

3488

Основной экз.

ĢEOLOĢIJAS
UN ZEMES DZĪĻU AIZSARDZĪBAS
PĀRVALDE

pie
Latv. PSR Ministru Padomes
Rīgā, Dzirnavu ielā 91



УПРАВЛЕНИЕ
ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР

при
Совете Министров ЛССР
Рига, ул. Даирнаву 91

Геологоразведочная экспедиция
Инженерно-геологический отряд

Автор: А. Касьянов

О Т Ч Е Т

по инженерно-геологическим исследованиям
стройплощадки уникальных антенн радиointер-
ферометра в районе г. Балдоне (у высоты
Риекстукалнс).

г. Р и г а

Заказ № 157 196__ г.

1963 год.

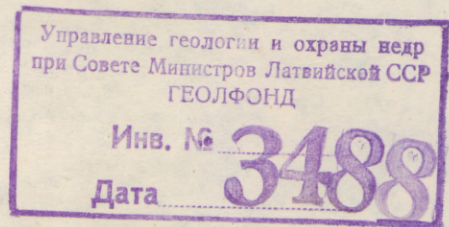
Инвент. № _____

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

Геологоразведочная экспедиция
Инженерно-геологический отряд

Заказ № 157.

Автор: А.Касьянов



О Т Ч Е Т

по инженерно-геологическим исследованиям стройплощадки
уникальных антенн радиоинтерферометра в районе г. Балдоне
(у высоты Риекстукалнс)

"УТВЕРЖДАЮ"

Начальник геологоразведочной
экспедиции



(М. Строгонов)

Начальник Геологоразведочной

партии -

(Э. Дрейер)

Начальник инженерно-геологического

отряда -

(А. Касьянов)

г. Р и г а

1963 год.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	стр.
В в е д е н и е	4
1. Местоположение и рельеф стройплощадки	5
2. Инженерно-геологические условия	6
3. Гидрогеологические условия	10
4. Заключение	12

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Письмо Академии Наук Латвийской ССР № ОI/ОЗ2-544 от 8 апреля 1963 г.	15
2. Задание на геологические изыскания	16
3. Заключение об условиях строительства астрофизической обсерватории АН Латвийской ССР в районе г.Балдоне.	18
4. Протокол № Г-63-205 лабораторных анализов проб грунтов (на двух листа).	25
5. Протокол № К-63-472 химанализов двух проб воды.	27
6. Послойное описание разведочных выработок	29

ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Схема расположения скважин на южной и западной ветвях трассы интерферометра Астрофизической лаборатории обсерватории Академии Наук Латв.ССР. Масштаб I : 2000	I лист.
2. Геолого-металогический разрез по линии I-I масштаб: гориз. I : 250 верт. I : 100	I лист
3. Геолого-литологический разрез по линии II-II масштаб: гориз. I : 1000 верт. I : 100	I лист.

4. Геолого-литологические разрезы по линиям
Ш-Ш, и IV-IV масштаб: гориз. 1 : 1000
верт. 1 : 100. 1 лист.
5. Колонки буровых скважин №№ 1-р, 2-р, 3-р, 3-м, 4-м.
Масштаб 1 : 100. 1 лист.

В В Е Д Е Н И Е

Согласно письму Академии Наук Латвийской ССР № 01/032-544 от 8 апреля 1963 года, Инженерно-геологическим отрядом Управления геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР в период с 28 апреля по 28 мая 1963 года произведены полевые инженерно-геологические исследования стройплощадки Астрофизической обсерватории, где намечено строительство уникальных антен радиointерферометра.

В ходе полевых исследований на площадке пробурено 19 разведочных скважин, в том числе 4 скважины (№№ 1-м, 2-м, 3-м, 4-м), глубиной соответственно 36,30 м, ^{31,80 м,} 26,40 м и 20,00 м, бурились механическим станком до коренных верхнедевонских отложений, с заглублением в последние на 9,30 м, 5,70 м, 0,40 м и 10,00 м. Остальные 15 скважин (с № 1-р по № 15 -р) проходились ручным комплектом по четвертичным отложениям и глубина их изменялась от 1,5 - 2,0 м до 13,70 м.

Общий пройденный метраж механического бурения составил 114,5 м, ручного бурения - 68,15 м. Диаметр всех скважин равнялся 127 мм. Механическое бурение осуществлялось самоходным буровым агрегатом марки СБУД - ЗИВ - 150, колонковым способом, без промывки водой, с сокращенным рейсом.

При бурении отбирались образцы грунтов, которые впоследствии обрабатывались в камеральных условиях, а некоторые из них подвергались лабораторным анализам.

Буровые работы выполнялись буровым мастером Панцерс К.К. его помощником Зиньгис В.А., бурильщиком Кудрявцевым С.А. и буровым рабочим Щербаковым Ф.Х.

Геологическую документацию разведочных скважин вели инженер-геолог Касьянов А.А. и техник Кинц И.Ж.. Планово-высотную привязку выработок и составление графических приложений к заключению произвела техник Берзиня А.П.

Лабораторные анализы грунтов и воды произведены Центральной лабораторией Управления геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР.

При составлении заключительной части данного отчета нами было использовано также "Заключение об условиях строительства астрофизической обсерватории АН Латвийской ССР в районе города Балдоне", составленное Междуведомственной комиссией по изучению геологии и географии карста при отделении геолого-географических наук Академии Наук СССР (см. текстовое приложение № 3).

І. МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ И РЕЛЬЕФ СТРОЙПЛОЩАДКИ

По существующему административному делению описываемая стройплощадка находится в юго-восточной части Рижского района, в 1,5 - 3,0 км к северу от гор. Балдоне, у высоты Риекстукалнс.

Площадка со всех сторон окружена хвойным лесом. Она состоит из двух перпендикулярно пересекающихся полос, вытянутых одна в южном направлении (южная ветвь) и другая в западном направлении (западная ветвь). Обе полосы (ветви) от леса очищены.

Южная ветвь имеет ширину 75 м, длину 1600 м. Западная ветвь имеет ширину 80 м, длину 1530 м.

В геоморфологическом отношении исследованный участок имеет моренно-камовый тип рельефа, изобилующий холмами, неболь-

шими грядами и заболоченными впадинами.

Абсолютные отметки поверхности колеблются от 26,67 м в южной части южной ветви и до 54,11 м в ее центральной части.

На западной ветви отметки поверхности изменяются от 31,16 м (у пикета II) до 50,26 м в ее центральной части.

Таким образом амплитуда колебания неровностей рельефа на южной ветви достигает 27,5 м, и на западной - 19,1 м.

Самые низкие места как правило заболочены, и там происходит накопление торфа. Такие участки имеются на южной ветви начиная от пикета IO и почти до ее конца, и на западной ветви между пикетами IO + 60 м и I2 + 00 м.

В рельефе исследованной площади наблюдаются также отдельные карстовые воронки провального характера. Так, довольно большая воронка имеется на южной ветви у пикета 3 + 60 м. Диаметр этой воронки по верху достигает 20 м, глубина около 4 - 5 м. Примерно таких размеров имеется воронка несколько северо-западнее от этой воронки, за пределами южной полосы.

Более меньших размеров имеются воронки и на западной ветви у пикета IO, но глубина их не превышает 1,0 - 1,5 м.

Судя по деревьям, произрастающим в этих воронках, образование их произошло более 30-40 лет назад.

2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Как уже выше было отмечено, исследованный участок и его окрестности характеризуются развитием гипсового карста.

В геологическом строении площадки принимают участие осадки четвертичного и верхнедевонского периодов.

Четвертичные отложения представлены толщей воднолед-

никовых и ледниковых образований ($Q_{III}^{fgl, gl}$). Основную часть их разреза составляет пылеватый и мелкозернистый песок с включением гравия и гальки, а также супеси и моренного суглинка, вскрытого в основании четвертичной толщи. В пониженных участках рельефа встречаются накопления торфа, местами значительной мощности - до 5,6 - 6,7 м. Общая мощность четвертичных отложений достигает 26 - 27 м у центра "креста" и в конце западной ветви и до 9,6 м в конце южной ветви. Таким образом кровля коренных верхнедевонских отложений ~~неровная~~ площадки неровная, в значительной степени эродирована и встречается на абсолютных отметках + 10,29 м у центра "креста", + 11,52 м в конце западной ветви и + 20,03 м в конце южной ветви.

Коренные верхнедевонские отложения представлены гипсоносной саласпилсской свитой ($D_3 slp$) с характерными для нее породами - загипсованными мергелями и глинами с прослойками выветренных, выщелоченных гипсов, доломитов, доломитовой муки.

Мощность гипсоносной саласпилсской свиты достигает 15 - 18 м.

Для характеристики геологического строения и грунтовых условий площадки, на последней было пробурено 4 скважины, глубиной от 20 до 36,3 м, которыми частично были вскрыты породы саласпилсской свиты верхнедевонского возраста.

Так, две первые скважины были заложены в центре "креста", вблизи нулевого пикета, на месте скрещения западной и южной ветви (см.схему расположения скважин в приложении № I)

Скважина № 3 была пройдена в конце западной ветви и скважина № 4 - в конце южной ветви.

Кроме того, ручным буровым комплектом диам. 127 мм были пройдены 15 скважин по трассам полос ^{с целью} выявления характера грунтов на трассах, определения глубины залегания грунтовых вод, мощности торфа.

На основании данных бурения скважин нами составлены четыре геолого-литологических разреза, а также геологические колонки отдельных скважин (см. графические приложения №№ 2, 3, 4, 5).

Четвертичные отложения на площадке представлены сравнительно мощной толщей флювиогляциальных отложений - песком с преобладанием мелких и пылеватых фракций с редким включением гравия и еще реже гальки. Мощность флювиогляциальных отложений достигает 20 - 25 м и более. Сложение песков среднеплотное и плотное. Минералогический состав полевошпато-кварцевый.

В толще песка встречена линза моренного суглинка тугопластичной и полутвердой консистенции, плотного сложения, с включением гравия и гальки до 20%. Мощность линзы моренного суглинка изменяется от 0,70 м (скв. № 2 в интервале 8,0 - 8,70 м) до 1,20 м (скв. № 1 в интервале 8,30 - 9,50 м).

Кроме того моренный суглинок твердой консистенции, плотного сложения был встречен в нижней части четвертичной толщи на глубине 24,20 - 25,30 м, мощностью 1,70 - 1,90 м. (см.графическое приложение № 2).

Согласно данным лабораторных анализов грунтов (см. протокол в приложении № 2) песчаная толща представлена пылеватыми песками с редким включением гравия и других фракций песка. Удельный вес песка равен 2,65 - 2,68 г/см³, объемный вес в

рыхлом состоянии $1,20 - 1,38 \text{ г/см}^3$, в уплотненном $1,48 - 1,63$, пористость для рыхлого состояния $48 - 55\%$, для уплотненного $38,5 - 44,8\%$.

Угол естественного откоса песков в сухом состоянии $31^{\circ}15'$ - $33^{\circ}45'$, под водой $29^{\circ}10'$ - $31^{\circ}35'$

Коэффициент фильтрации песков сравнительно низкий и изменяется в пределах от $0,6$ до $6,1 \text{ м/сутки}$.

Моренные суглинки по числу пластичности относятся к легким и их даже можно отнести к тяжелым моренным супесям (число пластичности равно $5,5 - 5,9$ при верхнем пределе пластичности $17,2 - 17,4\%$ и нижнем $11,3 - 11,9\%$). Пористость суглинков сравнительно низкая $20,6 - 22,5\%$.

Сверху пески повсеместно прикрыты тонким почвенно-растительным слоем, мощностью $0,10 - 0,15 \text{ м}$.

На участках между пикетами $10 + 00 \text{ м} - 12 + 80 \text{ м}$ и $13 + 60 \text{ м} - 15 + 40 \text{ м}$ южной ветви и между пикетами $10 + 60 \text{ м} - 12 + 00 \text{ м}$ западной ветви встречены отложения торфа. Причем мощность торфа на южной ветви достигает $5,60 - 6,70 \text{ м}$ (см. графическое приложение № 3) и на западной ветви - $2,25 \text{ м}$ (скв. № 15-р у пикета $11 + 67 \text{ м}$ - см. графическое приложение № 4). Ниже торфа в скважинах № 5 и 6 залегает линза иловатой супеси, озерного происхождения, мягкопластичной консистенции, мощностью $0,6 \text{ м}$. Во всех остальных случаях торф подстилается пылеватым песком флювиогляциального генезиса.

Торф на всех участках имеет рыхлое сложение, водонасыщенный, губчатой структуры и обладает очень большой сжимаемостью.

Вышеописанная толща песков и моренных суглинков подстилается верхнедевонскими отложениями гипсоносной саласпилской свиты, представленной тонким переслаиванием глины, мергеля, гипса, доломита и их продуктов выветривания. Мощность отдельных разновидностей упомянутых пород колеблется в пределах 15 - 35 см и лишь в отдельных случаях достигает 1,00 - 1,30 м.

В разведочных скважинах, вскрывших породы саласпилской гипсоносной свиты, встречены продукты гипсового и карбонатного выщелачивания, как например доломитовая мука, выщелоченные пористые куски гипса, линзы выщелоченного брекчиевидного мергеля, а в отдельных интервалах скважины № I-м (29,50 - 31,85 м) в выщелоченных трещиноватых доломитах и мергелях встречены "гнезда", заполненные четвертичным мелкозернистым песком с включением гравия и гальки изверженных горных пород.

Все эти факты свидетельствуют о том, что на исследованной ^{площадке} в отложениях саласпилской свиты верхнего девона имеют место физико-геологические явления, связанные с деятельностью подземных вод, выражающиеся в выщелачивании гипсов, доломитов, мергелей и образовании пустот в породах, сопровождающиеся провалами и оседаниями кровли и образованием воронок, впадин.

3. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

В ходе производства изыскательских работ в грунтах исследованной площади было встречено два горизонта подземных вод - верхний и нижний. К верхнему горизонту относятся грунтовые воды, залегающие в толще рыхлых четвертичных отложений - пылеватых и мелкозернистых песках с включением гравия и гальки, торфяниках.

Грунтовые воды на площадке распространены повсеместно - от

самой дневной поверхности (в пониженных заторфованных участках) и до глубины 6,80 - 7,00 м и глубже, в зависимости от рельефа площадки.

Абсолютные отметки зеркала грунтовой воды колеблются в пределах от 26,06 м (заболоченная часть южной ветви) до 35,04 - 38,30 м (у центра "креста" и на возвышенных участках южной и западной ветвей). Мощность горизонта грунтовых вод достигает 20-25 м. Водоупором для грунтовых вод являются нижние моренные суглинки, в которых вода наблюдается лишь по тонким линзам песка и гравия. Движение грунтовых вод (грунтового потока) весьма замедленное и направлено к юго-западу в сторону долины речки Кекавиня.

Водовмещающие пылеватые пески обладают слабым коэффициентом фильтрации, в среднем 2,5 - 3 м/сутки и слабой водоотдачей.

Годовая амплитуда колебания уровня грунтовых вод зависит, главным образом, от количества атмосферных осадков и обычно не превышает 0,5 - 0,75 м. Наивысшее положение уровня грунтовых вод приходится на осень и весну; наинизшее - на конец зимы и лето.

По химическому составу грунтовые воды имеют слабую минерализацию (см. результаты хим.анализа в приложении № 5), являются гидрокарбонатно-кальциевыми, слабощелочными (рН=7,4), мягкими - общая жесткость равна 1,81 мг.экв. и по отношению к бетону на обычном цементе считаются не агрессивными.

К нижнему горизонту подземных вод относятся воды коренных пород, приуроченные к трещинам, кверсам и пустотам в доломитах, гипсах и мергелях саласпилсской свиты. Воды этого горизонта являются напорными с абсолютной отметкой пьезометри-

✓
✓
ческого уровня 26,38 - 30,39^м, который устанавливался в скважинах №№ 1-м, 2-м, 3-м, 4-м соответственно на глубине 6,90 м, 6,0 м, 7,70 м и 3,25 м ниже поверхности земли..

По химическому составу эти воды являются сульфатно-кальциевыми. Обычно они характеризуются высокой минерализацией (более - 2100 мг/л), очень высокой ~~температурной~~ жесткостью (общая жесткость равна 29,51 мг.экв), что объясняется наличием в разрезе гипсовых отложений (см. результаты химанализа воды из скважины № 1-м, с глубины 30 м в приложении № 5).

✓
По отношению к бетону на обычном, не сульфатостойком цементе, а также к доломитам и мергелям воды этого горизонта имеют высокую сульфатную агрессивность (содержание SO_4^{2-} = 1237,1 мг/л)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании вышеизложенных инженерно-геологических условий площадки под строительство радиоинтерферометра на территории Астрофизической обсерватории Академии Наук Латв. ССР, расположенной в 1,5 - 3,0 км к северу от г.Балдоне, естественным основанием для фундаментов сооружений будут служить пылеватые пески, среднеплотного сложения, маловлажные, очень влажные и насыщенные водой.

Согласно "нормам и техническим условиям" (Ни ТУ-127-55) и применительно к глубине заложения фундаментом на 1,5 - 2,0 м допускаемые нагрузки на пылеватые пески можно принять:

а) слабовлажные - 2,0 кг/см²

б) очень влажные - 1,5 "

в) насыщенные водой - 1,0 "

Отложения торфа, встреченные в пониженных участках южной и западной ветвей, имеют губчатую структуру, сильно сжимаемые

и поэтому непригодные под основания фундаментов сооружений. В случае строительства на заторфованных участках торф должен быть извлечен и заменен минеральным грунтом, с тщательной послойной утрамбовкой его.

В виду того, что исследованная площадка расположена в районе интенсивного развития гипсового и карбонатного карста, связанного с выщелачивающей деятельностью подземных вод, существует серьезная опасность образования карстовых провалов и оседаний земной поверхности, поэтому мы рекомендуем отказаться от строительства массивных уникальных сооружений интерферометра заменив их на более легкие передвижные антенны, монтированные на железнодорожных рельсах.

В случае строительства фундаментальных сооружений необходимо будет предусмотреть следующие предупредительные мероприятия:

по периметру проектируемого сооружения пробурить 3 - 4 скважины на всю мощность гипсоносной толщи (глубиной 40-45 м в центре "креста" и на конце западной ветви и глубиной 27 - 30 м на конце южной ветви) и под большим давлением произвести нагнетание раствора сульфатостойкого цемента с целью заполнения им уже образовавшихся трещин и пустот.

После этого скважины должны быть полностью забиты бетоном на сульфатостойком цементе и при строительстве использоваться как набивные сваи.

Фундаменты уникальных сооружений должны иметь железобетонные пояса.

Грунтовая вода площадки по отношению к бетону на обычном цементе считается неагрессивной.

Вода коренных пород саласпилесской гипсоносной свиты верхнего девона является агрессивной по отношению к бетону на обычном цементе (агрессивность сульфатная).

Расчетная глубина промерзания грунтов площадки равна 1,10 м, максимальная 1,50 м.

Инженер-геолог



(А.Касьянов)

АКАДЕМИЯ НАУК ЛАТВИЙСКОЙ ССР

г. Рига, ул. Тургенева, 19

8 апреля 1963 года

№ 01/032-544

Главному геологу Управления
геологии и охраны недр при
Совете Министров Латв.ССР

тов. Скрастыня А.

Академия наук Латвийской ССР просит Вас принять заказ на бурение изыскательских скважин глубиной 25 ÷ 30 м. недалеко от города Балдоне на территории Астрофизической обсерватории АН Латв.ССР, где намечено строительство уникальных антенн радиointерферометра.

Договор на изыскательские работы просим заключить с Проектно-сметным бюро АН Латв.ССР, разрабатывающим проект радиointерферометра.

Приложение: - задание на геологические изыскания.

Уполномоченный
Президиума АН Латвийской ССР

(А.Цеплис)

Главный конструктор
ПСБ АН ЛССР

(М.Цеймурс)

в е р н о:



З А Д А Н И Е

на геологические изыскания на участке строительства радиоинтерферометра Астрофизической обсерватории Академии наук Латвийской ССР.

2 км. севернее города Балдоне намечено построить комплекс сооружений уникального радиоинтерферометра для радионастрономических наблюдений. Проект самой антенны уже разрабатывается ПСБ АН Латв.ССР. Чтобы проект привязать на месте и разработать проекты обслуживающих сооружений необходимо уточнить пригодность выбранного участка для строительства (из-за геологических условий) такого уникального сооружения как антенна радиоинтерферометра ϕ 30 м, так как по имеющимся данным окрестность города Балдоне - карстующая. Кроме того получено заключение об условиях строительства Обсерватории оптических инструментов (на расстоянии 1 км севернее от радиоинтерферометра), составленное Междуведомственной Комиссией по изучению карста при АН СССР. Участок строительства обсерватории оптических инструментов признан непригодным для строительства, из-за опасности образования карстовых провалов и постепенных оседаний земной поверхности.

Для выяснения такой опасности и на участке строительства радиоинтерферометра необходимо:

I. Пробурить 7 шт. исследовательских скважин глубиной $25 \div 30$ м, в зависимости от глубины залегания пород девона. Кровля девонских отложений неровная и располагается на абс. отм. $15,0 \div 23,0$ м. 5 шт. из скважин необходимо пробурить в центре крестовины радиоинтерферометра (под основной антенной), а по одной на западной ветве (на расстоянии ПК $15 + 30$

от центра) и южной ветви (на расстояние ПК 15 + 60) где будут располагаться малые антенны.

2. Произвести химический анализ грунтовых вод в целях определения их агрессивности относительно бетона, гипса и карбонатных пород.

Приложение: 1. Схема расположения скважин.

2. Геодезический план южной ветви, черт.
№ 1201.

3. То же, западной ветви, черт. № 1202
- все по одному экземпляру.

Главный конструктор
Проектно-сметного бюро
АН Латв.ССР

(Цеймурс)

Телефон: 226-24-331.

В в

но:

A. Bēdriņe



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Об условиях строительства астрофизической обсерватории
АН Латвийской ССР в районе г.Балдоне

Ленинградское отделение Гипрони АН СССР обратилось в Межведомственную комиссию по изучению геологии и географии карста при отделении геолого-географических наук АН СССР с просьбой дать заключение об условиях строительства астрофизической обсерватории АН Латвийской ССР в районе г.Балдоне в связи с развитием карстовых явлений в этом районе (письмо Л.О.Гипрони № 48-18 от 14.X-1961 г.)

Бюро комиссии по изучению карста заслушало сообщение начальника отдела изысканий Л.О.Гипрони Всесоюзного Г.Д. об условиях строительства и поручило профессору Попову И.В., кандидату геол. мин. наук Родионову Н.В. младшему научному сотруднику Саваоенскому И.А. составить заключение.

При составлении заключения использованы следующие материалы, представленные Л.О.Гипрони:

1. Записка "Инженерно-геологические условия стройплощадки, отведенной под строительство обсерватории Академии наук Латвийской ССР" (Бурцева, 1958) с приложениями;

а) план расположения скважин и линий геологических профилей м-б I : 2000

б) разрезы 19 скважин, глубиной от 1,5 до 9 м и двух расчисток.

В записке приводятся краткие сведения о физико-географических условиях, геологическом строении, гидрогеологических условиях и карстовых явлениях на площадке обсерватории. Ввиду

развития карстовых явлений высказывается сомнение в целесообразности использования выбранной площадки для строительства астрофизической обсерватории.

2. Разрезы геологической скважины на воду на стройплощадке Астрофизического института АН Латвийской ССР (материалы треста Латбурвод).

3. Разрез скважины в г. Балдоне около водолечебницы.

4. Топографический план участка застройки Астрофизической обсерватории АН Латв. ССР, м-б I : 2000.

5. Топографический план участка застройки Астрофизической обсерватории АН Латв. ССР м-б I : 500 4 листа.

6. Выкопировка из работы *Zemes bagātību pētīšanas institūta „Raksti”* часть I, 1937:

а) план расположения скважин в районе Балдоне

б) геологические разрезы района Балдоне - 4 разреза.

7. Переписка между Л.О. Гипрони и Академией наук Латвийской ССР по вопросу о проектировании астрофизической обсерватории в Балдоне - 5 писем и выписка из постановления Президиума Академии наук Латвийской ССР.

Использованы ^{также} следующие материалы:

1. Лиепиньш П.П. Девонские отложения долины р. Даугава, Тр. института геологии и полезных ископаемых АН Латв. ССР, т.3 Рига 1959 г.

2. Мутуль А.Ф. Инженерно-геологическая характеристика. Геология СССР, т.38, Латвийская ССР, редактор Н.А. Ансберг М., Госгеолтехиздат, 1960 .

3. Родионов Н.В. Карта закартованных пород и карстовых явлений Европейской части СССР, Урала и Кавказа. Масштаб

I : 2500000. Всегингео. 1960 г.

Площадка, отведенная под строительство астрофизической обсерватории, расположена на расстоянии около 3 км к северу от г. Балдоне, в районе между холмом Риексту и группой холмов Смугацши. Рельеф ее состоит из холмов и понижений между ними. Абс. отметки поверхности составляют от 45 до 80 м. Лаборатории и павильоны обсерватории предполагается разместить на холмах, жилпоселок — на пониженной части территории.

В районе Балдоне широко распространены четвертичные отложения ледникового происхождения, под которыми залегают породы девона. По Лиепицьшу П.П. (1959) в районе Балдоне девонские отложения образуют тектоническое поднятие — Балдонский перегиб, имеющий ССЗ простирание и осложненный локальными структурами — куполами и прогибами. Кровля девонских отложений неровная и располагается на абс.отм. от 13,4 до 23,1 м. В зависимости от локальных тектонических структур и рельефа кровли девонских отложений, в различных местах района непосредственно под четвертичными отложениями залегают либо карбонатные породы даугавской свиты, либо гипсоносные отложения саласпилсской свиты. На окраинах же Балдонского перегиба породы этих свит погружаются под отложения огрской свиты. Нередко на контакте девонских отложений и моренных глин встречаются дочетвертичные делювиально-элювиальные отложения.

Район Балдоне известен в литературе как район развития гипсового карста. По данным Мутуль А.Ф. (1960) карст развит "на широкой полосе между гипсовым карьером Саласпилс и ж.д. станцией того же названия, а также в районе курорта Балдоне. Глубина карстовых воронок и образовавшихся в результате их

расширения ложбин достигает местами 4 м, а в районе курорта Балдоне даже 11 м. что часто соответствует общей мощности прослоев гипса. Площади, захваченные карстом в перечисленных районах исчисляются сотнями гектаров".

На карте, составленной Н.В.Родионовым (1960), оконтурен карстовый район в окрестностях г.Риги, включающий курорт Балдоне. Интенсивное развитие карста в этом районе, очевидно, связано с приподнятым залеганием гипсоносных пород саласпилсской свиты в осевой части Баддонского перегиба.

Геологическое строение площадки астрофизической обсерватории освещается одной глубокой скважиной, пробуренной трестом Латбурвод. Кроме того имеются материалы двух расчисток и 19 скважин глубиной от 1,5 до 9 м, освещающих строение только верхней части четвертичных отложений. По данным глубокой скважины, расположенной на пониженной части площадки (абс.отм. устья 54,25 м), мощность четвертичных отложений ледникового происхождения равна 39,3 м, а на холмах, возможно, достигает 60-65 м. Основную часть их разреза составляет песок, супесь, суглинок и гравий с включением гальки, а в основании залегает коричневая моренная глина мощностью около 5 м с валунами. Под моренной глиной на абс.отм. 14,95 м вскрыты девонские отложения, имеющие следующий разрез:

1. Шелонские слои D_3^c (саласпилсская свита $D_3 slp$)
- сильно трещиноватые загипсованные доломиты и мергели с прослойками гипса и глины. В кровле их обнаружены слои доломитовой муки мощностью 1,5 м. Общая мощность шелонских слоев 18,9 м
2. Чудовские слои D_3^b (пьявиньская свита $D_3 pl$)
доломит трещиноватый с прослоями мергеля и прослойком глины.
Мощность 19,6 м.

3. Подснетогорские, ордежские и лужские слои $D_3^{\square_3 - \square_4}$ песчаники с прослойками глины и мергеля. Вскрытая мощность 33,6 м.

Первый водоносный горизонт содержится в неоднородных по составу ледниковых отложениях четвертичного возраста. В девонских отложениях содержатся напорные воды с абс. отм. пьезометрического уровня 23,8 - 32,4 м. В заключении Бурцевой отмечается, что в гипсоносных шелонских слоях - воды сульфатно-кальциевые, с минерализацией до 1756 мг/л. С глубиной минерализация вод понижается и изменяется их химический состав. Так, в песчаниках свиты $D_3^{\square_3}$ содержатся гидрокарбонатные воды с сухим остатком 410 мг/л, используемые для водоснабжения.

На площадке обсерватории и в ее ближайших окрестностях имеется большое число карстовых воронок. На топографических планах масштаба 1 : 2000 - 1 : 500 видно, что около западного ее края имеется 17 воронок. Из них 6 располагаются непосредственно на территории, отведенной под строительство. На остальной части территории, отведенной под строительство, имеются еще 4 воронки. Таким образом, на площадке обсерватории, занимающей площадь 0,25 кв. м. имеется 10 карстовых воронок. Судя по топографическим планам, размеры их составляют от 9 до 25 м в диаметре и от 1,5 до 4,5 м в глубину. Воронки эти располагаются как в пониженных местах, так и на склонах и вершинах холмов. Некоторые воронки имеют правильную конусообразную форму (т.е. они "свежие").

По соседству с площадкой обсерватории (метрах в 300 южнее) в квартале № 50 в районе горы Ореховой известен карстовый провал, образовавшийся в 1934 году. Западнее площадки, в

квартале № 48 до сих пор существует воронка образовавшаяся в результате провала, происшедшего в 1917 году.

Возможно, что к карстовым формам рельефа относится также озеро Лилия и некоторые из замкнутых впадин. Озеро Лилия расположено у юго-восточного края площадки, имеет овальную форму с размерами 70 x 120 м и глубиной 10-12 м. О закарстованности пород девона на проектной площадке обсерватории свидетельствует наличие в их кровле слоя доломитовой муки мощностью 1,5 м.

Имеющиеся сведения о рельефе, климате, геологическом строении и подземных водах показывают, что в районе Балдоне, и в частности, на площадке обсерватории, имеются все условия для развития современного карста. При этом данные о воронках и провалах несомненно свидетельствуют об активном развитии карста, и на площадке, отведенной под строительство, возможны карстово-суффозийные провалы, а также постепенные оседания земной поверхности.

ВЫВОДЫ

1. Площадка, отведенная под строительство астрофизической обсерватории, расположена в районе интенсивного развития гипсового карста, связанного с приподнятым залеганием гипсоносных отложений саласпилсской свиты в осевой части тектонической структуры, известной под названием Балдонского перегиба.

2. В районе Балдоне, и, в частности, на проектной площадке обсерватории и в ее окрестностях, физико-географические, геологические и гидрогеологические условия благоприятны для развития карста: приподнятое залегание непосредственно под четвертичными отложениями, гипсоносных отложений саласпилсской свиты, трещиноватость пород девона и наличие в них довольно обильных подземных вод, агрессивных к гипсу и карбонатным поро-

дам; значительное количество атмосферных осадков; наличие замкнутых бессточных впадин, задерживающих поверхностный сток; близкое расположение (в 3-6 км) рек, дренирующих подземные воды и др. залегания гипсов на глубине 40-65 м под покровом ледниковых отложений ~~глинистых~~ не являются препятствием для развития карста.

3. Проектная площадка обсерватории и ее ближайшие окрестности характеризуются наличием многочисленных карстовых воронок. Непосредственно в пределах стройплощадки, площадью 0,25 км², имеются 10 карстовых воронок диаметром от 9 до 25 м и глубиной от 1,5 до 4,5 м. Возможно, что к карстовым формам рельефа относятся также некоторые замкнутые впадины и озеро Лилия. Окрестности площадки то же закарстованы (провал 1934 года в квартале № 50 в районе горы Ореховой и провал 1917 года в квартале № 48). В кровле девона на территории стройплощадки буровая скважина обнаружила слой доломитовой муки, мощностью 1,5 м, что указывает на развитие здесь и карбонатного карста.

Эти данные свидетельствуют о значительной активности современных карстовых процессов на проектной площадке и в ее окрестностях. Поэтому существует серьезная опасность образования карстовых провалов и постепенных оседаний земной поверхности.

4. Исходя из изложенного следует считать площадку, отведенную для астрофизической обсерватории Академии наук Латвийской ССР, неблагоприятной для строительства, точнее говоря для строительства обсерватории непригодна.

12.XI, 61 г.

Профессор И. В. Попов.

Кандидат геол. мин. наук Н. В. Родионов.

Мл. научный сотрудник И. А. Саваренский.

копия верна:



ПРОТОКОЛ № Г63-205 Лист. № I

г. Рига, заказ № I57
Ю.УП.1963 г.

испытаний 19 проб грунтов с объекта площад-
ки уникальных антенн интерферометра
в районе пос. Балдоне.
(Вх. № 275-3)

I. ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

№№ п/п	№№ выра- бот- ки	Глубина взятия пробы	Ситовой анализ				Ситовый анализ			Отмучивание		
			> 2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	< 0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	< 0,005
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	Im	8.40-8.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	"	25,50-25,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	"	27,10 - 27,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2м	0,10 - 4,00	-	0,1	0,2	6,4	53,0	38,9	1,4	-	-	-
5	"	4,00 - 8,00	0,8	1,0	0,4	3,6	48,8	42,8	2,6	-	-	-
6	"	8,70 - 15,00	-	0,8	0,8	4,4	30,0	20,4	43,6	34,0	1,6	8,0
7	I-p	0,05 - 7,75	-	-	0,1	3,2	45,2	49,4	2,1	-	-	-
8	2-p	0,10 - 3,25	-	0,1	0,2	2,4	46,0	49,0	2,3	-	-	-
9	10-p	0,10 - 4,60	-	0,2	0,2	12,8	78,2	7,6	1,0	-	-	-
10	11-p	0,10 - 2,30	-	-	0,2	1,8	49,4	45,4	3,2	-	-	-
11	12-p	0,10 - 4,70	-	-	0,2	0,2	24,6	63,4	11,6	-	-	-
12	3-p	0,70 - 6,80	0,1	0,2	0,4	1,2	30,0	26,0	42,1	37,3	3,2	1,6
13	6-p	0,00 - 5,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	15-p	0,00 - 2,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	3-м	0,10 - 7,00	-	-	0,2	3,4	49,8	46,0	0,6	-	-	-
16	"	7,00 - 17,00	-	-	-	0,8	6,4	10,8	82,0	75,6	3,2	3,2
17	4-м	0,10 - 1,60	-	0,2	0,4	3,8	51,2	43,8	0,6	-	-	-
18	6-p	6,20 - 7,00	-	0,4	0,2	3,2	47,5	47,4	1,3	-	-	-
19	15-p	2,25 - 3,00	-	0,1	0,2	3,8	35,6	53,8	6,6	-	-	-
20	Дно котло- вана радиоин- терферо- метра.	2,00 - 2,20	-	-	-	2,2	54,2	41,1	2,5	-	-	-

П. ДРУГИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ

№№ п/п	№№ выработ- ки	Глубина взятия пробы м		Ест. влажн. в %	Удель- ный вес	Объемн. вес		Порис- тость в %	Объемный вес.		Пористость %		Угол. ест. отко- са		Предел пластичн.		Число плас- тич- ности	Коэф. фильт- рации K ₁₀ м/с
						в ест. сост.	скеле- та		мин.	макс.	макс.	мин.	в сухом состоян.	под водой	верх. пред.	нижн. пред.		
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	I м	8,40	8,50	10,6	2,69	2,29	2,08	22,5	-	-	-	-	-	-	17,4	11,9	5,5	-
2	"	25,50	25,60	8,9	2,68	2,31	2,12	20,6	-	-	-	-	-	-	17,2	11,3	5,9	-
3	"	27,10	27,20	27,7	2,73	2,00	1,56	43,0	-	-	-	-	-	-	51,6	27,8	23,8	-
4	2 м	0,10	4,00	-	2,65	-	-	-	1,38	1,63	48,0	38,5	31°15'	31°20'	-	-	-	3,4
5	"	4,00	8,00	-	2,66	-	-	-	1,33	1,53	50,0	42,5	32°40'	31°35'	-	-	-	4,0
6	"	8,70	15,00	-	2,68	-	-	-	1,20	1,48	55,2	44,8	-	-	-	-	-	-
7	I-p	0,05	7,75	-	2,66	-	-	-	1,28	1,55	51,9	41,6	32°20'	31°15'	-	-	-	2,4
8	2-p	0,10	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32°30'	31°10'	-	-	-	-
9	10-p	0,10	4,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31°50'	30°45'	-	-	-	6,1
10	II-p	0,10	2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	I2-p	0,10	4,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33°45'	29°15'	-	-	-	-
12	3-p	0,70	6,80	-	2,67	-	-	-	1,35	1,63	49,5	38,9	33°30'	29°10'	-	-	-	0,6
13	6-p	0,00	5,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	I5-p	0,00	2,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	3-м	0,10	7,00	-	2,65	-	-	-	1,38	1,63	48,0	38,5	32°20'	31°25'	-	-	-	1,9
16	"	7,00	17,00	-	2,67	-	-	-	1,2	1,53	55,1	42,6	-	-	-	-	-	-
17	4-м	0,10	1,60	-	2,65	-	-	-	1,3	1,6	50,9	39,7	32°10'	31°15'	-	-	-	4,9
18	6-м p	6,20	7,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	I5-p	2,25	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Испытания выполнил: (подпись)

Заведующий лабораторией (подпись)

Верно:



ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Управления геологии и охраны недр при Совете Министров ЛССР

Заказ № 275-3

Рига "19" июнь 1963 г.

ПРОТОКОЛ № К-63-472

Химический анализ пробы воды, доставленной в лабораторию компл. эксп. согласно отношения за № 157 от 10.УІ.1963 г. дал следующие результаты:

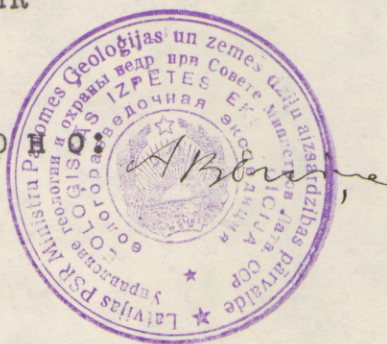
Наименование определений	Обозначение проб.	Балдоне скв. I-м	
		гл. 2.50 м. 25.У.63	гл. 30,0 м. 18/У-63г.
I	2	3	4
Цветность в град		15	40
Прозрачность		прозрачная	прозрачная
Осадки		нем. осадок	кор. осадок
Запах		без запаха	без запаха
pH		7,4	6,4
NH ₄	мг/л	не обнар.	2
Na ⁺ + K ⁺ (выч. как Na)	"	3,5	0,5
Ca ⁺⁺	"	24,8	523,8
Mg ⁺⁺	"	6,9	41,0
Fe ⁺⁺ + Fe ⁺⁺⁺	"	0,45	1,11
HCO ₃ '	"	109,1	212,9
Cl	"	6	15
NO ₃ ' + NO ₂ '	"	не обнар.	2
SO ₄ ''	"	0,8	1237,1
Агрессивная CO ₂	"	6,2	не обнар.
Свободная CO ₂ (вн выч.)	"	8,6	11,7
Окисляемость O ₂	"	4,9	129,3

I	2	3	4
Жесткость, карбонатная гр.		5,0	9,8
" " МГ.ЭКВ.		1,79	3,49
Жесткость общая гр.		5,1	82,6
" " МГ.ЭКВ.		1,81	29,51

Начальник лаборатории

Инженер-химик

в е р



ПОСЛОЙНОЕ ОПИСАНИЕ РАЗВЕДОЧНЫХ ВЫРАБОТОК

СКВАЖИНА № I-м

Начата 28.IV.63 г.	Диаметр скв. 127 мм
Окончена 14.V.63 г.	Глубина скв. 36,30 м
	Появл. воды 2,25 м.
	Установл. воды 2,10 м.
	Вода из коренных атл. 6,90 м
	СТМ устья скв. 37,29 м.

- 0.00 - 0.10 Почвенно-растительный слой, рыхлый, с корнями дерева.
- 0,10 - 4,70 Песок пылеватый, светло-желтого цвета, полевашного - кварцевый, влажный, средней плотности, с глуб. 2,10 м. водонасыщенный.
- 4.70 - 7.20 Песок пылеватый, желтовато-коричневого цвета, с небольшим включением среднезернистого песка и гравия до 10%, средней плотности, водонасыщенный.
- 7,20 - 8,30 Гравий с галькой и разнозернистым песком, серого цвета, плотного сложения, водонасыщенный. Состав обмолочного материала до 25-30% изверженных горных пород и 70-75% из осадочных - главным образом доломита.
- 8.30 - 9,50 Суглинок моренный, красновато-коричневого цвета, легкий, тугопластичный консистенции, плотный, ~~жмкий~~. включения гальки и гравия до 10-15%.
- 9-50 - 15.50 Песок пылеватый, желтовато-коричневого цвета, глинистый, ~~пльвун~~, с редкой галькой и гравием, средней плотности.

- 15.50 - 24.80 Песок мелкозернистый и среднезернистый, коричне-
вато-желтого цвета, средней плотности, с редкими
зернами гравия, водонасыщенный, дает "пробку" до
3,0 м.
- 24.80 - 25.30 Гравий и галька с разнозернистым песком, серого
цвета, плотный, водонасыщенный, (изверженных
пород до 30%.)
- 25,30 - 27,00 Суглинок моренный, буровато-коричневого цвета,
тугопластичной консистенции, плотный с гравием
и галькой до 25%, с линзами гравия и разнозернис-
того песка.
- 27,00 - 27,30 Глина девонская, зеленовато-синего цвета,
мергелистая, тугопластичной и твердой консистен-
ции, плотная.
- 27,30 - 27,45 Доломитовая мука смешанная с глиной и с кусками
пористого выщелоченного доломита, плотность ниже
средней, с черными примазками органики.
- 27,45 - 27,75 Глина мергелистая, зеленовато-синего цвета,
тугопластичной и твердой консистенции, плотная,
с прослойками выщелоченного доломита и доломитово
муки, мощностью 1,5 до 2,00 см.
- 27,75 - 27,85 Доломитовая мука с щебнем выщелоченного доломита,
смешанная с глиной, ниже средней плотности.
- 27.85 - 28.05 Глина темно-зеленовато-синего цвета, твердой
консистенции, плотная загипсованная.
- 28.05 - 28,80 Мергель доломитизированный, пепельно-серого цвета
с пятнами голубовато-зеленоватого цвета, с
прослойками мергелистого доломита и доломитовой
муки, плотный.

- 28,80 - 29,50 Мергель брекчиевидный с частыми включениями дресвы, доломитового щебня и доломитовой муки, сложение плотное, твердой консистенции, загипсованный.
- 29,50 - 30,60 Щебень доломита мергелистого, смешанный с мергелем, глиной и мелкозернистым кварцевым песком, с включением гравия (до 1%) изверженных пород, сложение рыхлое, водонасыщенный.
- 30,60 - 31,85 Мергель брекчиевидный с частыми включениями дресвы, щебня доломитового, отдельными зернами гравия изверженных пород, плотного сложения, твердой консистенции, пепельно-серого цвета, с пятнами голубовато-зеленоватого цвета.
- 31,85 - 32,25 Доломит мергелистый, крепкий, серого цвета, с прослойками доломитизированного мергеля.
- 32,25 - 32,95 Мергель доломитизированный, желтовато-серого цвета с пятнами темно-голубого цвета, с ~~жесткими~~ тонкими прослойками мергелистого доломита, плотный, твердой консистенции. В конце интервала прослойка глины твердой консистенции, плотный, зеленовато-голубоватого цвета.
- 32,95 - 34,80 Глина мергелистая, зеленовато-голубоватого цвета, плотная, твердая, с прослойками пластинчатого гипса (на глуб. 33,00 - 33,15 м и 34,45-34,65 м) в нижней части гипс в виде отдельных включений в глине.
- 34,80 - 35,00 Мергель выщелоченный, брекчиевидный, с включением дресвы доломитовой и пластинчатого и волокнистого гипса.

35,00 - 36,30 Мергель темно-зеленовато-голубоватого цвета, тугопластичный, с прослойками волокнистого гипса, плотный, до 35,10 м водонасыщенный, ниже ненарушенный, с прослойками доломита.

- " -

СКВАЖИНА № 2 -м

Начата 15.У.63 г.

Диаметр скв. 127 мм

Окончена 23.У.63 г.

Глубина скв. 31,80 м

Появл. воды 1,70 м

Установл. воды 1,70 м

Вода из коренных отл. 6,00 м

Отм. устья скв. 36,11 м.

- 0,00 - 0,10 Почвенно-растительный слой, песчанистый.
- 0,10 - 4,00 Песок пылеватый, светло-желтый и желтый, влажный, с глуб. 1,70 м водонасыщенный, полевошпато-кварцевый, средней плотности.
- 4,00 - 8,00 Песок пылеватый с включениями среднезернистого с примесью гравия до 10%, средней плотности, водонасыщенный.
- 8,00 - 8,70 Суглинок моренный, красновато-коричневого цвета, тугопластичный, плотный, с гравием и галькой до 10-15%.
- 8,70 - 15,00 Песок пылеватый, глинистый, водонасыщенный (пльвун).
- 15,00 - 24,20 Песок мелкозернистый, средней плотности, водонасыщенный.
- 24,20 - 26,10 Суглинок моренный, буровато-коричневого цвета,

- туго- и твердопластичной консистенции, плотный, с линзами мелкозернистого песка и гравия, с гравием и галькой до 20%.
- 26.10 - 27,20 Глина девонская, плотная, зеленовато-голубоватого цвета, твердая.
- 27,20 - 31,80 Мергель брекчиевидный, плотный, твердой консистенции с прослойками твердой плотной глины, загипсованной.

Скважина № 3-м

Начата 24.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
Окончена 28.У.63 г. Глубина скв. 26,40 м
Появл. воды 7,00 м
Установл. воды 7,00 м
Вода из корен.отлож. 7,70 м
Отм. устья скв. 37,52 м

- 0,00 - 0,10 Почвенный слой, песчаный с корнями деревьев.
- 0,10 - 7,00 Песок пылеватый, желтовато-коричневого цвета и светло-коричневого цвета, слабовлажный и влажный, средней плотности.
- 7,00 - 17,00 Песок пылеватый, коричневого цвета с шоколадного цвета оттенком, глинистый, водонасыщенный, с очень плохой водоотдачей (пльвун), "пробка" до 1,50 м, средней плотности, с глуб. 15,10 м с комочками моренного суглинка.
- 17,00 - 19,60 Песок пылеватый и мелкозернистый, коричневатожелтого цвета, с редкими зернами гравия, водо-

насыщенный, средней плотности.

19,60 - 24,20 Суглинок моренный, коричневого цвета, твердой консистенции, сухой, плотный, с глуб. 23,50 м красновато-коричневого цвета с гравием и галькой до 25%.

24,20 - 26,00 Песок мелкозернистый, коричневатого-желтого цвета, средней плотности, с небольшой примесью доломитовой дресвы, водонасыщенный, вода ~~напорная~~ напорная, поднялась до 7,70 м.

26,00 - 26,40 Доломит трещиноватый, загипсованный, серого цвета, в верхней части выветрелый.

- " -

Скважина № 4

Начата 28.У.63 г.

Диаметр скв. 127 мм

Окончена 28.У.63 г.

Глубина скв. 20,00 м

Появл. воды 1,85 м

Установл. воды 1,80 м

Вода из коренных отл. 3,25 м

Отм. устья скв. 29,63 м.

00 - 0,10

Почвенно-растительный слой, песчаный, с корнями деревьев.

0,10 - 1,60

Песок пылеватый, серовато-желтого цвета и желтого цвета, средней плотности, влажный.

1,60 - 1,80

Супесь легкая, буровато-коричневого цвета, пылеватая, с тонкими прослойками пылеватого песка, влажная.

- 1,80 - 6,00 Песок пылеватый, серовато-коричневого цвета, глинистый, с гравием и галькой до 10%, водонасыщенный, с плохой водоотдачей (пльвун).
- 6,00 - 9,20 Песок мелкозернистый, коричневатого-серого цвета, с небольшой примесью гравия и гальки, средней плотности, водонасыщенный.
- 9,20 - 9,60 Суглинок моренный, буровато-коричневого цвета, мягкопластичный, средней плотности, с гравием и галькой осадочных пород до 20%.
- 9,60 - 10,10 Щебень из дресва мергелистого доломита с мелкозернистым квартовым песком, водонасыщенный.
- 10,10 - 11,50 Доломит мергелистый, серого цвета, крепкий, с прослойками доломитизированного мергеля. Встречаются маломощные прослойки пластинок доломита перемешанных с доломитовой мукой.
- 11,50 - 20,00 Мергель слабодломитизированный, с прослойками карбонатной глины, с редкими тонкими плитками мергелистого доломита. С глубины 12,50 м, встречаются включения пластинчатого гипса, мергель плотный, тугопластичный и твердой консистенции.

Скважина № I-р

- Начата 8.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
- Окончена 8.У.63 г. Глубина скв. 9,50 м
- Появл. воды 0,25 м
- Установл. воды 0,20 м
- Отм. устья скв. 35,11 м.
- 0,00 - 0,05 Торф с корнями растений, рыхлый.

- 0,05 - 7,75 Песок пылеватый, коричневато-желтого цвета, средней плотности, водонасыщенный, дает "пробку".
- 7,75 - 8,00 Супесь моренная, буровато-коричневого цвета, средней плотности, с гравием и галькой до 20%.
- 8,00 - 9,50 Песок пылеватый и мелкозернистый, коричневато-желтого цвета, водонасыщенный, с плохой водоотдачей (пльвун), дает "пробку" до 100 м, с редкими зернами гравия и гальки.

- " -

Скважина № 2-р

Начата 9.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
Окончена 9.У.63 г. Глубина скв. 3,25 м
Появл. воды 1,70 м
Установл. воды 1,70 м
Отм. устья скв. 39,22 м.

- 0,00 - 0,10 Растительный слой, песчанистый.
- 0,10 - 3,25 Песок пылеватый, коричневато-желтого цвета, слабовлажный и влажный, средней плотности.

- " -

Скважина 3-р

Начата 10.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
Окончена 10.У.63 г. Глубина скв. 13,70 м
Появл. воды 7,10 м
Установл. воды 6,80 м
Отм. устья скв. 45,10 м.

- 0,00 - 0,10 Почвенно-растительный слой.
- 0,10 - 0,70 Песок мелкозернистый и пылеватый, серого цвета, плотность ниже средней, слабовлажный.
- 0,70 - 1,45 Песок пылеватый, коричневого цвета, средней плотности, слабовлажный.
- 1,45 - 2,20 Песок пылеватый, серовато-коричневого цвета, средней плотности, влажный.
- 2,20 - 3,90 Песок пылеватый, желтовато-коричневого цвета, средней плотности, влажный.
- 3,90 - 4,55 Песок пылеватый, коричневого цвета, с прослойками супеси и с гравием и галькой до 5%, средней плотности, влажный.
- 4,55 - 6,80 Песок пылеватый, коричневого цвета, средней плотности, влажность увеличивается, с редкой галькой.
- 6,80 - 10,80 Песок пылеватый, светло-коричневого цвета, глинистый, с редкой галькой, водонасыщенный, с плохой водоотдачей (пльвун).
- 10,80 - 13,70 Супесь моренная, буровато-коричневого цвета, с прослойками суглинка, средней плотности, с гравием и галькой, с преобладанием осадочных пород - свыше 20%, встречаются прослойки глинистого гравелистого песка, мощностью до 5 см. На глуб. 13,70 м встречается валун.

- " -

Скважина № 4-р

Начата 15.У.63 г.

Диаметр скв. 127 мм

Окончена 15.У.63 г.

Глубина скв. 2,00 м

Появл. воды 0,00 м

Установл. воды 0,00 м
Отм. устья скв. 30,53 м.

- 0,00 - 1,05 Торф хорошо разложившийся, с корнями деревьев, черно-коричневого цвета.
- 1,05 - 2,00 Песок пылеватый, серовато-желтого цвета, средней плотности, водонасыщенный.

Скважина № 5^P

Начата 15.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
Окончена 15.У.63 г. Глубина скв. 9,60 м
Появл. воды 0,00 м
Установл. воды 0,00 м
Отм. устья скв. 28,97 м.

- 0,00 - 6,70 Торф хорошо разложившийся, черно-коричневого цвета, с корнями деревьев, до глуб. 3,20 м встречаются куски дерева, с глуб. 3,40 м очень рыхлый.
- 6,70 - 7,30 Супесь иловатая, зеленовато-голубоватого цвета, перемешанная с мелкозернистым песком, мягкопластичная, ниже средней плотности, со створками пресноводных ракушек.
- 7,30 - 9,60 Песок пылеватый, синевато-серого цвета, средней плотности, водонасыщенный с плохой водоотдачей (пльвун) в трубе "пробка" до 1,0 м. С примесью редких зерен гравия (до 1%) осадочных пород.

Скважина № 6^P

Начата 16.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
Окончена 16.У.63 г. Глубина скв. 7,00 м
Появл. воды 0,00 м
Установл. воды 0.00 м
Отм. устья скв. 28,38 м.

- 0,00 - 5,60 - Торф хорошо разложившийся, черно-коричневого цвета, с корнями деревьев, встречаются куски дерева, рыхлый.
- 5,60 - 6,20 Супесь иловатая, голубовато-зеленоватого цвета, мягкопластичная, ниже средней плотности, со створками пресноводных ракушек.
- 6,20 - 7,00 Песок пылеватый, зеленовато-серого и светло-коричневого цвета, средней плотности, водонасыщенный (пльвун).

Скважина № 7^P

Начата 16.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
Окончена 16.У.63 г. Глубина скв. 2,00 м
Появл. воды 0,50 м
Установл. воды 0,50 м
Отм. устья скв. 27,96 м.

- 0,00 - 1,10 Торф хорошо разложившийся, черно-коричневого цвета, с корнями деревьев.
- 1,10 - 2,00 Песок пылеватый, серого цвета с зеленоватым оттенком, средней плотности, водонасыщенный.

Скважина № 8^P

Начата 16.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
Окончена 16.У.63 г. Глубина скв. 1,50 м
Появл. воды 0,65 м.
Установл. воды 0,65 м.
Отм. устья скв. 26,71 м.

0,00 - 0,10 Растительный слой, заторфованный.
0,10 - 0,80 Торф хорошо разложившийся, черно-коричневого
цвета, с корнями деревьев.
0,80 - 1,50 Песок пылеватый, серого цвета, средней плотности,
с редкими зернами гравия, водонасыщенный.

Скважина № 9^P

Начата 16.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
Окончена 16.У.63 г. Глубина скв. 2,00 м
Появл. воды 0.00 м
Установл. воды 0.00 м
Отм. устья скв. 26,77 м.

0.00 - 0.10 Растительный слой, заторфованный.
0,10 - 0,65 Торф хорошо разложившийся, черно-коричневого
цвета, с корнями деревьев.
1,65 - 2,00 Песок пылеватый, серого цвета, с редкими зернами
гравия, средней плотности, водонасыщенный.

Скважина № 10^P

Начата 17.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
Окончена 17.У.63 г. Глубина скв. 4,60 м.
Вода не встречена
Отм. устья скв. 44,21 м.

0,00 - 0,10 Растительный слой, песчанистый.
0,10 - 4,60 Песок мелкозернистый, желтовато-коричневого
и серовато-коричневого цвета, средней плотности,
слабовлажный.

Скважина № 11-р

Начата 17.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
Окончена 17.У.63 г. Глубина скв. 2,30 м
Появл. воды 1,00 м
Установл. воды 0,90 м
Отм. устья скв. 35,76 м.

0,00 - 0,10 Растительный слой, песчанистый.
0,10 - 2,30 Песок пылеватый, коричневатого-серого и буровато-
коричневого цвета, средней плотности, влажный,
с глуб. 0,90 м водонасыщенный.

Скважина № 12^P

Начата 17.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
Окончена 17.У.63 г. Глубина скв. 4,70 м
Вода не встречена
Отм. устья скв. 48,72 м.

- 0,00 - 0,10 Растительный слой, песчанистый.
0,10 - 4,70 Песок пылеватый, желтого и желтовато-коричневого цвета, средней плотности, слабовлажный, в интервале от 1,40 до 2,50 м прослоек легкой пылеватой супеси коричневого цвета.

СКВАЖИНА № 13-Р

Начата 18.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
Окончена 18.У.63 г. Глубина скв. 1,50 м
Появл. воды 0.00 м
Установл. воды 0.00 м
Отм. устья скв. 32,37 м

- 0.00 - 0,30 Торф хорошо разложившийся, темно-коричневого цвета, водонасыщенный, рыхлый.
0,30 - 1,50 Песок пылеватый, темно-коричневого и серого цвета, водонасыщенный, ниже средней плотности. В интервале от 0,80 - 0.90 м прослоек пылеватого, слегка иловатого суглинка, мягкопластичной консистенции, зеленовато-серого цвета.

- " -

СКВАЖИНА № 14^Р

Начата 18.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
Окончена 18.У.63 г. Глубина скв. 1,50 м
Появл. воды 0.00 м
Установл. воды 0,00 м
Отм. устья скв. 31,16 м.

- 0.00 - 0.50 Торф хорошо разложившийся, с корнями деревьев, рыхлый.
- 0,50 - 1,50 Песок пылеватый, серого цвета, средней плотности, водонасыщенный.

- " -

Скважина № 15^P

Начата 18.У.63 г. Диаметр скв. 127 мм
Окончена 18.У.63 г. Глубина скв. 3,00 м
Появл. воды 0.00 м
Установлен. воды 0.00 м
Отм. устья скв. 31,69 м.

- 0.00 - 2,25 Торф хорошо разложившийся, черно-коричневого цвета, с корнями деревьев, рыхлый.
- 2,25 - 3,00 Песок пылеватый, серого цвета, средней плотности, водонасыщенный.

Начальник отряда
инженер-геолог

/ Техник



(А.Касьянов)

(И.Кинц)