песчаник D ₂ tz	17,56	17,21	Перфорированная труба Ø 219мм	44,55	28,45-68,0	не установлен	10,26 1957	9,63 1957	1,06	-	0,16 1957	не провод.	"	
3	4 (ХУ1)	Центральный водозабор 2,5 км на юг от ст. Огсилс	1957	19,04	74,0	Подготавливается к эксплуатации	Песчаник D ₂ tz	18,09	16,34	Перфорированная труба Ø 219мм	45,0	20,8-56,20 59,8-69,4	не установлен	10,5 1957	6,20 1957	1,69	-	0,23 1957	не провод.	"	
4	5 (ХУ)	Центральный водозабор 2 км на юг от ст. Огсилс	1957 1960	18,85	73,0	эксплуатируется	Песчаник с гравием и песком Q	17,55		Щелистый Ø 273мм сетчатый Ø 219мм Ø 146мм	7,8 ,65 ,10	9,2-17,0 24,7-27,7 31,0-33,65 40,0-62,10	центробежн. 6К-8А 24 л/сек	22,0 1957	2,20 1957	10,0	70л/сек	0,35 1962	не проводятся	"	
5	6 (Х1У)	Центральный водозабор 1,5 км на юг от ст. Огсилс	1957 1960	19,65	76,6	эксплуатируется	Песчаник D ₂ tz	18,75		Перфорир. труба Ø 219мм	,0	27,3-39,5 43,8-54,8 65,0-70,8	Центробежн. 6К-8А 24л/сек	14,35 1957	5,95 1957	2,44	Суммарный дебит водозабора (июль 1962 года)	0,44 1962	не проводятся	"	
6	7 (Х1)	Центральный водозабор, 1 км на юг от ст. Огсилс	1956 1960	18,61	67,0	эксплуатируется	Песчаник D ₃ tz	18,43		Сетчатый фильтр Ø 168мм	8,82	34,68-63,5	центробежн. насос 6К-8А 24л/сек	28,2 1956	8,9 1956	3,2		0,38 1962	не проводятся	"	
7	8 (Х)	Центральный водозабор 700м на юг от ст. Огсилс	1956 1960	18,14	65,80	эксплуатируется	Песчаник D ₂ tz	18,11		перфорированная труба Ø 219мм	7,32	17,45-20,16 21,96-22,79 35,49-46,47 56,12-58,92	Центробежн. 6К-8А 24л/сек	26,6 1956	9,1 1956	2,9		0,48 1962	не проводятся	"	
8	9 (1Х)	Центральный водозабор 100м на юг от ст. Огсилс	1955 1960	17,54	69,80	эксплуатируется	Песчаник D ₂ tz	17,78		Перфорированная труба Ø 219мм	,45	9,80-32,75 36,40-46,15 56,85-59,60	Центроб. 6К-8А 24л/сек	22,0 1955	10,30 1955	2,1		0,48 1962	не пров.	"	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
9	I	пос. Попе школа	<u>1954</u> -	45,0	119,30	не эксплуатир. пригодна для наблюдений	Песчаник D_2tz	28,63		без фильтра \varnothing 168мм	48,80	70,5-119,3	отсутствует	<u>18,2</u> 1954	<u>9,66</u> 1954	1,9	-	<u>0,28</u> 1954	не провод.	"-	В гр. 11, 12, 13 указаны диаметр, длина, интервал водоприемной части скв.
10	III	ж. д. станция Элкше	<u>1954</u> -	14,18	144,05	не эксплуатир. пригодна для наб- людений	Песок гравел. Q_{fgl}	12,98		сетчатый проволочн. \varnothing 168мм	19,0	26,3-34,5 44,0-49,4 53,9-59,3	отсутствует	<u>4,5</u> 1954	<u>7,21</u> 1954	0,6	-	<u>0,40</u> 1954	не провод.	"-	
11	V	16км от г. Вентспилс около шоссе Вентспилс-Попе	<u>1955</u> -	29,96	105,7	не эксплуатир. пригодна для наблюдений	Песчаник D_2tz	26,26	25,29	без фильтра \varnothing 219мм \varnothing 168мм \varnothing 127мм	26,8 28,9 17,3	22,7-49,5 49,5-78,40 78,4-95,7	отсутствует	<u>18,7</u> 1955	<u>8,68</u> 1955	2,15	-	<u>0,2</u> 1955	не провод.	"-	в гр. 11, 12, 13 указаны диаметр, длина, интервал водоприемн. части скв.
12	VI	12,4км от г. Вентспилс около шоссе Вентспилс-Попе	<u>1956</u> -	15,26	93,30	не эксплуатир. пригодна для наблюдений	Песчаник D_2tz	13,38	13,52	Перфорир. труба \varnothing 219мм \varnothing 146мм \varnothing 89мм	15,97 7,67 19,29	22,72-38,69 40,95-48,62 51,96-71,25	отсутствует	<u>5,9</u> 1955	<u>4,5</u> 1955	1,3	-	<u>0,22</u> 1955	не провод.	"-	
13	VII	Пос. Жагатниеки 2км от на север от ж. д. ст. Огсилс	<u>1955</u> -	19,27	55,35	не эксплуатир. пригодна для наблюдений	Песчаник D_2tz	17,34		перфори- рованная труба \varnothing 219мм	24,88	18,35-34,69 37,55-46,09	отсутствует	<u>3,1</u> 1955	<u>3,8</u> 1955	0,8	-	<u>0,28</u> 1955	не провод.	"-	
14	XII	на проселочной дороге в 1,5км на юг от шоссе Вентспилс-Попе	<u>1956</u> -	12,0	83,0	не эксплуатир., пригодна для наблюдений	Песчаник D_2tz	13,86		перфорир. труба \varnothing 219мм	51,76	20,6-64,81 68,45-76,0	отсутствует	<u>26,6</u> 1956	<u>11,1</u> 1956	2,4	-	<u>0,26</u> 1956	не провод.	"-	
15	XIII	4км на север от ж. д. ст. Огсилс	<u>1956</u> -	18,38	45,65	не эксплуатир. пригодна для наблюдений	Песчаник D_2tz	18,80		сетчатый \varnothing 168мм	8,78	11,95-17,45 28,40-31,68	отсутствует	<u>7,92</u> 1956	<u>8,82</u> 1956	0,8	-	<u>0,32</u> 1956	не провод.	"-	

220

В ближайшее время запроектировано ввести в эксплуатацию скважины 4,3,1 и пробурить скважину 2 на южном конце трассы. На северном конце трассы запроектировано пробурить еще 3 скважины между скважинами 9 и УП. Вся трасса будет иметь протяженность 6 км, водозабор будет состоять из 13 скважин. Вторую очередь водозабора намечается продолжить в районе поселка Попе.

В районе водозабора необходимо вести наблюдения за развитием воронки депрессии и за дебитом скважин, для того чтобы можно было правильно оценить гидрогеологическую обстановку и найти правильное решение проблемы водоснабжения. Не менее важно следить за химическим составом вод.

Для режимных наблюдений можно использовать скважины, пробуренные в период разведки на воду - 1, Ш, У, У1, ХП и ХШ. Скважины находятся в хорошем состоянии и к эксплуатации не намечены. Скважины 1,3,4 и УП также можно временно использовать для наблюдений за уровнем воды до тех пор, пока они не будут подключены к системе водопровода.

3. Центральный Рижский водозабор

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение города Риги организовано за счет грунтовых вод из отложений четвертичного возраста на трех участках Балтэзерс, Закомуйжа и Ремберги.

Поверхность участков водозабора представляет собой абразионно-аккумулятивную равнину Балтийского ледникового озера с абсолютными отметками +8- +11 м. Большая часть абразионно-аккумулятивной равнины имеет ровную поверхность, реже встречаются участки с полого-волнистым рельефом. Спокойный характер равнины нарушается, в основном, эрозионными формами и широко развитыми на ее поверхности дюнами. Абразионно-аккумулятивная равнина прорезается долинами рек Б. и М. Югла, Тумшупе, Криевупе и расчленена рядом впадин, к которым приурочены озера Б. и М. Балтэзерс.

221
Наиболее крупный донный массив расположен в районе Ропаж. Четвертичный покров в районе водозабора представлен как древними, так и современными отложениями. Мощность четвертичных отложений 35-40м.

Увеличение мощности наблюдается в северном и северо-западном направлениях (в сторону Рижского залива). Из отложений плейстоцена здесь обнаружены подморенные, моренные и надморенные образования. Подморенные (флювиогляциальные и древние аллювиальные) образования представлены песчано-гравийно-галечниковыми разностями мощностью 1-6м. Из моренных отложений встречены валунные суглинки, мощность которых в среднем 2-4м, а в отдельных случаях достигает 15м.

Надморенные образования по генезису относятся к лимногляциальным отложениям, мощность их 0,5-23,0м, литологически эти отложения очень изменчивы.

Голоцен представлен отложениями Балтийского ледникового озера, мощностью до 34м, аллювиальными отложениями, мощностью в среднем 2-5,0м (в долине реки Гауи до 16м) и эоловыми, мощностью 10-15м. Литологически все эти генетические разности представлены разнозернистыми песками с прослоями глин. Грунтовые воды приурочены к различным генетическим типам четвертичных отложений, начиная от плейстоцена до современных осадков. Общая мощность водоносных горизонтов 30-40м. Глубина залегания грунтовых вод 0,5-7,0м (чаще 3-4 м) от поверхности земли. Коэффициент фильтрации колеблется в значительных пределах (13-85м/сут. в зависимости от содержания гравийной фракции, удельный дебит в среднем составляет 2,5-5,5 л/сек, максимальный удельный дебит 11 л/сек.

Грунтовые воды обладают хорошими питьевыми качествами. Они принадлежат к гидрокарбонатно-кальциевому типу, минерализация их по сухому остатку 109-274мг/л, общая жесткость 2-4 мг-экв/л, содержание кальция 24-61мг/л; магния -10-14 мг/л; натрия 2-5 мг/л, железа-0,1-0,3 мг/л; гидрокарбонат-иона -116-232 мг/л; хлор-иона 8-16,0 мг/л; сульфат-иона -3,5-7,7 мг/л; NH_4 отсутствует; нитрат-иона 0,005 мг/л; нитрат-иона-4,0мг/л.

222

По бактериологическим показателям вода отвечает санитарным нормам, коли-титр больше 500, число бактерий в 1мм -1-7.

В 1904 году был открыт первый водопровод, снабжающий г.Ригу грунтовой водой в районе Балтэзерс. Трасса водозабора расположена в 15 км на северо-восток от Риги и состоит из двух частей-западной и восточной. Западная часть трассы имеет протяженность 2км и на ней расположено 50 скважин; восточная часть имеет протяженность 7 км и на ней насчитывается 190 скважин.

В целом водозабор состоит из 240 скважин и имеет длину 9 км. Водоотбор из скважин района 1 насосной станции до настоящего времени не является постоянным, с каждым годом количество отбираемой воды растет в связи с ростом населения и промышленности города.

В нижеследующей таблице приведены имеющиеся данные по водоотбору за несколько лет работы водозабора Балтэзерс.

Таблица 47

	1904	1910	1911	1912	1913	1914	1918	1925
м ³ /год	65,10 ⁶	7,6,10 ⁶	8,0.10 ⁶	9,0.10 ⁶	1,0.10 ⁷	1,15.10 ⁷	6,7.10 ⁶	1,1.10 ⁷
	1929	1930	1936	1962				
	1,4.10 ⁷	1,53.10 ⁷	1,7.10 ⁷	2,7.10 ⁷				

В настоящее время с участка Балтэзерс город получает 76000м³ воды в сутки, это в четыре раза больше по сравнению с 1904 годом и в полтора раза больше по сравнению с 1936 годом.

До 30-х годов запасы грунтовых вод пополнялись только за счет инфильтрации атмосферных осадков, уровни грунтовых вод в связи с интенсивным водоотбором сильно снизились. Это вызвало необходимость создания искусственного режима питания водоносного горизонта за счет инфильтрационных вод из озера М. Балтэзерс. До 1953 года вода из озера

223

закачивалась просто в пониженные части рельефа, а с 1953г устроены специальные инфильтрационные бассейны. Таких бассейнов сейчас 10, общая площадь их составляет 260000км². Инфильтрационные воды составляют 8,0 тысяч м³ в сутки, это 11,4% от общего количества воды, подаваемой в городскую сеть с этого участка. Благодаря искусственному режиму инфильтрации, уровни воды в скважинах регулярно восстанавливаются. В нижеследующей таблице приводятся замеры уровня воды в наблюдательной трубке № 1018 за несколько лет.

Таблица 48

год	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
абс. отм.								
стат.ур.	+2,04	+1,73	-0,75	-0,71	-0,01	+0,23	+0,73	+0,842

С введением в эксплуатацию станции 1 подъема (на восточном сифоне) уровни понизились с +4,5 до -1,20м. Еще не проводились работы по количественному изучению процесса инфильтрации у Балтэзерской насосной станции. Эти работы выяснят возможность расширения существующих бассейнов инфильтрации и увеличения количества инфильтрационных вод.

В начале 1963 года Латвийская гидрогеологическая станция приступит к работам по изучению качественной стороны процесса инфильтрации в 2-х створах наблюдательных скважин, расположенных между озерами Малый Балтэзерс, инфильтрационными бассейнами и трассой водозабора.

Второй участок центрального Рижского водозабора-Закомуйжа расположен в 22 км на восток от г.Риги, между реками Криевупе и Тумшупе. Водозабор вступил в эксплуатацию в 1936 году. Сифон Криевупе имеет протяженность 2км, на нем расположено 18 скважин, сифон Тумшупе имеет протяженность также 2 км и на нем расположено 15 скважин.

Водоотбор на этом участке водозабора также не является постоянным. В нижеприведенной таблице видно, как изменялся водоотбор с каждым годом с момента введения водозабора в эксплуатацию.

Таблица 49

год	1936	1937	1938	1939	1940	1941
	$4,5 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^6$	$3,86 \cdot 10^6$	$4,31 \cdot 10^6$	$3,59 \cdot 10^6$	$4,28 \cdot 10^6$
м ³	1942	1943	1944	1945	1946	1947
год	$5,6 \cdot 10^6$	$5,25 \cdot 10^6$	$4,65 \cdot 10^6$	$5,77 \cdot 10^5$	$3,83 \cdot 10^6$	$5,33 \cdot 10^6$
	1948	1949	1950	1951	1952	1953
	$6,28 \cdot 10^6$	$7,03 \cdot 10^6$	$7,35 \cdot 10^6$	$8,33 \cdot 10^6$	$8,38 \cdot 10^6$	$8,93 \cdot 10^6$
	1954	1955	1956	1957	1958	1959
	$8,67 \cdot 10^6$	$8,8 \cdot 10^6$	$9,48 \cdot 10^6$	$9,41 \cdot 10^6$	$9,42 \cdot 10^6$	$1,19 \cdot 10^7$
	1960	1961				
	$1,59 \cdot 10^7$	$1,89 \cdot 10^7$				

В основном водоотбор с каждым годом увеличивается, за исключением 1944 и 1945 годов, когда насосная станция была разрушена и восстанавливалась. Особенно интенсивно увеличился водоотбор в последние годы.

В 1962 году до включения III насосной станции водоотбор составлял $53.000 \text{ м}^3/\text{сутки}$, после подключения станции в Ремберги - $46000 \text{ м}^3/\text{сутки}$.

Запасы грунтовых вод на участке Закумуйжа восстанавливаются только за счет инфильтрации атмосферных осадков. Увеличивающийся с каждым годом водоотбор вызвал снижение уровня грунтовых вод с 1936 по 1961 год (как видно из нижеприведенной таблицы) на 4 с лишним метра.

Таблица 50

	1936	1948 год	1960 год	1961 год	примечание
0 скв.	4,47	3,58	1,06	0,80	скв. расположена в середине трассы водозабора.
39 скв.	4,61	3,89	1,69	1,44	скв. распол. на конце сифона Тумшупе.

	1936год	1948год	1960год	1961г.	примечание
52скв.	5,21	3,50	1,25	0,96	скв. расположена в середине трассы водозабора.
91скв.	5,84	4,93	3,34	3,12	скв. расположена на конце сифона Криевупе.

Согласно семилетнему перспективному плану развития водоснабжения города, предусматривается увеличение подачи воды к концу 1965 года на 65-70%. Управление геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР проводит работы по изучению гидрогеологических условий Рижского района и поискам новых источников водоснабжения. Одним из результатов этих работ явился ввод в эксплуатацию нового водозабора в районе Ремберги-III в сентябре 1962 года. Трасса водозабора разбита на 2 части: западную, протяженностью 2 км и восточную - длиной 2,5 км. На трассе расположено 40 скважин - 26 скважин в восточной части и 14 скважин - в западной части. В 1962 году эксплуатировалось только 28 скважин, суммарный водоотбор из них составлял 22000 м³/сут. С января 1963 года был введен в эксплуатацию весь западный сифон полностью. Общий расход водозабора в пределах трассы 4,5 км составляет 35-40 тысяч м³/сутки. Эксплуатационные запасы района Ремберги составляют 24-25 тысяч м³/сутки.

Таким образом, с трех участков город получает до 150 тысяч м³ воды в сутки. В 1960-1961 годах проводились гидрогеологические изыскания в бассейне рек Криевупе, Тумшупе и Б. Югла. Подсчитанные запасы воды в четвертичных отложениях при длине водозабора 2,5 км из 25 скважин составляют 16000 м³/сутки.

Водозаборы в районе Балтэзерса и Закомуйжа работают в течение многих десятков лет. В районе водозаборов имеется налаженная сеть наблюдательных скважин, в которых регулярно наблюдаются уровни воды, строятся ежегодно карты гидроизогипс, ведется учет работы водозабора. В 1962 году не удалось

226

собрать и обработать все имеющиеся материалы по Балтэзерсу и Закюмуйжа, поэтому более подробный анализ работы водозаборов будет приведен в следующем ежегоднике.

В Ремберги наблюдательная сеть еще не достаточно развита, Латвийская гидрогеологическая станция с февраля 1962 года ведет наблюдения за уровнем воды в отдельных скважинах, переданных станции разведочной партией^е. Анализ режимных наблюдений по этим скважинам приводится в главе I (B) настоящего ежегодника.

4. г. Ц е с и с

Город Цесис с населением 15 тысяч жителей расположен в 80 км на северо-восток от г. Риги, на берегу реки Гауи. В Цесисе работают: завод строительных материалов, ремонтно-механический завод, маслозавод, пивоваренный завод, мяско-консервный комбинат, столярные мастерские и ряд других предприятий. Большой известностью пользуется дом отдыха "Цирулиши", а также противотуберкулезные санатории.

Город Цесис расположен на северо-западной части Центрально-Видземской возвышенности, рельеф города холмистый. Абсолютные отметки поверхности в центре города достигают +111,82м, понижение рельефа наблюдается в западном направлении, к долине р. Гауи, до абсолютной отметки +28,3м.

Четвертичные породы в районе г. Цесиса сложены преимущественно глянцевыми и флювиогляциальными отложениями последнего оледенения, представленными валунными суглинками, глинами и песками мощностью от 2 до 8м. (см. прил. № 40).

В центре города под четвертичными отложениями залегают доломиты саргаевского горизонта (D_{3sr}). Мощность их достигает 20м. Воды саргаевских доломитов не используются для питьевого водоснабжения, ввиду бактериологического загрязнения.

Водоснабжение города Цесиса организовано на эксплуатации подземных вод из песчаников швентойского горизонта (D_{3sv}).

В центре города песчаники залегают под доломитами

саргаевского горизонта, а в его северо-западной части — непосредственно под отложениями четвертичного возраста. Мощность песчаников достигает в среднем 80 м. В песчаниках встречаются маломощные прослои глин. Коэффициент фильтрации песчаников 2,6–9,9 м/сутки, удельный дебит в среднем составляет 2,5 л/сек. Статические уровни находятся на глубине от 2,78 до 48,6 м от поверхности земли (+38,20–+57,85 м в абсолютных отметках).

Подземные воды песчаников швентойского горизонта дренируются древней долиной реки Гауи. По химическому составу воды песчаников швентойского горизонта относятся к гидрокарбонатно-кальциево-магниевому типу с общей минерализацией 0,3–0,5 г/л, общая жесткость 7 мг-экв/л. Повышенное содержание в воде железа (до 1,1 мг/л) затрудняет эксплуатацию скважин. По бактериологическому составу воды отвечают санитарным нормам.

Гидрогеологическое обследование Цесиса было произведено в июне 1962 года. В результате обследования были собраны сведения о водоотборе из скважин центрального водозабора и из отдельных скважин, обслуживающих крупные предприятия города. Всего в городе было обследовано 9 скважин (см. прил. № 39), из них эксплуатируется 7 скважин, две скважины готовятся к эксплуатации (№ № 3, 7). Центральный водозабор г. Цесиса состоит из двух эксплуатационных скважин № № 1, 2, пробуренных в северной части города, расстояние между ними около 1 км.

Скважина № 1 работает с сентября 1951 года, скважина № 2 подключена к сети в ноябре 1959 года. Обе скважины работают непрерывно в течение суток. Суммарный водоотбор из них составляет 34 л/сек. Первоначально обе скважины были оборудованы центробежными насосами. С марта 1962 года, в связи с понижением динамического уровня, на скважинах установлены электропогружные насосы.

В начале 1963 года центральный водозабор намечено расширить за счет ввода в эксплуатацию скважины № 3. Центральный водозабор не обеспечивает потребностей города в воде. В дополнение к скважинам центрального водозабора

г. Цесис

№ пп	№ скв. на плане	Адрес скважины, наименование объекта (организации), на которой она расположена.	Дата оконч. сооружения скважины (числитель); дата начала эксплуатации (знаменатель)	Абсолютн. отметка устья скваж. м	Глубина скважины м	Состояние скважины	Литология и возраст водовмещающих пород эксплуатационного водоносного горизонта
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	ул. Красту Горводопровод	$\frac{1947}{1951}$	42,93	70,12	Эксплуатируется	Песчаник $d_3 sv$
2	2	ул. Эзера Горводопровод	$\frac{1957}{1959}$	61,46	92,50	Эксплуатируется	Песчаник $d_3 sv$
3	3	В лесу Горводопровод	$\frac{1961}{-}$	55,0	153,70	Не эксплуатируется, ведется подготовка к эксплуатации.	Песчаник $d_3 sv$
4	4	ул. 21 июня, II Пивоваренный завод	$\frac{1957}{1958}$	90,53	121,10	Эксплуатируется	Песчаник $d_3 sv$
5	5	ул. Миера, 20 Мясокомбинат	$\frac{1960}{XII-1960}$	104,2	120,0	Эксплуатируется	Песчаник $d_3 sv$
6	6	ул. Цеплю, 18 кирпичный завод	$\frac{1959}{1960}$	28,3	68,45	Эксплуатируется	Песчаник $d_3 sv$
7	7	д.о. Цирулиши	$\frac{1960}{-}$	83,0	100	Готовится к эксплуатации	Песчаник $d_3 sv$
8	8	Угол ул. Робезу и Вейденбаума, стройконтора	$\frac{1957}{1957}$	111,32	135,0	Эксплуатируется	Песчаник $d_3 sv$
9	9	ул. Кронвальда, 38-а АТК-9	$\frac{1954}{1955}$	100,0	21,12	Эксплуатируется для технических целей.	Доломит $d_3 sv$
10	11	ул. Гауяс, школа № 1.	$\frac{1944}{-}$	82,1	68,0	Не эксплуатируется	Песчаник $d_3 sv$

Таблица № 51

Глубина пьезометрического уровня в абс. отметках		Тип фильтра, его диаметр мм	Длина рабочей части фильтра м	Интервал установки фильтра (от - до)	Тип насоса, его производительн. л/сек.	Дебит л/сек (числитель), дата замера (знаменатель)	Понижение уровня (числитель); дата замера (знаменатель)	Удельн. дебит л/сек на 1м понижения	Эксплуат. дебит л/сек.	Общая минерализация, г/л дата анализа	Сведения о ведении режимных наблюдений	Дата обследован. скважины	Примечание
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
40,15	-	Перфорирован. труба \varnothing 273 мм	32,0	32,0-64,0	10 АП 17,0 л/сек.	$\frac{12,0}{1947}$	$\frac{3,20}{1947}$	3,7	17,0	$\frac{0,36}{1947}$	Не проводятся	Июнь, 1962г.	
43,51	-	- " -	37,0	$\frac{38,7-49,05}{49,55-59,85}$ $\frac{60,35-65,50}{69,0-80,20}$	10 АП 17,0 л/сек.	$\frac{21,6}{1957}$	$\frac{5,35}{1957}$	1,6	17,0	$\frac{0,49}{1957}$	- " -	- " -	
38,20	-	Перф. труба \varnothing 325 мм \varnothing 219 мм	$\frac{29,30}{10,70}$	40,15-69,45 80,0-90,70	10 АП 17,0 л/сек.	$\frac{20,0}{1961}$	$\frac{5,95}{1961}$	1,3	-	$\frac{0,36}{1961}$	- " -	- " -	
42,43	41,93	Перфорированн. труба \varnothing 168 мм	21,14	84,30-105,44	8 АПВМ 6,0 л/сек.	$\frac{6,0}{1957}$	$\frac{2,4}{1957}$	1,5	2,0	$\frac{0,34}{1957}$	- " -	- " -	
57,85	52,70	Перфорирован. труба \varnothing 168 мм	19,05	96,05-115,55	6 АПВ 2,0 л/сек.	$\frac{3,9}{1960}$	$\frac{11,2}{1960}$	1,35	1,1	$\frac{0,32}{1960}$	- " -	- " -	
30,4	самозливается	Перфорированн. труба \varnothing 219 мм	35,05	33,40-68,45	Отсутствует	$\frac{13,3}{1959}$	$\frac{5,35}{1959}$	2,5	0,34	$\frac{0,31}{1959}$	- " -	- " -	
28,86	-	Перфорированн. труба \varnothing 168 мм	21,0	74,0-95,0	6 АПВ 2,0 л/сек.	$\frac{1,8}{1960}$	$\frac{3,28}{1960}$	1,54	-	$\frac{0,25}{1960}$	- " -	- " -	
48,22	37,33	Перфорированн. труба \varnothing 108 мм	45,0	90,0-135,0	6 АП 2,0 л/сек.	$\frac{2,11}{1954}$	$\frac{1,95}{1954}$	0,08	0,7	$\frac{0,32}{1957}$	- " -	- " -	
96,60	-	без фильтра \varnothing 168 мм	19,32	1,8-21,12	Бурвод-III 0,5 л/сек.	$\frac{2,11}{1854}$	$\frac{1,95}{1854}$	0,08	0,7	$\frac{0,38}{1954}$	- " -	- " -	В графе 11, 12, 13 указаны диаметр, длина, интервал водоприемной части скважины.
$\frac{66,38}{18/VI.63}$	-	-	-	-	без насоса	-	-	-	-	-	-	18/VI.63г.	

229

на таких крупных предприятиях, как пивоваренный завод, мясокомбинат, кирпичный завод, стройконтора работают единичные скважины № № 4, 5, 6, 8 (см. табл. 51). Суммарный водоотбор из всех скважин, пробуренных на швентойский горизонт, составляет 37,8 л/сек. Скважина № 9 пробурена на саргаевский горизонт, вода используется только для технических целей АТК-9, водоотбор из нее 0,7 л/сек. Подробные сведения о скважинах геологического, гидрогеологического, технического характера приведены в таблице № 51. Ни на одной из обследованных скважин не проводятся наблюдения, счетчики-водомеры отсутствуют, для замеров уровня воды скважины не приспособлены.

230

5. Елгава.

Город Елгава с населением около 42,000 человек - крупный промышленный центр и узел железнодорожных и шоссейных путей. Он расположен в 40 км к западу от г. Риги на судоходной реке Лиелупе, которая протекает через Земгальскую низменность. Абсолютные отметки низменности в районе г. Елгавы около +4 м. Низменность исключительно плоская и однообразная. Однообразие нарушается лишь озами, как Руллюкалнс в 6 км юго-западнее Елгавы и др.

В районе г. Елгавы четвертичные отложения представлены гляцигенными, флювиогляциальными и лимногляциальными отложениями.

Под четвертичными отложениями залегают породы акбежанского (D_3^{lv}), елецкого (D_3^{el}) и чимаевского (D_3^{st}) горизонтов верхнего девона.

В девонских отложениях выделено 6 водоносных горизонтов (см. табл. № 52).

В период с 12 по 14 апреля 1962 года было произведено обследование централизованных водозаборов г. Елгавы.

Целью обследования было ознакомление с геолого-гидрогеологическими условиями района, ознакомление с состоянием водозаборов, сбор материалов о водозаборах и производство опытных работ для определения гидрогеологических параметров водоносных горизонтов.

Произвести опытные (откачки) работы было невозможно, так как ключевой водозабор (2 арт. скважины) эксплуатируется круглосуточно, но, несмотря на это, воды нехватает. Кроме того статические уровни расположены в 8-10 м над поверхностью земли и для замеров восстановления уровня необходимо наращивать трубы или устанавливать манометры. На другом водозаборе, в районе Руллюкалнс, производство опытных работ не имеет смысла, так как там эксплуатируются комплексно воды четвертичных отложений и воды елецкого горизонта, основным водоносным горизонтом в являющ районе Елгавы является швентойский (D_3^{sv})

Табл. № 52

№ пп	2	3	4	5	6	7	8	9
Название горизонта + содержащего подземн. воды и геол. индекс	Глубина кровли от по- верхн. земли	Глубина подошвы от пов. земли	Мощность водонос- ного гориз.	Дебиты и уд. дебиты	Статич. уровни	Водовмещаюе породы	Примечание	
1								
1	Амульский + Чимазевский горизонт D ₃ (amL + cm)	15,00	46,00	31м	Уд. дебит 5л/сек	3м от поверхности земли	Трещиноватые доломиты с прослоями глины.	Имеет хозяйственное значение.
2	Ловатский горизонт D ₃ Lv	46,00	54,00	8,00	Маловодо- обилен	Неизв.	Трещиноватые доломиты	Не имеет хозяйственного значения.
3	Памушский горизонт D ₃ pm	54,00	91,00	37,00	"	"	Трещиноватые доломиты, пески и песчанники.	Минер. 1,3 - 1,5 г/л, жесткость 60 - 70°.
4	Даугавский + бурегский горизонт D ₃ (br-sm)	91,00	100,00	9,00	Водосби- лен	"	Трещиноватые доломиты	Имеет хозяйственное значе- ние M. 1 - 1,1 г/л, жесткость 44 - 52°.
5	Плявиньский горизонт D ₃ sr1	100,00	135,00	35,00	Маловодо- обилен	"	Трещиноватые, кавернозные доломиты	Не имеет хозяйственного значения.

Handwritten notes and arrows at the bottom left of the page.

Handwritten notes and arrows at the bottom right of the page.

282

- 282 -

- 2 -

I	2	3	4	5	6	7	8	9
6.	Швентойский горизонт B ₃ SV	135,00	255	Мощность водоупер- жащих пород 60м	Q=10+ 15л/сек. q = 1,4 -1,5 л/сек.	+12 -13м в ос. 10м над поверхн. земли	Пески и песча- ники	Используется для хозяй- ственно-питьевого водо- снабжения.

В 1660-1882 годы водоснабжение г. Елгавы осуществлялось из р. Свете. Вода подводилась по открытому каналу и по деревянному трубопроводу самотеком.

С 1882-1918 года для водоснабжения использовалась та же неочищенная вода реки Свете, которую подвели по подземной кирпично-бетонной трубе длиной 2,1 км к паровой насосной станции.

Во время первой мировой войны командование 8-й германской оккупационной армии, в связи со вспыхнувшей эпидемией брюшного тифа в гарнизоне, было вынуждено улучшить вопрос водоснабжения. Они реализовали старый ^{вариант,} разработанный в 1858 году рижским инженером Хенингом ~~вариант.~~

Он был реализован в 1917-18 годах под руководством немецкого гидрогеолога докт. Г.Тима, который обработал и опубликовал материалы по скважинам.

Были пробурены две артезианские скважины I и 2, глубина которых составляет 182 и 204м, расстояние между скважинами 550м (см.прил.41). Скважины вскрывают напорные воды швентойского горизонта (см.прил.42).

Абсолютные отметки поверхности земли
у скважины I - + 3,87м,
у скважины 2 - + 4,40м.

Почти все время скважины эксплуатировались самоизливом. Самоизлив происходил, примерно, на уровне поверхности земли. Только после Великой Отечественной войны на скважинах были установлены центробежные насосы, чтобы увеличить водоотбор.

Данные об эксплуатации обеих скважин даны в табл.53

Контрольная дата	: Сква. "И" угол улиц Светес и Я.Асаре		: Сква. "В" ул.Светес	
	: Стат.уров. в абс.отм.	: Дебит л/сек.	: Стат.уров. в абс.отм.	: Дебит л/сек.
I	2	3	4	5
16/УП.1917г	Не изв.	33	-	-
7/УШ.1917г	+20,48м	25	-	-
13/П.1918г	+20,48	25	+18,57	17,6
15/П.1918г	+16,97	22,1	+16,87	16,8

234

1	2	3	4	5
19/II.1918г	+16,97	22,1	+16,87	16,8
20/УП.1918г	+15,75	19,2	+14,68	14,6
Летом 1932г.	+15,60	15,4	+14,10	13,8
20/У.1947г	Не замер.	13,1	Не замер.	7,9

Общее потребление воды городом в период с 1932-46гг
в млн.м³:

1932	-	1,2	1940	-	1,35
1935	-	1,12	1941	-	1,59
1936	-	1,16	1942	-	1,75
1937	-	1,25	1943	-	1,52
1938	-	1,23	1945	-	1,12
1939	-	1,25	1946	-	0,94

Дебит скважины I через 3 недели после начала эксплуатации был 25 л/сек, а статический уровень был на абсолютной отметке + 20,48. Так как самоизлив происходил на уровне поверхности земли, то понижение составляло около 16,6м. Удельный дебит - 1,5 л/сек.

В момент начала эксплуатации дебит составлял 33 л/сек, а первоначальный статический уровень был примерно на абсолютной отметке + 26м (22м над поверхностью земли).

После начала эксплуатации скважины "В" 15/II.1918г, в результате взаимодействия статический уровень скв. I установился на абсолютной отметке + 17м. Дебит скважины стал 22,1 л/сек.

В 1932 году удельный дебит скважины уменьшился до 1,3 л/сек.

В настоящее время при самоизливе скважина I дает около 9 л/сек. Следовательно, при $q = 1,3$ л/сек статический уровень находится на абсолютной отметке + 10,6м (6,6м над поверхностью земли).

При откачке центробежным насосом дебит скважины достигает 15 л/сек, а динамический уровень находится примерно на абсолютной отметке - 1,4м (5,4м ниже поверхности земли).

Данные об эксплуатационных скважинах г. Елгавы
водоносный горизонт швентойско-гартуский ($D_3^{\check{S}V} - D_2^{tr}$)

Табл. № 54

№ скв. на карте	Администрат. район	Гидро-геологический р-н	№ скв. по кадастру	Адрес скважины	Абс. стм. устья скваж.	Литология и возраст водоносных пород	Мощность водоносн. гориз. м	Высота напора над кровлей		Дата начала эксплуатации скваж.	Диам. фильтра в мм	Длина рабоч. части фильтра м	Интервал установки фильтра (отряда), м	Тип насоса	Дебит л/сек. (числит.) Дата замера (знамен.)	Понижен. уровня, м (числит.) Дата замера (знамен.)	Радиус влияния, м	Удельн. дебит л/сек. на 1м понижения	Коэфф. фильт. водо-вмещ. пород м/сут.	Общая минерализация г/л
								До начала эксплуатац.	В момент обследования.											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1.	Елгавский район	7		г. Елгава, ул. Уденс 2/4		Слабосцементиров. песчаные $D_3^{\check{S}V} - D_2^{tr}$	60		141	1917	-	34	144-178	Центробеж.	$\frac{15}{1962}$	$\frac{10,7}{1962}$		1,4		Неиз
2.	"			г. Елгава, угол улиц Светос и Я. Асара		"	"		142	1918	-	-	-	"	$\frac{15}{1962}$	$\frac{10,7}{1962}$		1,3		"
3.	"			г. Елгава, ул. Пукура, 23.		"	"		142	1956	114	14	151-165	"	$\frac{6}{1962}$	$\frac{6,0}{1962}$		1,0		0,7
4.	"			г. Елгава, ул. Авиацияс, 2		"	"		140	1956	168	20	153-176	Самонзлив.	$\frac{10}{1962}$	$\frac{9,0}{1962}$		1,1		0,8
5.	"			г. Елгава, ул. Влесурс, 14.		"	"		143	1960	114	20	165-185	Центробеж.	$\frac{5}{1962}$	$\frac{5,0}{1962}$		1,0		0,8
6.	"		448	г. Елгава, угол улиц Добелес и Гатвас.	2,0	"	"		155	1956	168	18	163-181	Самонзлив.	$\frac{11}{1962}$	$\frac{6,5}{1962}$		1,7		0,8
7.	"		451	г. Елгава, ул. Рубеня-цельш, 2	4,0	"	"		142	1957	82	25,5	142-148	"	$\frac{2}{1962}$	$\frac{3,3}{1962}$		0,6		0,7
8.	"			г. Елгава, ул. Дзирнаву, 3.		"	"		140	-	-	-	-	"	$\frac{5}{1962}$	$\frac{3,8}{1962}$		1,3		Неиз
9.	"		452	г. Елгава, ул. Савиенибас.	4,0	"	"		142	1957	-	-	-	"	$\frac{2}{1962}$	$\frac{2,0}{1962}$		1,0		"

Примечание:

236

Таблица # 55

1956г. Отбор воды (в м³)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Арт. 2 {	43.450	49.570		41720		50130	62320	46810	51160	46580	42350	
скв. I {												
Рулло- А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
канал В	48910	45940	49700	48910	48850	48620	51270	51360	49260	50130	50630	53430
С	19640	16510	15670	14160	17730	17960	18270	17760	16960	17010	15830	15510
Всего:	112500	114380		104790	119260	116710	131860	115930	115380	113720	108790	

- 236 -

Таблица # 56

1957г. Отбор воды (в м³)

Арт. 2 {												
скв. I {												
Рулло- А												
канал В	37400	31720	38490	39310	48620	50320	72340	60710		47290	50970	
С	53280	48700	54680	53970	55940	53300	54260	55100	52200	56670	55576	
Всего:	108120	95650	108570	108040	120610	120410	143190	132510	132710	121560	123880	

Таблица # 57

1958г. Отбор воды (в м³)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Арт. 2	27590			20590		22500		26250	26500	21666	22500	13250
скв. I	33600			20680		25450		36246	30800	23754	26500	23500
Рулю-"А"	-			-		-		-	-	-	-	-
канал "В"	56700	30530	46010	59190	59050	59990	58440	59690	59730	58460	62110	67550
"С"	16360	12280	14050	15590	15720	14920	15920	15390	15890	16460	17380	19710
Всего:	134250		129970	126050		122860	121430	131576	132920	118340	128990	124010

1959г. Отбор воды (в м³)

Таблица # 58

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Арт. 2	18800	18660	15230	16400	16100	18759	24000	24070	22500	28500	31000	
скв. I	18853	18660	15220	18400	18130	23530	23500	33578	40150	40224	38976	
Рулю-"А"	-	-	-	-	-	81	2951	6462	6174	4447	2236	5441
канал "В"	70410	65330	72520	74680	79790	80170	73350	71040	63020	59220	54100	51620
"С"	19990	19550	19870	19020	20050	19330	20030	20550	20220	19140	19110	19590
Всего:	128053	122200	122845	128500	134520	141870	14831	155700	152064	151281	145422	140203

1960г. Отбор воды (в м³)

Табл. № 59

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Арт. 2	24402		23250	15184	19200	45001	28000	19740	31000		29040	22210
скв. I	27000		29246	17000	27300	22500	31030	23200	32400		33500	18500
Руллю-"А"	3618	2114	4164	1016	-	179	-	-	-	-	-	-
канал "В"	76320	73070	75020	64990	68900	60170	60370	64460	62740	64940	64210	66500
"С"	21560	20280	23320	24010	24120	23950	25800	26000	25860	27000	2705	27490
Всего:	152900	136000	155000	122200	139520	131800	145200	133400	152000	137400	153800	134700

1961г. Отбор воды (в м³)

Табл. № 60

Арт. 2	6000	21000	24355		30650			37050		42000	31270	43250
скв. I	6000	22777	36000		30600			22600		34600	27000	33480
Руллю-"Д"	27470	27323	27845	17174	6425	12788						
канал "В"	63160	59300	62030	61290	64090	61950	61910	64940	62800	65900	59590	67620
"С"	26220	23300	2607	24250	28280	26130	25280	26410	25700	26000	24140	27450
Всего:	129450	153700	176300	187200	160000	163600	161800	141000	143300	168500	142000	171800

ХИМИЧЕСКИЕ АНАЛИЗЫ ВОДЫ

Скв. I

мг/л

Табл. 6I

	: 1949г. : 26/VI	: 1951г. : 19/III	: 1956г. : 14/IV	: 1958г. : 13/3	: 1958г. : 16/IV	: 1960г. : 31/IV
Ц в е т	Безцв.	Безци.	-	10 ⁰	-	-
Прозрачность	Прозр.	Прозр.	40см	40см	Прозр.	-
Осадок	б/ос.	б/ос.	б/ос.	б/ос.	б/ос.	-
Запах	б/зап.	б/зап.	б/зап.	б/зап.	б/зап.	-
В к у с	без	без	без	без	без	-
PH	-	-	-	-	7,4	7,0
NH ₄	нет	нет	нет	нет	0,1	-
Na + K	-	-	-	-	24,4	-
Ca	-	-	-	-	III,4	-
Mg	-	-	-	-	57,0	-
Fe ⁺⁺ + Fe ⁺⁺⁺	-	-	-	-	0,50	-
HCO ₃	-	-	-	-	228,1	353,8
Cl	43,0	5	36,0	38,0	35,0	35,2
NO ₃	нет	нет	нет	нет	нет	-
NO ₂	нет	нет	нет	нет	нет	-
SO ₄	-	-	-	-	318,4	297,8
Сухой остаток	-	-	-	-	-	-
SiO ₂	-	-	-	-	-	-
Окисляемость	2,6	9,5	4,3	2,1	1,0	-
Щелочность общая	-	-	-	-	-	5,8 мг/экв
Жесткость карбо- натная	-	-	-	-	10,47 ⁰	-
Общая жесткость мг-экв.	-	-	-	-	10,6	9,9
К о л и - титр	>300	-	>333	-	-	-

ХИМИЧЕСКИЕ АНАЛИЗЫ ВОДЫ

Скв. 2

мг/л

Табл.62

	1956г. 14.У	1958г. 22.П	1958г. 13.Ш	1958г. 16.У	1960г. 31.У
Цвет	10 ⁰		10 ⁰	-	-
Прозрачность	40 см	-	40 см	Прозр.	-
Осадок	б/ос.	-	б/ос.	б/ос.	-
Запах	б/зап.	-	б/зап.	б/зап.	-
Вкус	не устан.	-	не устан.	-	-
РН	-	-	-	7,4	7,0
NH ₄	нет	-	нет	0,1	-
Na + K	-	-	-	24,1	-
Ca	-	-	-	111,4	-
Mg	-	-	-	58,1	-
Fe	-	-	0,19	0,40	-
HCO ₃	-	-	-	228,1	244,0
Cl	40	-	40	39	52,8
NO ₃	нет	-	нет	нет	-
NO ₂	нет	-	нет	нет	-
SO ₄	-	-	-	317,2	299,49
Сухой остаток	-	-	-	-	-
SiO ₂	-	-	-	-	-
Окисляемость	3,4	-	2,5	1,4	-
Щелочность общая	-	-	-	-	4,0 мг/экв
Жесткость карбонатная	-	-	-	10,47 ⁰	-
Общая жесткость мг-экв	-	-	-	10,6	10,3
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Коли-титр	333	-	-	-	-

За 45 лет эксплуатации уровень снизился на 16м.

Скв. 2 в настоящее время самоизливом как и скв. 1 дает 9 л/сек, а во время откачки центробежным насосом - 15 л/сек. Удельный дебит - 1,4 л/сек.

Следовательно, статический уровень находится на абс. отметке + 10,7м (6,3м над поверхностью земли).

При откачке динамический уровень находится на абсолютной отметке ± 0. (4,4м от поверхности земли).

Среднемесячный отбор воды из обеих артскважин в период с 1956 по 1961 год дан в таблицах 55-60

При самоизливе обе скважины дают в среднем 1600 м³/сут, а при откачке центробежным насосом 2600 м³/сутки - (30 л/сек.)

Кроме того в г.Елгава имеются еще 7 скважин, эксплуатирующих швентойский горизонт (см.табл.54), которые все вместе дают 3600 м³/сутки (41 л/сек.).

Таким образом, из швентойского горизонта ежедневно отбираются 6200 м³ воды.

По химическому составу вода из скважин 1 и 2 относится к сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевому типу.

С 1932 по 1947 год наблюдалось увеличение жесткости.

В скв.1 с 29 до 32 нем.градуса,

в скв.2 с 28 до 30⁰ -"-

Однако, в 1960 году жесткость была

в скв. 1 - 27 нем.градусов,

в скв. 2 - 28 -"-

Изменение химического состава за 1949, 1951, 1956, 1958, 1960 годы см. табл. 61-62

242

Гидрогеологические исследования в районе Рулюкалис производились уже в 1909-1913 и в 1931-1933 годах.

По направлению от г. Елгавы в сторону Рулюкалис поверхность коренных пород повышается. Мощность четвертичных отложений в этом направлении уменьшается до 6-8м.

Рулюкалис представляет собой оз, который находится в 8 км к юго-западу от скважины 142 г.Елгавы и вытянут в северо-восточном направлении.

В настоящее время весь оз почти полностью срыт, так как гравий использовался для дорожного строительства.

Коренные породы вдоль оси оза прорезает глубокая флювиогляциальная борозда, глубина которой превышает 30м. Эта борозда заполнена крупным гравийно-галечным материалом и песками с хорошими фильтрационными свойствами.

Между четвертичными и коренными породами водоупор отсутствует. Коренные породы представляют собой доломиты елецкого горизонта верхнего девона.

В 1934-36 годах были сооружены 3 эксплуатационные скважины "А", "В" и "С", глубиной около 15м.

Данные о конструкции скважин не сохранились.

В 1960г. скважина "А" окончательно вышла из строя, поэтому в том же году была пробурена еще одна скважина "Д", которая вскрывает воды елецкого горизонта.

Расстояние между скважинами "В", "С" и "Д" - 70 и 135м.

На скважинах установлены центробежные насосы и водомеры, имеется сеть наблюдательных скважин.

В настоящее время дебиты скважин "В", "С" и "Д" составляют соответственно 24, 7 и 8 л/сек (см.табл. 63). Отбор воды по месяцам за 1956-61 годы см. табл. 55-60

В среднем Рулюкалис дает 3370 м³/сутки .

В начале эксплуатации статические уровни грунтовых вод находились на абсолютных отметках + 2,3 - + 4,3м (1,2 - 3,2 м от поверхности земли). Статические уровни вод елецкого горизонта находились примерно на абсолютной отметке + 4,8 - + 5,3м (0,2 - 0,7м от поверхности земли).

Табл. № 63

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<u>Централизованный водозабор в Руллюкалнс</u>														
г. Елгава Латв. ССР	"В"	ул. Тервеш- тес Руллю- калнс	30. XI 1934г	Песок и гравий с галь- кой.	6м	-	Не изв.	Не изв.	Не изв.	Центроб.	24л/сек 17. IV- 1962г.	4м 17. IV 1962г	6 л/сек	0,25 г/л
г. Елгава Латв. ССР	"С"	ул. Терве- тес Руллю- калнс	30. XII 1935г	Песок и гравий с галькой	6м	-	"-	"-	"-	"-	7л/сек. 17. IV. 1962г.	1,1м 17. IV 1962г	6л/сек.	0,25 г/л
г. Елгава Латв. ССР	"Д"	ул. Терве- тес Руллю- калнс	29. УШ 1960г	Доломит с прослоями глины и песчаника	17м	5м	219мм	10м	12-22м от поз.	"-	8 л/сек 17. IV. 1962г.	5м 17. IV 1962г	1,6 л/сек.	0,6 г/л.

ХИМИЧЕСКИЕ АНАЛИЗЫ ВОДЫ
из скважин в Рулюкалис
мг/л

Табл.64

	:1956г. :29/IV :"С"	:1956г. :2/VI :"С"	:1958г. :22/IV :"С"	:1958г. :22/IV :"С"	:1958г. :13/III :"С"	:1958г. :13/III :"В"	:1958г. :16/V :"С"	:1958г. :16/V :"В"
Ц в е т	10 ⁰	10 ⁰	-	-	10 ⁰	10 ⁰	б/цв.	б/цв.
Прозрачность	40см	40см	-	-	40см	40см	Прозр.	Прозр.
Осадок	нет	нет	-	-	нет	нет	-	-
Запах	б/зап.	б/зап.	-	-	б/зап.	б/зап.	б/зап.	б/зап.
В к у с	-	-	-	-	-	-	-	-
РН	-	-	-	-	-	-	7,0	7,0
NH ₄	нет	нет	-	-	нет	нет	0,2	нет
Na + K	-	-	-	-	-	-	8,1	5,8
Ca	-	-	-	-	-	-	235,2	143,4
Mg	-	-	-	-	-	-	60,8	35,0
Fe ⁺⁺	следы	нет	-	-	нет	нет	0,17	0,18
HCO ₃	-	-	-	-	-	-	413,6	327,0
Cl	14,0	16,0	-	-	12,0	16,0	8,0	13,0
NO ₃	0,4	6,0	-	-	нет	нет	20	15
NO ₂	следы	нет	-	-	нет	нет		
SO ₄	-	-	-	-	-	-	471,4	198,4
Сухой остаток	-	-	-	-	-	-	-	-
SiO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-
Окисляемость	5,1	17,3	-	-	7,5	5,7	3,4	2,7
Щелочность общая	-	-	-	-	-	-	-	-
Жесткость карбонатная	-	-	-	-	-	-	19 ⁰	15 ⁰
Общая жесткость мг-экв.	-	-	10,8	13,0	-	-	17,2	10,3
Коли-титр	333	333	-	-	333	333	-	-

- 245 -

ХИМИЧЕСКИЕ АНАЛИЗЫ ВОДЫ
из скважин в Рулюкалис
мг/л

Табл. 65

	:1960г: 3I/Y "B"	:1960г: 3I/Y "C"	:1961г: XII "B"	:1961г: XII "C"	:1962г: 8/I "B"	:1962г: 8/I "C"	:1962г: 3/Y "C"	:1962г: "B"
Ц в е т	-	-	5 ⁰	5 ⁰	5 ⁰	5 ⁰	10 ⁰	10 ⁰
Прозрачность	-	-	30см	30см	30см	30см	>30см	>30см
Осадок	-	-	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Запах	-	-	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Вкус	-	-	нет	нет	нет	нет	нет	нет
PH	7,0	-	-	-	-	-	-	-
NH ₄	-	-	-	-	-	-	нет	нет
Na + K	-	-	-	-	-	-	-	-
Ca	-	-	-	-	-	-	-	-
Mg	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe ⁺⁺⁺ + Fe ⁺⁺⁺⁺	-	-	нет	нет	нет	нет	нет	нет
HCO ₃	366	323	-	-	-	-	-	-
Cl	32,27	39,31	40	40	40	40	20	20
NO ₃	-	-	-	-	-	-	нет	нет
NO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-
SO ₄	212,28	343,9	-	-	-	-	-	-
Сухой остаток	-	-	-	-	-	-	-	-
SiO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-
Окисляемость	-	-	4,5	4,3	1,6	1,6	7,8	8,0
Щелочность общая мг-экв.	6,0	5,3	-	-	-	-	-	-
Жесткость карбонатная	-	-	-	-	-	-	-	-
Общая жесткость мг-экв.	9,2	10,3	8,2	8,2	7,7	-	7,7	-
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Коли-титр	-	-	333	333	333	-	333	-

246

В результате эксплуатации увеличивалась разность напоров грунтовых вод и вод елецкого горизонта . В результате этого воды елецкого горизонта начали поступать в грунтовые воды. Это привело к резкому увеличению минерализации.

Только с применением искусственной инфильтрации удалось улучшить качество воды.

Изменение химического состава за 1956-62 годы см. табл. 64- 65.

В настоящее время в центре депрессионной воронки статические уровни грунтовых вод находятся на абсолютной отметке ± 0 . Понижение уровня по сравнению с первоначальным статическим уровнем составляет 4,3м (5,5м от поверхности земли). Понижение, несомненно, было бы гораздо больше, но благодаря искусственной инфильтрации вод реки Свете, которая производится с 1958 года , статический уровень поддерживается постоянным.

Таким образом г. Елгава получает воду из артскважин центрального водозабора - 30 л/сек или 2600 м³/сутки.

54 Из отдельных артскважин - 41 л/сек (3600 м³/сут.);
из централизованного водозабора в Руллюкалне - 39 л/сек (3400 м³/сут.).

Всего 110 л/сек или 9600 м³/сут.

В год это составит 3 миллиона 456 тыс.м³.

ОХРАНА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

По охране подземных вод Латвийской гидрогеологической станцией проделана следующая работа.

Произведено обследование крупных и централизованных водозаборов в 5 крупных городах: Рига, Юрмала, Вентспилс, Резекне, Цесис, Елгава. Всего обследовано и взято на учет 744 артезианских скважины, из которых эксплуатируются 440 и 7 централизованных водозаборов.

По всем водозаборам произведен учет водоотбора, а владельцам даны указания и инструкции о ведении режимных наблюдений.

Установлено, что по городу Риге общий водоотбор артезианских вод составляет 84000 м^3 в сутки, в то время как 3 централизованных грунтовых водозабора ежедневно дают до 150000 м^3 воды.

По городу Юрмале из напорных вод отбирается ежедневно 8000 , по г. Резекне 5700 , по г. Вентспилс $5500-6000$, а по г. Цесис — 3000 кубических метров.

г. Елгава из артезианских вод потребляет 6200 , а из грунтовых вод — 3600 м^3 в сутки.

На одной только территории города Риги выявлено более 65 артезианских скважин, которые не эксплуатируются и представляют собой источник загрязнения основного водоносного горизонта. Владельцам таких скважин дано указание их затампонировать.

В г. Риге установлена закономерность падения напора в швентойском водоносном горизонте, в результате которого многие эксплуатационные скважины выходят из строя. Создана режимная сеть наблюдательных скважин для наблюдения за падением напора.

Произведено опробование трех артезианских скважин в г. Риге в связи с ухудшением качества воды: на республиканской психиатрической больнице, на пивоваренном заводе "Варпа" и на кондитерской фабрике "Узвара". В результате проведенных работ установлены причины ухудшения качества воды и даны соответствующие заключения и рекомендации.

Однако, работа по охране подземных вод, проведенная станцией в 1962 году, — незначительна. В 1963 году на станции организована специальная группа охраны подземных вод, что позволит расширить объем работ в этом направлении.

218

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 1962 году Латвийской гидрогеологической станцией впервые проводились режимные наблюдения в различных районах республики, хотя последние и не охватывали целиком всю её территорию.

Кроме того станция принимала участие в работе по определению эксплуатационных ресурсов подземных вод Латвийской ССР.

Наблюдения за режимом подземных вод (уровнями, температурой и химическим составом) велись в городах Рига, Юрмала, Лиепая, в районах сооружения централизованных водозаборов на грунтовые воды (Ремберги, Тумшупе, Даугавпилс), а также в различных частях Центральной Видземской возвышенности и в районе курортов Балдоне и Кемери. В результате работ получен и обработан богатый фактический материал о режиме подземных вод и основных режимобразующих факторах в различных районах. Этот материал изложен в разделе "Обзор режима подземных вод" настоящего Ежегодника.

Помимо этого произведено обследование крупных и централизованных водозаборов в городах Риге, Юрмале, Вентспилсе, Елгаве, Цесисе и Резекне, в результате которых собран и обработан ценный материал о гидрологических условиях в этих городах.

В районе городов Рига и Юрмала проведена следующая работа:

1. Завершено районирование территории этих городов по режиму грунтовых вод. Составленные карты могут быть использованы строителями для проектирования, так как на них имеются все необходимые данные о грунтовых водах (глубина залегания среднегодовых и максимальных уровней, амплитуды колебаний уровня, данные о химическом составе подземных вод и т.д.).

2. Подсчитаны коэффициенты фильтрации четвертичных отложений и рассчитан баланс грунтовых вод на территории г.Юрмала.

Полученные данные могут быть использованы при проектировании водозаборов и осушительных сооружений.

3. Определена корреляционная связь между речными и грунтовыми водами в зоне подпора (в районе г. Юрмала).

4. Составлены карты эксплуатационных скважин и построена карта гидроизопьез швентойского водоносного горизонта.

5. Расчитаны гидрогеологические параметры ("a" и "k_{ит}") основных водоносных горизонтов, без которых невозможен прогноз

249
снижения уровней.

6. Произведен учет среднегодового водоотбора артезианских вод.

По городу Лиепая произведено районирование территории города по режиму грунтовых вод и дан анализ режима грунтовых и напорных вод за 1962 год.

Произведено районирование по режиму грунтовых вод района Ремберги - Тумшупе и дан анализ режима грунтовых вод в зависимости от естественных и искусственных факторов.

Кроме того дан анализ ^{режима} грунтовых и напорных вод по районам г. Даугавпилс, курортов Балдоне и Кемери, поселка Мурьяны и Центральной Видземской возвышенности.

Дальнейшими основными задачами станции являются:

1. По г.Риге - разработка методики прогноза снижения уровней и изменения качества напорных вод в процессе эксплуатации, а также мероприятий по упорядочению водоснабжения.

2. Составление прогноза изменения уровней грунтовых вод на год и в многолетнем разрезе.

3. Подсчет баланса грунтовых вод в районах централизованных водозаборов.

4. Изучение естественного режима подземных вод в региональном плане.

5. Расширение работ по охране подземных вод.

6. Укрепление связи работ гидрогеологической станции с народным хозяйством.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтовский М.Е., Лебедев А.В., Субботин А.И., Голятин В.К. Проспект гидрогеологического ежегодника и положение о государственном реестре наблюдательных точек гидрогеологических станций. Москва, 1959.
2. Биндеман Н.Н., Анохина К.Т. Определение гидрогеологических параметров по данным наблюдений за режимом грунтовых вод при паводках. Тр. лаб. инж. гидрогеологии, Москва, 1957.
3. Биндеман Н.Н., Семенова С.М. Указания для составления программы работ территориальных геологических управлений по региональной оценке эксплуатационных ресурсов подземных вод. ВСЕГИНГЕО, Москва, 1961.
4. Богомолов Г.В., Силин-Бекчурин А.И. Специальная гидрогеология. Госгеолтехиздат, Москва, 1955.
5. Богомолов Г.В. Гидрогеология с основами инженерной геологии. Издательство "Высшая школа", Москва, 1962.
6. Бочевер Ф.М., Веригин Н.Н. Методическое пособие по расчетам эксплуатационных запасов подземных вод для водоснабжения. Госстройиздат, Москва, 1961.
7. Бочевер Ф.М., Орфаниди К.Ф. Опыт определения исходных гидрогеологических параметров для оценки эксплуатационных запасов подземных вод. Тр. лаб. инж. гидрогеологии, Сб. 4, стр. 50-68, Москва, 1962.
8. Бюллетень научно-технической информации № 1, Минск, 1959.
9. Веригин Н.Н. Методы определения фильтрационных свойств горных пород, стр. 52-54, Госстройиздат, Москва, 1962.
10. Владимирский В.И. О задачах гидрогеологов в связи с контролем за использованием и охраной подземных вод. "Разведка и охрана недр" № II, 1960.

11. Владимирский В.И. О гидрогеологических критериях при установлении зон санитарной охраны подземных вод - источников водоснабжения. "Разведка и охрана недр" № 8, 1962.
12. Геология СССР, т. XXXIII, Латвийская ССР. Гостеолтехиздат, Москва, 1960.
13. Грикевич Э.А. Определение гидрогеологических параметров пласта по данным кратковременных откачек. "Разведка и охрана недр" № 3, 1963г.
14. Каменский Г.А., Гавич И.К., Мясникова И.А., Семенова С.М. Гидрогеологические основы изучения режима грунтовых вод и его изменение под влиянием искусственных факторов.
15. Кац Д.М., Коноплянцев А.А. О роли изучения режима подземных вод для решения практических задач. "Разведка и охрана недр" № 9, 1961.
16. Киселев П.А. Исследование баланса грунтовых вод по колебаниям уровня. Изд-во АН БССР, Минск, 1961.
17. Ковалевский В.С. Классификационная схема естественного режима грунтовых вод. "Разведка и охрана недр" № 9, 1959.
18. Ковалевский В.С. Некоторые закономерности влияния климатических факторов на режим подземных вод. "Разведка и охрана недр" № 12, 1960.
19. Коноплянцев А.А., Ковалевский В.С. Принципы размещения наблюдательной сети для изучения естественного режима подземных вод (методические указания). ВСЕГИНГЕО, Москва, 1963.
20. Краткие указания по определению гидрогеологических параметров артезианских водоносных горизонтов для оценки эксплуатационных запасов с учетом упругого режима. ВСЕГИНГЕО, Москва, 1961.
21. Куделин Б.И. Принципы региональной оценки естественных ресурсов подземных вод. Издательство МГУ, Москва, 1960.

22. Лебедев А.В. Определение коэффициента уровнепроводности по данным стационарных наблюдений за режимом грунтовых вод. "Разведка и охрана" № 7, 1961.
23. Лебедев А.В. Прогноз изменения уровня грунтовых вод на орошаемых территориях. Госгеолтехиздат, Москва, 1957.
24. Лиепиньш П.П. Фаменские отложения Прибалтики. Изд-во АН Латвийской ССР, Рига, 1959.
25. Матисоне М. Химический состав подземных вод курорта "Рижское взморье" и основные пути его формирования. Известия АН Латв.ССР № 12, Рига, 1960.
26. Плотников Н.А. Оценка запасов подземных вод. Госгеолтехиздат, Москва, 1959.
27. Попов В.Н. Организация и производство наблюдений за режимом подземных вод. Госгеолтехиздат, Москва, 1955.
28. Самарина В.С. Гидрохимическое опробование подземных вод. Изд-во ЛГУ, Ленинград, 1958.
29. Справочник гидрогеолога. Госгеолтехиздат, Москва, 1962.
30. Шестаков В.М. Об определении гидрогеологических параметров пласта по данным опытных откачек в условиях неустановившейся фильтрации. "Разведка и охрана недр" № 12, 1962.
31. Язвин Л.С., Боревский Б.В. Опыт определения расчетных гидрогеологических параметров по данным групповых откачек. "Разведка и охрана недр" № 4, 1963.
32. Dapilāns I. Kvartāra periods un tā nogulumu Latvija. LVI, Rīga, 1961. g.

СПИСОК ФОНДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

- 253
33. Адамян К.В. Гидрогеологические изыскания источников водоснабжения г.Риги в бассейнах рек Криевупе Тумшупе и Б.Югла. Фонды УГ и ОН Латв.ССР, Рига, 1962.
34. Алишаускас К.С., Бычко Г.А., Кошин А.Г., Озола Р.А., Стапренс В.Я. Отчет по оценке эксплуатационных запасов пресных подземных вод Латвийской ССР. Фонды УГ и ОН Латв.ССР и АН Латв.ССР, Рига, 1963.
35. Венскис А.Э., Евдаева М.Р., Галениекс И.П. Гидрогеологический ежегодник Латвийской гидрогеологической станции за 1961г. Фонды УГ и ОН Латв.ССР, Рига, 1962г.
36. Венскис А.Э. Проекты работ Латвийской гидрогеологической станции на 1962 и 1963гг. Фонды УГ и ОН Латв.ССР, Рига, 1962, 1963.
37. Грикевич Э.А., Хартин Ю.А. Отчет по гидрогеологическим изысканиям в районе г. Лиеная в 1960-62гг. Фонды УГ и ОН Латв.ССР, Рига, 1962.
38. Евдаева М.Р. Гидрогеологические ежегодники Латвийской гидрогеологической станции за 1959 и 1960гг. Фонды УГ и ОН Латв.ССР, Рига, 1960, 1961гг.
39. Касьянов А.А. Отчет по инженерно-геологическим исследованиям р. Лиелупе от Слоки до устья и трассы канала западнее Слоки. Фонды УГ и ОН Латв.ССР, Рига, 1960.
40. Колоколов Л.Ф., Озолиньш В.П., Шмельков А.И. Отчет о результатах гидрогеологических изысканий источников водоснабжения г. Даугавпилса с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод (по состоянию на январь 1962г.). Фонды УГ и ОН Латв.ССР, Рига, 1962.
41. Спрингис Е.Н. Геоморфология, строение четвертичного покрова и условия водоносности района г. Даугавпилса. Машинопись, Фонды УГ и ОН Латв.ССР, Рига, 1960.

- 251
42. Шмельков А.И. Результаты гидрогеологических изысканий источников водоснабжения г.Риги в районе Ремберги. Фонды УГ и ОН Латв.ССР, Рига, 1961.
43. Cukermanis K. Liepājas hidrogeologiskie spstākļi
Zalcmane Z. pēc Latvijas hidrogeologiskās
stacijas 1959.g. savāktajiem
materiāliem. Rīgā, 1960.g.
44. Jansons A. Hidroģeoloģiskie un inženierģeoloģis-
kie spstākļi Rīgā. Rīga, 1960.g.