

Лата. ПО  
по геологоразведочным  
работам  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФОНД

4154

Рамата еес.

4154

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ СССР  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ  
ЛАТВИЙСКОЙ ССР

*Авторы: Тополевский З.Д. Юшковец Д.Д.  
Полыно Ю.А. Луде Д.А.  
Броу Х.С. Штейман И.И.*

# О Т Ч Е Т

О

## КОМПЛЕКСНОЙ ГЕОЛОГО- ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ

масштаба 1:200 000

НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОЙ ПОЛОВИНЫ ЛИСТА-О-35-XXI

СЕВЕРО-ЛАТВИЙСКАЯ ГСП

1962-1964 г.  
г. РИГА  
1964 г.

ТСМ I

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Геологоразведочная экспедиция

Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1:200000 (серия Прибалтийская ).

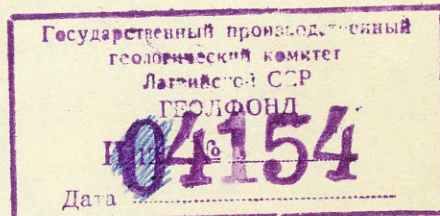
Авторы:	Трацевский	Г.Д.
	Юшкевич	В.В.
	Поливко	Ю.Л.
	Луде	Д.А.
	Брио	Х.С.
	Штейман	И.П.

О Т Ч Е Т

о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:200000 на территории южной половины листа 0-35-XXI.

Северо-Латвийская ГСП  
1962-1964 г.

ТОМ I - Текст отчета



Председатель Государственного производственного геологического комитета

*Я.Н. Мисанс*

( Я.Н. Мисанс )

Главный геолог Государственного производственного геологического комитета

*А.И. Скрастия*

( А.И. Скрастия )

Начальник Геологоразведочной экспедиции

*М.А. Строгонов*

( М.А. Строгонов )

Главный геолог экспедиции

*А.И. Брангулис*

( А.И. Брангулис )

г. Рига  
1964 г.

# О Г Л А В Л Е Н И Е

Том - I	Стр.	Секретно <del>стр.</del>
Список графических приложений . . . . .	4	
А н н о т а ц и я . . . . .	5	
I. В в е д е н и е . . . . .	6	
II. Физико-географический очерк . . . . .	14	<del>15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27</del> <del>СЕКРЕТНО</del>
III. История геологической изученности. . . . .	28	
IV. С т р а т и г р а ф и я :	35	
Архейская группа	37	
Кембрийская система	39	
Ордовикская система	40	
Силурийская система	44	
Девонская система	45	
Четвертичные отложения	92	
U. История геологического развития и тектоника	133	
VI. Г е о м о р ф о л о г и я . . . . .	145	
VII. Полезные ископаемые . . . . .	183	<del>195, 196, 202, 203, 214, 224, 226, 229, 231</del> <del>СЕКРЕТНО</del>
VIII. Подземные воды . . . . .	247	
Четвертичная водоносная толща	248	
Палеозойская водоносная толща	258	
IX. Результаты массовых поисков урана . . . . .	279	
X. З а к л ю ч е н и е . . . . .	286	
Список использованной литературы , . . . . .	289	
Список материалов использованных для состав- ления карты полезных ископаемых. . . . .	295	
Протокол № 46 заседания НТС . . . . .	308	
Рецензия на "Отчет о комплексной геолого- гидрогеологической съемке масштаба I:200000 на территории южной половины листа O-35-XXI" . . . . .	298	

Том - II

Стр.

Результаты геофизических работ . . . . .

Том - III

Список промышленных месторождений полезных ископаемых. . . . .	3
Список непромышленных месторождений полезных ископаемых. . . . .	5
Список перспективных площадей полезных ископаемых.	6
Список промышленных месторождений торфа . . . . .	7
Список непромышленных месторождений торфа. . . . .	10
Реестр буровых скважин, пройденных на месторождениях глин "Межциемс", "Бирзниеку", "Дарзциемс", "Биреши", "Цигури". . . . .	11
Реестр буровых скважин пройденных на перспективных площадях развития глин.	13
Каталог абсолютных отметок кровли и подошвы горизонтов, вскрытых скважинами . . . . .	15
Каталог родников . . . . .	23
Каталог колодцев . . . . .	32
Таблицы химанализов воды . . . . .	127

### СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ прилож.

- ✓ I. Геологическая карта СССР (четвертичные отложения )  
м-б I:200000. *Секретно*
- ✓ 2. Геологическая карта СССР (дочетвертичные отложения)  
м-б I:200000. *Секретно*
- ✓ 3. Карта фактического материала (карта точек)  
м-б I:200000. *Секретно*
- ✓ 4. Карта фактического материала (карта скважин)  
м-б I:200000. *Секретно*
- ✓ 5. Геоморфологическая карта м-б I:200000. *Секретно*
- ✓ 6. Карта мощности четвертичных отложений, м-б I:200000. *Секретно*
- ✓ 7. Карта поверхности коренных пород, м-б I:200000. *Секретно*
- ✓ 8. Гидрогеологическая карта четвертичных отложений,  
м-б I:200000. *Секретно*
- ✓ 9. Гидрогеологическая карта дочетвертичных отложений,  
м-б I:200000. *Секретно*
- ✓ 10. Карта водопунктов четвертичных отложений ,  
м-б I:200000. *Секретно*
- II. Карта водопунктов дочетвертичных отложений,  
м-б I:200000. *Секретно*
- ✓ 12. Схематическая карта глубин залегания первого от поверхности водоносного горизонта, м-б I:200000. *Секретно*
- ✓ 13. Радиогидрогеологическая карта м-б I:200000. *Секретно*
- ✓ 14. Схематическая структурная карта кровли швентейского горизонта м-б I:200000. *Секретно*
- ✓ 15. Схематическая структурная карта по кровле наровского горизонта.
- 16. Геологическая колонка , скв. № 2.
- 17. - " - - " - скв. № 4.
- 18. - " - - " - скв. № 6.
- 19. - " - - " - скв. № 7.
- 20. - " - - " - скв. № 8.
- 21. - " - - " - скв. № 10
- 22. - " - - " - скв. № 12.
- 23. - " - - " - скв. № 15.
- 24. - " - - " - скв. № 16.

## АННОТАЦИЯ

Настоящий отчет составлен по работам Северо-Латвийской геологосъемочной партии, проводившей комплексную геолого-гидрогеологическую съемку масштаба 1:200 000 на территории южной половины листа 0-35-XX (Валга).

Геолого-гидрогеологическая съемка проводилась при помощи маршрутного искаживания, бурения картировочных и структурно-картировочных скважин, площадных геофизических исследований методом ВЭЗ и большого количества опробовательских и лабораторных работ.

В первом томе отчета содержится физико-географическая характеристика района, история изучения его, данные о геологическом строении, тектонике, геоморфологии, полезных ископаемых, подземных водах и результатах массовых поисков.

Второй том целиком посвящен результатам геофизических работ и содержит необходимые графические приложения.

В третьем томе в табличной форме приводятся все данные о скважинах, пробуренных Северо-Латвийской ГСН и других скважинах, использованных в отчете. Кроме того, приведены списки месторождений и перспективных площадей полезных ископаемых, описание колодцев и родников, таблицы химических анализов воды.

К отчету прилагаются геологические и гидрогеологические карты четвертичных и дочетвертичных отложений, геоморфологическая карта, карты фактического материала, водопунктов, радиометрическая. Карты полезных ископаемых совмещены с геологическими картами четвертичных и дочетвертичных отложений.



I. ВВЕДЕНИЕ

Комплексная геолого-гидрогеологическая съемка южной половины листа 0-35-XXI ( Валга ) производилась с целью дальнейшего планомерного изучения территории СССР. Для выполнения вышеуказанной задачи Управлением геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР в 1962 году была организована Северо-Латвийская геологосъемочная партия. Полевые и камеральные работы выполнялись ею в 1962-1964 годах.

Геолого-гидрогеологическая съемка производилась согласно требованиям и существующих инструкций. ( " Инструкция по организации и производству геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 и 1:100 000 1955 года, " Инструкция по организации и производству гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000 и 1:100 000 "1957 года).

Исследована и закартирована вся территория южной половины листа 0-35-XXI, составляющая 2250 кв.м. Для этого произведены следующие виды работ :

№ п/п	№ Наименование расходов	Един. изм.	Объем работ		Стоимость работ (в руб.)	
			проект.	факт.	проект.	факт.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Проектно-сметные работы	%	100	100	7196	7181
	<u>Полевые работы</u>					
2.	Комплексная геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000.	км <sup>2</sup>	2250	2250	11093	11093
3.	Протяженность маршрутов	км	-	1706	-	-
4.	Точки наблюдения	точка	-	1428	-	-
5.	Аэровизуальные наблюдения	лет/ч	7	7	525	525
6.	Гидрогеологические работы в т.ч:		-	-	21673	20718
	а) опытные откачки;	откач.	17	18	-	-
	б) пробные откачки ;	"	12	12	-	-
	в) пробные откачки колодезев.	"	35	55	-	-

1	2	3	4	5	6	7
7.	Механическое колонковое бурение: в т.ч.	-	-	-	48432	48513
	а) в интервале 0-150 м	п.м.	1120	1670.55	-	-
	б) в интервале 0-300м	"	730	1148.05	-	-
	в) в интервале 0-700м	"	600	406	-	-
	Всего скважин	шт.	-	34	-	-
8.	Ручное бурение в т.ч:	-	-	-	5180	9249
	а) диаметром 60мм	п.м.	2200	3081.5	-	-
	б) диаметром 89мм	"	430	178.75	-	-
	в) диаметром 127мм	"	50	220.55	-	-
	г) диаметром 168мм	"	150	434.85	-	-
9.	Горнопроходческие работы в т.ч:	-	-	-	711	288
	а) проходка шурфов	I м	100	30.1	-	-
	б) проходка канав и траншей	I м <sup>3</sup>	50	70	-	-
10.	Опробование	-	-	-	1784	1204
11.	Топоработы	-	-	-	2068	1382
12.	Прочие виды работ (организация, ликвидация работ, транспорт)	-	-	-	25443	25311
13.	Лабораторные работы:	-	-	-	16489	16502
	а) минералогические анализы коренных пород.	I анал.	-	77	-	-
	четвертичных отложений	"	330	254	-	-
	б) гранулометрический анализ коренных пород	"	-	77	-	-
	четвертичных отложений	"	300	293	-	-
	в) петрографический анализ четвертичных отложений ;	"	230	152	-	-
	г) определение CO <sub>2</sub> в пробах из четвертичных отложений.	"	230	196	-	-

1	2	3	4	5	6	7
	д) петрографический анализ гальки из морены.	I анал.	-	4	-	-
	е) палинологические анализы коренных пород.	"	-	32	-	-
	четвертичных отложений	"	160	230	-	-
	ж) химический анализ	"	-	192	-	-
	з) спектральный анализ ✓	"	-	183	-	-
	и) описания шлифов	"	-	138	-	-
	к) определение фауны	"	-	-	-	-
	л) химический анализ воды: полный	"	-	78	-	-
	сокращенный	"	-	132	-	-
	м) определение микроэлементов. ✓	"	-	8	-	-
	н) определение агрессивности CO <sub>2</sub>	"	-	101	-	-
	о) анализ водной вытяжки	"	-	35	-	-
	п) радиометрический анализ проб воды	"	-	197	-	-
	проб донны х осадков	"	-	18	-	-
	проб керна	"	-	2	-	-
	Камеральные работы					
14.	Камеральные работы при проведении комплексной геолого-гидрогеологической съемке м-ба 1:200 000		-	-	6703	7615
15.	Прочие виды камеральных работ.		-	-	7994	5708
16.	Постройка временных зданий и сооружений.		-	-	12025	10963
17.	Геофизические работы		-	-	41500	42005
18.	Резерв		-	-	4501	-
19.	Строительство постоянных жилищ домов.					

208, 207

Как видно из приведенной таблицы основных видов работ, изучение территории было комплексным с применением бурения, пробных и опытных откачек, геофизических видов исследования, аэровизуальных наблюдений и большого количества разнообразных лабораторных анализов.

По насыщенности фактическим материалом, степени расчленения изученных отложений и водоносных горизонтов и комплексов, произведенная геологическая и гидрогеологическая съемка является кондиционной ( приложение № 1, 2, 8, 9 )

До начала полевых работ был просмотрен имеющийся геологический материал по району и составлено представление о его строении. Во время полевого сезона основное внимание уделялось изучению строения четвертичных отложений, а также обследованию обнажений коренных пород. Одновременно производились геофизические исследования методом ВЭЗ, с целью выяснения мощности четвертичных отложений, уточнения глубины залегания поверхности коренных пород и границы выхода на подчетвертичную поверхность карбонатных и терригенных пород.

Буровые работы были начаты в конце 1962 года и окончены в III квартале 1963 года. Всего пробурено 34 скважины общим метражом 3224,6 п.м. Скважины заложены для решения конкретных задач. В связи с геофизическими и другими данными, поступающими в ходе бурения, место заложения и глубина некоторых из них были изменены. Скважины 10 у н.п. Звартава бурилась с целью получения полного геологического разреза на южной половине листа 0-35-XXI и определения крутизны склона Мынистского поднятия кристаллического фундамента. Скважина вскрыла пярнуский горизонт среднего девона и на глубине 407,6 м из-за аварии бурения остановлена. Скважина 2 в северо-западном углу у хут. Мелицас имела задачу уточнить границу между верхним и средним девоном и вскрыт кристаллический фундамент, выяснить гидрогеологические условия. В результате аварии скважина остановлена в нижнем ордовике на глубине 350,5 м. Скважина 6 задана с целью проверки наличия структуру у н.п. Виреши. Она вскрыла наровский горизонт среднего девона. Глубина скважины 399,15 м.

Большинство пробуренных скважин прокаротированы. Не-прокаротированные интервалы и скважины прослушаны радиометром ( 656,3 м ).

На территории южной половины листа 0-35-XXI за время предшествовавшее работам Северо-Латвийской партии другими организациями пробурен ряд скважин глубиной до 100 м и более. Все эти скважины пробурены сплошным забоем без отбора керна. Описание и индексация толщ весьма схематичны, фаунистическая и петрографическая характеристика отсутствует. Скважины с относительно хорошей документацией и правильной геофизической привязкой были учтены при составлении карт и геологических разрезов. Кроме того на исследованной территории ранее пробурены структурные скважины, вскрывшие кристаллический фундамент у н.п. Лаанеметса и Мынисте. Глубина их 445.0 м и 296.45 м. У н.п. Краби пробурена скважина глубиной 354.0 м, вскрывшая пярнуский горизонт среднего девона. По этим скважинам имеется подробная геологическая документация, которая использована при составлении отчета.

Основным методом картирования коренных пород было геологическое профилирование с помощью буровых скважин и изучение естественных обнажений. Скважинами изучены все горизонты, распространенные на исследованной площади. Отобрано большое количество проб на различные виды лабораторных исследований.

Изучение строения четвертичного покрова производилось при помощи маршрутного искаживания площади и составления разрезов по буровым скважинам и обнажениям. При маршрутном искаживании производился весь комплекс наблюдений - исследовалось строение и состав четвертичных отложений, гидрогеологические, геоморфологические особенности района, изучались проявления полезных ископаемых. Кроме этого после маршрутов некоторые объекты посещались вновь для более тщательного изучения определенных вопросов - опробования полезных ископаемых и оконтуривания их площади, исследования узловых геоморфологических участков, или для более полной гидрогеологической характеристики.

Для изучения отдельных форм рельефа, исследования полезных ископаемых и выяснения строения четвертичных отложений было пробурено 42 ручных скважин, глубиной до 25 м - всего 642.9 н.м. Рабочей топоосновой были карты Генерального штаба Советской Армии масштаба 1:50 000. Геологические карты, прилагаемые к отчету, составлены и выполнены на разреженных топографических основах масштаба 1:200 000, изготовленных

на фабрике № 5. Партия располагала аэрофотоснимки масштаба 1:17 000. Однако низкое качество снимков позволило использовать их, за некоторыми исключениями, только для геоморфологического дешифрирования.

Гидрогеологическим исследованиям подвергались воды четвертичных и дочетвертичных отложений. Небольшая мощность четвертичных водоносных горизонтов позволила их опробовать колодцами. Откачки произведены из 55 колодцев, 5 скважин колонкового бурения и 1 скважины ручного бурения. Кроме того в маршрутах описано 41 колодец ( в том числе 19 родников из девонских отложений). При изучении дочетвертичных водоносных горизонтов особое внимание уделялось горизонтам, имеющим большое народнохозяйственное значение. Они опробованы 7 скважинами. Всего произведено 25 откачек из 19 скважин. Кроме того использованы данные откачек по 44 ранее пробуренным скважинам. В скважинах 6, 12, 15, 16, 17, 22 опробовано по 2 интервала; в остальных - один интервал. Опытные откачки произведены в скважинах 1, 2, 5, 10, 11а, 16а, 19, 22, 29 в остальных - пробные. С целью упрощения конструкций скважин колонкового бурения было пробурено в дополнительных скважин без отбора керна - скважины 1а, 11а, 15а, 16а, 16б, 22а.

В ходе полевых работ было произведено 12 наливов в шурфы для выяснения коэффициента фильтрации песчаных отложений. Для установления связи поверхностных и подземных вод были отобраны пробы дождя, снега и вод из рек, озер.

Для определения "кп" и "а" швентойского горизонта был пробурен куст скважин и произведены опытные работы.

Для петрографической, минералогической, химической и др. характеристики полезных ископаемых из скважин, а также отдельных обнажений были отобраны пробы. Опробованы все воды при откачках. В зависимости от назначения, пробы были подвергнуты различным видам анализов.

Определения фауны произведены в Институте геологии АН Эстонской ССР Марк Э. и Литовской ССР Талимас В. и ст. научным сотрудником ВНИГРИ Крыловой А.К.

Научными сотрудниками Рижского геологического института Гайлите Л.К. определены остракоды, Стелле В.Я. - остатки растений из четвертичных отложений.

Петрографо-минералогические определения и описания сделаны в Центральной лаборатории Управления геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР Апините И.А., Цибис Л.К., Боквалде Б.Г., Муцениеце А.В., Ушаковой Н.М., Жвагиным П.П., химические анализы произведены под руководством Шенфельд Б.Е., Спектральные анализы сделаны Шуманом Н.Р., гранулометрический под руководством Жвагина П.Л. Определение керамических свойств глины, анализы кварцевых песков произведены под руководством Витильи Э.Я. Спорово-пыльцевые анализы четвертичных отложений сделаны Поповой Г.П., Озолия В.Р., Целма В.Я. Сравнительно небольшое количество определений девонской пыли и спор сделано Озолия В.Р.

Полевые геологосъемочные работы производились в 1962 году следующим составом: начальник партии Строев В.М. (с начала работ по 6.X.62 г.) геолог Юшкевич В.В. (с начала работ) геолог Поливко Ю.А. (с 1.X.62 г.), гидрогеолог Гинсбург Г.Д. (с 1.УП.62 г.), ст.техник Луде Д.А. (с начала работ), ст.техник Строева В.Б. (с начала работ по 6.X.62 г.), мл.техник Олия З.Э. (с 1.УП.62 г.), мл.техник Тимофеева Б. (с начала работ). Описание керн буровых скважин произведено инженером Бычко А.И. и техником Бранте Б.Б.

Камеральные работы произведены в два периода - с декабря 1962 года по май 1963 года и с декабря 1963 года по июнь 1964 года. В камеральной обработке материалов участвовали (в первом периоде): начальник партии Гинсбург Г.Д., геологи Юшкевич В.В., Поливко Ю.А., ст.техник Луде Д.А., мл.техники Олия З.Э., Тимофеева Б., во втором периоде: начальник партии Трацевский Г.Д., ст.геолог Юшкевич В.В., геолог Поливко Ю.А., ст.техник Луде Д.А. (по 16.У.64 г.) ст.техник Эглоне Ю.А., мл.техник Олия З.Э.

Текстовая часть отчета написана следующими сотрудниками партии Трацевский Г.Д. главы "Гидрогеология", "Заключение", Юшкевич В.В. - раздел "Четвертичные отложения", к главе "Стратиграфия", "Геоморфология", "Введение", Поливко Ю.А. - "Стратиграфия" раздел "Дочетвертичные отложения", "История геологического развития и тектоника", Бычко А.И. - "История

изученности", Эглоне Ю.А." Физико-географический очерк ",  
Олиня Э.Э. " Результаты массовых поисков урана ", Луде Д.А.  
Полезные ископаемые .

Общие затраты на проведение работ по южной половине  
листа 0-35-XXI ( Валга ) составили <sup>21</sup> руб. , из них на  
геофизические работы израсходовано <sup>12</sup> руб.

Во время полевых и камеральных работ геологов партии  
консультировали кандидаты геолого-минералогических наук Кры-  
лова А.К., Марк Э. , Талимаа В.Н., Ульст Р.К., геологи Соро-  
кин В.С., Гравитис В.А., Стелле В.Я., которым авторы отчета  
выражают свою признательность.

## II ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Съемкой охвачена южная половина листа международной разграфки 0-35-XXI, ограниченная с севера и юга параллелями  $57^{\circ}40'$  и  $57^{\circ}20'$  северной широты, с запада и востока меридианами  $26^{\circ}00'$  и  $27^{\circ}00'$  восточной долготы от Гринвича.

Район работ расположен на территории двух соседних республик - Эстонской ССР (около 17 %) и Латвийской ССР.

Север центральной части листа и узкая полоса в северо-восточном углу находятся в пределах Валгасского и Выруесского административных районов Эстонской ССР, остальная территория входит в Валкский и Гулбенский районы Латвийской ССР (см. фиг. 1). Площадь съемки равна  $2215 \text{ км}^2$ .

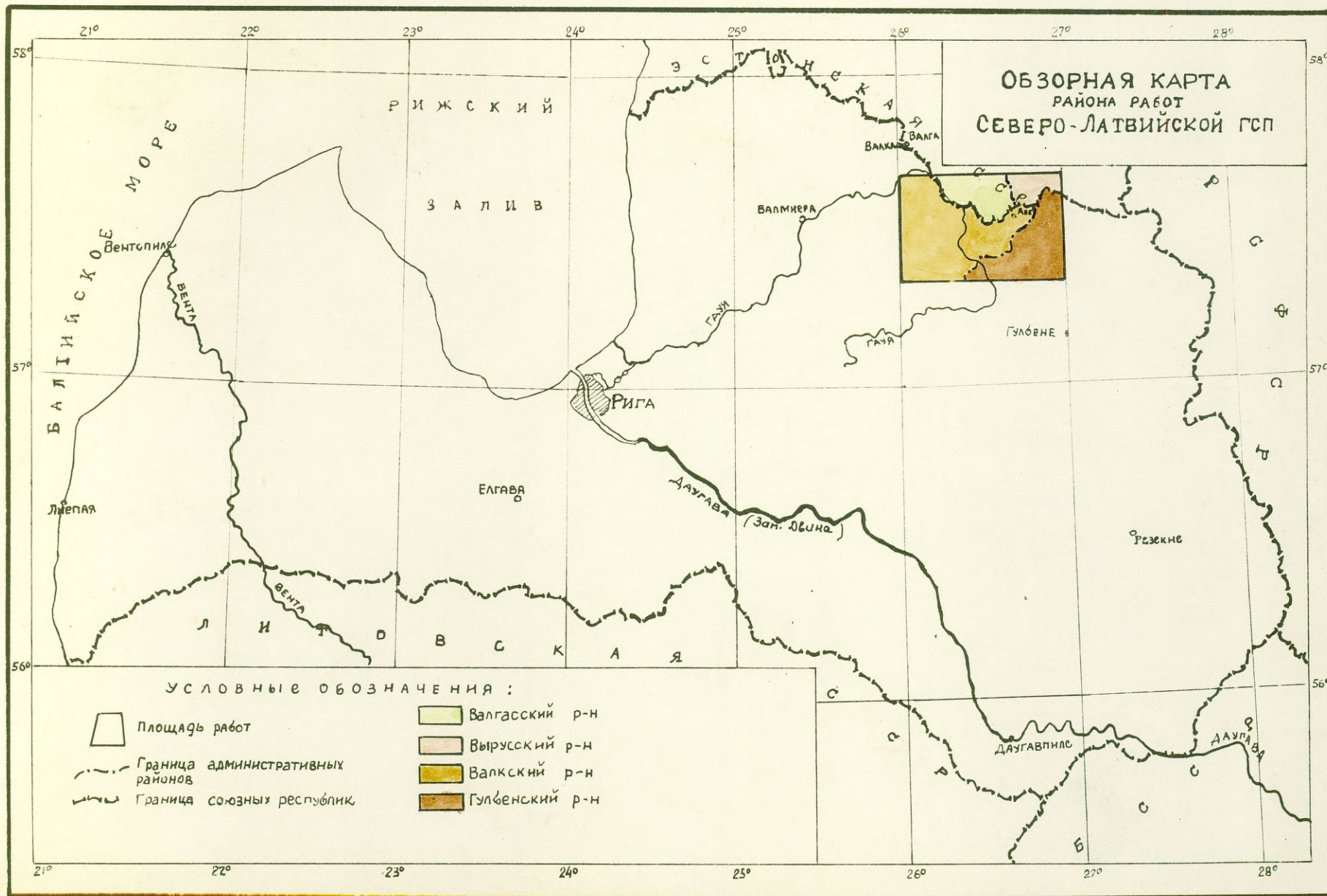
Наиболее крупными населенными пунктами на территории листа являются г. Апе и насел. п. Таммекула, Мынисте, Гауена, Палсмане, Виреши, Алсвики.

### О р о г р а ф и я

На заснятой территории выделяются следующие мезоформы современного рельефа: на востоке Алуксенская возвышенность, которая в Эстонии называется возвышенностью Ханья, Средне-Гауйская равнина и Центрально-Видземская возвышенность.

**А л у к с е н с к а я в о з в ы ш е н н о с т ь.** Расположенная на участке работ, западная часть возвышенности занимает около 25 % территории. Возвышенность имеет меридиональное направление. Рельеф возвышенности холмистый. Абсолютные отметки колеблются от 120 до 270 м. Наиболее высокие холмы сосредоточены в центре возвышенности, примером являются гора Делинькалне (271 м) и Апекалне (235 м). Относительная высота отдельных холмов достигает 85 м, крутизна склонов  $20^{\circ}$  (Делинькалне).

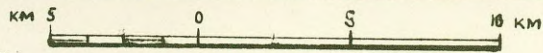
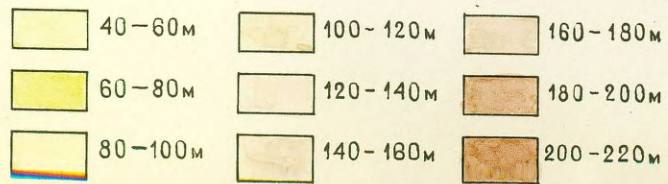
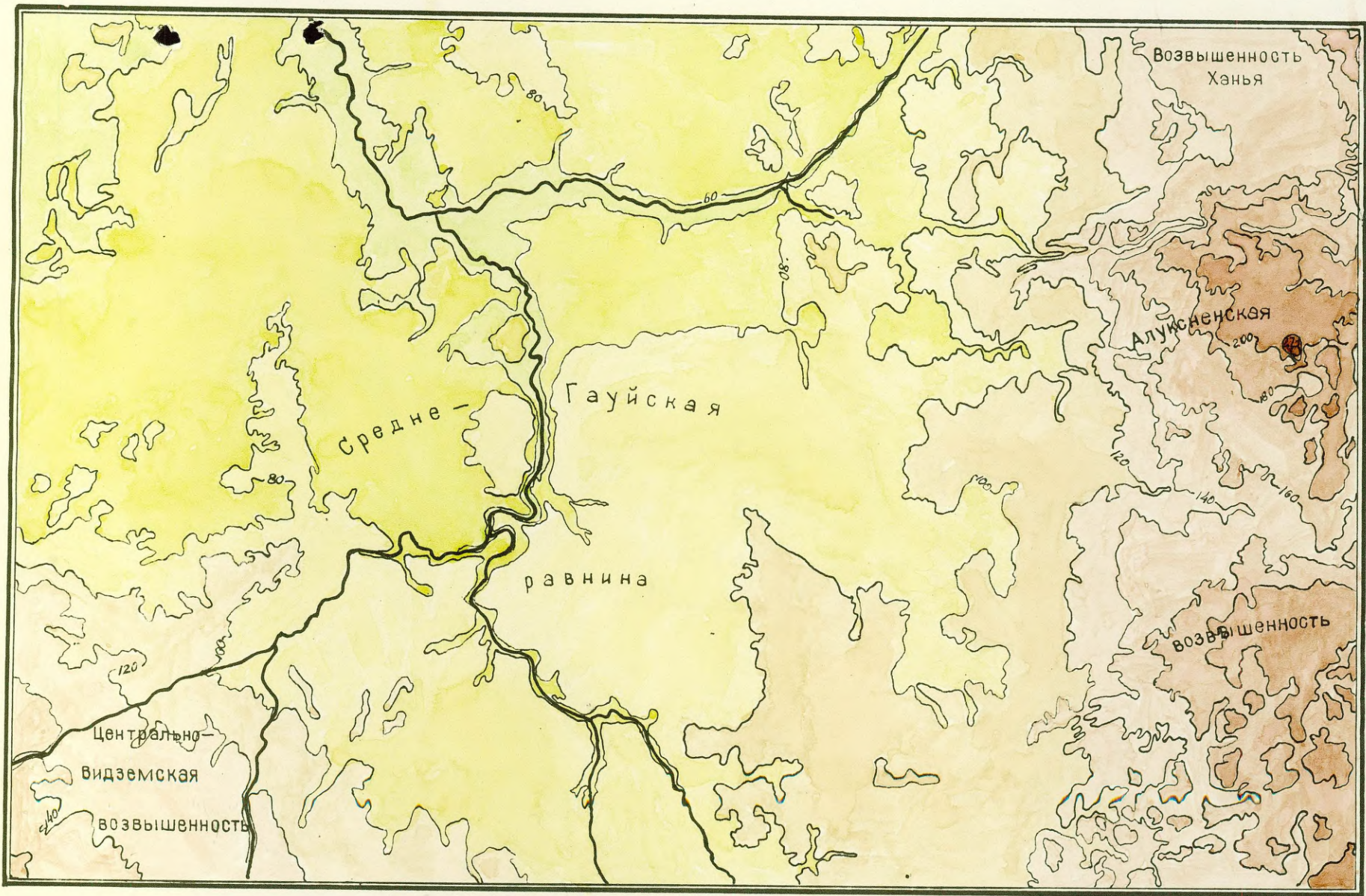
В районе Корпеты-Краби возвышенность пересекается субширотной подледниковой ложбиной, занятой цепью озер Корпеты и Визлас. Ложбина углублена в окружающий рельеф на 50-90 м.



Масштаб 1:200000

км 20 0 20 40 60 80 100 км

Фиг. 1



Фиг. 2

СХЕМАТИЧЕСКАЯ  
ГИПСОМЕТРИЧЕСКАЯ КАРТА

Алушкенская возвышенность  
Экз. № 122

Возвышенность расчленяется надвое широким понижением, по которому течет река Вайдава. Глубина понижения до 60 м, направление в основном СЗ-ЮВВ.

Северная часть возвышенности более высокая, южная полого спускается к Лубанской равнине, на юго-западе к возвышенности примыкает Гулбенский вал. На возвышенности много небольших, не превышающих 5-15 га, озер, занимающих бессточные впадины.

Средне-Гауйская равнина занимает около 70 % заснятой территории. Район работ захватывает восточную часть равнины, которая осложнена волнистыми участками и пологими холмистыми повышениями или грядами холмов - Аумейстерский вал, гряда в районе н.п. Тахева восточнее населенного пункта Лаанеметса.

Равнина полого понижается к долине реки Гауи и ее притока Мустыйги, общее направление падения северо-западное, абсолютные отметки на юге составляют 110-100 м, на севере 48-50 м, а в районе холмистых гряд и Аумейстерского вала 90-103 м.

Центрально-Видземская возвышенность. Около 350 км<sup>2</sup> заснятой территории расположены на северо-восточном склоне Центрально-Видземской возвышенности. В пределах изученной территории наиболее высокое место имеет отметку 162 м, граница возвышенности проводится на 120 горизонтали. Общее падение на 20 км составляет 40-42 м. Склон сравнительно пологий, расчлененность рельефа создается многочисленной сетью глубоко врезанных долин притоков рек Раузы, Палсы и Визлы.

На прилагаемой гипсометрической карте ( см. фиг. 2 ) мезоформы рельефа выделены разными цветами.

Обнаженность участка работ слабая. Выходы коренных пород на дневную поверхность встречаются в долинах рек Гауи, Палсы, Вайдавы и Мелнупе, так, например, обнажение доломитов франского яруса среднего девона наблюдается в районе Виреши.

### Гидрография

Речная сеть изученного района относится к бассейну р. Гауи в ее среднем течении, второй крупнейшей реки Латвии. Исключение составляет река Папарде в юго-восточной части терри-

тории, относящейся к бассейну р. Даугавы. Притоки Гауи - Палса, Вайдава, Мелнупе, Мустыйги и многочисленные мелкие реки и ручьи располагаются равномерно по обоим берегам. Областью питания рек являются Центрально-Видземская и Алуоксненская возвышенности.

Реки равнинного типа, среднее падение 0,5 м на 1 км, за исключением р. Вайдавы, имеющей падение до 1,5 м на 1 км. Скорость течения реки Гауи колеблется от 0,6 на равнинных участках до 1,2 м/сек на участке Виреши - Гауиена, реки Вайдавы у Апе от 0,6 до 1,0 м/сек. Реки молодые и полностью не выработали профиль равновесия. Сеть речных долин образовалась, в основном, в поздние и послеледниковое время, только Гауя, на участке Бриежи - Звартава использует древнюю, врезанную в коренные породы долину.

В водном балансе поверхностный сток составляет 70 %, подземный - 30 %.

Гидрологический режим рек характерен весенне-осенними паводками с максимумом <sup>уровня</sup> в марте-апреле. Минимум наблюдается летом в июне-июле и зимой в феврале. Уровень паводка на реке Гауя достигает 2 м над меженью. Ледостав, в среднем, продолжается 96 дней.

Таблица 1

Среднегодовые уровни реки Гауя, ледовый режим

Гидрометност период наблюдений	Уровни			Самые низкие уровни		Ледостав		
	средн.	макс. дата	Миним. дата	Лет- ний	Зим- ний	Начало	Ко- нец	Продол- жител.
Лемби 1931-1960	344	424 9.IV. 1951г.	229 20.VI. 1954	-28	-10	22.XI.	10.IV.	96
Тилдери 1921-1960	239	345 10.IV. 1922	132 6.IV. 1925	-15	1	20.XI.	19.IV.	96

Толщина ледового покрова у Тилдери достигает 63 см, у Лемби 78 см, на реке Вайдаве у Але 20 см, на реке Мустийги у Коннувере 22 см.

Реки используются для сплава леса плотами и россыпью, паромное сообщение невозможно. На реках Вайдаве и Палсе построены межколхозные электростанции.

**О з е р а .** На исследованной территории насчитывается более 80 озер, наиболее крупными из них площадью от 100 до 50 га, являются озера Салайнис, Вадайнис, Звартавас и Райпалю. Большинство ( до 40 %) озер сосредоточено на востоке - на Алуксненской возвышенности. Озера котлованного типа, занимают бессточные впадины послеледникового рельефа. Только цепь озер Корпеты - Визлас расположены в подледниковой ложбине. В плане озера имеют неправильные очертания, берега низкие и заболоченные, террасы слабо намечены, глубина озер редко превышает 4-5 м. В отличие от всех <sup>других</sup> озера подледниковой ложбины вытянутой формы, сравнительно четко ориентированы, берега их высокие, крутые, глубина озер изменчива, иногда достигает 33 м ( озеро Райпалю, одно из самых глубоких в Латвии ).

Ледостав устанавливается в начале декабря, толщина льда достигает 60 см.

**Б о л о т а** занимают пониженные участки возвышенностей и равнин. Почти все более значительные болота сосредоточены на севере Средне-Гауйской равнины, в центральной и западной частях листа. Преобладают болота верхового типа ( до 60 %) - Мелнайс, Лиелайс, Путрас ; низинного типа до 30 % ( Кална, Гауиенас ), значительно меньше ( 10 %) болот переходного типа.

Глубина верховых болот, в среднем 5,0 м, низинных 1,5-2,5 м. Величина болот колеблется от 1500 га ( болото Ванамйза ) до 5-10 га.

**К л и м а т .** Климат исследованной территории относится к умеренно-влажной атлантически-континентальной климатической области , характеризующейся прохладным летом и мягкой зимой с частыми оттепелями. Сравнительно большое количество осадков и облачность обусловлены наплывом влажных воздушных масс из западной Атлантики. Возвышенности частично задерживают движение влажных воздушных масс, поэтому на них выпадает осадков на 100 мм больше, чем на равнинах.

Погода неустойчива, резкая смена в течение короткого времени вызывается частыми вторжениями масс арктического или морского атлантического воздуха.

Территория района работ испытывает избыточное увлажнение, за счет неполного испарения, составляющего 35-38 % от суммы осадков. Остальное количество осадков уходит на поверхностный и подземный сток, что создает благоприятные условия для развития обширной речной сети, обводнение и последующего заболачивания бессточных впадин. За счет избыточного увлажнения и неблагоприятных условий стока болота развились местами также на ровных и даже покатых залесенных участках возвышенностей.

Неравномерное распределение осадков в течение года и температурный режим создают колебания гидрологического режима рек - весенне-осенние наводки и зимние минимумы.

Среднемесячный и годовой ход температуры воздуха характеризуется следующими данными :

табл. 2

Месяца ГМС	Период наблю- дений	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Гауиена	1891- 1960	-6.7	-6.5	-2.9	4.2	10.7	14.7	16.9	15.4	10.8	5.2	0.1	-4.0	4.8
Яунлай- цене	"	-7.3	-7.3	-3.4	4.0	10.7	14.1	16.6	15.2	10.6	4.5	-0.6	-4.9	4.4
Гулбене	"	-7.0	-6.8	-3.0	4.0	10.8	14.5	16.8	15.1	10.5	4.8	-0.2	-4.5	4.6
Алуксне	"	-7.5	-7.3	-3.5	3.5	10.3	14.2	16.5	14.9	10.3	4.5	-0.7	-5.0	4.2

Продолжительность безморозного периода, по данным тех же гидрометеостанций, составляет в среднем 127 дней, вегетационного - 170-180 дней. Первые заморозки наблюдаются в третьей декаде сентября, последние во второй и третьей декаде мая.

По данным Гауиенской ГМС промерзание почвы достигает 120 см.

Среднегодовое количество осадков колеблется от 556 мм на Средне-Гауйской равнине, до 717 мм для Алуконенской возвышенности ( см.таблицу 3 ) :

табл. 3

Г М С	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сумма осад. теп. пер. в-во дня	Год
Гауиена	22	21	25	29	49	69	98	78	57	46	34	28	426 130	556
Валка	32	29	27	30	49	60	95	74	72	57	53	36	431 177	608
Среднее для равнин.участков.	27	25	26	30	49	64	96	76	64	52	44	32	428 154	582
Яунлай-цене.	31	32	34	34	52	70	91	90	70	62	50	43	469 190	659
Алсвики	37	35	37	39	63	79	102	90	67	68	55	45	508 209	717
Среднее по возвышен.	34	34	35	36	58	74	96	90	69	65	53	44	488 200	688
Среднее по району.	30	28	30	33	52	69	96	83	66	58	49	38	458 177	635

Большинство ( 70 %) осадков выпадает в теплое время года, особенно с июня по август. В холодный период осадки выпадают в виде снега и характеризуются следующим :

табл. 4

Г М С	Появлен- снежного покрова	Образо- вание устойч. покро- ва	Начало разру- шения уст. покро- ва	Сход снеж- ного покро- ва	Продол. покрова в днях.	Высота покрова в см.	Средняя макси- мальная высота покрова в см.
Валка	6. XI.	14. XII.	21. III.	6. IV.	107	14	31
Гауие- на	-	-	-	-	-	17	31
Яунлай- цене	2. XI.	6. XII.	9. IV.	16. IV.	13.8	24	45
Алсви- ки	9. XI.	8. XII.	2. IV.	7. IV.	125	22	41

Оттепели наблюдаются в январе и феврале, в среднем, 16 дней за зиму.

**В е т р ы .** По территории Прибалтики проходит фронт столкновения западных морских и восточных континентальных воздушных масс, этим определяется режим воздушного давления и ветров. В рассматриваемом районе преобладают ветры юго-западных направлений, наиболее непостоянные ветры наблюдаются весной. Наибольшее количество дней со штилем наблюдается с июня по октябрь. Сила ветра колеблется от 2,6 до 4,2 метра в секунду, в среднем 3,5 м/сек. Максимальные силы ветра достигают с декабря по март месяц, минимум наблюдается с июня по октябрь.

Среднемесячная и годовая сила ветра :

табл. 5

Г М С	Высота Флюгера в м.	Месяцы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Руцена	14	4.1	4.2	4.0	3.8	3.5	3.6	2.9	3.1	3.1	3.8	3.9	
Яунгул- бене.	18	4.0	3.8	3.9	3.4	3.4	3.2	2.8	2.6	3.2	3.4	3.9	

Продолжение

XII	ГОД
3.9	3.7
3.7	3.4

Колебания атмосферного давления достигают 4 миллибар, от максимумов (1014,0 мб) в мае и октябре до минимума (1010,0 мб) в июле. Средние многолетние данные приведены по ГМС Рига.

Климатические данные приводятся за период 1891-1960 г. по трем гидрометеостанциям, расположенным на территории листа (Гауена, Яунлайцене и Алсвики), а также по станциям Гулбене, Яунгулбене, Руена, Валка и Алуксне расположенным в непосредственной близости от западной и южной границ территории работ.

**П о ч в ы .** Район работ входит в Балтийскую почвенную провинцию подзолистых и дерново-подзолистых почв. На исследованной территории встречаются следующие разновидности этих основных типов: подзолистые, болотные, дерново-карбонатные, дерново-оглеенные и пойменные типы почв. Разнообразие типов обусловлено материнскими породами, отдельные типы распространены неравномерно, подавляющее большинство составляют подзолистые, дерново-карбонатные и болотные типы.

**П о д з о л и с т ы е п о ч в ы ,** частично сильно-подзолистые, развились на песчаных отложениях Средне-Гауйской равнины. В сельском хозяйстве они имеют незначительную ценность и в основном заняты сосновыми лесами. Они занимают 20 % территории листа.

**Д е р н о в о - п о д з о л и с т ы е** почвы занимают до 40 % территории листа, они развились на моренных суглинках и супесях, а также некоторой части лимногляциальных глин. В основном эти почвы развиты на возвышенностях и повышениях (Аумейстерский вал). Для интенсивного сельскохозяйственного использования требуется применение органических и минеральных удобрений и нейтрализация кислотности. Используются преимущественно под пашни и сады.

**Б о л о т н ы е и з а б о л о ч е н н ы е** почвы встречаются на всей территории листа, занимая до 20 % его. Сравнительно богатые гумусом почвы низинных участков в земледелии можно использовать только после проведения мелиорации, на возвышенностях, кроме того, требуются удобрения.

Меньшее распространение имеют дерново-оглеенные и пойменные почвы, из которых дерново-оглеенные развились в границах мощных залежей лимногляциальных глин районов Виреши-Трапене.

Гауиени и в Эстонской ССР, занимая до 8-10 % территории листа. В большинстве имеют кислую реакцию и нуждаются в известковании, используются под пашни и сады.

П о й м е н н ы е п о ч в ы развиты на песках пойм рек и в окрестностях озер, в пределах паводковых уровней. По своей структуре они приближаются к дерново-оглееным или болотным почвам низинного типа. Ежегодно, во время паводков структура нарушается, поэтому процесс формирования этих почв является незаконченным. Они используются для сенокоса, редко, как пашни.

Д е р н о в о - к а р б о н а т н ы е п о ч в ы образуются на материнских породах богатых  $\text{CaCO}_3$ . В рассматриваемом районе они развиты на озах, доломитах с незначительным четвертичным покровом ( долины рек Гауи, Палсы ), сильно карбонатных глинах и занимают очень незначительную площадь.

#### Растительность и животный мир.

Охваченная съемкой территория расположена в зоне смешанных лесов. Залесенность участка высокая, до 80 % площади. Леса располагаются сплошными массивами, за исключением юго-востока и участка в центре западной части, где леса имеют островной характер. Массивы расчленены безлесными долинами рек Гауи, Вайдавы, Мустийги.

В основном преобладают сосновые, сосново-еловые, реже смешанные и лиственные леса.

С о с н о в ы е, е л о в ы е и с о с н о в о - е л о - в ы е леса покрывают подзолистые и дерново-подзолистые почвы Средне-Гауйской равнины и Центрально-Видземской возвышенности. Среди хвойных изредка встречаются береза, осина или можжевельник ( в кустарнике ).

С м е ш а н н ы е л е с а вкраплены в массивы хвойных лесов отдельными участками, иногда образуя небольшие массивы. Основными породами деревьев смешанных лесов являются береза, ель, сосна, ольха серая, реже черная ольха, осина, ясень, дуб, орешник. Также встречаются кустарниковые - ива и другие.

Л и с т в е н н ы е л е с а встречаются редко, небольшими островами из орешника, ясени, осины серой и черной ольхи, реженины, дуба, клена. Исключение представляет своеобразный тип лесной растительности - березовые рощи, занимающие участки со скудной почвой, небольшими островками они встречаются на всей территории.

Е с т е с т в е н н ы е л у г а располагаются на пойменных террасх рек и озер и пониженных участках холмистого рельефа. Вместе с пастбищами они занимают до 5 % территории.

Б о л о т н а я р а с т и т е л ь н о с т ь покрывает все заболоченные участки и соответственно занимает до 10 % территории листа. На низинных болотах растут травы, тростник, осока, мхи, реженины кустарники (ива) и лиственные деревья - серая и черная ольха, черемуха; на верховых болотах - мхи - торфообразователи, осока, ягодники, багульник и деревья (сосна, береза). На переходных болотах развита смешанное сообщество растительности.

К у л ь т у р н а я р а с т и т е л ь н о с т ь . Длительность вегетационного периода (175-180 дней в году) благоприятна для значительного числа сельскохозяйственных культур: хлебных злаков - ржи, ячменя, пшеницы, овса; технических культур - льна, конопли, картофеля, сахарной свеклы, многолетних трав - клевера, люпина и овощей - кукуруза, капусты, кормовой свеклы. Сельхозартели и совхозы (особенно пригородные) занимаются овощеводством, садовыми и ягодными насаждениями.

Ж и в о т н ы й м и р сравнительно беден, так как законы об охране лесной фауны приняты довольно поздно. В лесах обитают кабаны, косули, лоси, зайцы, лисы, редко волки, рыси. В бассейне р. Палсы реакклиматизированы бобры. Пернаты представлены в равной мере перелетными и зимующими птицами, утки, тетерева, глухари, мелкие певчие птицы и хищные - соколы, совы, редко филины. Вредными животными являются волки, енотовидная собака, рыси и хорьки, охота на которых проводится без особого распоряжения.

### ЭКОНОМИКА

Основной отраслью народного хозяйства исследованной территории является сельское хозяйство, в котором ведущее место занимают земледелие и животноводство мясо-молочного направления.

Развиты также овощеводство, выращивание технических культур и садоводство, последнее постепенно увеличивает свой объем.

Промышленные предприятия имеют районное значение, в основном развиты пищевая, деревообрабатывающая промышленность и производство стройматериалов (кирпичный завод Трапене и известковые печи в г. Але). Завод стеновых блоков вблизи Але временно законсервирован. Построенная в Гауиене МРС обслуживает сельское хозяйство.

Район работ почти полностью электрофицирован. Топливом для нужд промышленности и населения являются торф и дрова, а также привозной каменный уголь и горючий сланец.

Пути сообщения обеспечивают связь района работ с центром республики г. Рига, соседними республиками, главными городами республики. С северо-запада на юго-восток лист пересекается ширококолейной железной дорогой Тарту-Плявиняс, проходящей по территории обеих республик.

Сеть автогужевых дорог широко разветвлена. Магистральное шоссе всесоюзного значения Рига-Псков асфальтировано, оно пересекает район работ с юго-запада на северо-восток. Кроме того имеется много дорог республиканского и районного значения, они имеют гравийное покрытие и эксплуатируются круглогодично. Сеть проселочных дорог густая, однако весной и осенью и часто также зимой они практически непригодны для автомобильного транспорта.

Большинство пассажирских и грузоперевозок района падает на долю автомобильного транспорта. Автобусные линии связывают г. Але, поселки и населенные пункты со столицей республики, соседними республиками и районами и между собой. Автобазы расположены в соседних районах. Остальные перевозки производятся железной дорогой. Речного и воздушного транспорта не имеется.

Н а с е л е н и е. Средняя плотность населения в районе работ составляет 16 человек на 1 км<sup>2</sup> территории, преобладает сельское население, составляющее около 70 % от общего числа жителей. Коренным населением на территории Латвии являются латыши (70%), а в Эстонии - эстонцы, составляющие 77-80% от всего населения. Кроме того на территории проживают русские и другие национальности.

Большая часть населения занята в сельском хозяйстве, только незначительное число занято в промышленности, на транспорте и

в связи.

Хозяйственными и культурными центрами исследованной территории являются г.Апе, поселки Гауена, Мынисте, Трапене.

Отп. 4 экз.  
исп. Эглос  
печ. № 43.  
р. т. 37 л. I-16.  
23/III.64г.  
мз.

### III. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕННОСТИ

История исследования описываемой территории тесно связана с изучением геологии всей Прибалтики.

Условно, по уровню накопленных знаний, историю исследований можно разделить на три периода.

I. Первый период охватывает время с начала ХУП века, когда появились первые сведения о геологических наблюдениях, до первой мировой войны ( 1914 г ).

В 1822 г. Странгвейс предпринял первую попытку графического изображения геологических условий Прибалтики. В отчетах Улмана, Вансовича и Лемана ( 1826-1827 г. ), опубликованных в " Горном журнале ", имелись сведения о полезных ископаемых - доломитах, известняках, песчаниках.

В 1840 г. Л.Бух впервые обосновано доказал распространение девонских отложений в Латвии, а Гельмерсен (1841 ), Х. Пандер (1843) и Р.Пахт ( 1848 ) впервые расчленили девон на три яруса. В 1861 г. К.Гревингк составил геологическую карту до-четвертичных пород Прибалтики в масштабе 1:1200 000 . К.Гревингк изучал также четвертичные отложения в региональном масштабе, образование которых первоначально он связывал с дрифтовой теорией Лойеля, а позже ( 1878г. ) - с оледенением.

Значительный вклад в изучение четвертичных отложений внесли Б.Досс ( 1896, 1903, 1910 г. ) и Г.Хаузен ( 1913, 1922 г. ) Г. Хаузен на основании большого фактического материала дал общий обзор и составил карту четвертичных отложений Прибалтики.

II. В период с 1922 г. по 1940 г. когда в Латвии существовал буржуазный режим, все геологические исследования велись отдельными лицами, в основном преподавателями высших учебных заведений, по их личной инициативе или по предложению отдельных учреждений. Хотя в 1936 г. в Риге был создан Институт по исследованию подземных богатств, он не смог существенно повлиять на ход работ по изучению геологического строения республики, так как цели и задачи этого института были ограниченными, а средства и кадры были недостаточными. Наиболее серьезного внимания из исследований этого периода заслуживают работы следующих авторов.

Э. Краус в 1926-1936 г. опубликовал ряд статей, в которых

дал описание докембрийских, палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений Прибалтики. В 1930 г. Э. Краусе дает более подробную стратиграфию среднего и верхнего девона Латвии, а в 1934 г. сопоставил разрез девона Латвии с разрезом восточной части Главного девонского поля.

С 1930 г. В. Гросс проводил палеонтологические исследования в Прибалтике. В ряде своих работ (1930-1952 г.), учитывая данные исследований Д.В. Наливкина, Д.В. Обручева, Д.Н. Соколова и др. авторов, он дал новую стратиграфическую схему девона Прибалтики, а также изложил обширный материал по палеогеографии.

Существенный вклад в изучение геологии Латвии внес Н. Делле (1936-1948 г.). Он исправил допущенные ранее ошибки в корреляции разрезов не только в пределах Латвии, но и в восточной части Главного девонского поля, а также составил новую геологическую карту коренных пород в масштабе 1:500 000.

Вопросами стратиграфии четвертичных отложений и геоморфологии занимались В. Занс (1933-1936 г.) и А. Дрейманис (1938 г.) В. Занс в 1937 г. опубликовал работу "Ледниковый и послеледниковый период в Латвии", где впервые дал стратиграфическую схему четвертичных отложений. К работе была приложена карта четвертичных отложений территории Латвии в масштабе 1:1 000 000. Он придерживался мнения о наличии двух оледенений: первого, сопоставляемого с рисским, и второго - с вюрмским. Несколько позже В. Занс впервые высказал мысль о наличии третьего оледенения. На основании находок *Portlantia arctica* Gray в коренном и перекроенном залегании и по другим признакам он предположил существование Портландского моря в Балтийском бассейне в плейстоцене. Взгляды В. Занса о ходе деградации ледника в северной части Латвии подтверждались работами партии.

III. Планомерное изучение геологического строения территории Латвии началось лишь в 1940 г. с установлением Советской Латвии, но начатые работы были прерваны войной. После Великой Отечественной войны геологические работы на территории Латвийской ССР стали развиваться более быстрыми темпами и в более широких масштабах. Значительную работу по изучению геологического строения территории республики

провел Институт геологии и полезных ископаемых, организованный в 1946 году. К этому времени в работу по изучению геологии Прибалтики включились также различные организации Москвы и Ленинграда.

В 1944 г. Апухтиным и в 1956 г. В.А. Селивановой были составлены карты коренных отложений листов 0-34- и 0-35 в масштабе 1:1000 000.

По изучению стратиграфии девона большую работу провел П.Лиепиньш (1946-1960г.). Им уточнено стратиграфическое положение различных горизонтов среднего и верхнего девона и предложена новая стратиграфическая схема девона, в которой ранее существовавшее буквенные обозначения различных подразделений были заменены названиями свит по их географическому распространению. На основании палеонтологического материала он увязал и сопоставил девонские отложения территории Латвийской ССР с отложениями смежных республик. В 1958 г. П.Лиепиньш составил новую геологическую карту территории Латвийской ССР в масштабе 1:600 000 и литолого-фациальные карты различных частей разреза для девонских отложений.

В 1948-1950 г. под руководством Э.Гринберга проводились работы по составлению карты четвертичных отложений территории Латвийской ССР, послужившие началом планомерного изучения четвертичного покрова. Изучению подвергалась лишь верхняя его часть, ввиду чего остались невыясненными вопросы стратиграфии и состава этих отложений.

В 1951 г. была составлена карта четвертичных отложений республики в масштабе 1:500 000 (Э.Гринберг, В.Перконс, Е.Слейнис). В связи с небольшим количеством фактического материала по территории листа XXI, составленная карта оказалась весьма схематичной, границы генетических типов проведены условно и в большинстве случаев неправильно.

В 1951-1957 г. на территории листа 0-35-XXI было проведено ряд геолого-рекогносцировочных работ по выявлению месторождений полезных ископаемых для нужд местных предприятий и колхозно-совхозного строительства. К.Берзиньш (1956-1957 г.) проводил геологопоисковые работы в районе пос. Гауиена и гор. Але. В результате проведенных работ было выявлено и разведано ряд месторождений доломитов с ориентировочным запасом в 65 млн.

куб.м. Позже, в 1961 г. К.Берзиньш проводил работы с целью поисков гипсов в районе пос. Виреши. Данные этих работ использованы в главе "Полезные ископаемые" настоящего отчета. Выявленными месторождениями полезных ископаемых занимались Э. Берзкалне, Э.Ринкс (1954 г.) и другие.

Для выяснения структурных особенностей Локно-Валмиерского выступа в 1955-1957 г. на территории листа 0-35-XXI было пробурено три скважины (Лаанеметса, Мынисте и Краби). Кроме того, одна скважина (64-к-Отте) была пробурена в 2 км южнее рамки листа. Скважина 64-к (Отте), пробуренная до глубины 901,15 м, вскрыла отложения верхнего и среднего девона, нижнего силура и верхнюю часть ордовика. Скважина в Лаанеметса пройдена до глубина 445,0 м, вскрыла кристаллический фундамент на глубине 438,25 м. Скважина в Мынисте под пярнускими песчаниками на глубине 295,20 м вскрыла породы кристаллического фундамента, а скважина в Краби остановлена в отложениях пярнуского горизонта. Глубина скважины 354,0 м.

Большой вклад в изучение геологического строения района Локновского поднятия, расположенного восточнее листа 0-35-XXI, внесла Л.Б. Паасикиви (1950-1963 г.), изучившая проблемы нефти и газоносности Прибалтики. По мнению Л.Паасикиви, Локновское поднятие расположено в тектонически неустойчивой части южного склона Балтийского щита и представляет собой горст, осложненный более мелкими выступами. Зоны разломов фундамента, по данным Л.Б. Паасикиви, выделяются с неодинаковой отчетливостью. Позже, в 1962-1963 г. Л.Б. Паасикиви, совместно с М.З. Закашанским, А.Н. Вороновым и др., представила отчеты о геологическом строении, перспективах нефтеносности и направления геологоразведочных работ на нефть и газ в Прибалтике. Авторы отчета дали исчерпывающее обобщение всех проведенных ранее исследований и внесли много нового в изучение стратиграфии и тектоники района работ. Особо важное значение имеет раскрытая авторами закономерность формирования структур.

В 1959 г. на территории листа 0-35-XXI работала геолого-гидрогеологическая партия 5-го геологического управления под руководством З.П. Гутниковой. Партией проводилась комплексная геолого-гидрогеологическая и почвенная съемка в масштабе 1:200 000, которая в настоящее время признана некондиционной и приравнивается к масштабу 1:500 000. Карта дочетвертичных пород не составлялась.

Приложенные к отчету гидрогеологическая карта и карта четвертичных отложений являются схематичными и не обоснованы достаточным количеством фактического материала.

Большой вклад в изучение территории исследуемого листа внес В.Гравитис, который составил структурную карту по кровле Псковско-чудовских слоев в масштаба 1:200 000. Карта составлена на основании большого фактического материала и достаточно детально отражает структурные особенности псковско-чудовских слоев. Им же в 1961 г. проводились работы по изучению вишерской структуры. По мнению В.Гравитиса, сводовая часть структуры неравномерно проваливалась в результате суффозии нижележащих рыхлых песчаников аматских слоев, что вряд ли возможно.

Из сводных работ, касающихся Эстонской территории исследуемого листа, необходимо отметить работы А.Аалое, Э.Марк и др. " Обзор стратиграфии палеозойских и четвертичных отложений Эстонской ССР " ( 1958 г. ). В ряде своих работ А.Аалое касается вопроса стратиграфии нижнепалеозойских и силурийских отложений Прибалтики, в частности, для юго-восточной территории Эстонии. Немалое значение имеют работы К.Орвику по стратиграфии и литологии коренных четвертичных отложений, работы Н.А. Кудрявцева по тектонике и др.

С 1962 г. в северной части листа 0-35-XXI Управлением геологии и охраны недр при СМ Эстонской ССР производится комплексная геолого-гидрогеологическая съемка в масштабе 1:200 000 под руководством К.Каяк. Отчет о проводящихся работах по этой части листа еще не составлен.

Гидрогеологическая изученность южной половины листа 0-35-XXI слабая. Все предыдущие исследования носили узконаправленный характер. Сведения о гидрогеологических условиях района накапливались при бурении артезианских скважин для различных предприятий и учреждений, причем эксплуатировались воды преимущественно верхнедевонских водоносных горизонтов.

В 1941 г. Г.П. Синягин составил карту гидрогеологического районирования территорий Эстонской, Латвийской и Литовской ССР в масштабе 1:2500 000, охватывающую также листы 0-35-ХІХ-ХХІ.

В 1946-1947 г. гидрогеологом Ленинградского геологического управления М.Х. Зуммер, на основании изучения литературных и архивных материалов, была составлена объяснительная записка к гидрогеологической карте Латвийской ССР масштаба 1:500 000.

В комплексе карт дана карта основных водоносных горизонтов, выделяемых в соответствии со стратиграфическим подразделением четвертичных и дочетвертичных отложений. В этой работе гидрогеологическое районирование произведено согласно распространению основных водоносных горизонтов.

З.П. Гутникова, проводившая в 1959 г. геолого-гидрогеологическую съемку территории листа 0-35-XXI (5-е геологическое управление) располагала недостаточным фактическим материалом по гидрогеологии. Партией дана характеристика только 30 водопунктов, гидрогеологическая карта составлена схематично. Подземные воды охарактеризованы двумя основными водоносными комплексами: первый объединяет водоносные горизонты четвертичных отложений, второй - водоносные горизонты палеозойского возраста.

В 1960 г. М.Г. Лавринович, на основании накопившихся к этому времени материалов, составила схему минерализации вод и водообильности водоносных горизонтов коренных пород Латвийской ССР в масштабе 1:600 000, а в 1963 г. - схему гидрогеологического районирования.

Из работ по гидрогеологии, относящихся к Эстонской территории исследуемого листа, следует отметить работу А.Верте (1959г) о влиянии тектонических структур на пьезометрию и химический состав подземных вод. Автор, в частности, указывает, что в районе Мынистского поднятия существует связь пресных вод девонских отложений с минерализованными водами кембрийского водоносного горизонта.

В 1963-1964 г. на северной части листа 0-35-XXI геологосъемочной партией УГ и ОР при СМ Эстонской ССР (К.Каяк) были пробурены и опробованы скважины возле г. Валки и н.п. Карула и Лаанеметса. Последние вскрыли кембро-ордовикский водоносный горизонт с самоизливающимися хлоридно-натриевыми водами, имеющими минерализацию 1,4-1,7 г/л.

Геофизические работы планомерно начались проводиться в последние годы, когда трестом "Союзгеофизики" начались исследования рельефа кристаллического фундамента и его вещественного состава.

В 1959 г. А.Файтельсон произвел гравиометрическую съемку в масштабе 1:200 000. Автором выделяются зоны повышенных градиентов мощностей некоторых отложений осадочного комплекса и зоны возможного развития дислокаций линейного типа. В этом же году на

территории Эстонской и Латвийской ССР проводилась аэромагнитная съемка в масштабе 1:200 000 под руководством Н. Н. Фурсова и Ю. Д. Иваюкова. Авторами отмечается сложность магнитного поля на исследуемой площади, обусловленная нестрогой петрографического состава фундамента.

В 1960 г. в Прибалтике, включая территорию листа 0-35-XXI, партией № 21/60 под руководством Д. С. Кубарева ( " Спецгеофизика" ) проводились региональные электроразведочные работы методом теллурических токов и сейсморазведки. На основании полученных материалов был охарактеризован Рижско-Исковский уступ, проходящий через территорию листа 0-35-XXI. По данным геофизических исследований была составлена карта поверхности кристаллического фундамента, где было выделено Локновское поднятие кристаллического фундамента и его конфигурация, подтвержденная и исправленная данными глубокого бурения.

#### IV СТРАТИГРАФИЯ

Территория южной половины листа 0-35-XXI, расположена на стыке Латвийской седловины и южного склона Балтийского щита.

В геологическом строении исследованного района принимают участие полеозойские осадочные породы, залегающие на сложно дислоцированных метаморфических и интрузивных породах докембрийского кристаллического фундамента, и четвертичные отложения.

На породах кристаллического фундамента залегают терригенные отложения среднего кембрия. После значительного перерыва на среднекембрийских глинисто-песчаных породах, без видимого углового несогласия, залегают карбонатные отложения ордовика и силура. Отложения нижнего девона, а также породы эйфельского яруса среднего девона на изученной территории отсутствуют. Отложения живетского яруса среднего девона, представленные пярнуским, наровским и тартуским горизонтами выделены на основании палеонтологического материала и литологии и имеют распространение на всей изученной территории.

Отложения пярнуского горизонта, представленные песчаниками залегают на сильно эродированной поверхности кембрийских, ордовикских и силурийских отложений и даже на кристаллическом фундаменте (Мынисте). В результате наровской трансгрессии произошло накопление мощной толщи мергелей и глин наровского горизонта, залегающих на пярнуских породах без видимого несогласия.

Среднедевонский цикл осадконакопления завершается мощной толщей песчано-глинистых отложений тартуского горизонта. Отложения верхнего девона, залегающие с размывом на среднедевонских терригенных образованиях, представлены песчаниками, алевролитами и глинами швентойского горизонта, <sup>се</sup> <sup>ми</sup> покрывающиеся карбонатными породами саргаевского, семилукского и бурегского горизонтов. Залегающие выше песчано-глинистые отложения памунского горизонта являются образованиями завершающего палеозойского осадконакопления на данной территории в дочетвертичное время.

Палеозойские отложения после длительного перерыва и денудации были перекрыты четвертичными отложениями.

Следует отметить, что полный разрез нижнепалеозойских отложений на территории исследований не был вскрыт ни одной буровой скважиной. Расположенной на севере района скважиной Лаанеметса были вскрыты нижнеордовикские и среднекембрийские отложения, а скважина № 64-к (мельница Отте), находящаяся за южной рамкой листа, вскрыла лишь нижнесилурийские и верхнюю часть ордовикских отложений, которые рассматриваются как нерасчлененные. Таким образом, отложения среднего ордовика остались не освещенными на данной территории.

В связи с этим на стратиграфической колонке и на разрезах к геологической карте отложения ордовика приводятся как нерасчлененные.

Ниже приводится схема стратиграфии района, составленная на основании собранного партией материала и литературных данных.

Архейская группа

Палеозойская группа

Кембрийская система

Ордовикская система

Нижний отдел

Пакерортский горизонт

Лээтсецкий и волховский горизонты ( нерасчлененные отложения )

Кундаский горизонт

Силурийская система

Нижний отдел

Ландоверский ярус

Венлокский ярус

Девонская система

Средний отдел

Живетский ярус

Пярнуский горизонт

Наровский горизонт

Тартуский горизонт

Верхний отдел

Франский ярус

Швентойский горизонт

Саргаевский горизонт

Семилуковский горизонт

Бурегский горизонт

Памушский горизонт

Четвертичная система

Верхнечетвертичные отложения

Вюрмский комплекс

Современные отложения

Архейская группа

Породы кристаллического фундамента на южной половине листа 0-35-XXI вскрыты лишь двумя скважинами, расположенными в северной части изученной территории ( скв. Лаанеметса и Мынисте ).

Скважиной Лаанеметса породы фундамента вскрыты в интервале 438,25-445,1 м <sup>по описанию эстонских геологов,</sup> и представлены гранитами. Гранит среднекристаллический с порфиридной структурой, красного цвета. Граниты имеют следующий минералогический состав: микроклин - 70%, кварц - 20%, биотит - 5%, рудные, акцессорные и вторичные минералы - 5%.

Структура породы смешанная, наряду с гранитовой встречаются участки с кристаллобластовой структурой со следами " течения ". Участки с кристаллобластовой структурой состоят из перемятых листочков биотита, агрегатов кварца с мозаичным погасанием и кристаллов сильно каолинизированного микролина, неправильных очертаний. Следы течения обусловлены параллельным расположением чешуек биотита и вытянутых агрегатов кварца.

Текстура породы полосчатая, обусловленная чередованием полос с гранитовой среднекристаллической структурой и полос с микрозернистой гранобластовой структурой.

Наличие двух видов структур эстонские геологи объясняют " процессом калиевого метасоматоза, приводящего к превращению всех пород вне зависимости от их состава в красный или розовый бластопорфировый микроклиновый лейкократовый гранит ".

По мнению же авторов настоящего отчета, вскрытые скважиной Лаанеметса докембрийские породы, судя по их облику, следует называть гранито-гнейсами, а не гранитами, так как для последних не характерна гранобластовая структура и полосчатая текстура, обусловленная кристаллизационной сланцеватостью.

Зерна микроклина имеют таблитчатую или неправильную форму. Размер их в шлифе колеблется от 0,1 до 3,0 мм. Характерно прорастание микроклина кварцем. Кристаллы микроклина в значительной степени пелитизированы, особенно мелкие.

Кварц представлен округлыми, часто неправильной формы зернами. Размер зерен варьирует в пределах 0,02-0,4 мм. Кварц заполняет промежутки между кристаллами и скоплениями кристаллов микроклина. Характерно волнистое, участками мозаичное угасание.

Биотит встречается в виде чешуек (до 1,5 мм) с неровными краями, часто перемятых и расщепленных. Плеохроирует от зеленовато-коричневого по *Ng* до коричневатого-желтого по *Np*. По краям хлоритизирован.

Рудный минерал, судя по ромбовидному сечению, вероятно, представлен магнетитом.

Из аксессуарных присутствует апатит, встречающийся в виде включений в микроклин.

В скважине Мынисте породы кристаллического фундамента вскрыты на глубине 295,2-296,45 м и представлены катаклазированными биотитовыми гранито-гнейсами серовато-розового цвета. Структура аллотриоморфнозернистая с элементами катакластической и гранобластовой, участками порфирированной. Гнейсовидная структура выражена слабо и обусловлена чередованием тонких (2-3 мм) кварцево-налецошпатовых и биотитовых полос. Падение кристаллизационной сланцеватости  $-65-70^{\circ}$ .

Гранито-гнейс имеет следующий минералогический состав: плагиоклаз - 45%, кварц - 25-40%, калинатровый полевой шпат - 12%, биотит 10-15%. Из аксессуарных отмечается циркон, апатит и магнетит.

За пределами территории листа вблизи его западной границы породы кристаллического фундамента вскрыты скважиной № 8. (Стренчи) на глубине 383 м. Представлены они темно-серым мелкозернистым габбро, слабо выветрелым.

Наличие пород основного состава в районе Псковско-Валмиерского выступа фундамента дает основание предполагать существование зоны глубинного разлома субширотного простирания вдоль северного борта Латвийской седловины.

Палеозойская группа.  
Кембрийская система ( С т )

Терригенные образования, условно отнесенные к тискреской свите ( ижорские слои) среднего кембрия на территории работ вскрыты скважиной Лаанеметса. Эти породы залегают на гранитах кристаллического фундамента ( в интервале 438,25-416,10 м ) и перекрываются конгломератами пакерортского горизонта нижнего ордовика.

Основанием для отнесения этой пачки пород к тискреской свите среднего кембрия авторы отчета по скважине Лаанеметса ( 49 ) считают отсутствие <sup>в</sup> разрезе полевошпатово-кварцевых и аркозовых песчаников, а также глинистых слоев, типичных для валдайской и балтийской серий, хотя и указывают, что фауна в ~~xxxx~~ тискреской свиты отложениях отсутствует. Отсутствие валдайских и нижнекембрийских отложений в разрезе скважины Лаанеметса объясняется приподнятым положением кристаллического фундамента в валдайское время и нижнем кембрии. Признаки размыва тискреской свиты ( присутствие гальки тискреского песчаника в базальном слое пакерортского горизонта ) дают основание считать, что мощность ее является неполной.

В низах тискреской свиты залегает 1,5 метровый слой редкогогалечного конгломерата, состоящего из галек кварца разной окатанности сцементированных песчаником. Цемент кварцевого песчаника доломитовый, сгустковый. Количество и размеры галек кварца вверх по разрезу сокращаются и конгломерат постепенно переходит в разнозернистый и мелкозернистый кварцевый песчаник светло-серого почти белого цвета, мощностью 9,5 м. Цемент песчаников доломитовый сгусткового типа. Сгустки имеют форму шариков размером до 4 мм. Песчаники вверх по разрезу сменяются 7-ми метровой пачкой алевролитов светло-серого цвета со слабым зеленовато-желтым оттенком. Текстура алевролитов горизонтально тонкослоистая, нечетко выраженная и обусловлена чередованием слоев, обогащенных чешуйками мусковита и слоев более гли-

нистых. Цемент доломитовый сгусткового типа. В верхах алевролитовой пачки отмечаются единичные кристаллы и конкреции пирита, частично лимонитизированного.

Разрез тискреской свиты венчается слоем мелкозернистых кварцевых песчаников, мощностью 4.5 м. Песчаники белые с розовато-сероватым оттенком, среднесцементированные доломитовым цементом сгусткового типа. Характерной особенностью этих песчаников является наличие в них кристаллов и конкреций пирита, которые местами располагаются послойно. В легкой фракции песчаников и алевролитов кроме кварца (95%) присутствует ортоклаз (0,7-2%), мусковит (до 1%) и доломит (3-5%). Среди минералов тяжелой фракции преобладает пирит (70%), черный рудный минерал (10%), циркон (до 20%). В виде единичных зерен отмечается апатит, рутил, титанит, монацит и турмалин.

На северном склоне Пековско-Валмиерского поднятия за пределами района работ породы тискреской свиты вскрыты скважинами Выру и Ваймела, в которых мощность свиты по данным каротажа определена соответственно в 17,5 и 25,2 м.

Ордовикская система (10)  
Н и ж н и й   о т д е л

Нижнеордовикские отложения на территории работ вскрыты в двух точках: скважиной Лаанеметса и скважиной № 2 (Йелицас). В скважине Лаанеметса условно выделяются следующие горизонты: пакерортский, лээтсетский и волховский (нерасчлененные) и кундаский горизонты. Скважина № 2 вскрыла ордовикские отложения в интервале 331,65-350,5 м. По фауне остракод эти отложения отнесены к нижнему ордовику. Более детальное их деление затруднительно.

Пакерортский горизонт (D, рк). Отложения пакерортского горизонта со стратиграфическим несогласием залегают на песчаниках тискреской свиты и выделены в интервале 416,1-399,55 м.

Нижняя граница отложений пакерортского горизонта проведена по появлению оболид. Наличие в песчаниках пакерортского горизонта окатышей подстилающих среднекембрийских песчаников

указывает на размыв отложений тискреской свиты и верхнекембрийское время. Верхняя граница пакерортского горизонта установлена условно, ввиду малого выхода керна.

Нижняя часть горизонта слагается мелкозернистыми кварцевыми песчаниками, содержащими многочисленные остатки беззамковых брахиопод, главным образом, оболид. Текстура песчаников горизонтально-тонкослоистая, обусловленная наличием слоев, обогащенных обломками оболид. В интервале 405,45-405,05 м наблюдается слой конгломерата состоящего из черных фосфатных, белых песчаниковых и светло-серых глинистых галек, пиритовых конкреций, обломков оболид и серовато-белых кварцевых зерен. Характерным для конгломерата является параллельное расположение в нем галек. На конгломерате залегает мелкозернистый кварцевый песчаник ( мощность слоя - 5,5 м), в верхней части которого содержится большее количество обломков оболид.

Минералогический состав песчаников характеризуется преобладанием кварца среди минералов легкой фракции и сравнительно большим содержанием пирита ( 37,5%), циркона ( 14,7 %) и турмалина ( 9,7%) среди минералов тяжелой фракции.

Для песчаников верхней части разреза характерны следующие элементы, содержание которых выше кларковых: Pb ( 0,04%), Cu ( 0,03%), Zn ( 0,1%), As ( 0,2%), Ag ( 0,0004%), Mo ( 0,003%) и Ni ( 0,01%). Кроме того отмечаются следы Cd, Mn, Co и Ti

В расположенной севернее территории работ, скважине "Выру" мощность пакерортского горизонта составляет 29,5 м.

Лээтсеский и волховский горизонты. Эти отложения в скважине Лазнеметса выделены в интервале 399,55-373,25 м ( мощность 26,3 м). Выделение лээтсеского горизонта здесь не представляется возможным из-за плохого выхода керна. Уверенно фиксировать волховский горизонт можно, начиная с глубины 395,85 м.

Волховский горизонт представлен глинистыми доломитами, доломитовыми мергелями и доломитистыми глинами. Породы характеризуются комковатой текстурой и красновато-бурой окраской. По всему разрезу наблюдаются поверхности зеркал скольжения.

Доломиты сложены неправильно-ромбоэдрической и неправильной формы зернами доломита, сцементированными глинистым веществом в большинстве случаев ожелезненным, что придает породам красно-бурую окраску. Тип цемента преимущественно контактово-поровый.

В нижней части горизонта порода тонкозернистая с размерами зерен 0,02-0,08 мм, в верхней части - тонко, и мелкозернистая (0,07-0,18 мм). Количество органического детрита, сохранившегося после доломитизации (частично замещенного доломитом), колеблется от 5 % в низах - до 10% в верхней части горизонта. Детрит представлен обломками трилобитов и остракод. Содержание нерастворимого остатка колеблется в среднем от 20 до 30%, но иногда достигает и 83 % - в зависимости от характера породы.

Фаунистически горизонт охарактеризован слабо. Ведущими являются остракоды: *Conchoprimita gamma* E. Öpik, распространенная во всем интервале, *Mastochilina fibula* Öpik (in coll), *Tallinnellina primaria* Öpik,

встречающихся в нижней части горизонта *Protallinnella grewingkii* (Bock), *Steusloffia initialis* Savr из верхней его части.

Верхняя граница волховского горизонта на основании определенных остракод проводится в интервале 373,6-373,25 м, учитывая же литологические изменения разреза она фиксируется на глубине 373,25 м. Суммарная мощность лэйтсетского и волховского горизонтов составляет в скважине Лаанеметса 26,3 м, а в скважине Выру - 14,0 м.

Кундаский горизонт. Отложения горизонта выделены в скважине Лаанеметса в интервале 373.25-349.85 м. Они представлены глинистыми доломитами и доломитовыми мергелями. Цвет породы красновато-бурый, обусловленный вторичным ожелезнением. Изредка встречаются пятна и прослойки, сохранившие светлую зеленоватую окраску. Текстура породы мелкокамковатая. Отмечаются поверхности скольжения.

Структура доломитов тонкозернистая, порода состоит из ромбоэдрических и неправильно-ромбоэдрических зерен доломита

диаметром 0,01-0,08 мм, сцементированных ожелезненным глинистым веществом. Тип цемента контактово-поровый и базально-поровый в низах горизонта и базальный - в верхней его части. Почти по всему разрезу присутствуют мелкие зерна кварца, содержание которого не превышает 1%. В интервале 350,25-350,20 встречен прослой песчанистого доломита, содержащий 30% мелкозернистой песчаной фракции (кварц, микроклин и кислый плагиоклаз).

Отложения кундаского горизонта содержат богатую фауну остракод, представленные 19 видами с 13 родов. Нижняя граница горизонта довольно четко отбивается по появлению характерных для отложений этого горизонта остракод, *Conchoprimitia gammae kundaensis Sarv*, *Steusloffia Pevis Sarv*, *S. polynodulifera* (Hessel).

Кроме остракод встречаются *Endoceras* sp., *Cochiosceras* sp. . Из брахиопод и трилобитов встречены лишь неопределимые обломки.

Отложения нижнего ордовика (нерасчлененные) вскрыты скв. № 2 (н.п. Мелинас) в северо-западной части района работ в интервале 331,65-350,5 м, мощностью 18,85 м. Нижнеордовикский возраст этих пород установлен на основании находок в них *Sigmobalbina* sp. Эта форма отмечается эстонскими геологами в разрезе кундаского горизонта скважины Лаанеметса.

Нижняя граница этих отложений в скв. № 2 не вскрыта. Верхняя граница проведена по резкой смене состава отложений: песчаники пярнуской свиты с перерывом залегают на доломитах нижнего ордовика. Доломиты содержат многочисленные остатки наутилоидей (?), придающих им брекчиевидный облик. Остатки наутилоидей полностью перекристаллизованы и не поддаются более точному определению. Отсутствие нижнепалеозойских отложений в районе н.п. Мынисте, а также сокращенный их разрез (отсутствует силур, а иногда и верхний ордовик) на всем протяжении Псковско-Валмиерского выступа фундамента свидетельствует о значительном и неоднократном (порядка 100 м) поднятии на этом участке в додевонское время.

Силурийская система (s)

Отложения силура вскрыты скважиной Отте (64-к), расположенной в непосредственной близости от южной границы за пределами листа 0-85-XXI. Распространение их можно предполагать до южного подножия Псковско-Валмиерского поднятия ( в пределах района работ ).

Н и ж н и й о т д е л (s)

Нижнесилурийские отложения залегают на породах ордовика. Верхняя граница с девонскими породами резкая и фиксируется перерывом в осадконакоплении. Разрез нижнесилурийских отложений по фауне подразделен на ландоверский и венлокский ярусы.

Ландоверский ярус в скв. Отте сложен известняками, глинистыми известняками, мергелями и глинами, причем мергели и глины приурочены к верхней части разреза. Мощность отложений ландоверского яруса составляет 123,8 м. Отложения охарактеризованы фауной трилобитов, брахиопод, криноидей и иглокожих. Из граптолитов встречены *Rastrites* sp. *Monograptus gammatus* ( Barr. ), *Priotiograptus nudus* (Lapw. ).

Венлокский ярус представлен мергелями с прослоями глин в нижней части и доломитами в верхах разреза. На основании находок фауны отложения яруса условно расчленены на два горизонта - яаниский и ягарыхуский. Отложения венлокского яруса вскрыты скважиной Отте в интервале 571,65-721,15. Низы разреза представлены мергелями с двумя прослоями ( 13,0 и 6,7 м ) серой глины. Среди мергелей наблюдаются маломощные ( 4-5 см ) прослой микрозернистого известняка, обуславливающие слоистую текстуру породы. Отмечается многочисленные остатки граптолитов и трилобитов. Верхняя часть яруса сложена доломитовыми мергелями и венчающим их слоем доломита ( 1,5 м ).

В мергелях встречены остатки брахиопод, криноидей и трилобитов, а также остракоды *Primitia* cf. *Versiformis* Neekaja, *Leparditellina diffusa* Neekaja, *Primitiella* sp. и др.

Девонская система (D)

Девонская система в пределах района представлена средним и верхним отделами. Перерыв в осадконакоплении, имевший место в течение всей нижнедевонской эпохи, продолжался и в начале среднего девона.

Средний отдел  
Живетский ярус

Отложения живетского яруса трансгрессивно залегают на разных горизонтах силура и нижнего палеозоя, а в районе и.п. Мынисте - на породах кристаллического фундамента. Они распространены на всей исследованной территории и представлены песчаниками, глинами, алевролитами, мергелями, реже доломитами, встречающимися в виде маломощных прослоев.

Пярнуский горизонт (D<sub>2</sub> pr )

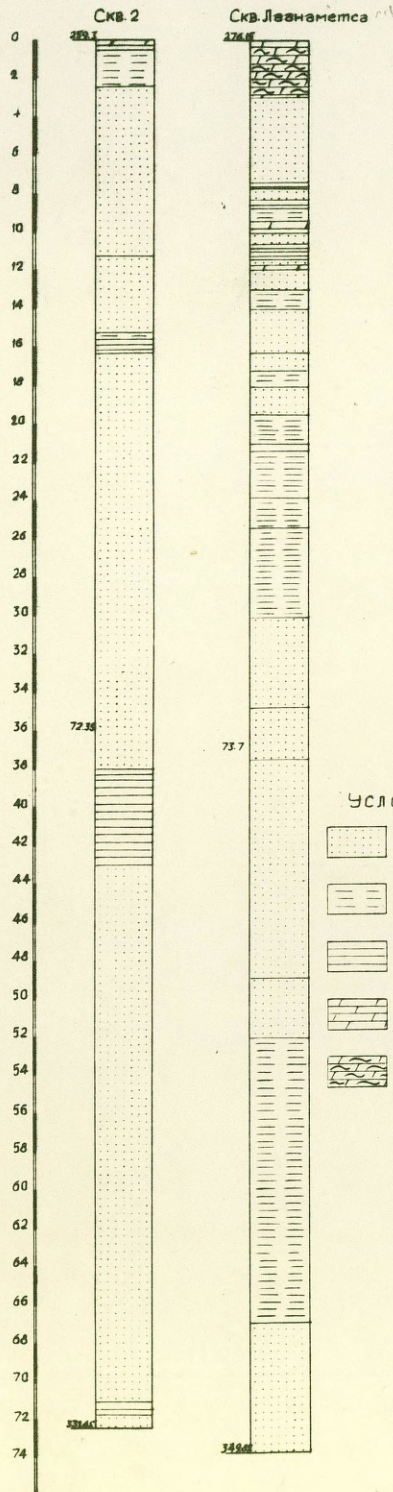
Полностью отложения этого горизонта на территории южной половины листа 0-35-XXI пройдены тремя буровыми скважинами ( скв. 2 - Мелицас, скв. Лаанеметса и скв. Мынисте ) и две скважины ( № 10-Звартава и Краби ) остановлены в пярнуских песчаниках.

Абсолютные отметки кровли и подошвы горизонта приведены ниже :

Скв.	Абсолютные отметки кровли.	Абсолютные отметки подошвы	Мощность в м
2	209,6	281,25	71,65
10	332,66	-	14,0
Лаанеметса	211,85	285,55	73,7
Мынисте	189,90	231,8	41,9
Краби	202,4	-	27,6

Отложения пярнуского горизонта с размывом залегают на различных горизонтах силура и ордовика : на нижнеордовивских доломитах в скв. 2 - Мелицас и Лаанеметса, на отложениях силура в скв. 64-к ( Отте ). Последняя расположена в 4 км южнее района работ. В скв. Мынисте пярнуские песчаники залегают на размытой поверхности кристаллического фундамента.

Фиг. 3 СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ  
ПЯРНУСКОГО ГОРИЗОНТА



Государственный геологический институт  
Геоинформационный центр  
Москва, СССР  
№ 4154  
Д. №

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

-  Песчаники
-  Алевролиты
-  Глины
-  Доломиты
-  Мергели доломитовые

Верхняя граница горизонта проводится по кровле коричнева-то-серого (палевого) глинистого доломита, выше которого залегают брекчии нарвовского горизонта.

Нижняя граница в скв. 2 проводится по подошве слоя конглобрекчии размыва (0,4-0,6 м) залегающей на глинистых, слабо известковистых доломитах комковатой текстуры, относимых к нижнему ордовику. Конглобрекчия состоит из окатанных и угловатых обломков (размером от 0,5 до 2,5 см) зеленой глины, бурого алевритистого песчаника, буровато-серого тонкокристаллического доломита, тонкозернистого ожелезненного песчаника, линзовидных скоплений грубозернистого кварцевого песка и гравия. Цементированы обломки разномелкозернистым (тонко-мелкозернистым) кварцевым песчаником, а в подошве слоя (0,15 м) глиной. Ориентировка обломков разнообразная, большей частью они совпадают со слоистостью.

Нижняя граница в разрезе скв. Лаанеметса четко отбивается по резкой смене глинистых доломитов нижнего ордовика пачкой (6,8 м) розовато-серых и пестроцветных кварцевых и полевошпатово-кварцевых песчаников с базальным и поровым доломитовым (в основании пачки) и лимонитово-глинистым цементом пленочного или порового типа. В основании пачки (1,0 м от подошвы) залегает прослой конгломерата (0,17 м), состоящий из хорошо окатанной гальки доломита, доломитового мергеля и глины, обломков ихтиофауны среднедевонского облика и кварцевых зерен песчаной фракции. Обломки цементированы лимонитово-глинистым материалом. Характерно, что среди минералов тяжелой фракции преобладает гранат.

Разрез пярнуского горизонта представлен мощными пачками песчаников (от 6,8 до 43,0 м) в переслаивании с пачками алевролитов (от 10,8 м до 14,8 м) или алевритистых глин (от 1,0 до 5,0 м). Вверх по разрезу мощность пачек песчаников и алевролитов уменьшается, увеличивается частота их переслаивания, появляются прослой мергелей.

Песчаники пестроцветные с преобладанием бурых тонов, кварцевых или полевошпатово-кварцевые, часто слюдяные мелкозернистые, большей частью плохо сортированные, прослоями тонкозернистые и алевритистые. Цемент их глинистый, лимонитово-

глинистый, пленочного или порового типа, реже доломитовый и доломитово-глинистый базального и порового типа. В верхней части второй (от подошвы горизонта) песчаниковой пачки скв. Лаанеметса концентрация доломитового цемента имеет разнообразную ступенчатую форму, обуславливающую шариковидную текстуру породы. Наряду с шариковидной текстурой отмечаются трубчатые образования, возможно, ходы илоедов. Эти формы имеют на поверхности тонкую пленку лимонита. Аналогичные образования отмечались Л.Б. Паасикиви в скв. Мынисте. Текстура песчаников различная: от массивной до микрослоистой. Слоистость преимущественно горизонтальная. По плоскостям наслоения наблюдаются прослойки и присыпки слюды и знаки ряби встреченные, в верхах горизонта (скв. 2).

По всему разрезу пярнуского горизонта в отдельных слоях разнозернистых песчаников встречаются мелкие (1-2-5 мм) окатыши серовато-зеленой глины. Вверх по разрезу к кровле горизонта в песчаниках появляются тонкие (0,2-0,3 м) прослойки алевролитов и глин. Количество их резко увеличивается к кровле горизонта в скв. Лаанеметса. В скв. 2-Иелицас разрез более песчаный.

Алевролиты пестроокрашенные, преимущественно красновато-бурые, кварцевые и полевошпатово-кварцевые с тонкослоистой текстурой и глинистым, редко карбонатным цементом. Слоистость подчеркивается скоплениями чешуек слюды на плоскостях наслоения. В некоторых прослоях встречаются окатыши глины размером до 0,8 см.

Алевритистые глины, встреченные в средней части разреза пярнуского горизонта скв. 2 - Иелицас (2970-302,0 м), пестроокрашенные, слюдистые, иногда горизонтально слоистые.

Доломит в кровле горизонта желтовато-серый (палевый) глинистый, пелитоморфный, плитчатый, слабокавернозный и пористый. В скв. Мынисте отложения пярнуского горизонта Л.Б. Паасикиви разделены на два литологических комплекса. Граница между которыми проводится по кровле пород содержащих образования напоминающие ходы илоедов. По аналогии со скв. Мынисте граница между нижне и верхнепярнускими комплексами в скважине Лаанеметса эстонскими геологами проводится по кровле песчаников с шариковой текстурой и проблематичными ходами илоедов, на глубине 306,2 м.

В скв. Лаанеметса нижнепяриуский комплекс имеет мощность 43,6 м и состоит из пачки ( 6,8 м) песчаников с прослоем базальных конгломератов, пачки алевролитов ( 14,8 м) с маломощным ( 0,3 м) прослоем доломита и пачки ( 22,0 м) песчаника с шариковой текстурой и проблематичными ходами илоедов. Породы в различной степени карбонатизированы.

Верхний комплекс пяриуского горизонта в скважине Лаанеметса представлен также песчаниками и алевролитами, но переслаивание их более частое и маломощное. В кровле комплекса появляются прослой мергелей и доломитов. По преобладанию пород в разрезе выделено две пачки снизу вверх: алевролиты ( 10,8 м) с частыми прослоями ( 0,9 м) песчаников с остатками трохилосков и пачка ( 20,0 м) переслаивающихся песчаников, алевролитов, глин, доломитовых мергелей и доломитов с существенным преобладанием песчаников. Количество карбонатных пород увеличивается к кровле верхнего комплекса. Венчается разрез слоем палевых доломитов.

Разрез отложений пяриуского горизонта в скв. 2 от разреза в скв. Лаанеметса и Мынисте отличается большей песчаностью отложений ( пачки песчаников 28,0 м и 43,0 м) и малой мощностью слоев алевролитов ( до 2,1 м) и алевролитистых глин ( 5,0 м). Песчаники более разнозернистые, хуже сортированы, содержат окатыши глин.

Разделение отложений пяриуского горизонта на два комплекса в скв. 2 затруднено в связи с большей монотонностью разреза, отсутствием основного маркирующего горизонта ( проблематичных ходов илоедов ) и плохим выходом керна. Однако по особенностям разреза в скв. 2 нижнюю пачку песчаников (28,4 м) с базальными конгломератами можно условно отнести к нижнепяриускому комплексу. Лежащая выше пачка переслаивающихся песчаников, алевролитов и глин относится нами к верхнепяриускому комплексу.

Скважина 10- Звартавас вскрыла лишь верхнюю часть отложений пяриуского горизонта представленную песчаниками с прослоями алевролитов ( до 2,7 м) и глин ( до 1,0 м). Песчаники разнозернистые с доломитовым и доломитово-глинистым цементом. Характерно отсутствие в кровле пяриуского горизонта слоя палевого доломита, что может быть результатом размыва в наровское

время или фациальной изменчивостью разреза пярнуского горизонта в южном направлении .

С запада на восток намечается фациальная изменчивость отложений горизонта в сторону мелководных образований: увеличение мощности пачек песчаников при резком сокращении ( до выклинивания ) мощности пачек алевролитов, ухудшение их сортировки, наличие слюдистых присыпок и прослоев, знаков ряби.

В целом же развитие осадконакопления в пярнуское время на всей описываемой территории было однозначным: от преобладания песчаников в нижней части горизонта до частого переслаивания песчаников и алевролитов в верхах разреза, и появления прослоев карбонатных пород в его кровле. По своему генезису отложения пярнуского горизонта относятся к прибрежно-морским образованиям.

В отложениях пярнуского горизонта в пределах района органических остатков не встречено. Возраст их устанавливается на основании положения этих отложений в разрезе и по аналогии с соседними территориями.

### Наровский горизонт ( $D_2^{nr}$ )

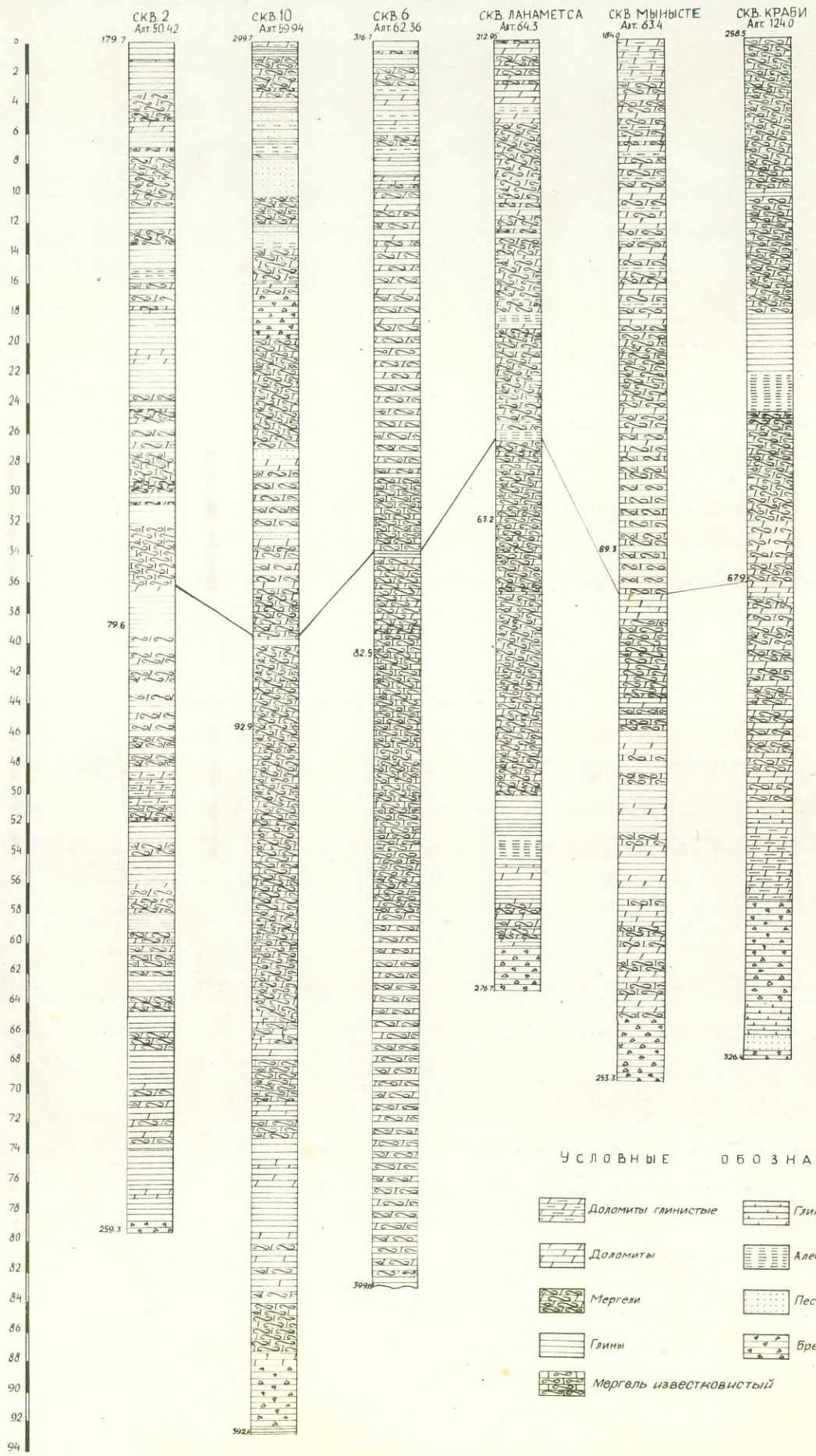
Отложения наровского горизонта имеют распространение на всей территории исследований и прилегающих к ней площадях. Однако под четвертичные отложения они не выходят. В районе работ наровские отложения вскрыты шестью скважинами ( 2, 6, 10, скв. Лаанеметса, Мынисте и Краби ), из которых первые три пробурены Северо-Латвийской партией.

В строении наровского горизонта принимают участие карбонатно-глинистые морские и лагунные образования, характеризующиеся относительным постоянством фауны.

Полная мощность отложений наровского горизонта колеблется в следующих пределах: скв. № 2 - 79,6 м, скв. № 10 - 92,9 м, скв. Лаанеметса - 63,2 м, скв. Мынисте - 62,3 м, скв. Краби - 68,0 м. Неполная мощность этих отложений в скв. № 6 составляет 82,5 м ( скважина не вскрыла пярнуские песчаники ).

В районах, расположенных восточнее листа 0-35-XXI ( а также и на его площади - скв. Мынисте, Краби ) Л.Б. Паасикиви

Фиг. 4 СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ НАРОВСКОГО ГОРИЗОНТА



( 52 ~~51~~ ), на основании литологических особенностей подразделяет отложения наровского горизонта на два подгоризонта. Нашими работами подтверждается двучленное строение наровского горизонта. Однако, ввиду того, что фаунистические находки определяют стратиграфическое положение горизонта в целом и выделение подгоризонтов произведено на основании уменьшения роли доломитов и появление кластического материала в верхней части наровского горизонта, целесообразнее называть их пачками ( см. колонки сопоставления отложений наровского горизонта ).

На стратиграфической колонке и геологических разрезах деление горизонта на пачки не произведено, ввиду условности такого расчленения.

Нижняя пачка наровского горизонта

В основании пачки залегает слой седиментационной брекчии, мощность которого варьирует от 0,6 м до 6,4 м. Брекция сложена угловатыми, полуокатанными, редко окатанными обломками карбонатных пород: доломита, мергеля и доломитовой глины. Обломки размером до 3-5 см цементированы карбонатно-глинистым материалом. В цементе иногда наблюдается сингенетичный гипс.

Органическое вещество, равномерно пропитывающее цементирующую глинистую массу, местами образует нитевидные формы (водоросли), ориентированные параллельно слоистости. С органическим веществом ассоциирует мелкозернистый пирит, местами полностью замещающий его.

Брекция обладает значительной плотностью и массивным сложением. Иногда ( скважина "Краби" ) брекчия переслаивается с мергелями залегающими горизонтально.

Образование осадочной брекчии Л.Б. Паасикиви связывает с общим поднятием Русской платформы, размывом пород пярнуского горизонта и более древних отложений ( силурийские, ордовикские ). Выше брекчий залегает толща переслаивающихся плотных мелкозернистых доломитов, доломитовых мергелей и глин. Мощность прослоев колеблется от 0,1 м до 0,7 м, редко более 1 м. Однако, прослой мергелей иногда достигают мощности 2-3 м. Необходимо отметить, что отложения нижней пачки наровского горизонта характеризуются преимущественным развитием доломитовых мергелей и доломитов ( зачастую глинистых ). Породы огипсованы. Особенно

сильное огипсование пород наблюдалось в интервале 364,5-366,5 м скв. № 10. Гипс в породе располагается в виде линз мощностью до 4 см, а также в виде розетковидных микрозернистых агрегатов. Отмечается и вторичный розовый гипс (селенит), выполняющий трещины и пустоты.

Породы нижней пачки наровского горизонта имеют серую, зеленовато-серую и голубовато-серую окраску. К верхам разреза нижней пачки наровского горизонта наблюдается более пестрая окраска доломитовых мергелей, однако, отмечающиеся здесь прослой доломитов сохраняют присущую им светло-серую и желтовато-серую (палевую) окраску. Породы зачастую развиты многочисленными трещинами, ориентированными в нескольких направлениях.

#### Верхняя пачка наровского горизонта

Породы этой части наровского горизонта представлены, в основном, пестроцветными (на зеленовато-сером фоне наблюдаются коричневые, красновато-коричневые и фиолетово-серые пятна) плотными микрозернистыми мергелями с подчиненным количеством прослоев доломитов. Характерным по сравнению с нижней пачкой является увеличение роли кластического материала, количество которого возрастает снизу вверх. В верхах разреза появляются прослой алевролитов и даже песчаников. Глинистые разновидности имеют слоистую текстуру, на плоскостях напластования наблюдаются глинистые пленки, по которым часто развиты плоскости скольжения. В доломитовых мергелях частые трещины усыхания.

Мощность доломитовых прослоев в этой пачке варьирует в пределах 0,1-0,8 м.

Доломиты представлены светлыми, серыми и коричневатосерыми (палевыми) разновидностями. Излом доломитов раковистый, полураковистый, иногда ступенчатый. Встречающиеся в верхней пачке глинистые разновидности доломитов отличаются своим зеленовато-серым цветом. В доломитах изредка наблюдаются гнезда (до 10-15 мм), выполненные кальцитом. В верхней пачке наровского горизонта наблюдаются также алевролитистые доломиты и алевролитистые доломитовые мергели (скв. № № 10, 2, 6).

Алевритистые доломиты характеризуются зеленовато-серым цветом, ступенчатым изломом и отличаются большей плотностью и твердостью. Алевритовый материал в них представлен полуокатанными и окатанными зернами кварца, полевого шпата и чешуйками мусковита равномерно распределенными по всей породе.

Структура доломитов ( шл. 2/39, 6/66, 10/57, 10/49, 10/51, 10/55, 10/58, 10/60 ) микро-криптозернистая. Текстура плотная. Порода состоит из кристаллов доломита ( 0,01-0,001 мм ) и небольшого количества ( 0,5-1% ) кластического материала. Форма кристаллов доломита округлая, реже ромбоэдрическая. ~~В шл. 2/39 доломит, составляющий породу, является первичным, без признаков перекристаллизации.~~ Редко встречающиеся нерегулярные трещинки заполнены вторичным тонкозернистым доломитом. Кластический материал представлен зернами кварца и полевого шпата, чешуйками мусковита. Зерна кварца и полевого шпата за част ую корродированы и имеют бухтообразные извилистые очертания. Пластинки мусковита гидротированы.

Для глинистых доломитов ( шл. 10/56, 2/35, 2/32, 6/72 ) характерна криптозернистая, пелитовая структура и плотная, участками пятнистая ( шл. 2/32 ) текстура. Примесь глинистого вещества составляет 7-10%, обломочного материала 2-5%, гидроокислов железа 1-5%. Глинистое вещество в породе распределено равномерно. Пятнистая текстура обусловлена скоплениями гидроокислов железа.

Доломитовые мергели, составляющие более 70% разреза наровского горизонта ( шл. 10/53, 6/76, 6/78 и др. ) характеризуются микро-криптозернистой, пелитовой структурой и плотной, реже слабо пятнистой текстурой. Последняя обусловлена наличием скоплений гидроокислов железа. Порода образована кристалликами доломита ( 0,01-0,005 мм ), составляющими 40-60% от всей массы, глинистым веществом и гидроокислами железа -2-4 %. Кристаллы доломита преимущественно округлой, реже ромбоэдрической формы. Иногда ( шл. 6/76 ) на фоне микро-криптокристаллического доломита наблюдаются кристаллы размером до 0,08 мм, имеющие зональное строение. Глинистое вещество равномерно распределено по всей породе.

Кластический материал представлен зернами кварца, полевого шпата, пластинками гидротированного мусковита, осветленными чешуйками биотита. Изредка ( шл. 6/76, 6/70) встречаются зерна ильменита ( 0,015-0,05 мм) и лейкоксена ( 0,015-0,065мм). Зерна кварца и полевого шпата сильно корродированы доломитом и глинистым веществом. Однако, в верхах разреза наровского горизонта наблюдаются остроугольные обломки кварца ( шл.6/70).

Отмечающиеся в породе гидроокислы железа образовались, по-видимому, за счет разложения биотита. Пластинки мусковита гидротизированы.

В скв. № 10 в нижней и верхней частях наровского горизонта наблюдаются маломощные прослои алевролитов и песчанистых алевролитов, цемент которых доломитовый, глинисто-доломитовый и хлоритово-доломитовый ( шл. 10/63, 10/50, 10/46, 10/48, 10/39). Структура алевролитовых прослоев алевро-пелитовая, псаммоалевритовая. Текстура плотная, реже пористая. Порода сложена кластическим материалом ( 60-85%), цемента и незначительной примесью гидроокислов железа. Главной составной частью кластического материала является кварц и полевые шпаты ( 0,015-0,4мм). В незначительном количестве присутствует мусковит, циркон, гранат, амфибол и даллит. Некоторые зерна кварца сильно корродированы и частично замещены доломитом. Полевые шпаты представлены плагиоклазом, реже калинатровым полевым шпатом. В породе отмечаются в разной степени гидратированные пластинки мусковита и хлоритизированного биотита.

Глины, встречающиеся в виде тонких прослоев среди доломитов, а также в виде обособленных более мощных ( до 2-3 м) слоев, имеют пелитовую структуру ( шл. 6/75, 10/62, 6/85) и слоистую, иногда параллельно-полосчатую текстуру. Порода состоит из глинистого вещества ( гидрослюда ) с примесью ( 1-5%) обломочного материала, гидроокислов железа ( до 05%), редких кристаллов доломита. Иногда в глине ( шл. 6/85) наблюдается углефицированное органическое вещество. В скрещенных николях наблюдается одновременное угасание чешуйчатых минералов, указывающее на переход к аргиллиту.

Слоистость глины обусловлена наличием линзовидных слоев, обогащенных кластическим материалом, а также ориентированным расположением чешуек мусковита. Обломочный материал породы представлен зернами кварца и полевых шпатов (0,015-0,065 мм.) чешуйками биотита и мусковита, ильменитом, лейкоксенном, хлоритом, редкими зернами циркона. Доломит присутствует главным образом, в прослойках обогащенных кластическим материалом.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать следующие выводы о фациальных особенностях наровского горизонта. Для верхней пачки горизонта характерно: выдержанность мощности пластов глины и общее увеличение глинистости разреза по сравнению с нижней пачкой. Наибольшая глинистость верхней пачки наблюдается в ее верхах (скв. 2,6,10) севернее и южнее Локно-Валмиерского поднятия кристаллического фундамента.

Для нижней части наровского горизонта характерно линзовидное залегание пластов глины среди мергелей и доломитов, увеличение их мощности и количества в нижней части разреза нижней пачки. Наибольшее развитие глины в нижней пачке также наблюдается над выступом кристаллического фундамента (в районе Лаанеметса-Мынисте). На юг от выступа кристаллического фундамента мощность пластов глины резко уменьшается.

Палеонтологически породы наровского горизонта охарактеризованы находками беззамковых брахиопод: *Lingula bicarinata* Kut., а также ихтиофауной *Coccoosteus orvikii* Gross, *Harpocantus marginalis* Ag. В скв. Лаанеметса, кроме того встречены *Gliptolepis* sp., *Onyodius* sp. *Antiarchi* gen. indent., *Psammosteidae* gen. indent., а также оогонии *Charophyta* (трохилисков). Определение органических остатков было произведено ст. научным сотрудником института геологии Литовской ССР В.Н. Талимаа. Комплекс собранной партией фауны позволяет отнести вмещающие их породы к наровскому горизонту среднего девона.

~~В породах наровского горизонта встречаются: Cu, Mn, Ga, Ba, Ni, Cr, Fe.~~

По данным спектрального анализа ~~выявлено в виде следов~~ ~~только в осадочной бразилии.~~ *Ga* в породах наровского горизонта находится в содержаниях выше кларковых, остальные -

ниже кларковых.

Верхняя граница отложений наровского горизонта является в значительной степени условной. Она определяется по исчезновению карбонатных пород и фауны *Lingula bicarinata* Kut., преобладающие появлением в разрезе терригенных пород и обычно маркируется подошвой мощной толщи слабосцементированных красноцветных песчаников, алевролитов и глины, относимых уже к тартускому горизонту.

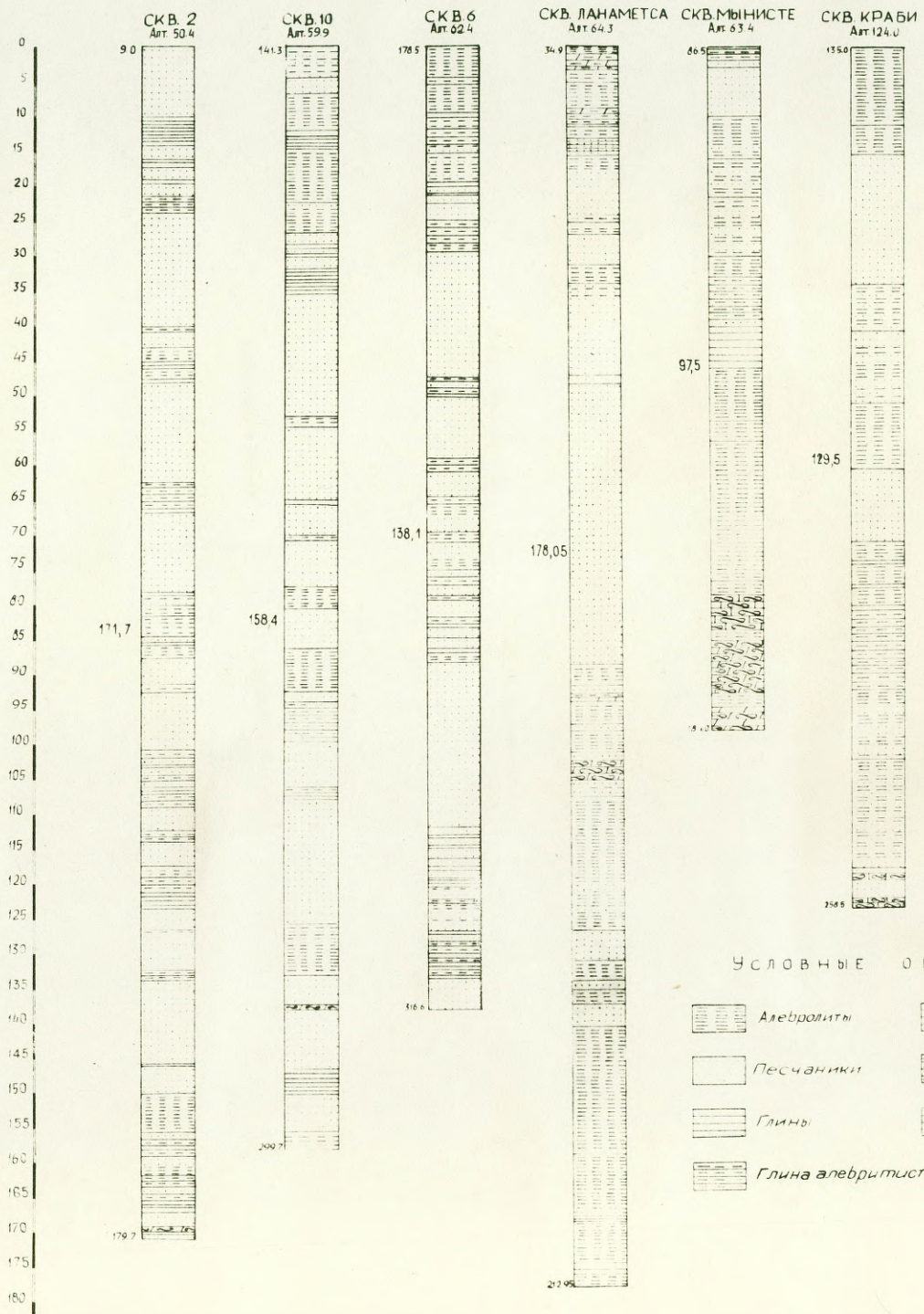
Тартуский горизонт ( D<sub>2</sub> tr )

Терригенные красноцветные образования, залегающие на отложениях наровского горизонта впервые были выделены Д.В.Обручевым (1933) и подразделены на две части: лужские и ордежские слои, а затем К.К. Орвику (1946г.) отложения синхронные лужским слоем назвал тартуской свитой. За стратотип этих отложений был принят разрез в окрестностях гор.Тарту. В 1951 г. верхняя часть разреза этих отложений была выделена в самостоятельную свиту(Н.П. Лиениньш) и получила название салацкой по своему распространению в бассейне р. Салаца, где они вскрываются в ряде естественных обнажений. В 1958г. Э.Марк выделили для эстонских разрезов нижнюю часть тартуских отложений в арукюлаский горизонт, а верхнюю в буртниекский .

В 1962 г. на стратиграфическом совещании по девонским отложениям в гор. Ленинграде эти осадки были объединены в тартуский горизонт. В строении горизонта принимают участие песчаники, алевролиты и глины, изредка встречаются маломощные прослой мергелей и доломитов ( в основании разреза).

Отложения тартуского горизонта выходят на дочетвертичную поверхность лишь в северо-западном углу изученной территории. Выходы пород этого горизонта на дневную поверхность в пределах района работ не зафиксированы. Южнее отложения тартуского горизонта перекрываются отложениями швентойского горизонта и вскрываются буровыми скважинами. Горизонт представлен терригенными песчано-глинистыми образованиями, мощность которых на рассматриваемой территории меняется в следующих пределах: скв. 2

# Фиг. 5 СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ТАРТУСКОГО ГОРИЗОНТА





( Иелицас ) - 170,7 м ( почти полная мощность ), скв. Лаанеметса 178,05 м, скв. 10 ( Звартава ) - 158,4 м, скв. 6 ( Палши ) - 138,1 м, скв. 39 ( Мынисте ) - 98,0 м и скв. 56-к ( Краби ) - 123,5 м. Увеличение мощности отложений тартуского горизонта происходит в северном направлении.

Как указывалось выше, нижняя граница отложений тартуского горизонта нечеткая, ввиду постепенного перехода ( переслаивание ) мергелей наровс кого горизонта в алевролиты тартуского. Однако, в скв. Лаанеметса нижняя граница резкая и проводится по подошве маломощного ( 0,35 м ) прослоя конгломерата, состоящего из зеленовато-серых галек алевролита глинистого и карбонатной глины, сцементированных песчаником. Выше по разрезу количество галек уменьшается и порода переходит в песчаник с шариковидной глобулярной текстурой.

Верхняя граница тартуского горизонта, ввиду плохого выхода керна и литологического сходства слагающих его пород с вышележащими швентойскими отложениями является несколько условной, несмотря на имеющийся размыв на границе между отложениями этих горизонтов ( Наличие гальки, алевролитов и глин в основании швентойского горизонта ).


Ввиду трудности проведения контакта между тартуским и швентойским горизонтами, граница их не является стабильной у различных авторов, вследствие чего мощность отложений тартуского горизонта сильно варьирует. Так, например, Эстонскими геологами в скв. Лаанеметса совершенно не выделен швентойский горизонт, ввиду чего мощность отложений тартуского горизонта оказалась завышенной и составила 191,95 м. Учитывая восток-северо-восточное простирание пород в исследованном районе и наличие контакта между тартускими и швентойскими отложениями в береговых обнажениях реки Гауи в 6,6 км к юго-западу от скважины № 2 ( Иелицас ), трудно предположить отсутствие отложений швентойского горизонта в разрезе скважины Лаанеметса. На наш взгляд верхнюю часть разреза ( 13,9 м ) следует отнести к швентойскому горизонту.

В скважине № 10 ( Звартава ) верхняя граница тартуского горизонта проводится по подошве слоя конгломератов швентойского горизонта ( мощность - 1,3 м ), содержащего гальку нижележащих пород.

Терригенные отложения тартуского и швентойского горизонтов детально опробовались геологами литолого-фацциального отряда Тематической партии. На основе гранулометрических анализов 88 проб, отобранных из отложений тартуского горизонта скважины № 10 и 100 проб из отложений тартуского горизонта скв. 2 были составлены графики гранулометрического состава ( в % от 10 до 100), коэффициентов сортировки терригенного материала ( в % от 1 до 10) и среднего размера зерен ( в мм от 1 до 0,001). Кроме того, на основании минералогических анализов были составлены графики коэффициента мономинеральности ( см. фиг. 6 ).

По гранулометрическому составу довольно четко выделяется ряд ритмов песчано-глинистых пород. В целом для разреза тартуских отложений характерно увеличение крупности обломочного материала вверх по разрезу. Мощность слоев песчаников также увеличивается вверх по разрезу.

Песчаники тартуского горизонта тонкозернистые ( фракция 0,25-0,1 мм) с незначительной примесью ( 10-20%) мелкозернистой фракции. Изредка присутствует фракция 0,1-0,5 мм. Примесь алевритовых частиц 30-35%. Постоянно присутствует ( 15-25% породы) глинистая фракция ( 0,01-0,005 мм), являющаяся цементом породы ( иногда с примесью гидрокислов железа и карбонатного материала ).

Коэффициент сортировки (  $S_o$  ) колеблется в пределах 1,2-4,5%, преобладает 1,2-1,5 %, что свидетельствует о хорошей сортировке пород. Величина  $S_o$  увеличивается вверх по разрезу от отложений наровского горизонта. Пачки песчаников, как правило, обладают лучшей сортировкой, чем алевриты и глины. Для отложений тартуского горизонта характерна диагональная слоистость, перемежаемость горизонтальной и косой слоистости под углом 8-20° (  ).

При исследовании минералогического состава отложений основное внимание уделялось фракции 0,1-0,05 мм, в которой исследовались как легкие, так и тяжелые минералы. Необходимо отметить, что минералогический состав указанной фракции существенно не отличается от среднего минералогического состава породы в отно-

нении тяжелых минералов. В этой фракции наблюдается относительно богатая видами ассоциация тяжелых минералов.

Основываясь на результатах минералогических анализов, можно сказать о наличии закономерного увеличения содержания кварца в сторону более крупных фракций, тогда как содержание полевых шпатов, а часто и слюд повышается в более мелких фракциях. Относительное суммарное количество тяжелых минералов увеличивается в мелких фракциях, но поведение отдельных тяжелых минералов при этом бывает различным. В то время как количество зерен циркона, монацита резко повышается в сторону мелких фракций, содержание зерен ставролита, дистена, турмалина, апатита, роговой обманки и пироксенов в том же направлении уменьшается.

Минералогический состав нижней части тартуского горизонта ( аруколасские слои ) колеблется в больших пределах, что указывает на частую изменчивость условий осадконакопления в то время.

Вверх по разрезу отложений тартуского горизонта намечается повышение содержания кварца и сокращение количества полевых шпатов, а также слюд.

Минералогический состав песчаников не в полной мере зависит от механического состава осадков. Поэтому следует учитывать состав тяжелых минералов, имеющий особое значение для корреляции этих отложений. Так, например, в низах тартуского горизонта преобладает ассоциация гранта - циркона, к которой в меньших количествах присоединяются апатит и турмалин. В верхней части разреза тартуского горизонта ( буртниецкие слои ) первое место среди прозрачных минералов занимает циркон, ассоциирующий с турмалином, иногда ставролитом. Наряду с названными минералами следует отметить еще гранат, дистен, редко рутил, присутствующие в незначительных количествах.

Пестрота состава отложений тартуского горизонта обусловлена условиями осадконакопления. После отступания паровского моря, изученная территория представляла собой сушу с хорошо развитой гидросетью и множеством водоемов озерного типа. О последнем с достаточной очевидностью свидетельствует преобладание терригенных пестроцветных осадков гидрослюдистый

состав глин, наличие пресноводной ихтиофауны и отсутствие морской. Увеличение песчаности отложений вверх по разрезу и появление конгломеративных прослоев в песчаниках указывает на обмеление водоемов к концу тартуского века. Об этом же свидетельствует наличие бобовых железистых руд в верхней части разреза образовавшихся в результате заболачиваемости водоемов.

В фациальном отношении - это, главным образом, тонко-обломочные и глинистые отложения озерного типа. В разрезе тартуского горизонта выделяются следующие разновидности пород.

Песчаники составляют преобладающую часть разреза тартуского горизонта. Мощности песчаниковых пачек варьирует от нескольких сантиметров до 55 м (скв. Лаанеметса). Песчаники не выдержаны по мощности, гранулометрическому и минералогическому составу. Цвет песчаников буровато-желтый, красноватый с различными оттенками, изредка голубовато-зеленовато-серый встречаются, главным образом, в нижней части разреза в глинистых разностях.

Минералогический состав песчаников характеризуется следующими данными (анализировалась фракция 0,1-0,05 мм). Легкая фракция: кварц - 70-80%, полевые шпаты - 6-12%, мусковит 2,4-6,0 %, биотит - 2,4-6,4 %. В тяжелой фракции (которая составляет 0,5-1,6 %): ильменит<sup>+магнетит</sup> - 59,0-82,0 %, амфибол - 0,6-1,0 %, пироксены - 0,2-0,4%, циркон - 8,4-17,0 %, турмалин - 2,0-5,8 %, рутил - 1,4-16 %.

Структура песчаника (шл. 2/12, 10/23, 10/25) алевропсаммитовая, псаммитовая. Текстура плотная, слоистая. Цемент глинистый, железисто-глинистый, доломитовый базального, иногда порового типа. Доломитовый цемент часто имеет примесь глинистого вещества.

Кластический материал представлен, в основном кварцем (около 90%) и полевыми шпатами. В меньшем количестве присутствует биотит, мусковит, хлорит, ильменит и пирит. Большинство зерен кварца имеет угловатую форму. В результате корродирующего действия цемента часть зерен имеет извилистые, бухтообразные очертания. Многие зерна кварца имеют волнистое

или мозаичное угасание. В шл. 2/12 встречаются зерна кремня размером 0,07-0,3 мм. Полевые шпаты <sup>часто</sup> представлены, главным образом, калиевым полевым шпатом, ~~xxx~~ пелитизированным. Чешуйки биотита в большинстве случаев хлоритизированы.

А л е в р о л и т ы распространены неравномерно по разрезу, но преобладают в средней и верхней части горизонта. Это, как правило, плотные породы с пятнистой, комковатой и слоистой текстурами. Окраска алевролитов пестрая, сиреневая, бурая, зеленовато-серая с многочисленными расплывчатыми пятнами различных оттенков. Алевролиты отличаются крайне неоднородным составом кластической части и цемента. Для серовато-зеленоватых разностей характерен доломитовый цемент, для красноватых и бурых-глинистых.

Структура алевролитов ( шл. 10/19, 10/30, 10/31, 10/33, 10/36, 6/40, 6/51, 6/53, 6/55 ) алевропелитовая, неравномерно-зернистая, иногда конгломератовидная ( шл. 10/31 ), обусловленная участками взмучивания. Текстура плотная, линзовидно-слоистая, конкреционная. Порода содержит около 60% кластического материала и около 40% глинистого вещества с примесью гидроокислов железа, иногда доломита. В составе кластического материала преобладающим является кварц, в подчиненном количестве наблюдаются полевые шпаты, слюды, зерна ильменита, лейкоксена, единичные зерна циркона и чешуйки хлорита.

Форма зерен угловатая. Наблюдается коррозия кластического материала цементом.

Г л и н ы неравномерно распределены по всему разрезу, преобладают в низах горизонта и образуют прослой мощностью до 1,8 м. Это массивные породы красновато-бурого, реже зеленовато-голубого цвета с многочисленными пятнами различных оттенков. По составу глины гидрослюдистые со значительной примесью алевролитового материала.

Структура ( шл. 6/47, 6/50, 6/54, 10/27 ) алевропелитовая, иногда псаммоалевропелитовая. Текстура плотная, слоистая. Породы содержат от 55 до 75% глинистого вещества, 25-40% кластического материала и 2-3% гидроокислов железа. В состав кластического материала входят неотсортированные плохо округленные зерна кварца и полевых шпатов, гидратизированные чешуйки и

мусковита, биотита и зерна ильменита. Поверхность зерен кварца и полевых шпатов сильно корродирована. Гидроокислы железа распределены в породе неравномерно, в виде пятен и каемок вокруг зерен кластического материала. Зерна ильменита зачастую лейкоксенизированы.

Органическими остатками отложения тартуского горизонта бедны. Здесь встречаются остатки панцирных рыб, представленные следующими формами: *Actinolepis tuberculata* Ag., *Tartuosteus* sp., *Pinoosteus* sp., *Bissacantus* sp.

Определение органических остатков произведено ст. научным сотрудником Литовского института геологии В.Талимаа. На основании вышеперечисленной фауны и положения в разрезе описанные отложения отнесены к тартускому горизонту.

### Верхний девон

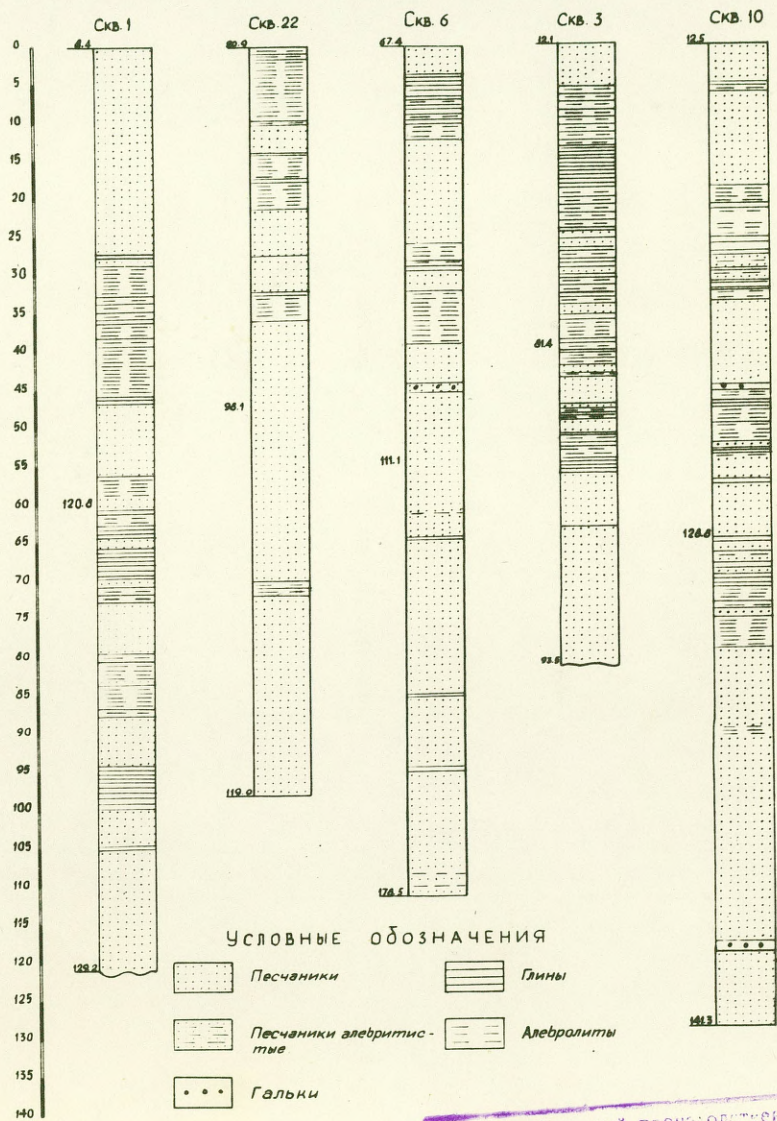
На среднедевонских отложениях с размывом залегают отложения верхнедевонского возраста, представленные в пределах изученного района, франским ярусом. Отложения франского яруса в свою очередь подразделяются на горизонты (снизу вверх): швентойский, саргаевский, семилукский, бурегский и памушский.

Саргаевский, семилукский и бурегский горизонты представлены карбонатными осадками лагун и мелкого моря. Отложения швентойского горизонта являются аллювиально-дельтовыми континентальными образованиями и представлены терригенными породами.

Швентойский горизонт (  $D_3 \text{ šv}$  ) Отложения этого горизонта соответствуют гауйской и аматской свитам, ранее выделяемых в пределах Латвии. На востоке Главного девонского поля этим отложениям соответствуют оредешские и подснетогорские слои.

Нижняя граница швентойского горизонта литологически выражена довольно отчетливо: над чередующимися слоями алевролитов и глин верхней части тартуского горизонта залегают более грубозернистые (от мелко-до крупнозернистых) плохо сортированные белые кварцевые песчаники, относящиеся к швентойскому горизонту. В песчаниках часто встречается глинистая и кварцевая галька и конгломеративные прослои. Наличие этих признаков

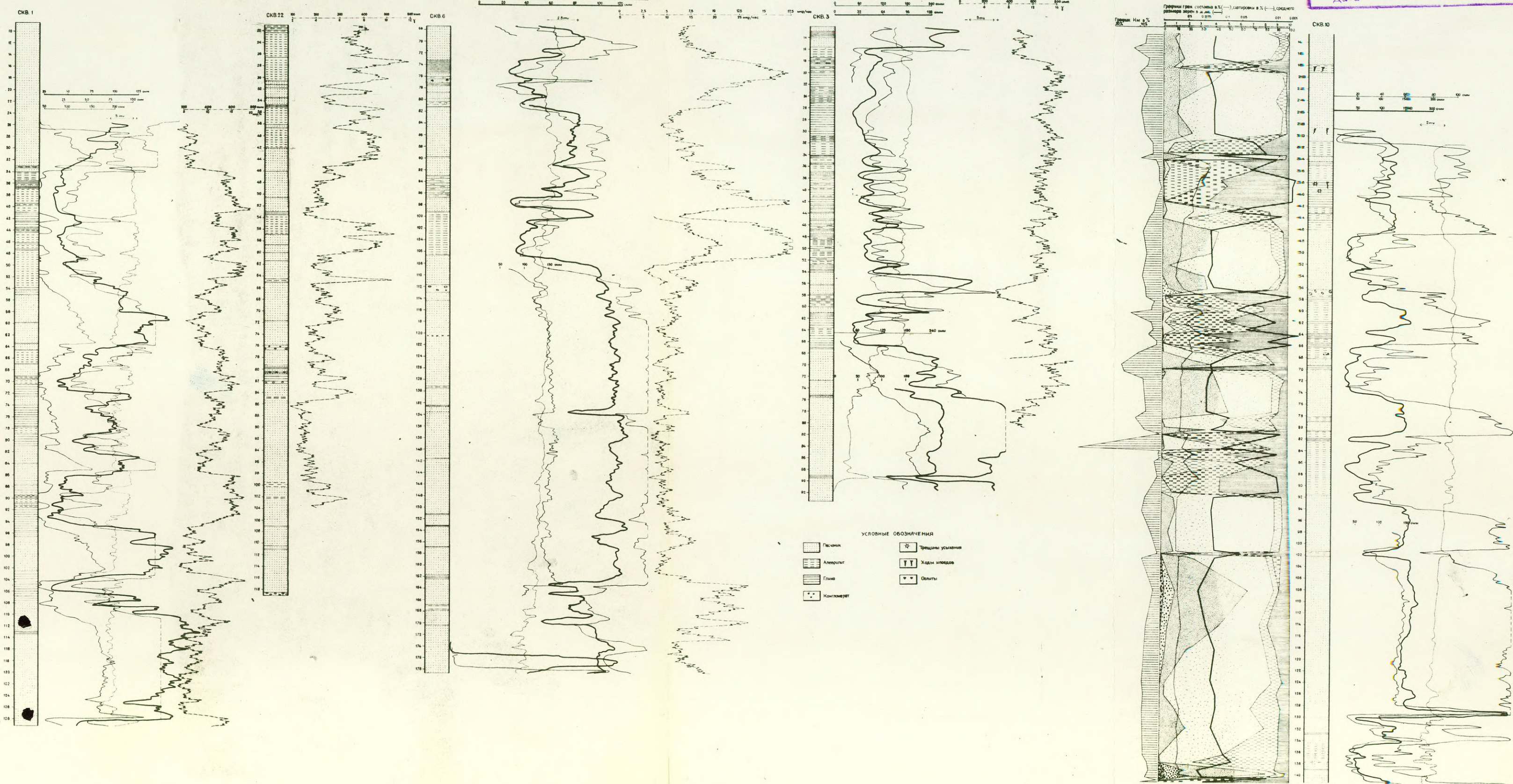
Фиг. 7. СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ШВЕНТОЙСКОГО ГОРИЗОНТА



Государственный производственный  
геологический комитет  
Департамент ССР  
ГЕОФОНД  
№ 4154  
Дата

Фиг. 8 СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ШВЕНТОЙСКОГО ГОРИЗОНТА  
ПО СКВАЖИНАМ 1,22,6,3,10

Государственный геологический институт им. В. И. Вернадского  
Ленинградский филиал  
ГЕОЛОГИЯ  
4154  
Дата



свидетельствует о перерыве в осадконакоплении в начале франского века и о значительном размыве отложений живетского яруса. На наличие перерыва в осадконакоплении между живетским и фаменским ярусами указывает и анализ графика сортировки построенного для скв. 10. На графике отчетливо видно резкое уменьшение коэффициента сортировки в низах швентойского горизонта. Существование размыва фиксируется и в других частях Латвийской седловины, а также на Главном девонском поле.

Верхняя граница горизонта весьма четко отбивается по подошве доломитов или доломитовых мергелей саргаевского горизонта.

Отложения швентойского горизонта распространены почти на всей территории южной половины листа 0-35-XXI, за исключением его северо-западного угла, где под четвертичными образованиями залегают породы тартуского горизонта.

На дочетвертичную поверхность терригенные отложения швентойского горизонта выходят в северной части района работ, занимаемая площадь около 980 км<sup>2</sup>. Южная граница выходов швентойского горизонта на дочетвертичную поверхность на отдельных участках довольно четко выражена в рельефе в виде уступа высотой до 10 м. Образование этого уступа, вероятно, обязано своим происхождением бронирующему действию толщи доломитов саргаевского горизонта. Особенно хорошо этот уступ прослеживается к востоку от р. Гауи и в районе гор. Апе.

На дневную поверхность песчано-глинистые породы швентойского горизонта выходят в виде мелких разрозненных обнажений в долинах рек Гауя, Палса, Мелнупе, Мустыйги и Вайдава. В южном направлении отложения швентойского горизонта погружаются под более молодые образования франского яруса.

Состав отложений швентойского горизонта довольно пестрый. Превалирующее значение в разрезе имеют песчаники, в меньшей степени отмечаются глины и алевролиты, приуроченные к средней и верхней частям горизонта. Эти породы имеют, как постепенные переходы в пределах пачек слоев, так и резкие границы между пачками. Мощность отдельных пачек и их положение в разрезе очень изменчиво, что объясняется линзовиднослоистым залеганием пород горизонта.

Полная мощность отложений швентойского горизонта на территории листа 0-35-XXI не вскрыта ни одной скважиной. Однако, на основании сопоставления близко расположенных коренных выходов доломитов саргаевского горизонта в бортах долины р. Гауя и буровых скважин № 10 и № 3, вскрывающих верхи швентойского горизонта, путем интерполяции мощность образований этого горизонта устанавливается в 150 м.

Вблизи от южной границы листа в скважине мельницы Отте ( 64-к ) полная мощность отложений швентойского горизонта составляет 132 м. Скв. № 6 ( н.п. Палши ), пройдя находящуюся в некоренном залегании карбонатную пачку пород семилукского и саргаевского горизонтов не вскрыла кровлю швентойского горизонта - верхнюю часть аматских слоев. По мнению В.А. Гравитиса в образовавшуюся в результате суффозии песчаников полость обрушились вышележащие доломиты ( Более подробно об этом явлении будет сказано в главе " Тектоника " ). Неполную мощность швентойского горизонта вскрывают следующие скважины: № 6 в интервале 67,4-178,5 м ( III,1 м ), скв. 10 в интервале 12,5-141,3 м ( 128,8 м ), скв. 1 в интервале 8,4-129,2 м ( 120,8 м ), скв. 3 в интервале 12,1-93,5 м ( 81,4 м ), скв. 22 в интервале 20,9-119,0 м ( 98,1 м ).

Следует отметить, что полная мощность швентойского горизонта в скв. № 15 на листе 0-35-XX ( в шести километрах от западной границы района работ ) составляет 169 м. На территории, расположенной южнее Рижско-Псковского уступа в Латвийской седловине мощность обломочных образований швентойского горизонта значительно сокращается и увеличивается роль глинистого материала в разрезе, указывающая на большую отдаленность этих районов от областей сноса.

Наиболее полно отложения швентойского горизонта опробованы в скв. № 10. Результаты анализов представлены в виде графиков гранулометрического состава, коэффициентов сортировки и мономинеральности ( см. Фиг. № 8 ).

В скв. № 10 швентойский горизонт начинается слоем конгломеративных песчаников мощность 1,3 м, состоящих из окатанных галек песчаника, глины, алевролита и кварца. Цемент представляется песчаником кварцевым разнозернистым. Вверх по разрезу конгломерат постепенно переходит в мощную ( 37 м ) пачку мелко

и тонкозернистых песчаников.

В целом для пород швентойского горизонта характерна светлая (светло-серая, желтовато-серая, иловато-или зеленовато-серая окраска, пятнистая в алевролитовых слоях за счет лимонитизации и осветления ритмичнослоистое строение пачек и резкое преобладание в пачках песчаников над слоями алевролитов и глин.

Песчаники кварцевые, преобладающий размер зерен 0,3-0,15мм с примесью крупнозернистой и среднезернистой фракции. Обычно плохо и среднесортированных. Окатанность зерен хорошая и средняя. Слоистость горизонтальная и косая, линзовидная.

В алевролитовых слоях преобладают глинистые алевролиты с прослоями глин мощностью 1-3 м. Характерна плохая сортировка (S. около 3), большое количество ходов илоедов, трещин усыхания.

Верхняя часть швентойского горизонта (аматские слои) представлена переслаиванием белых, желтовато-белых тонкозернистых слюдисто-кварцевых песчаников, алевролитов и глин.

Разрез верхней части неодинаков в различных участках территории. Так, например, в районе Вирешского поднятия скважиной № 3 вскрыт разрез, где преобладающими породами являются глины и алевролиты, составляющие около 80%, а в скв. № 16, расположенной южнее Рижско-Псковского уступа, преобладают уже песчаники, составляющие до 60% верхней части разреза швентойского горизонта (аматские слои).

На основе петрографических исследований и гранулометрических анализов <sup>выделяются следующие</sup> литологические разности. ~~видеются следующие~~

Песчаники образуют прослой мощностью от нескольких сантиметров до 34 м. Преобладающая окраска желтовато-серая, светло-серая, бурая - за счет вторичного ожелезнения. Структура (шл. 6/19, 1/10) псаммитовая, пойкилокластическая. Текстура плотная. Порода состоит из кластического материала, составляющего 60-65% общего объема породы и карбонатного цемента (в шл. 1/10 цемент доломитовый, в шл. 6/19 кальцитовый), с незначительной примесью гидроокислов железа и глинистого материала, принимающего участие в цементации породы. Тип цемента

базальный.

Обломочный материал представлен зернами кварца, составляющего около 80%, зерна кварца имеют волнистое, иногда мозаичное угасание, полевого шпата, чешуйками биотита и рудными минералами. Изредка отмечаются единичные зерна эпидота, циркона и амфибола.

Первоначально окатанная форма зерен кварца сильно изменена вследствие разведания карбонатным цементом. Особенно хорошо это явление заметно по трещинкам. Зерна полевых шпатов также корродированы и имеют бухтообразные очертания. Среди полевых шпатов преобладают калиевые полевые шпаты.

Редко встречающиеся пластинки биотита слабо затронуты процессами гидратации, иногда хлоритизированы. По амфиболу развивается кальцит и хлорит. Кластический материал скреплен доломитовым цементом с небольшой примесью глинистого вещества. Размер кристаллов доломита колеблется от 0,4 до 1,0 мм. Наблюдающиеся в них трещинки заполнены пелитоморфным материалом. Встречаются ромбоэдри доломита с хорошо выраженным зональным строением. Сохранились редкие участки, где цемент представлен глинистым веществом, главной составной частью которого являются гидрослюды. Очевидно, первичным цементом породы был глинистый материал, замещенный впоследствии карбонатом.

Минералогический состав песчаников характеризуется следующими данными (анализировалась фракция 0,1-0,05 мм).

Легкая фракция: кварц - 79,2-94,8 %, полевые шпаты - 6,0-13,2 %, хлорит - 0,0-6,4 %, мусковит - 0,0 - 4,6%, биотит 0,0-5,8 %. В тяжелой фракции (которая составляет 0,21-1,0%) ильменит - 53,6-75,4 %, амфиболы - 0,4-2,8 %, пироксен - 0,2-0,6 %, циркон - 13,0 - 27,2 %, турмалин - 0,8-8,4 %, эпидот - 0,2-1,8%, рутил - 2,0-10,0%, ставролит - 0,2-5,8, гранат - 0,2-0,4 %.

Алевриты имеют преимущественное развитие в средней и верхней частях горизонта. Мощность отдельных прослоев колеблется от нескольких сантиметров до 7 метров. Это пестрые пятнистоокрашенные породы с преобладающей красновато-бурой окраской. Структура породы (ш. 10/15, 6/37, 6/25, 1/4, 22/7) алевритовито-

вая, реже псаммоалевритовая. Текстура пятнистая, слоистая. Порода на 55-70 % состоит из кластического материала и, обычно, глинистого, обогащенного гидроокислами железа, цемента (30-45%). Кластический материал представлен зернами кварца, полевых шпатов, ильменита, единичными кристалликами циркона, чешуек слюд и хлорита. Форма обломков угловатая. Размер зерен варьирует от 0,015 до 0,1 мм, редко (в песчанистых разностях) до 0,23 мм. Кластический материал в значительной степени корродирован веществом цемента. Зерна калиевых полевых шпатов сильно пелитизированы. Чешуйки мусковита гидратированы, биотит частично хлоритизирован. Глинистое вещество, в основном, состоит из гидрослюд типа иллита.

Глины встречаются в виде прослоев и линз мощностью до 3 м. Окраска глин красновато-бурья, фиолетовая, реже зеленоватая, часто пятнистая. Изредка в глине отмечаются доломитовые конкреции. Структура пелитовая, чаще алевропелитовая. Текстура плотная, поверхность алевритовых зерен сильно корродирована глинистым, иногда железисто-глинистым материалом. Гидроокислы железа образовались, вероятно, за счет разложения биотита. Алевритовая фракция иногда составляет до 40% от всей породы.

Анализируя литологические разрезы, графики, построенные на основании гранулометрических и минералогических анализов, а также результаты каротажных работ, отложения швентойского горизонта можно подразделить на два крупных ритма, соответствующих гауйским и аматским слоям, внутри которых наблюдаются более мелкие ритмы. Наличие и характер диагональной, иногда многоярусной, слоистости, пресноводной ихтиофауны и сравнительно хорошая окатанность кластического материала позволяет предполагать аллювиально-дельтовый генезис отложений швентойского горизонта на всей изученной территории. Наличие прослоев и линз глин (как правило, алевритистых) свидетельствует о существовании также в то время довольно кратковременных замкнутых водоемов. Основной сносе материала происходил с северо-запада, т.е. с Балтийского щита.

Сборы органических остатков из отложений швентойского горизонта довольно бедные, ввиду отсутствия достаточно представительных естественных обнажений. При обработке кернового материала были обнаружены следующие формы:

Asterolepis sp., Gliptolepis sp., Psammolepis sp., Osteolepididae gen. indet.

Кроме того, в левом борту руч. Маркузупе (обн. № 66) в песчаниках швентойского горизонта старшим научным сотрудником института геологии Эс тонской Академии Наук Э.Ю. Марк определен ихтиофауна Asterolepis radiata Rohon, являющаяся руководящей для аматских слоев швентойского горизонта.

Перечисленный комплекс фауны позволяет датировать вышеописанные в отложениях <sup>как швентойский горизонт</sup> верхнего девона.

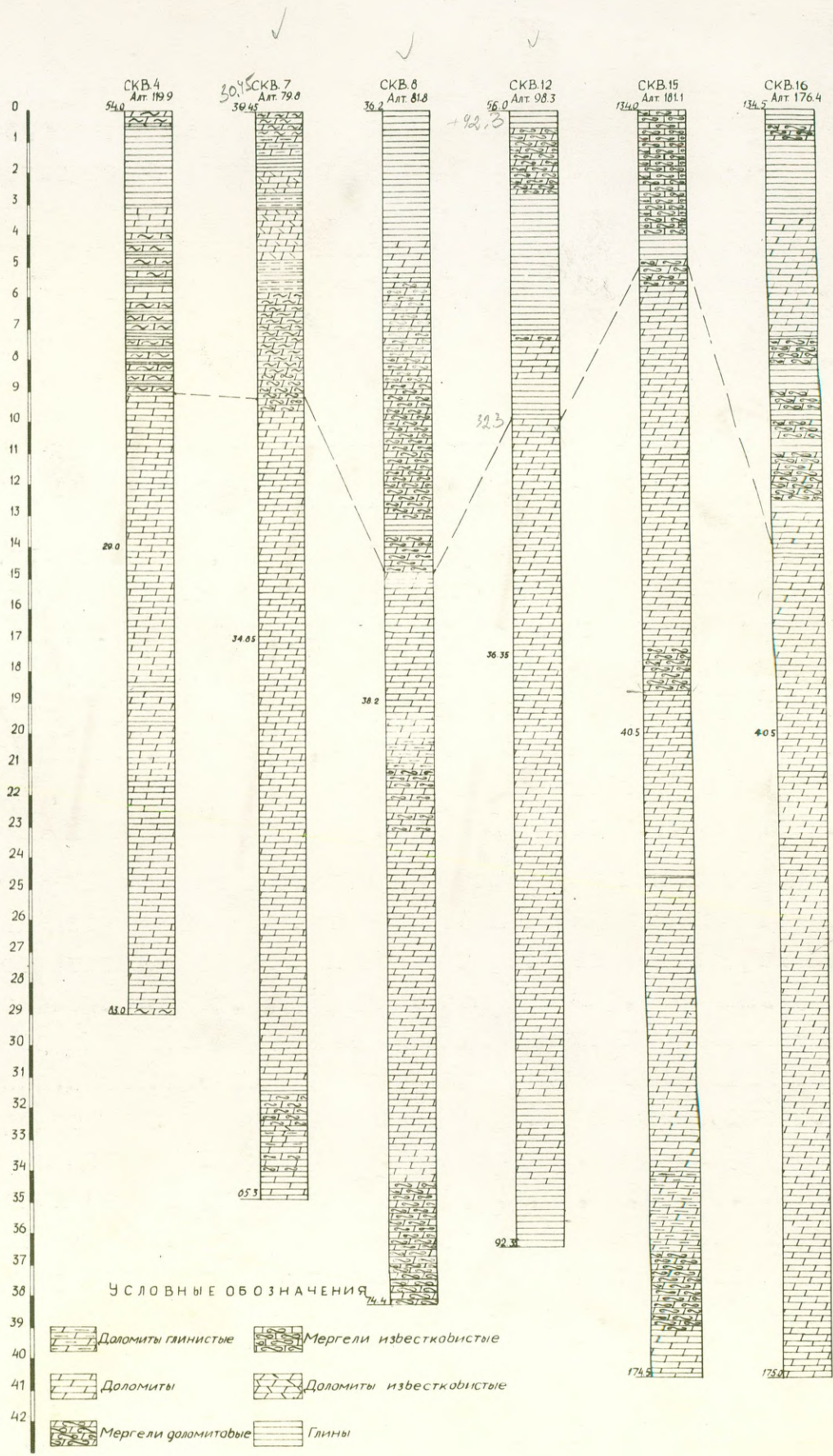
### Саргаевский горизонт ( D<sub>3</sub> sr )

Карбонатные отложения саргаевского горизонта ( по схеме П.П. Дзенинша ,пльвиньская и саласпилсская свиты) без видимого перерыва залегают на терригенных образованиях швентойского горизонта. На дочетвертичную поверхность породы саргаевского горизонта выходят в виде полосы восток-северо-восточного направления шириной от 0,8 км ( южнее н.п. Виреша) до 9,4 км ( восточнее н.п. Гауиена), занимая площадь около 466 км<sup>2</sup>. Кроме того, отложения саргаевского горизонта в виде останца закартированы на левом берегу р. Гауя западнее н.п. Гауиена.

Породы саргаевского горизонта, как и вмещающие их отложения девонского возраста полого погружаются на юго-юго-восток. Естественные обнажения этого горизонта зафиксированы в долинах рек Гауя, Палса, Маркузупе, Мелнупе и р. Вайдава ( у гор. Апе). В большинстве обнажений наблюдаются лишь отдельные части разреза. Наиболее полно разрез отложений саргаевского горизонта представлен в береговых обрывах р. Гауя в районе н.п. Рондаты, и в долине р. Маркузупе. Кроме того, полный разрез этих отложений вскрыт скважинами № № 4, 7, 8, 12, 14, 15, 16. Ранее пробуренные скважины на воду проходились в большинстве случаев без отбора керна и каротажа и в большинстве случаев не могут быть использованы для составления разрезов.

Мощность отложений саргаевского горизонта варьирует от 29,0 м ( скв. 4) до 41,3 ( скв. 14). Наибольшая мощность горизонта наблюдается в восточной части района работ на некотором удалении к юго-востоку от Рижско-Псковского уступа. Увеличение мощности отложений саргаевского горизонта происходит за счет

- 73 -  
 Фиг. 9 СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ  
 САРГАЕВСКОГО ГОРИЗОНТА



СКВ.4  
Алт. 119.9

30.45 СКВ.7  
Алт. 79.0

36.2 СКВ.8  
Алт. 81.8

36.0 СКВ.12  
Алт. 98.3

134.0 СКВ.15  
Алт. 161.1

134.5 СКВ.16  
Алт. 176.4

20.0

34.05

36.2

32.3

36.35

40.5

40.5

41.0

65.3

92.3

174.5

175.0

74.4

увеличения мощности верхней части горизонта ( саласпилских слоев), представленной мергелями и глинами лагунного происхождения. Изредка отмечающиеся в верхней части саргаевского горизонта маломощные прослой доломитов не являются характерными для этой части разреза на изученной территории.

Исключение составляет район скв. № 15 (Алеввики), где при мощности отложений саргаевского горизонта в 40,5 м, мощность саласпилских слоев составляет 18,50 м. Увеличение мощности этой части разреза происходит за счет пачки доломитов, мощность которых составляет 11,6 м. В других скважинах мощность саласпилских слоев варьирует от 8,95 м до 14,8 м ( см. схему сопоставления отложений саргаевского горизонта ).

Нижняя граница горизонта четко проводится по кровле верхнего слоя песчаников или алевролитов швентойского горизонта ( аматские слои). В случае, когда в подошве саргаевского горизонта наблюдается маломощный ( до 0,4 м) прослой крепкоцементированного ( шарикового) песчаника на карбонатном цементе, последний относится нами к отложениям саргаевского горизонта. Однако в большинстве случаев подошва саргаевского горизонта представлена мергелями ( скв. № № 4, 8, 25, 14) и доломитами ( скв. № № 23, 18, 15, 16), реже глинами ( скв. № № 12, 13). Таким образом, ввиду резкого литологического отличия карбонатных пород саргаевского от подстилающих песчано-глинистых образований швентойского горизонта, проведение нижней границы горизонта не вызывает особых трудностей. Верхняя граница достаточно резкая и проводится по кровле глин или доломитовых мергелей саласпилских слоев. В строении саргаевского горизонта принимают участие преимущественно карбонатные породы. Доломиты, а в восточных частях района и известковистые доломиты составляют 60-70% всего разреза, причем глины и мергели приурочены, главным образом, к верхней части ( саласпилские слои). Весьма редко ( обн. 158) отмечаются маломощные ( до 0,4 м) прослой мелкозернистых песчаников ( цемент доломитовый), приуроченные к нижней части горизонта. Прослой гипса, отмечаемые в составе саласпилских слоев в некоторых обнажениях и в скв. № 14 не имеют повсеместного распространения; встречаются лишь вблизи Рижско-Псковского уступа и далее на юг-юго-восток не прослеживаются. Последнее



Фиг. 10 Залегание пород буретского и семилукского  
горизонтов в районе вирешского поднятия  
(Левый берег р. Гауя, табл. 206).



Фиг. 11 Горизонтальное залегание доломитов саргаевского  
горизонта (карьер у хут. Мартини, табл. 196)

обстоятельство, вероятно, связано с наличием лагунино-континентального режима осадконакопления в районе Рижско-Псковского уступа во время формирования этих отложений. По направлению же к югу лагунино-континентальные условия сменялись условиями мелкого моря, о чем свидетельствует наличие значительного количества доломитов в составе саласпилеских слоев саргаевского горизонта на юге изученного района, а также на территории листа 0-35-XXII. Вдоль Рижско-Псковского уступа в составе саласпилеских слоев саргаевского горизонта имеются прослойки гипса промышленной мощности, разведку которых проводил геолог К. Берзиньш. Более подробные сведения о гипсах приведены ниже в главе "Полезные ископаемые". Отсутствие гипса в южной части района работ подтверждается и химическими анализами подземных вод ( см. главу "Подземные воды" ).

Известковистость отложений саргаевского горизонта, как и залегающих выше семилукского и бургского горизонтов, несколько увеличивается в восточном направлении, что видно из сопоставления химических анализов проб отобранных в обнажении 158 ( р. Гауя, у нас.п. Рондаты ) и проб из скважины № 15 ( Алсвики ). Наиболее значительное увеличение известковистости в восточном направлении наблюдается в верхней части саргаевского горизонта ( саласпилеские слои ). ~~Глины и мергели, залегающие в этой части разреза, бурно реагируют с соляной кислотой.~~

По каротажным диаграммам отложения саргаевского горизонта отбиваются довольно четко. В разрезах некоторых скважин по каротажным кривым хорошо выделяется верхняя пачка мергелей саргаевского горизонта ( саласпилеские слои ).

По составу, по типу каротажных кривых ( см. прилагаемые колонки скважин ) и ритмичности породы саргаевского горизонта подразделяются на две пачки. Нижнюю - карбонатную, соответствующую плявиньским слоям и верхнюю - глинисто-мергелистую, соответствующую саласпилеским слоям. Граница между ними проводится по подошве доломитовых мергелей или глин саласпилеских слоев, залегающих на доломитах плявиньских слоев. Подразделение нижней части саргаевского горизонта на чудовские, псковские и сне-

тогорские слои является затруднительным и не во всех разрезах возможно, ввиду сходства состава и бедности фаунистического материала.

Закономерное расположение в разрезе фациально различных отложений позволяет думать о горизонте в целом, как об одном крупном ритме, трансгрессивная часть которого представлена доломитами пльвиньских слоев, залегает с постепенным переходом на песчано-глинистых образованиях швентойского горизонта. О согласном залегании и постепенной смене условий осадконакопления свидетельствует наличие пачки переслаивающихся мергелей и глины с редкими прослоями доломитов в нижней части разреза, среди которых отмечаются прослойки песчаников, а также алевроитовых известняков с содержанием кластического материала до 30% ( шл. 12/26 ).

Регрессивная часть ритма представлена саласпилскими слоями. Мощность трансгрессивной и регрессивной частей ритма на территории работ, как уже указывалось выше, сильно варьирует, имея тенденцию к увеличению <sup>мощности горизонта</sup> в восточном направлении.

Ниже приводится петрографическая и химическая характеристика пород, входящих в состав саргаевского горизонта.

Доломиты составляют 60-70% разреза саргаевского горизонта. Структура их ( шл. 4/13, 4/12, 6/12, 6/13, 7/19, 7/20, 8/9, 12/12, 12/14, 12/23, 15/37, 16/26, 16/27, 16/28 ) тонко- микро- и криптокристаллическая, иногда неравномернозернистая, в шл. 4/13-брекчиевая. Текстура плотная, слоистая, иногда пористая ( шл. 8/9 ), участками сильнокавернозная. Порода состоит из ромбоэдров доломита правильной иногда округлой формы, с примесью обломочного материала, гидроксидов железа и фосфатов. Иногда отмечаются единичные зерна кварца и полевых шпатов размером 0,015-0,04 мм. Доломиты средней и верхней частей часто содержат углистое вещество, располагающееся в виде слойков ( шл. 16/26 ). В ромбоэдрах доломита наблюдается спайность по двум направлениям. Зафиксированные в шл. 16/27 поры имеют размер от 0,06 до 1,0 мм. Поры меньших размеров заполнены глинистым веществом. Строение кристаллов доломита в большинстве шлифов зональное.

В скв. № 4 в нижней части разреза наблюдаются конгломератовидные доломиты ( шл. 4/13). Размер обломков колеблется в пределах 0,3-2,2 мм. Представлены они доломитом с мелкозернистой структурой и обрастают микрозернистым доломитом.

Встречающиеся в доломитах реликты зерен кальцита указывают на сильную вторичную доломитизацию породы, первично имевшей известковый состав. На это указывает и доломитизация створок брахиопод.

Химический состав доломитов ( усредненный ) :  $\text{CO}_2$  - 44,2%,  
 $\text{SiO}_2$  - 4,16%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 1,01%,  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$   
1,29%,  $\text{CaO}$  - 28,87%  $\text{MgO}$  - 19,62%. Потери при прокаливании 44,68%.

Следует указать, что средние содержания  $\text{CaO}$  и  $\text{MgO}$  в доломитах на западе района составляют соответственно 28,16% и 19,73%, а в восточной части района - 28,31% и 19,42 %.

Глинистые доломиты довольно легко отличаются от доломитов своим зеленоватым оттенком и меньшей крепостью. Структура породы ( шл. 12/14,7/19) тонко,- мелкозернистая, текстура плотная, иногда беспорядочная. Порода сложена кристаллами доломита ( 80%) и глинистым веществом с незначительной примесью кластического материала и рудных минералов. Кристаллы доломита округлые, неправильно ромбодрические с зональным строением, содержат включения нелитоморфного материала. По глинистому веществу развиты мелкие кристаллики доломита. Глинистый материал распределен очень неравномерно и представлен гидрослюдой. Рудные минералы представлены зернами ильменита, лейкоксена и гидроокислами железа. Размеры их варьируют в пределах 0,01-0,08. Распределение в породе неравномерное. Кластический материал представлен единичными зернами кварца и полевого шпата размером 0,025-0,05 мм.

Химический состав:  $\text{CO}_2$  - 31,7%,  $\text{CaO}$  - 20,32%,  $\text{MgO}$  - 14,52%. Нерастворимый остаток 22,68%.

Доломитовые мергели встречающиеся в верхней, редко в средней, части саргаевского горизонта представляют собой тонкослоистые голубовато-зеленовато-серые породы. Цвет породы, вероятно, обусловлен разложением дисперсного пирита.

Мергели доломитовые имеют микрзернистую структуру ( шл. 7/25) и плотную, часто слоистую текстуру и состоят из зерен доломита ( около 60 %) и глинистого вещества ( около 40%) с незначительной примесью кластического материала. Размер кристаллов доломита колеблется от 0,01 до 0,001 мм и меньше. Глинистое вещество равномерно распространено по всей породе. Кластический материал состоит из небольшого количества зерен кварца и полевого шпата резорбированных доломитом и глинистым веществом ( шл. 7/25).

Химический состав мергеля ( проба 15/103 СВ) следующий:  
Ca<sub>2</sub> - 14,8%, CaO - 9,45%, MgO - 7,01%. Нерастворимый остаток 53,43 %.

Фациальные изменения отложений саргаевского горизонта наиболее ярко проявились в верхней части разреза ( саласпилские слои) и выразились в следующем. Среди глинисто-мергелистых пород саласпилских слоев появляется значительная по мощности ( до 11,6 м) пачка доломитов. Наибольшей мощности доломиты достигают в районе н.п. Алсвики ( скв. № 15). Увеличение мощности этих доломитов происходит с запада на восток, а также с юга на север. Появление доломитов в разрезе саласпилских слоев, очевидно, связано с наличием открытого морского бассейна к югу от Рижско-Псковского уступа в период формирования осадков.

Кроме того наблюдается увеличение известковистости отложений горизонта в целом с запада на восток.

Охарактеризованность отложений саргаевского горизонта фауной различная. Меньше всего фауны в верхней мергелисто-глинистой части разреза. Сравнительно хорошо охарактеризована фауной средняя его часть. В нижней части разреза встречены фрагментарные остатки рыб и ходы илоседов, находки брахиопод редки. Отложения саргаевского горизонта содержат следующую фауну: *Atrypa tenuisulcata* Wen., *Anatrypa niensis* ( Buch. )  
*Camarotoechia ex.gr. livonica* ( Buch. ), *Microspirifer* cf. *muralis* ( Wern ), *Lingula* sp., *Camarotoechia tschudovi* Nal., *Elytha* sp. (?), *Anatrypa heckeri* Nal., *Stromatoporoidea* sp.  
Из ихтиофауны встречены обломки *Plourdosteus* sp.

Фауна определялась ст. научным сотрудником ВНИГРИ А.К. Крыловой. Эти виды фауны датируют возраст отложений как саргаевский горизонт верхнего девона.

### Семилуцкий горизонт

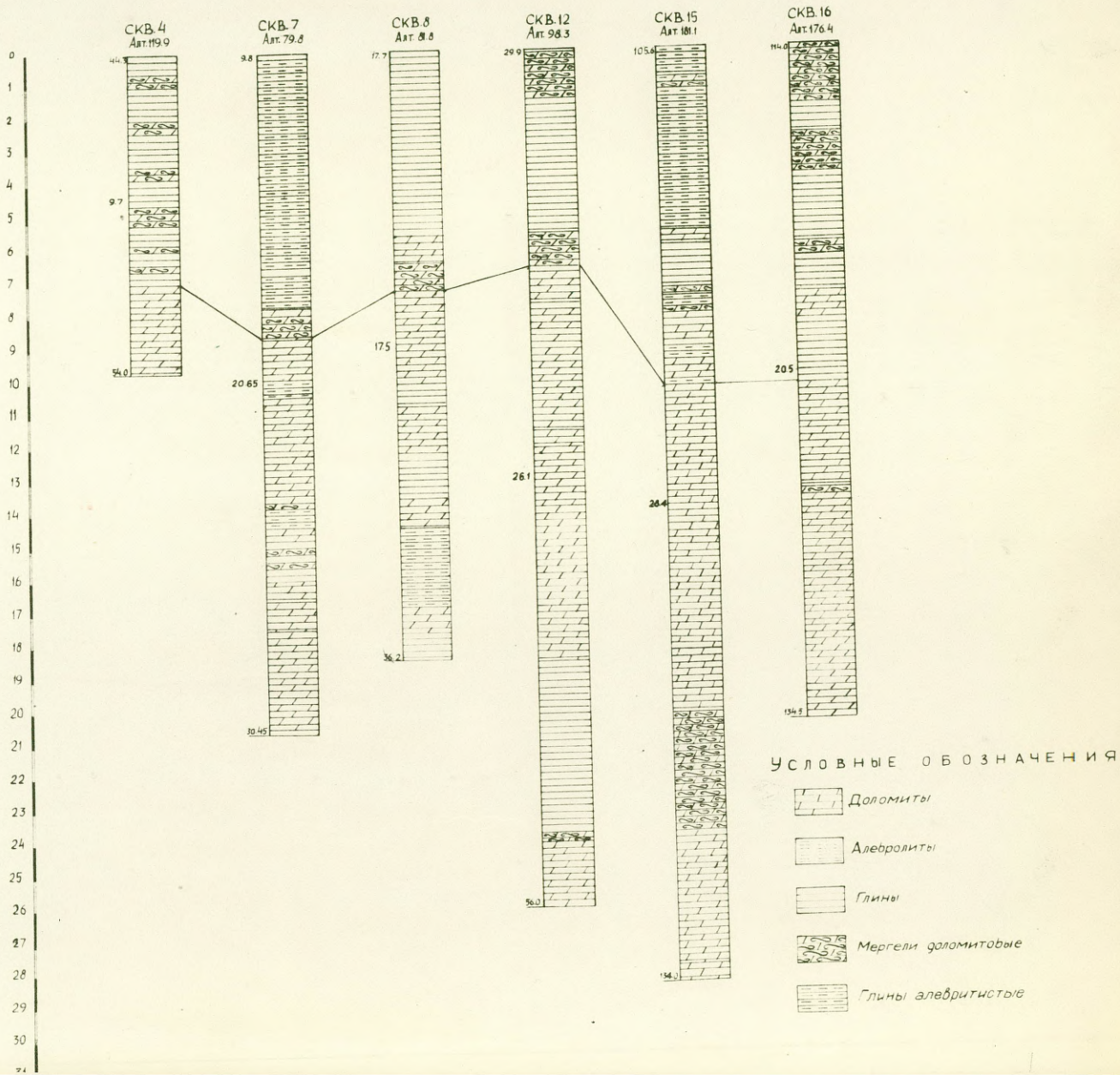
На глинисто-мергелистых образованиях саласпилских слоев саргаевского горизонта без видимого перерыва залегают карбонатно-глинистые отложения семилуцкого горизонта ( По стратиграфической схеме П.П. Лиениньша соответствуют ниже, - среднедаугавским подевитам даугавской свиты ).

Отложения этого горизонта распространены в южной части рай она работ и полого погружаются в южном направлении под более молодые породы франского яруса. На дочетвертичную поверхность они выходят в виде полосы восток-северо-восточного направления и в пределах района занимают площадь около 158 км<sup>2</sup>. Наименьшая ширина выходов пород горизонта подчетвертичные образования наблюдается в западной части листа в районе р. Гауя, н.п. Цунци ( скв. II ), н.п. Лизеснасте и составляет 200-1200 м ( падение на юг составляет 14-17 м на один километр). Далее в восточном направлении от н.п. Трапене ширина ее увеличивается до 5 км. Такое различие объясняется более крупным падением пород девонского возраста в западной части района работ.

Естественные обнажения отложений семилуцкого горизонта весьма редки и отмечены на р. Гауя в районе н.п. Видага и в 2 км севернее. Однако, здесь обнажается лишь верхняя, глинистая часть разреза горизонта соответствующая ильменским слоям. Нижняя часть разреза, представленная доломитовыми мергелями зафиксирована в обн. № 105 на р. Вайдава.

Полный разрез отложений семилуцкого горизонта вскрыт следующими буровыми скважинами : скв. № 4 ( в интервале 44,3 - 54,0 м); скв. № 7 ( в интервале 9,8-30,45 м); скв. № 8 ( в интервале 19,8-36,2 м); скв. № 12 ( в интервале 29,9-56,0 м); скв. № 15 ( в интервале 105,65-134,0 м) и скважиной № 16 ( в интервале 114,0-134,5 м). Мощность отложений этого горизонта не постоянна и составляет соответственно: 9,7 м; 20,65 м;

Фиг. 12 СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ  
СЕМИЛУКСКОГО ГОРИЗОНТА



16,4 м; 26,1 м; 28,35 м; 20,5 м. В скважине № 14 вскрыта лишь нижняя часть разреза мощностью 14,5 м.

Наибольшая мощность ( 28,35 м) отложений семилукского горизонта наблюдается в восточной части исследованного района.

Нижняя граница горизонта проводится по кровле глин или доломитовых мергелей саргаевского горизонта. В некоторых разрезах проведение нижней границы семилукского горизонта вызывает известные трудности в связи с постепенным переходом от саргаевского горизонта к семилукскому.

Примером такого контакта могут служить разрезы по скважинам № 4 и 8, где низы семилукского горизонта сложены доломитовыми глинами и плохо отличаются от подстилающих их мергелисто-глинистых образований сапсунисских слоев ( Последние отличаются своей голубовато-серой окраской ). В других разрезах, нижняя граница горизонта четко отбивается по подошве слоистых желтовато-серых доломитов залегающих на мергелях и глинах саргаевского горизонта.

Верхняя граница семилукского горизонта весьма четко отбивается по контакту, разноокрашенных алевролитистых глин и мергелей ильменских слоев семилукского горизонта с залегающими на них массивными доломитами бурегского горизонта.

Отложения семилукского горизонта по литологическому составу и текстурно-структурным особенностям подразделяются на две пачки: нижнюю ( трансгрессивную), соответствующую свинордским слоям и сложенную преимущественно доломитами с незначительными количествами прослоев доломитовых мергелей и глин, и верхнюю ( регрессивную), преимущественно глинистую, соответствующую ильменским слоям. Мощность нижней пачки колеблется от 9,1 до 18,1 м ( а в скв. № 4 она равна 27 м), а мощность отложений верхней пачки варьирует от 6,8 до 10,3 м.

В составе семилукского горизонта принимают участие доломиты, глинистые доломиты, доломитовые мергели и глины. Доломиты обычно серые, светло-серые, розоватые, желтовато-серые, часто пятнистые. Характерным отличием доломитов семилукского горизонта является их значительная пористость и кавернозность, развившаяся за счет выщелачивания фаунистических остатков. Интенсивное выщелачивание доломитов, иногда приводит к образованию доломитовой муки. В этом случае в процессе растворения

разрушаются структурные связи между зернами доломита. Доломитовая мука часто является заполнителем пор и каверн. Обычно, пористые и кавернозные доломиты подстилаются сильно глинистыми мергелями и глинами, являющимися водоупором. Наибольшая пористость и кавернозность приурочена к верхам и низам нижней пачки семилукского горизонта (свинордские слои).

На различных участках разреза горизонта отмечается несколько прослоев брекчированных доломитов. Часто наблюдаются стиллолиты.

Фациальные изменения в разрезе выражаются в увеличении количества и мощности глинистых прослоев в северной части площади распространения отложений этого горизонта, т.е. вблизи Рижско-Псковского уступа. Повышенная глинистость наблюдается в разрезах скв. № 7 и скв. № 12. Кроме того отмечается повышение известковистости доломитов в восточном направлении, иногда они переходят в доломитовый известняк (шл. 12/10).

Доломиты семилукского горизонта обычно сероватые или желтовато-серые, крепкие, местами с кавернами, заполненными доломитовой мукой, иногда полые. Структура их (шл. 7/11, 12/7, 15/36, 15/35, 16/23) мелко-, тонкозернистая до скрытокристаллической. Текстура плотная, пятнистая, слоистая, иногда пористая. Форма кристаллов доломита ромбоэдрическая, неправильно ромбоэдрическая. По трещинам и в виде включений в зернах доломита наблюдается пелитовый материал. Слоистая текстура породы подчеркивается послойным распределением углефицированного органического вещества, в которому приурочены агрегативные скопления пирита (шл. 15/35). Кристаллы доломита часто имеют зональное строение. Пятнистая текстура породы обусловлена скоплениями гидрокислов железа. Встречающийся в незначительном количестве обломочный материал представлен зернами кварца и полевых шпатов, размером 0,015-0,05 мм. Поверхность кварцевых и полевошпатовых зерен корродирована доломитом.

Химический состав доломитов следующий:  $CO_2$  - 46,1 %,  $SiO_2$  - 1,44 %,  $Fe_2O_3$  - 0,45%,  $Al_2O_3 + TiO_2$  - 0,19%,  $CaO$  - 29,92%,  $MgO$  - 20,80%, потери при прокаливании 46,46%.

Глины встречающиеся в виде прослоев среди доломитов имеют голубовато-зеленовато-серую окраску пластичны, часто микрослоисты. В верхах разреза (ильменские слои) наблюдаются красновато-бурые, фиолетово-бурые, глины, часто алевролитесные.

Фаунистические остатки в отложениях семилукского горизонта представлены *Cyrtospirifer stolbovi* Nal. *Stromatopora* sp. (по определению А. К. Крыловой).  
Описанные отложения отнесены к семилукскому горизонту по положению их в разрезе и фаунистическим остаткам, а также по аналогии с прилегающими районами.

### Бурегский горизонт

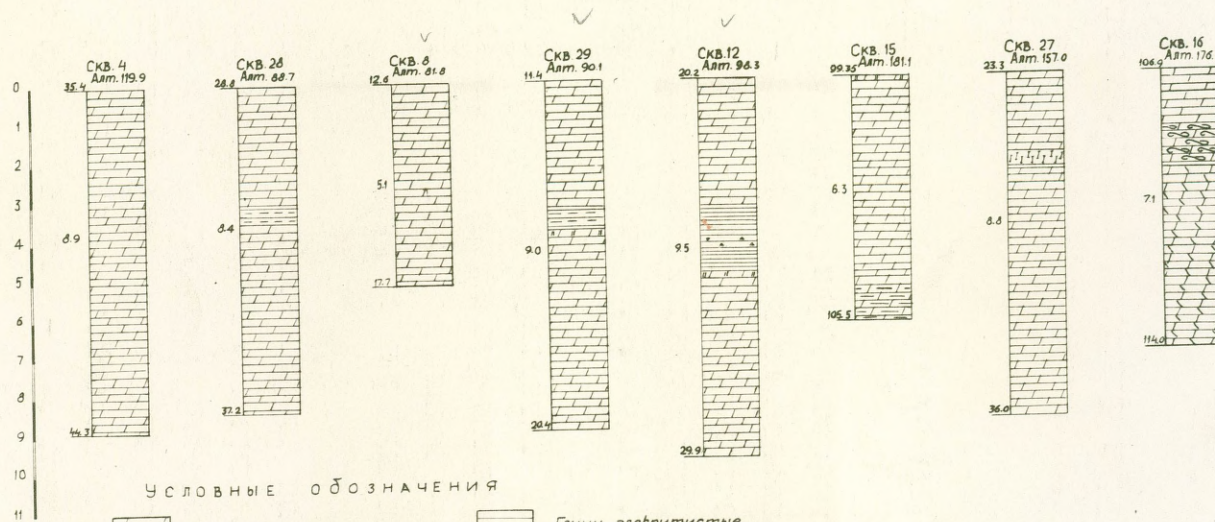
Карбонатные образования этого горизонта распространены в южной части листа 0-35-XXI и выходят на дочетвертичную поверхность в виде полосы восток-северо-восточного направления шириной от 0,4 до 5,4 км. Наибольшая ширина этой полосы наблюдается в бассейне р. Гауя в районе н.п. Видага. Породы бурегского горизонта полого погружаются в южном направлении под терригенные образования памушского горизонта.

На дневную поверхность отложения горизонта выходят в бортах долины р. Гауя (обн. 163-166). Отложения бурегского горизонта трансгрессивно (наличие прослоя ракушняка мощностью 0,4 м в основании) залегают на пестроокрашенных глинах и мергелях ильменских слоев семилукского горизонта и представляют собой отложения последней стадии максимального развития морских девонских осадков характерных для открытого моря. Контакт глин и мергелей семилукского горизонта с доломитами бурегского весьма четкий, поэтому проведение нижней границы отложений бурегского горизонта не вызывает каких-либо затруднений.

Верхняя граница достаточно уверенно отбивается по контакту бурегских доломитов с залегающими на них терригенными образованиями памушского горизонта, представленными песчаниками, алевролитами и глинами.

Полная мощность горизонта, вскрытая скважинами, приводится в нижеследующей таблице :

Фиг. 13 СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ  
БУРЕГСКОГО ГОРИЗОНТА



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- |  |                        |  |                    |
|--|------------------------|--|--------------------|
|  | Доломиты               |  | Глины алебритистые |
|  | Мергели доломитовые    |  | Брекчия            |
|  | Доломиты глинистые     |  | Кремнистость       |
|  | Глины                  |  | Доломитовая мука   |
|  | Доломит известковистый |  |                    |



№ № скважин	Глубины залегания	Мощность в м.
скв. 4	35,4-44,3	8,9
скв. 28	28,8-37,2	8,4
скв. 8	12,6-19,2	7,3
скв. 29	11,4-20,4	9,0
скв. 12	20,2-29,9	9,7
скв. 15	99,35-105,65	6,3
скв. 16	106,9-114,0	7,1

Скважины в таблице приведены по расположению их с запада на восток. Максимальная мощность отложений бурегского горизонта наблюдается несколько южнее Рижско-Псковского уступа, имеющего в плане извилистую линию ( см. структурную карту по кровле швентойского горизонта ). Увеличение мощности отложений бурегского горизонта происходило, в основном, за счет верхней части разреза, в частности за счет прослой глин, иногда переходящих в мергель ( скв. № 16 ).

В строении бурегского горизонта наблюдаются следующие закономерности. Из сопоставления разрезов видно, что для него характерно наличие двух трансгрессивных пачек, сложенных доломитами. В низах верхней трансгрессивной пачки наблюдается прослой глины, мощность которого варьирует в пределах 0,5-1,5 м. В некоторых разрезах мощность прослоя сокращается до 2 см. В верхах нижней трансгрессивной пачки иногда наблюдается линзовидный прослой кремнистых пород ( силицит ). На территории листа силициты отмечены в береговых обнажениях р. Гауя, а также в скважинах № № 7, 12, 15, 28. Максимальная мощность прослоя силицита 0,3 м. Детальным изучением силицитов бурегского горизонта занимались сотрудники института геологии Латвийской ССР В.А. Гравитис и В.С. Сорокин. Силицит имеет скрытокристаллическую ( до микрокристаллическую ) структуру с раковистым, участками полурасковистым изломом. Цвет серовато-розовато-белый. Текстура силицитов неоднородная. На отдельных участках в породе наблюдается много пустот, пор и каверн. Иногда на стенках каверн наблюдаются мелкие кристаллики кварца.

Некоторые поры в силиците представляют собой отпечатки трехосных спикул губок. Размеры одной спикулы 1-2 мм. Происхождение силицитов, вероятно, связано с некоторой активизацией вулканической деятельности. Микроскопическое изучение силицита показывает, что он состоит из агрегатных частиц халцедон-кварцового состава и различного количества карбонатного материала.

Очень характерной для верхней части разреза бурегского горизонта является пачка брекчиевидных доломитов с многочисленными стиллокитовыми поверхностями подстилающая кремнистый прослой. Мощность этой пачки около 2 м. Особенно хорошо эти доломиты прослеживаются в береговых обнажениях р. Гауя, где они имеют "камковатую" поверхность выветривания.

В низах разреза наблюдается повсеместно прослеживающийся характерный ракушняковый прослой мощностью 0,2-0,5 м. Фауна в этом прослое как правило, выщелочена вследствие чего он отличается повышенной кавернозностью. Выщелачиванию фауны способствовало наличие подстилающих глин ильменских слоев, являющихся водоупором.

Изучение и сопоставление разрезов бурегского горизонта показывают, что он сложен следующими породами.

**Д о л о м и т ы**, главным образом толстослоистые. В верхней части разреза желтовато-серые, в низах фиолетово-серые. Некоторые прослой известковистые. Структура (шл. 4/7, 12/24, 15/28, 31/3, 31/5) тонко-микро-кристозернистая, текстура плотная, иногда пористая. Форма кристаллов гипидиоморфная.

**Г л и н ы**, встречающиеся в средней части разреза имеют зеленовато-голубовато-серую окраску, пластичны, слабо карбонатны. В скважине № 12 среди глин встречен прослой брекчии состоящей из угловатых обломков зеленовато-серых и темно-фиолетовых мергелей сцементированных пластичной глиной.

Отложения бурегского горизонта охарактеризованы следующей фауной: *Cyrtospirifer cf. tenticulum* (Vern), являющаяся руководящей для бурегского горизонта, *Cyrtospirifer sp.*, *Lingula subparallela* Saubt, *Bothriolepis sp.*

### Памушский горизонт

Прибрежно-лагунные отложения памушского горизонта, залегающие на доломитах бурегского горизонта распространены в южной части района работ и занимают площадь около 494 км<sup>2</sup>. Породы горизонта нигде, в пределах изученной территории, не перекрываются более молодыми отложениями верхнего девона, вследствие чего можно говорить лишь о нижней части разреза памушского горизонта.

Исследованный район охватывает северную часть площади распространения этих образований. Отложения памушского горизонта почти повсеместно перекрываются четвертичными отложениями. Единичные естественные обнажения ( т.н. № № 153, 160, 161 ) памушского горизонта не являются представительными для составления разреза. Граница распространения горизонта на территории листа проводилась на основании данных бурения и вертикального электрозондирования.

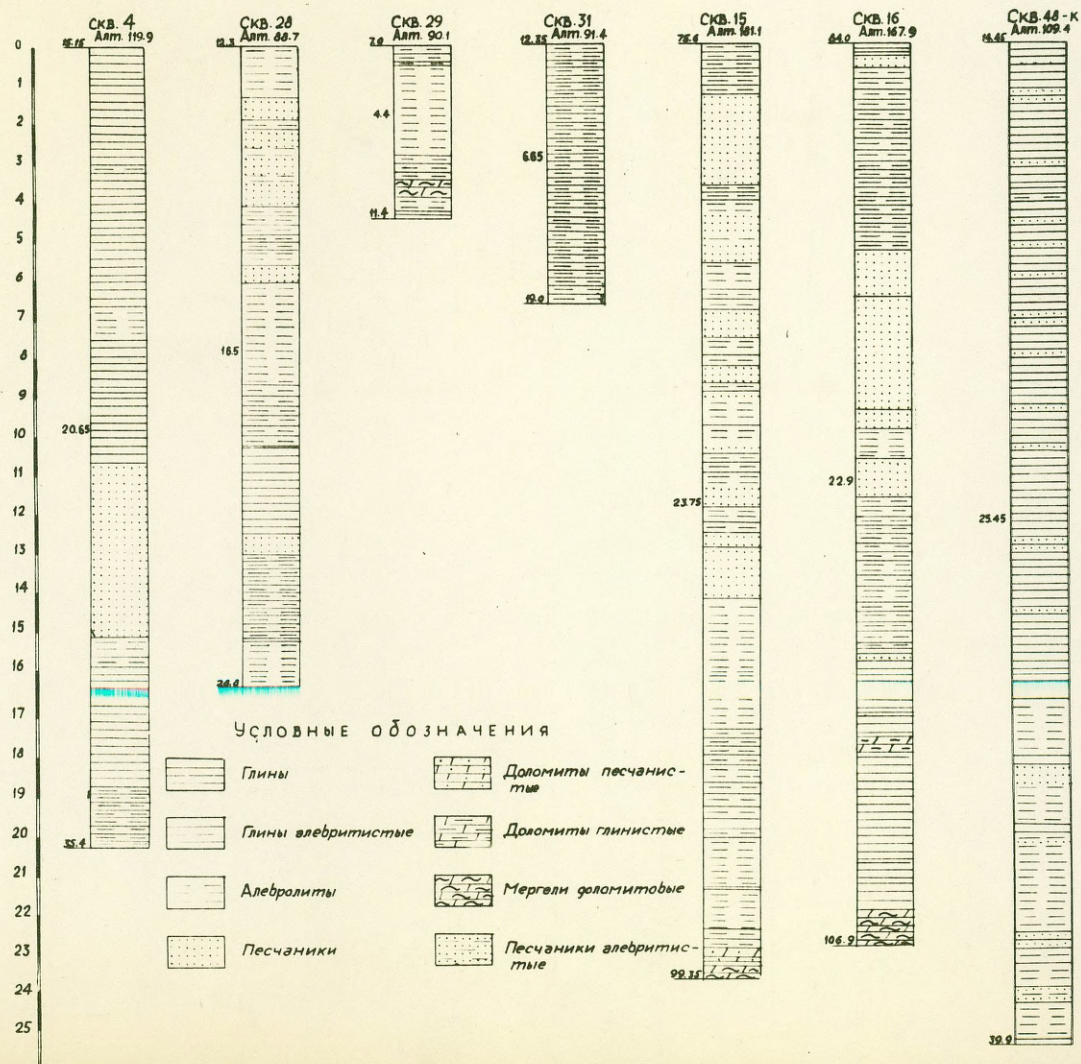
Наибольшие мощности отложений вскрытые буровыми скважинами приведены в нижеследующей таблице :

№ № ск важин	Интервал вскрытия	Мощность в м.
4	15,5-35,4	20,25
28	12,30-28,4	16,50
8	7,9-12,6	4,70
29	7,0-11,4	4,40
31	12,85-19,0	6,65
15	75,60-99,35	23,75
16	84,0-106,9	22,9
48-к (Зелтыни)	14,45-39,9	25,45

Нижняя граница памушского горизонта весьма отчетливо проводится по контакту песчаников, глин или мергелей нижней части памушского горизонта с доломитами бурегского.

Отложения памушского горизонта представлены алевролитами, песчаниками и глинами, в большинстве случаев алевролитистыми. В незначительном количестве, в виде маломощных прослоев, присутствуют доломиты и доломитовые мергели. Характерной особенностью пород памушского горизонта является их весьма пестрая

Фиг. 14 СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ  
ПАМУШСКОГО ГОРИЗОНТА



-96-  
88

окраска, частая перемежаемость и невыдержанность отдельных прослоев пород. Частое переслаивание и линзовидный характер залегания отдельных слоев делает очень затруднительным корреляцию этих отложений по площади. Достаточно уверенно сопоставляется лишь нижняя часть вскрытого скважинами разреза ( мощность 5-11 м), представленная алевролитами и алевритистыми глинами с единичными прослоями песчаников и глинистых доломитов.

Выше по разрезу залегает песчанистая пачка пород. В скв. № 15 в этой части разреза наблюдается довольно частое переслаивание алевролитов и песчаников, а в скв. № 16, находящейся в четырех километрах юго-восточнее скважины № 15, в этой части разреза наблюдается всего один прослой алевролита ( 0,7 м). Таким образом, даже при довольно близком расположении буровых скважин, сопоставление отдельных пачек вызывает значительные трудности.

Песчаники памушского горизонта обычно тонко-, мелкозернистые, иногда алевритистые, слабоцементированные, часто содержат шариковидные карбонатные стяжения размером 2-3 мм. Окраска песчаников от голубовато-серой до красновато-бурой. Цемент доломитовый, чаще глинистый. Песчаники характеризуются следующим минералогическим составом. Легкая фракция: кварц - 74,0%, полевые шпаты 8,2%, мусковит - 9,4 %, биотит - 2,4%, хлорит - 4,8 %, доломит - 1-2%. В тяжелой фракции присутствуют: ильменит 50,0 %, амфиболы - 1,4 %, циркон - 11,0 %, турмалин - 3,0 %, эпидот - 0,4 %, апатит - 2,8 %, рутил - 1,8 %, ставролит - 0,8%, монацит - 0,8 %, гранат 1,0 % и даллита до 27,0 %. Тяжелая фракция составляет 1,08 % по весу от фракции 0,1-0,05 мм. Повышенное содержание даллита объясняется обогащением породы остатками ихтиофауны.

Алевролиты, как правило имеют пятнистую окраску и постепенные переходы в сторону глин и песчаников. Цемент алевролитов глинистый и карбонатно-глинистый. Кластический материал состоит из зерен кварца ( 6,0-16,0 %), полевых шпатов (1,8%), доломита, пластинок мусковита и биотита, ильменита и фосфатов. Возраст этих отложений определяется находками

*Bothriolepis maxima* ( Gross, *Psammosteus* sp. *Eusthenopteron?* sp. характерными по заключению В.Н.Талимаа, для памушского горизонта верхнего девона.

#### IV ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ.

В четвертичном периоде исследованная территория неоднократно подвергалась воздействию покровных оледенений. Ледниковые отложения распространены на всей площади работ и залегают в виде сплошного покрова неодинаковой мощности на эродированной поверхности девонских пород. Ледниковые и позднеледниковые отложения на отдельных участках перекрыты современными образованиями.

Субчетвертичный рельеф исследованной территории сравнительно ровный. В восточной части района работ наблюдается повышение девонских пород до + 145,0 м (скв. 18), образующее цоколь Алуксненской возвышенности. В пределах Средне-Гауйской равнины наблюдается общее понижение подчетвертичной поверхности в северо-западном направлении. Отметки поверхности в южной части равнины колеблются от + 75 до + 90 м, в северной - от + 35 до 50 м. Пологое повышение поверхности коренных пород в юго-западной части района работ (+ 108,6 м - скв. 21) представляет собой цоколь склона Центрально-Видземской возвышенности. Некоторую расчлененность подчетвертичной поверхности создают эрозионные долины современных и древних рек, но глубина вреза этих долин в коренные породы редко превышает 10-20 м.

Максимальная мощность четвертичных отложений отмечена на Алуксненской возвышенности, где она меняется в пределах от 50 до 80 м, а в местах распространения крупных аккумулятивных форм достигает 100 и более метров (район н.п. Апекалн, гора Делинькалнс). Западнее возвышенности мощность четвертичных отложений постепенно уменьшается до 10-20 м, а в центральной части Средне-Гауйской равнины - не превышает 10 м (у н.п. Визла - от 2 до 5 м, у г. Апе - от 2 до 6 м, северо-восточнее н.п. Виреши - от 3 до 6 м.). Увеличение мощности четвертичных отложений наблюдается на северо-восточном склоне Центрально-Видземской возвышенности (44,35 м - скв. 21), на Аумейстарском вале (46,50 м - скв. 32), а также в древних погребенных долинах (53,5 м - скв. 11). Такие колебания мощностей обусловлены разными условиями накопления гляциального материала на приподнятых или пониженных участках рельефа коренных пород и в древних долинах.

Учитывая сложное строение четвертичного покрова, в полевых условиях тщательно изучались внешние особенности. Проводились замеры ориентировок длинных осей галек в морене. Лабораторные исследования сводились к изучению гранулометрического, петрографического и минералогического состава отложений, а также к определению содержания углекислоты в массе породы. Гранулометрический анализ морены производился для фракции размером меньше 2,0 мм. Петрографическому анализу подвергалась фракция 1,0 - 0,5 мм, а минералогическому - фракция 0,1 - 0,05 мм. В легкой фракции определялся кварц, полевые шпаты, слюды, хлорит, глауконит, в тяжелой - рудные минералы, амфиболы, гранаты, циркон, эпидоты, подолит и ставролит. Петрографическим анализом определялись: доломит, известняк, песчаник и алевролит.

Исследование внешних особенностей отложений позволило в отдельных разрезах выделить до трех слоев морен, характеризующихся различным цветом, плотностью, содержанием грубообломочного материала. Однако лабораторные данные показывают, что выделенные морены имеют одинаковый вещественный состав. В таблице...6... приведены данные о составе гляцигенных отложений в наиболее полных и характерных разрезах, вскрытых на различных участках исследованной территории (скважины 15, 17, 18, 27 расположены в пределах Алуксненской возвышенности, скважина 21 - на склоне Центрально-Видземской возвышенности). Опыт изучения ледниковых отложений показывает, что морены различных оледенений, вскрытые в одном разрезе, характеризуются различными внешними признаками и отличаются по вещественному составу. Как видно из приведенных данных, слои морен, выделенные по внешним признакам в одном отдельно взятом разрезе, хотя и неодинаковы по составу, но в целом эти различия невелики. Это позволяет предположить, что морена исследованной площади образовалась в течение одного (последнего, т.е. вюрмского) оледенения. На вюрмский возраст морены указывает количество окатанных изометрических зерен амфиболов во фракции 0,25 - 0,1 мм. Проведенные В.Г.Ульстом (по устному сообщению) определения в опорных разрезах Латвийской ССР (разрезы по р. Летыжа, Фалицианова, Жидини и др.) показали, что количество окатанных изометрических зерен амфибола в вюрмских моренах колеблется от 4 до 22%, а в рисских - от 30 до 40%. Кроме того морена, распространенная на исследованной площади, имеет общие характерные внешние признаки и особенности вещественного состава с моренами вюрмского комплекса, выделенными на со-

**СВОДНАЯ ТАБЛИЦА**  
вещественного состава вюрмской морены.

Табл. 6

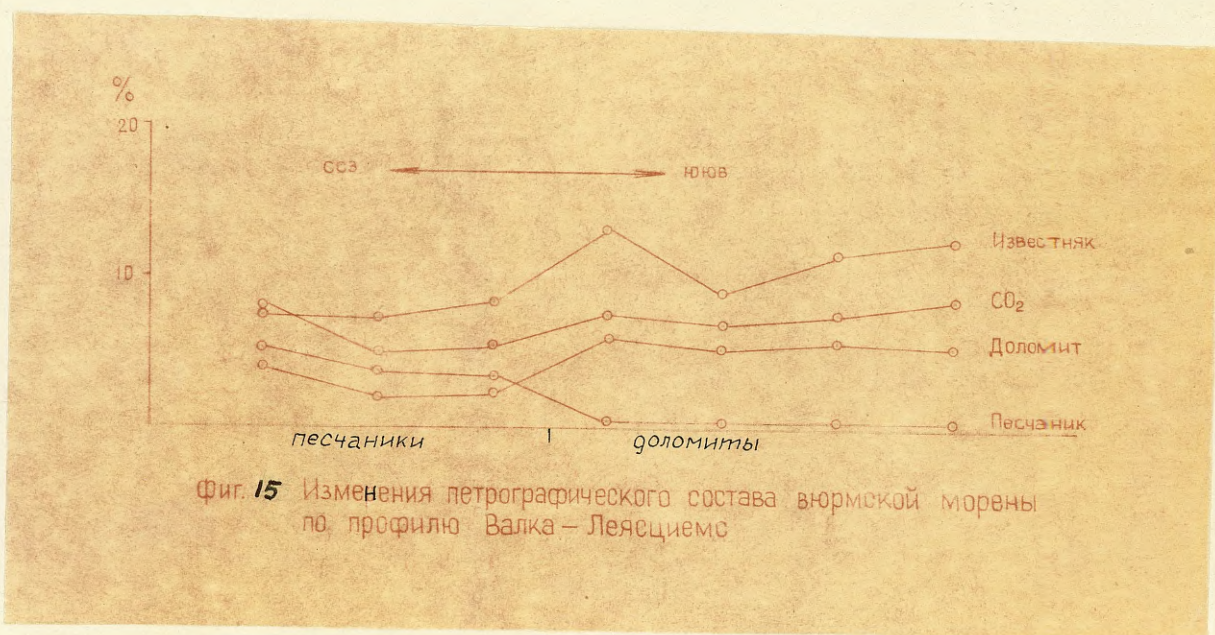
№ пробы	Глубина взятия пробы в м	Гран. состав			CO <sub>2</sub>	Петрографич. состав (1,0 - 0,5 мм)				Минералогический состав (0,1 - 0,05 мм)							
		2,0 - 0,1	0,1 - 0,01	< 0,01		Известняк	Доломит	Песчаник	Е карбонатов	Карбонаты	Рудные минералы	Амфиболы	Гранаты	Циркон	Эпидот	Соотношен. между амфиб. и рудными минер.	Окатанность амфиб. в % фр. 0,25-0,1 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Алуксненская и Центрально-Видземская возвышенности. Скважина 18.																	
Суглинок валунный серовато-коричневый (0,0 - 20,25 м).																	
18/1	4,5	33,0	31,8	35,2	8,0	15,4	4,4	1,0	19,8	11,8	16,8	40,6	22,2	2,6	9,8		
18/12	7,5	33,6	30,4	36,0	7,2	11,0	3,4	0,4	14,4	11,6	15,6	45,0	19,8	2,4	6,6		
18/2	12,0	34,2	33,0	32,8	8,4	18,8	2,4	0,4	21,2	10,0	20,0	36,2	22,2	2,8	8,6	2,03	
18/13	15,8	30,8	40,0	19,2	6,6	14,0	4,8	0,8	18,8	11,0	22,2	39,0	19,0	2,8	9,4		
18/3	18,5	48,1	33,5	18,4	8,9	13,0	4,0	1,0	17,0	14,0	22,2	35,4	16,8	3,4	8,8		17
Супесь валунная темно-серовато-бурая (инт. 24,90 - 35,50 м).																	
18/4	25,5	41,4	37,8	20,8	7,9	16,6	4,6	0,2	21,2	9,0	20,0	38,8	21,8	3,6	8,2		2
18/5	28,5	50,0	30,8	19,2	8,3	9,4	3,2	0,6	12,6	10,4	18,8	42,4	20,0	2,0	9,4		13
18/14	31,0	47,4	35,0	17,6	7,6	13,2	5,0	0,2	18,2	13,6	18,6	42,6	20,6	1,4	8,2	1,97	
18/6	33,0	48,4	32,4	19,2	8,7	12,6	4,0	1,6	16,6	14,4	25,4	36,4	18,6	3,2	6,8		20
18/7	34,5	31,2	41,6	27,2	9,2	-	-	-	-	11,2	18,6	39,6	20,2	3,4	11,8		
Супесь валунная темно-бурая (инт. 35,50 - 52,30 м).																	
18/8	37,2	51,8	29,8	18,4	7,0	4,4	9,6	0,6	14,0	7,0	25,6	36,4	16,2	3,8	7,2		
18/15	39,0	45,2	30,8	24,0	8,2	9,6	6,6	1,6	16,2	11,0	24,6	36,8	21,0	3,0	6,0		
18/9	41,0	42,6	32,6	24,8	8,0	13,4	5,8	0,6	19,2	11,0	23,6	42,4	14,2	2,6	5,0	1,96	
18/16	43,0	39,4	39,8	20,8	8,2	-	-	-	-	11,0	24,6	36,0	21,0	2,6	4,2		
18/10	45,0	41,6	35,2	23,2	8,9	19,6	7,2	1,0	26,8	11,8	22,8	45,4	13,0	3,6	7,2		
18/17	48,0	42,2	37,0	20,8	7,8	12,4	3,4	1,4	15,8	9,2	21,0	42,4	13,8	4,2	5,4		
18/11	51,0	42,4	34,2	23,4	9,0	14,6	8,2	0,2	12,8	11,2	24,8	37,4	21,8	3,2	5,6		18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Скважина 21.																	
Супесь коричневато-бурая (инт. 17,60 - 29,35 м).																	
21/1	18,7	28,0	34,4	37,6	9,3	20,4	6,0	-	26,4	10,0	29,4	29,6	18,4	3,2	12,4	0	
21/2	21,0	40,0	23,6	26,4	7,6	14,8	3,2	0,4	18,0	8,0	31,6	39,0	11,6	3,2	9,2	1,12	
21/3	25,5	46,8	24,4	28,8	7,0	15,6	3,2	1,0	18,8	11,0	26,2	50,4	13,6	6,8	10,8		
21/4	28,9	45,0	31,8	24,0	6,9	18,0	3,0	0,4	21,0	12,2	29,8	32,8	11,4	3,8	11,0		
Суглинок валунный серый (инт. 33,50 - 44,35 м).																	
21/5	34,8	40,4	31,6	28,0	7,4	15,4	2,2	0,4	17,6	14,0	22,2	40,0	17,0	3,0	12,6		
21/6	36,6	40,4	38,0	21,6	8,0	14,6	3,0	0,2	17,6	12,8	27,0	34,4	19,4	4,6	9,0		
21/7	38,7	37,6	41,6	20,8	7,5	17,0	2,4	0,2	19,4	13,0	21,6	32,8	17,8	3,8	15,4	1,31	
21/8	40,2	41,0	29,0	32,0	6,8	19,2	3,2	0,2	22,4	12,6	18,2	38,6	16,2	2,4	14,2		
21/10	43,5	19,4	42,2	38,4	30,1	-	-	-	-	20,6	39,8	23,2	16,2	4,2	11,0		
Скважина 15.																	
Супесь валунная красновато-бурая (инт. 7,00 - 28,40 м).																	
15/1	8,6	36,8	38,6	24,6	7,8	17,0	4,0	1,6	21,2	10,2	14,0	48,0	18,6	1,0	7,8		13
15/2	14,6	54,0	25,0	21,0	6,3	7,2	5,0	1,0	12,2	4,0	29,6	31,4	16,4	5,8	5,8		
15/3	17,8	48,6	27,4	24,0	6,3	10,6	5,4	0,4	16,0	6,4	22,0	37,4	14,6	4,0	7,8		
15/4	20,6	52,8	28,8	18,4	5,3	9,6	6,4	-	16,0	13,2	23,6	40,4	18,0	3,8	4,8	1,72	
15/5	23,4	50,1	30,7	19,2	6,7	5,8	7,4	0,8	14,2	12,0	31,8	26,8	16,2	7,4	5,8		13
15/6	26,3	46,6	30,2	23,2	6,6	9,2	5,0	0,8	13,2	7,4	13,6	48,0	16,6	2,4	8,0		
Супесь валунная коричневато-серая (инт. 41,75 - 56,6 м).																	
15/9	42,0	36,4	32,4	31,2	6,5	16,2	5,0	0,4	21,2	7,8	24,8	35,2	14,6	3,8	10,6		17
15/10	44,6	43,4	31,0	25,6	8,2	10,8	6,0	0,6	17,4	10,2	29,6	32,6	12,8	4,8	8,4		16
15/11	49,8	47,2	35,2	17,6	6,6	-	-	-	-	12,0	19,6	39,4	18,2	5,6	7,6	1,65	15
15/12	51,0	31,6	39,6	28,8	5,9	7,4	4,8	0,8	12,2	4,4	19,4	43,6	14,0	4,0	13,0		
15/13	52,6	38,6	33,4	28,0	4,5	7,2	6,6	0,8	13,8	8,0	17,4	42,8	11,2	3,8	11,4		
15/14	55,7	47,2	36,0	16,8	4,8	9,0	7,2	1,2	16,2	15,0	25,6	32,4	13,6	9,6	10,6		
Скважина 17.																	
Супесь валунная серовато-бурая (инт. 4,50 - 44,00 м).																	
17/1	10,0	42,0	38,0	20,0	8,6	14,4	6,8	1,0	21,2	16,0	15,6	49,8	12,4	4,2	11,2		19
17/9	15,0-18,0	45,2	36,4	18,4	6,4	12,6	3,4	0,8	16,0	13,6	14,8	41,2	19,8	5,4	9,0		
17/2	22,0	47,2	32,0	20,8	7,0	10,8	3,0	0,4	13,8	11,8	19,4	37,8	19,0	2,8	9,6		16
17/10	25,0-26,0	45,2	33,2	21,6	5,9	9,8	2,4	0,4	12,2	12,0	21,8	36,2	20,4	1,8	11,4		
17/3	30,5	35,2	42,4	22,4	7,1	10,0	3,6	0,4	13,6	10,6	20,8	34,8	19,8	2,8	11,6		17
17/11	33,0	41,6	35,2	23,2	5,5	11,6	4,2	1,0	15,8	11,0	28,2	30,2	15,0	3,6	13,4	1,85	
17/4	36,0	43,2	31,2	25,6	7,5	12,2	6,8	0,4	19,0	10,6	23,4	34,6	13,8	3,2	9,4		17
17/12	38,0	43,6	34,8	21,6	7,4	9,2	5,4	0,2	14,6	14,6	21,0	34,8	17,2	3,8	14,0		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
17/5	40,0-41,0	39,8	34,6	25,6	7,5	14,6	5,8	0,8	20,4	14,4	20,0	39,4	16,2	2,2	11,8		16
17/13	43,0	42,8	35,6	21,6	8,3	12,6	4,8	0,8	17,4	8,2	20,0	40,6	15,0	3,4	12,2		
Супесь валунная темно-коричнево-серая (инт.48,00 - 51,10 м)																	
17/6	48,7	39,8	37,0	28,2	8,2	12,4	5,6	1,2	18,0	11,0	25,8	32,0	11,8	4,0	13,4		21
17/7	50,0	38,0	36,4	25,6	7,8	11,4	6,2	1,6	17,6	7,0	20,2	34,6	15,2	2,6	14,0	1,48	20
17/8	51,0	36,2	37,4	26,4	7,6	13,0	7,0	0,4	20,0	8,2	21,2	32,8	14,6	3,2	11,0		
Скважина 27																	
Супесь валунная серовато-коричневая (инт.4,80 - 16,00 м)																	
27/1	5,3	48,9	26,8	24,3	10,1	7,6	6,2	0,8	13,8	11,6	18,8	42,4	16,4	6,2	7,2		
27/2	8,3	46,0	26,0	28,0	10,8	12,4	5,6	1,8	18,0	13,6	17,0	45,0	16,2	4,2	6,6		
27/3	10,5-11,5	30,0	37,0	33,0	10,9	15,6	5,8	0,8	21,4	10,0	19,6	37,0	22,4	5,4	6,6	2,63	
27/4	12,5	15,7	22,8	61,5	12,4	7,8	3,6	0,6	11,4	15,4	11,8	52,4	11,0	4,6	9,8		
Супесь валунная коричневая (инт.16,00 - 23,00 м)																	
27/5	16,8-18,0	42,8	26,3	30,9	10,2	4,4	6,8	1,4	11,2	13,2	14,4	50,4	7,2	5,6	14,4		
27/6	20,8	54,4	21,1	24,5	3,4	5,2	6,2	2,2	11,4	10,6	18,4	44,4	9,8	7,6	10,8	2,86	
27/7	22,7	45,1	27,4	27,5	3,0	6,0	2,2	0,4	8,2	6,4	17,2	48,4	11,4	6,6	10,0		
Средне-Гауйская равнина.																	
Супеси и суглинки валунные, красно-бурные, серо-бурные.																	
1/1	7,0	51,8	29,0	19,2	5,4	13,0	3,4	2,4	16,4	7,6	26,6	33,2	18,6	4,6	4,6		
4/1	4,5	38,8	32,4	28,8	8,5	16,4	4,6	0,6	21,0	7,0	18,4	46,4	14,6	2,4	6,2		
4/2	9,0	42,2	40,2	17,6	6,0	9,8	7,6	-	17,4	5,8	22,0	38,4	16,8	3,6	8,0		
4/3	14,5	44,4	38,8	16,8	7,5	13,0	2,8	0,2	15,8	11,8	18,0	48,4	12,4	1,8	8,0		
7/1	2,7	44,5	30,5	25,0	7,8	8,8	3,0	1,0	11,8	9,2	29,0	29,4	22,8	4,8	5,8		
8/1	7,3	49,8	35,8	14,4	6,8	9,0	5,2	0,2	14,2	9,8	23,6	36,2	16,6	2,8	11,6		
7/2	3,7	48,5	27,0	24,5	2,8	-	2,2	0,6	2,2	-	22,8	37,6	17,4	6,8	8,0		
12/1	9,0	44,0	36,0	20,0	5,5	10,2	7,2	1,0	17,4	7,8	23,6	36,8	16,6	2,8	12,3		
12/2	12,3	44,0	22,4	33,6	5,7	-	-	-	-	14,4	18,4	44,2	16,2	4,4	10,4		
12/3	15,5	46,8	34,0	19,2	5,2	9,0	4,4	0,8	13,4	11,2	28,0	32,4	13,2	4,8	15,4		
28/1	8,0	48,0	27,0	25,0	4,5	8,2	4,4	2,8	12,6	7,3	32,0	33,4	15,4	4,8	6,6		
28/2	11,0	47,7	28,1	24,2	4,2	10,0	4,4	1,4	14,4	6,2	29,0	29,0	14,6	8,6	6,8		
29/1	6,3	43,9	23,6	32,5	6,8	8,8	7,0	0,8	15,8	20,6	25,6	39,6	11,0	7,2	4,6		

седних территориях (Миронов Г.И. и др., 1963 Ф.)

При проведении геолого-съемочных работ были получены данные, которые указывают на наличие нескольких перерывов в накоплении морены. Скважиной 12 (Средне-Гауйская равнина) в интервале 16,20 - 18,80 м между моренами вскрыты серые алевриты со слабо выраженной горизонтальной слоистостью и с остатками растений. Алевриты содержат незначительное количество спор и пылицы (табл. .?....). То же следует сказать о разрезе скважины 16 (Алуксененская возвышенность), вскрывшей между моренами серые алевриты в интервале 16,70 - 20,45 м (табл. .?....). Незначительное количество пылицы и спор в межморенных отложениях не дает возможность проследить закономерности развития растительности и сопоставить их с известными межледниковыми и межстадиальными разрезами и, следовательно, датировать морены, подстилающие и перекрывающие эти отложения.



Фиг. 15 Изменения петрографического состава вюрмской морены по профилю Валка - Леяциемс



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Typhaceae	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosaceae	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Cruciferae	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Споры															
Sphagnales	6	1	8	-	-	3	4	3	1	1	6	-	-	1	2
Bryales	299	59	50	7	-	6	78	107	63	6	166	-	3	17	45
Polypodiaceae	32	3	25	-	-	1	2	5	6	-	11	-	-	1	5
Lycopodiaceae	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-
Всего сосчитано спор и пыльцы	602	88	146	14	-	19	154	173	96	9	400	3	4	25	79
Переотложенные споры и пыльца	-	-	-	-	-	3	4	22	4	-	2	-	1	-	5
Зелёная водоросль <i>Pediastrum bogdanum</i>	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-

Анализ производили: А.Аболтиня, В.Целма, В.Озолиня, Г.Попова.

Табл. 7      Количественный состав пыльцы и спор из разреза скв. 12.

№ пробы и глубина отбора в м.	13	15	14
	17,00	18,50	20,30
<b>Общий состав</b>			
Пыльца древесных растений	112	1	5
Пыльца травянистых растений	15	-	1
Споры	266	36	59
<b>Древесная пыльца</b>			
<i>Picea</i>	3		
<i>Pinus</i>	55		
<i>Betula</i>	38		
<i>Alnus</i>	4		
<i>Ulmus</i>			
<i>Quercus</i>			
<i>Tilia</i>			
<i>Salix</i>			
<i>Corylus</i>	12	1	1
<b>Недревесная пыльца</b>			
<i>Ericaceae</i>	3		
<i>Gramineae</i>	1		
<i>Artemisia</i>	4		
<i>Chenopodiaceae</i>	1		1
<i>Leguminosae</i>	3		
<i>Ranunculaceae</i>	1		
<i>Umbelliferae</i>	2		
<b>Споры</b>			
<i>Bryales</i>	105	31	45
<i>Sphagnales</i>	137	1	5
<i>Lycoperdiaceae</i>	1	4	9
<i>Polypodiaceae</i>	23	4	9
<i>Pediastrum boryanum</i>	+	-	+
Переотложенные	7	2	3
Всего сосчитано пыльцы и спор	393	37	65

Табл. 8 — количественный состав пыльцы и спор из разреза скв.16.

Определение ориентировки длинных осей галек в морене по всей площади работ позволили выделить в конце вюрмского оледенения две подвижки ледника, различающиеся по направлению движения (первое - юго-западное, второе - юго-восточное). Отступление юго-западной подвижки, покрывшей всю территорию работ, происходило в начале нижнего дриаса. Юго-восточная подвижка покрыла только северо-западную часть исследованной площади. Она датируется второй половиной нижнего дриаса (см. главу Геоморфология).

Расчленить и проследить морены, образованные этими подвижками, не представляется возможным из-за отсутствия в этих моренах каких-либо внешних отличий и непостоянного и изменчивого их вещественного состава. Таким образом, ледниковые отложения исследованного района рассматриваются как нерасчлененные отложения последнего (вюрмского) оледенения.

Расчленение четвертичных отложений производилось в соответствии со стратиграфической схемой, разработанной для Государственной геологической карты масштаба 1:200 000 и утвержденной НРС ВСЕГЕИ 13 декабря 1962 года. Граница между современными и верхнечетвертичными отложениями проведена между 1X и X зоной (по Посту) развития растительности.

Стратиграфическая схема расчленения четвертичных отложений на исследованной территории представляется в следующем виде:

Верхнечетвертичные отложения.

Вюрмский комплекс.

Нерасчлененные подморенные водноледниковые отложения -

agl<sub>3</sub> Q<sub>3</sub> w

Нерасчлененные гляциальные отложения - glQ<sub>3</sub> w

Нерасчлененные флювиогляциальные отложения - fg1Q<sub>3</sub> w

Нерасчлененные лимногляциальные отложения - lglQ<sub>3</sub> w

Современные отложения.

Эоловые отложения - eol Q<sub>4</sub>

Озёрные отложения - lQ

Болотные отложения - pQ<sub>4</sub>

Химические отложения - chQ<sub>4</sub>

Аллювиальные отложения - alQ<sub>4</sub>

Верхнечетвертичные отложения.

Вюрмский комплекс.

К вюрмскому комплексу отнесены гляцигенные, флювио- и лимногляциальные отложения. Они залегают на эродированной поверхности девонских пород и на отдельных участках, перекрытых голоценовыми осадками.

Нерасчленённые подморенные водноледниковые отложения

(ag1, Q<sub>3w</sub>) являются наиболее древними четвертичными образованиями на исследованной территории. Они встречаются спорадически в пределах Алуксненской возвышенности (скв.13, 15, 16, 17) и Средне-Гауйской равнины (скв.11). Отложения залегают в основании четвертичного покрова и сохранились лишь в понижениях субчетвертичного рельефа. Их мощность изменяется от нескольких, до 36 метров (скв.11 - у хут.Пуницы). На дневную поверхность подморенные отложения выходят только местами на склонах долины р.Вайдава (т.т.110<sup>a</sup>, 2116).

Подморенные отложения обычно представлены алевритами, глинистыми и песчанистыми алевритами, окрашенными в различные оттенки от светло-красновато-коричневого до светло-серого цветов, разнозернистыми песками с небольшой примесью гравия и единичной галькой. Скважиной 15 в интервале 70,20 - 75,60 м вскрыты галечно-гравийные отложения, обогащенные алевритовым материалом. В слое преобладают разноокатанные обломки местных девонских пород. Эти отложения, по-видимому, являются остатками размытой морены.

Подморенные отложения, вскрытые в скважине 11, представлены переслаивающимися алевритами и песками с гравием и галькой, мощностью 35,90 м <sup>и имеют</sup> заполняют древнюю долину <sup>и имеют</sup> мощностью 35,90 м. Окатанность материала средняя и хорошая. В составе галек преобладают карбонатные породы. Материал слабо отсортирован.

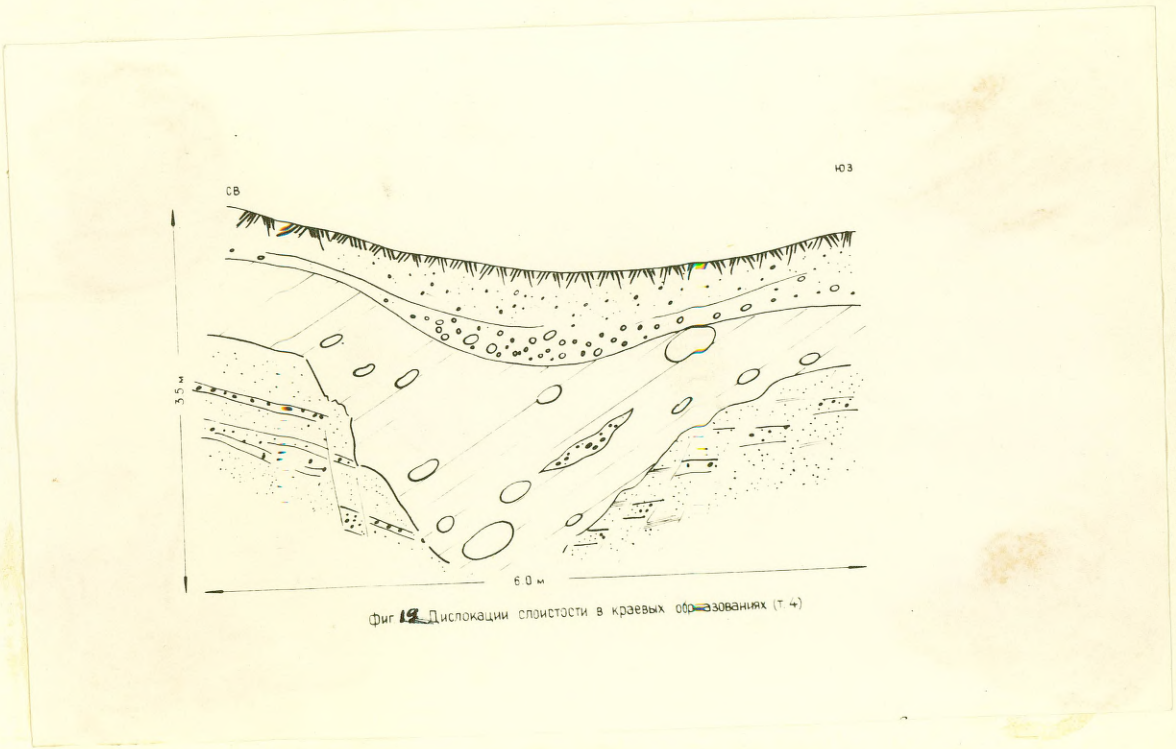
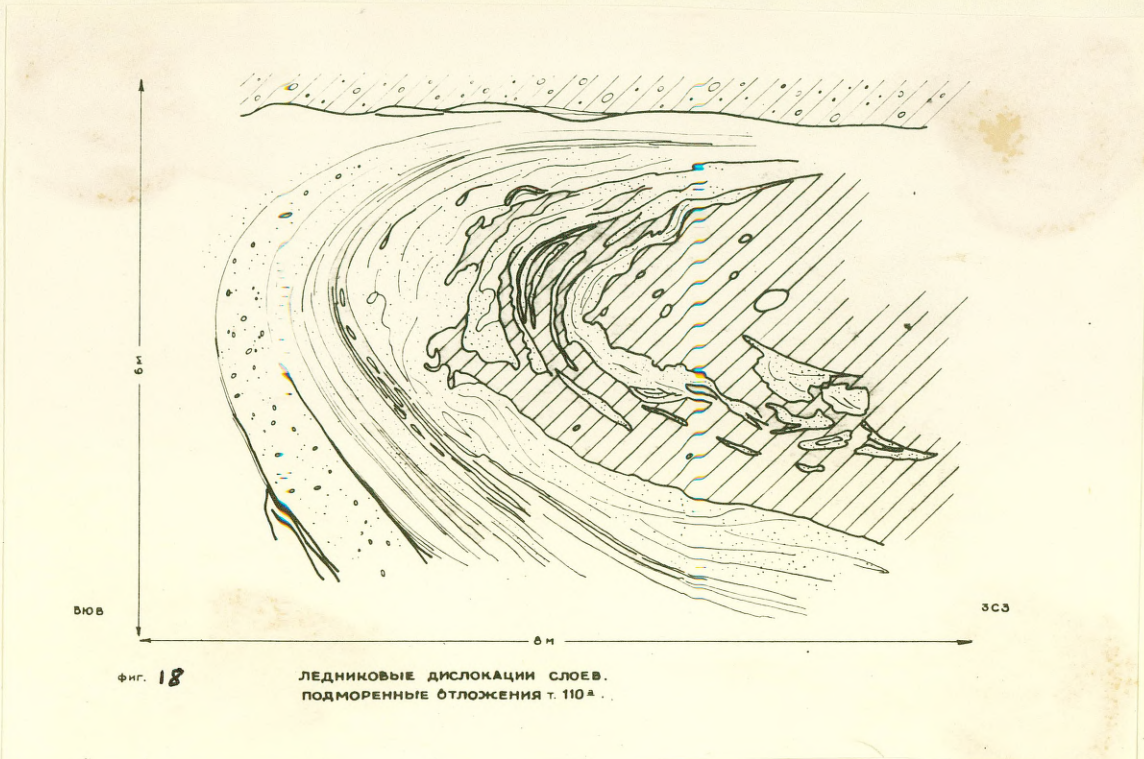
Подморенные отложения, вскрытые в т. 110<sup>a</sup> заполняют понижение в девонских песчаниках и представлены мелко- и среднезернистыми песками, алевритами и глинами светло-желтого до светло-красно-коричневого цвета с прослойками желтовато-серого гравелистого песка с нарушенной слоистостью. Мощность прослоев достигает 20-30 см. Слои деформированы ледником. Отложения образуют опрокинутую складку, в ядре которой находится глыба локальной морены (фиг. 16, 17, 18.) . Мощность подморен-



Фиг. 16 Ледниковые дислокации слоев в подморенных отложениях (т.110а).



Фиг. 17 Ледниковые дислокации слоев в подморенных отложениях (т.110а).



ных отложений превышает 5,5 м. Деформация слоев наблюдается только в верхней части разреза.

Состав подморенных отложений изменчивый и зависит от состава девонских пород. Так минералогический состав фракции 0,1 - 0,05 мм сходен с девонскими песчаниками швентойского горизонта. Это выражается в сравнительно высоком содержании рудных минералов (до 38,9%), циркона (до 9%) и незначительном содержании гранатов (до 6,8%). Подолит в некоторых пробах составляет до 10%.

Данных, позволяющих установить возраст подморенных отложений, не имеется, поэтому они условно отнесены к вюрмскому комплексу.

Нерасчленённые гляциальные отложения (gl Q<sub>2</sub>w) имеют почти повсеместное распространение и только на отдельных участках эродированы потоками талых вод ледника и современными реками. (долины р. Гауя, Вайдава). Они залегают на эродированной поверхности девонских пород, реже на подморенных отложениях (скв.15, 16 т.110<sup>а</sup>). В пределах Алуксненской возвышенности морена обнажается на дневной поверхности, а на остальной территории обычно перекрыта поздне- и послеледниковыми отложениями. Мощность гляциальных отложений колеблется в широких пределах. Максимальные мощности вскрыты в пределах возвышенностей (59,50 м - скв.16, 52,30 м - скв.18, 26,75 м - скв. 21). На Средне-Гауйской равнине мощность отложений редко превышает 10-15 м.

Представлена вюрмская морена красновато-бурыми до серовато-бурых, в нижней части слоя серыми, серо-коричневыми, реже бурыми тонкими и грубыми супесями и суглинками с большой примесью грубообломочного материала - разноокатанной гальки и валунов, а также с включениями и отторженцами девонских пород. Цвет морены непостоянный и резко меняется как по площади, так и по вертикали в одном разрезе. Морена содержит многочисленные линзы песков и алевроитов, мощностью до 15,85 м (скв.15, н.п.Алсвики).

Вещественный состав вюрмской морены непостоянный (табл. 6). Некоторые отличия имеются между моренами Средне-Гауйской равнины и возвышенностей, которые, по-видимому, зависят от разных условий формирования морены (мертвый лед - на возвышенностях, активный - на Средне-Гауйской равнине), а также влиянием подстилающих девонских пород. В пределах Средне-Гауйской равнины морена несколько песчанистая по сравнению с возвышенностями.

Название пород и минералов.	Количество галек в пробах в %			
	2116/1	2116/2	2116/3	110 <sup>a</sup> /6
	4,0-5,0	5,5-6,3	6,3-8,6	5,8-6,3
Магматические породы	29,4	17,5	5,5	15,4
Осадочные "	62,1	68,2	91,6	78,0
Метаморфические "	8,5	14,3	2,9	6,6
<b>1. Магматические породы</b>				
Граниты	64,1	53,3	35,6	46,9
Гранодиориты	1,1	6,7	1,2	2,2
Граносyenиты	24,6	30,0	47,3	29,9
Сyenиты	1,1	-	2,9	5,5
Диабазы	-	-	0,4	0,6
Гранитовые аплиты	2,7	1,7	1,6	2,2
Силекситы	1,6	6,7	5,3	6,6
Порфир кварцевый	1,6	-	-	-
Зерна кварца и полевого шпата	3,2	1,6	5,7	6,1
<b>2. Осадочные породы</b>				
Известняки	58,0	53,4	43,8	67,3
Доломиты	40,2	44,9	54,7	30,9
Мергель доломитовый	0,5	0,4	0,6	0,2
Песчаник	1,3	1,3	0,9	1,6
<b>3. Метаморфические породы</b>				
Гнейсы	52,8	47,0	80,2	62,9
Мигматиты	-	2,0	-	5,1
Лептиты	34,0	32,6	5,3	1,3
Слюдистые сланцы	7,5	10,2	6,9	5,1
Филлиты	-	-	0,8	-
Кварциты	5,7	8,2	5,3	15,4
Пегматиты	-	-	1,5	3,8
Глинистые сланцы	-	-	-	6,4
Количество галек в 0,25 м <sup>3</sup>				
морены	622	343	4397	1174

Табл. 9 Петрографический состав галек в вюрмской морене.

Содержание песка в среднем составляет 44%, алеврита - 34%, глины - 22%. По данным петрографического анализа состав фракции 0,5 - 1,0 мм характеризуется уменьшением содержания карбонатов и увеличением содержания песчаников. Наблюдается следующая закономерность. Морена, залегающая на девонских песчаниках наименее карбонатна (содержание  $CO_2$  порядка 2,5 - 6,0%). В пределах распространения карбонатной толщи верхнего девона карбонатность морены увеличивается, причем последняя возрастает в южном направлении (фиг. 15). Эта особенность состава морен объясняется влиянием подстилающих девонских пород. В минералогическом составе (фракция 0,1 - 0,05 мм) определенных закономерностей не наблюдается. Петрографический состав галечного материала, содержащегося в морене, приведен в табл. 9.

В пределах возвышенностей состав морены очень изменчив. Определенных закономерностей в изменении состава морены подметить не удалось. Здесь наблюдается только увеличение содержания песчаной фракции и уменьшение карбонатности морены на склонах возвышенностей, что указывает на некоторый размыв морены в процессе ее накопления.

Нерасчлененные флювиогляциальные отложения (гал. Q<sub>w</sub>) вюрмского комплекса слагают камы, озы, краевые образования, флювиогляциальные равнины, террасы и дельты ложбин стока талых вод ледника. Они также встречаются в виде линз в вюрмской морене.

Флювиогляциальные отложения, слагающие камы, встречаются в виде разрозненных участков на Алуksenской и Ханьяской возвышенностях в окрестностях н.п. Алсвики, Апекали, Церкази, Краби, Керикутсы. Мощность отложений зависит от высоты, слагаемых ими форм рельефа и обычно колеблется в пределах от 5 до 25 метров. Подстилаются они вюрмской мореной и часть перекрыта маломощным покровом морены. Формирование их, по-видимому, происходило как в открытых трещинах ледника, так и во внутриледниковых пустотах и туннелях. Представлены камовые отложения комплексом осадков, среди которых преобладают разнозернистые пески с примесью гравия и гальки. Встречаются также линзы морены и отдельные валуны. Песчано-гравийный материал часто содержит прослойки мелкозернистого песка и алеврита. Отложения эти характеризуются кривой слоистостью, нередко нарушенной сбросами и просадками, свидетельствующими о перемещении осадков под влиянием термокарстовых и солифлюкционных процессов. (Фиг. 28)

Флювиогляциальные отложения, слагающие камы, отличаются резкой фациальной изменчивостью, однако наблюдаются и некоторые закономерности. Нижняя часть камов обычно сложена на грубообломочным, слабо отсортированным песчано-гравийным и галечным материалом. Выше по разрезу преобладают разнозернистые пески с прослойками алеврита, хорошо отсортированные с отчетливо выраженной косой слоистостью. Морена, перекрывающая камовые флювиогляциальные отложения, часто имеет слоистый характер. На контакте с мореной камовые отложения сохраняют косую слоистость. Это указывает на то, что морена вытаивала непосредственно из льда, перекрывающего формирующиеся камовые холмы.

Флювиогляциальные отложения, слагающие краевые образования, развиты в основном на западном склоне Алуксненской возвышенности у н.п. Резака и Зелтини, а также в северо-западной части района работ в окрестностях н.п. Лаанеметса, Степы, Мерис. Мощность флювиогляциальных отложений здесь достигает 15-20 м, и зависит от высоты холма, сложенного ими. Флювиогляциальные отложения, слагающие краевые образования, характеризуются резкими фациальными изменениями. Они представлены разнозернистыми песками, гравийно-галечниковыми отложениями с прослоями и линзами алеврита, глины и морены. Слоистость отложений косая. Часто наблюдаются деформации - сбросы, просадки (фиг. 19, 23). Строение описанных отложений может быть иллюстрировано разрезом холма, расположенного вблизи н.п. Зелтини (т. 1):

1. Песок серовато-желтый, разнозернистый с прослойками мелкозернистого песка, с примесью алеврита, гравия и галечника, мощностью 3-20 см. Слоистость косая. Мощность пачки 1,5 - 3,0 м.

2. Песок светло-серый, разнозернистый, преимущественно грубозернистый с прослоями гравия и галечника, мощностью до 1 м. Галька, размером до 5 см, средней окатанности, доминируют карбонатные породы. Слоистость косая с многочисленными деформациями. Мощность пачки до 6 м.

3. Гравий с галькой серый, слабо отсортированный, разноокатанный. Размер гальки до 7-8 см. Встречаются отдельные



Фиг. 20 Слоистость флювиогляциальных отложений в зоне краевых образований ( т. I, верхняя часть разреза).



Фиг. 21 Слоистость флювиогляциальных отложений в зоне краевых образований ( т. I, нижняя часть разреза).



Фиг. 22 Слоистость флювиогляциальных отложений в зоне краевых образований ( у н.п. Лаанеметса ).



Фиг. 23 Просадочные деформации слоев в флювиогляциальных отложениях ( краевые образования у н.п. Степе.т. 536 )



Фиг. 24 Просадочные деформации слоев в флювиогляциальных отложениях (краевые образования у н.п. Лумейстари).



Фиг. 25 Косослоистые флювиогляциальные отложения (флювиогляциальная равнина у н.п. Карва, т. 1531).

валуны диаметром до 1,5 м. Галька представлена в основном карбонатными породами. Мощность пачки до 2-3 м.

Флювиогляциальные отложения, слагающие озы, имеют спорадическое распространение. Они встречаются в центральной части Алуксненской возвышенности (т.т. 748, 772) и на Средне-Гауйской равнине северо-восточнее н.п. Палсмане (т. 1280, 1284, 1372). Эти отложения представлены косослоистыми разнозернистыми песками, гравием и галечником, часто с примесью алевритового и глинистого материала, с линзами морены и многочисленными валунами различного размера. (до 2,0 м). Слоистость обычно нарушена сбросами и просадками. Мощность отложений достигает 10 м.

Флювиогляциальные отложения, слагающие равнины, приурочены в основном к периферии Средне-Гауйской равнины. Формирование их связано с таянием мертвого льда на Алуксненской и Центрально-Видземской возвышенностях. Это подтверждается направлением падения слоев ( $275^{\circ}$  - т. 1675,  $280^{\circ}$  - т. 1153,  $330^{\circ}$  - т. 2036,  $40^{\circ}$  - т. 831,  $15^{\circ}$  - т. 894). Мощность отложений непостоянная. Максимальные мощности вскрыты вдоль западного склона Алуксненской возвышенности (12,60 м - скв. 37.р.), на остальной части территории редко превышают 3-4 м. Флювиогляциальные отложения подстилаются мореной, реже лимно-гляциальными глинами и алевритами. Описываемые отложения представлены светло-серовато-желтыми до светло-серых песками, в основном среднезернистыми. Нередко в песках наблюдаются небольшая примесь гравия и гальки, прослойки гравия, а также линзы мелкозернистого алевритистого песка. Слоистость слабо выражена, иногда косая или линзовидная. Часто она отсутствует. Эти особенности строения флювиогляциальных песков выдержаны на больших площадях, что указывает на накопление их в широких мелких потоках с небольшой скоростью течения. Характерной особенностью песков является увеличение содержания грубозернистого материала сверху вниз по разрезу.

Флювиогляциальные отложения слагают террасу в долине р. Мустыги и дельты, которые приурочены к устьям долин стока ледниковых вод, дренируемые в настоящее время реками Мелнупе, Вайдава, Мустыги. Образование их связано с таянием мертвого льда на возвышенностях Ханья и Алуксненской. Флювиогляциальная терраса отмечена только в долине р. Мустыги в районе н.п. Сару. Она сложена серовато-желтым разнозернистым

песком и прослоями гравия и галечника, а также с линзами алевритов и глин. Галька и гравий сравнительно хорошо окатаны. В составе галек преобладают карбонатные породы. В нижней части разреза часто отмечаются скопления валунов. Эти отложения подстилаются вюрмской мореной, участками - девонскими песчаниками и глинами. Мощность отложений, слагающих террасу, достигает 9,3 м (скв.27.р.).

Флювиогляциальные отложения, слагающие дельты, вскрыты у н.п.Апе, Зелтыни и Сару (т.т.1082, 1094, 1227, 1352 и др.). Мощность отложений превышает 5 м. Они подстилаются вюрмской мореной. По условиям залегания, составу и характеру слоистости описываемые осадки похожи на флювиогляциальные отложения, слагающие равнины. Однако имеется и ряд отличительных черт. Так, верхняя часть разреза, мощностью до 2,0 м, обычно представлена разно- или среднезернистыми песками с нечетко выраженной косо- или линзовидной слоистостью, нижняя - в основном гравийно-галечным, косослоистым материалом. Они в большинстве случаев лучше отсортированы, чем флювиогляциальные осадки, слагающие равнины и камы.

Флювиогляциальные отложения, слагающие линзы в морене, представлены серовато-желтыми, реже желто-серыми разнозернистыми, преимущественно среднезернистыми песками с небольшой примесью гравия и гальки. Отложения слабо отсортированы и плохо окатаны, часто содержат примесь глинистого материала. Пески карбонатные, полево-шпатово-кварцевые. Мощность этих линз обычно колеблется от нескольких десятков см до 4-5 м, в отдельных случаях до 9,3 м (скв.14).

Вещественный состав нерасчлененных флювиогляциальных отложений вюрмского комплекса разнообразен. В целом по району преобладающей является песчаная фракция (до 89,3%). В гравийных отложениях алевритовый или глинистый материал обычно отсутствует, но в песках он иногда достигает 27,0%. Следует отметить, что наиболее слабо отсортирован песок, слагающий камы. Во фракции 1,0 - 0,5 мм зерна известняков составляют до 12,1% и доломитов до 6,3%.

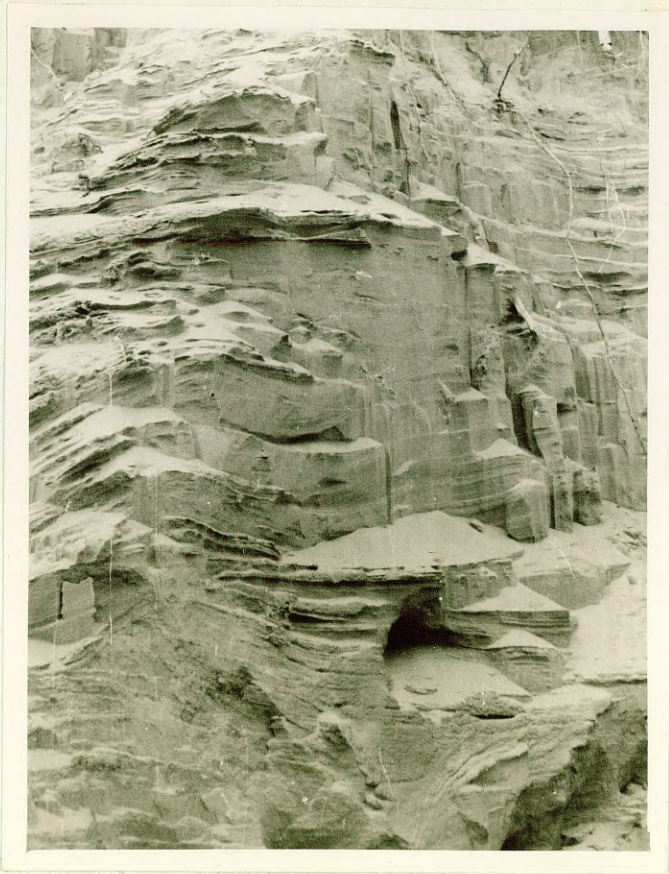
Содержание песчаников колеблется от 0,0 до 5,3%. Состав фракции 0,01 - 0,05 мм сравнительно непостоянный, причем изменения в содержании отдельных минералов не зависят от из-

менений гранулометрического состава отложений. Наблюдается лишь увеличение содержания цирконов на площадях распространения средне и мелкозернистых песков. Среди минералов легкой фракции преобладает кварц (62,2 - 90,8%), полевые шпаты составляют от 9,2 до 19,2%, карбонаты - от 0,0 до 12,3%. В песчаных отложениях карбонаты обычно отсутствуют или их содержание незначительно. Из тяжелых минералов преобладают амфиболы (26,8 - 54,0%), рудные минералы (16,8 - 32,4%), гранаты (8,8 - 23,5%). Содержание цирконов колеблется от 2,1 - 10,8%.

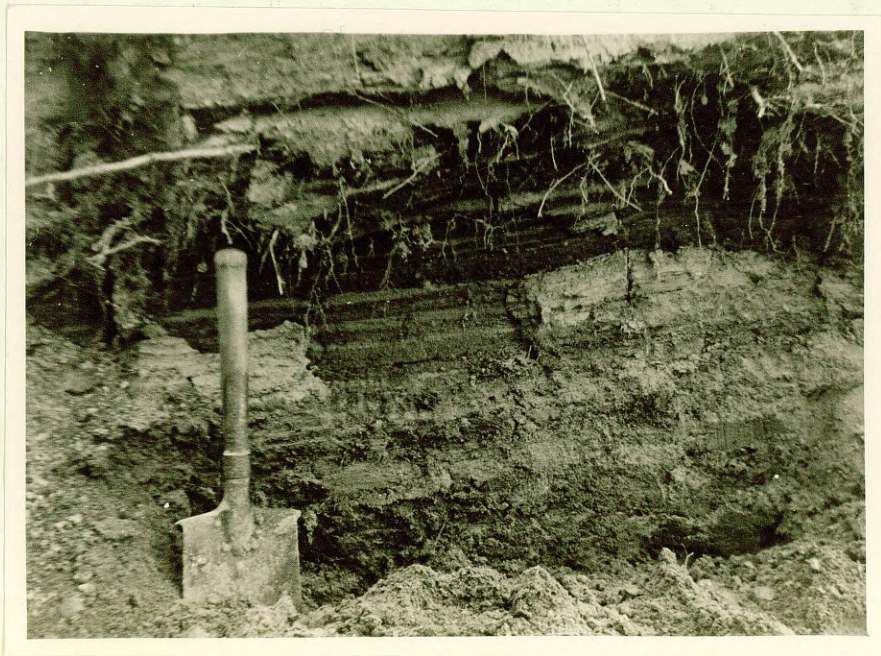
Нерасчленённые лимногляциальные отложения (lg1 Q<sub>3w</sub>) широко развиты на исследованной территории, особенно в пределах Средне-Гауйской равнины, где вскрыты рядом скважин (скв. 11, 22, 26, 29, 30, 1 р., 26 р, 31 р. и др.) На Алуksненской возвышенности они встречаются спорадически (т.т. 84, 707, 1253, 1745, 1757 и др.). Эти отложения слагают камовые холмы, отдельные краевые формы, лимногляциальные равнины, нередко покрывают маломощным слоем моренные холмы, а также встречаются в виде линз различной мощности в морене вюрмского комплекса. Линзы сложены серо-желтыми, мелкозернистыми, алевритистыми песками, светло-коричневыми до светло-красно-коричневыми, тонкослоистыми слюдястыми алевритами с прослойками коричневой глины. Слоистость часто деформирована. Мощность этих отложений редко превышает 5-7 м. Максимальная мощность, вскрытая скважиной 15, составляет 13,35 м.

Лимногляциальные отложения, слагающие камы, распространены в пределах Алуksненской возвышенности в районе н.п. Вецлайцене, Апекалн, Яунлайцене (т.т. 84, 707, 1127, 1253, 1628 и др.). На Средне-Гауйской равнине они встречаются спорадически. Эти отложения залегают непосредственно на вюрмской морене и в ряде случаев перекрыты маломощным покровом морены. Их мощность зависит от высоты слагаемой ими формы рельефа и обычно не превышает 10-15 м. Отложения этого типа представлены светло-серовато-желтыми, желто-серыми, мелкозернистыми песками, светло-коричневыми алевритами с прослойками коричневой алевритовой глины. Слоистость горизонтальная, в верхней части разреза слабо выраженная. Часто наблюдаются деформации слоистости.

Лимногляциальные отложения распространены в полосе краевых образований юго-восточной подвижки на северо-западной



Фиг. 26 Слоистые отложения флювиокама ( т. 1633 ) .



Фиг. 27 Горизонтально-слоистые отложения лимнокама ( т. 610 )



Фиг. 28 Просадочные деформации слоев - ( лимнокам  
у нас.п. Яунлайцене.

части исследованной площади (в окрестностях н.п. Степы, Аумейстари, Кежи). Они обычно залегают в виде прослоев или линз в флювиогляциальных или гляциальных отложениях, но иногда образуют отдельные холмы. Мощность описываемых отложений колеблется в широких пределах. Максимальная мощность, вскрытая у н.п. Аумейстари скважиной 32, составляет 35,20 м. Лимногляциальные отложения представлены в основном светло-желто-серыми, светло-желтыми мелкозернистыми алевритистыми песками, светло-желто-коричневыми, светло-коричневыми слюдястыми алевритами с прослойками алевритовой глины, с линзами и прослойками морены и разнозернистого гравелистого песка. В отложениях часто встречаются единичная галька и мелкие валуны. Слоистость горизонтальная, нечетко выраженная. Слои обычно дислоцированы. Лимногляциальные отложения, слагающие краевые формы, характеризуются резкими фацциальными изменениями, которые отражают различные условия накопления материала в краевой зоне ледника. В районе н.п. Грундзале лимногляциальные отложения мощностью от 0,4 до 2,5 м перекрывают краевые формы, сложенные мореной и флювиогляциальным материалом. Они представлены темно-коричневыми глинами, которые в нижней части разреза постепенно переходят в валунный суглинок и супесь.

Лимногляциальные отложения, слагающие равнины, широко развиты на центральной и северо-западной части исследованной территории в окрестностях н.п. Виреши, Гаушена, Трапене, Межуйжа и др., где в позднеледниковое время существовали подпруженные бассейны талых вод. Эти отложения залегают на неровной поверхности вюрмской морены. На отдельных участках они перекрыты флювиогляциальным материалом, эоловыми песками или торфом. Мощность лимногляциальных отложений колеблется в широких пределах от 0,3 до 20,6 м (скв. 30), причем максимальные мощности приурочены к центральной части Средне-Гауйской равнины в окрестностях н.п. Трапене, Виреши и Гаушена. На периферии лимногляциального поля мощности обычно не превышают 2 м.

В центральной части Средне-Гауйской равнины в окрестностях н.п. Мынисте, Гаушена, Виреши, Трапене лимногляциальные отложения представлены в основном жирными глинами с прослойками алеврита и алевритовой глины. Наблюдаются не-  
которые закономерности. В нижней части разреза глина темно-

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ К СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫМ ДИАГРАММАМ

### Общий состав

- 1 Пыльца древесных пород
- ▽ 2 Споры
- 3 Пыльца травянистых растений

### Пыльца древесных пород

- △ Ель (*Picea*)
- Сосна (*Pinus*)
- Береза (*Betula*)
- Ольха (*Alnus*)
- Сумма пыльцы широколиственных пород (*Quercetum mixtum*)
- △ Граб (*Carpinus*)
- U Вязь (*Ulmus*)
- Q Дуб (*Quercus*)
- T Липа (*Tilia*)

### Пыльца кустарников

- ◆ С Орешник (*Corylus*)
- ⊕ S Ива (*Salix*)

### Пыльца травянистых растений

- Злаки (*Gramineae*)
- Осоковые (*Cyperaceae*)
- X Лебедовые (*Chenopodiaceae*)
- + Пальцы (*Artemisia*)
- ⊕ Прочие травы
- Sel *Selaginella selaginoides*

### Споры

- ▽ Зеленые мхи (*Bryales*)
- ▼ Сфагновые мхи (*Sphagnales*)
- ⊖ Папоротники (*Polypodiaceae*)



Глина



Торф



Алеврит



Сапропель



Глина  
песчанистая



Морена



Песок



Доломит



Песок  
торфянистый



Остатки  
растений



Песок  
с гравием



Остатки  
раковин

или серо-коричневая, плотная, жирная со слабо выраженной ленточной текстурой. Верхняя часть разреза представлена светло-коричневыми и коричневыми ленточными глинами, содержащими примесь алевроитового материала. Мощность прослоек достигает 1 см. На отдельных участках у н.п.Мынисте, у Звартава, Грундзале в глине отмечены прослой и линзы алевроитов, мощностью до 20 см, содержащих остатки растений (т.т.538, 597, 633, 920). Формирование описываемых отложений связано в основном с подпруженным бассейном у края Средне-Гауйской ледниковой лопасти.

Образование лимногляциальных отложений в северо-западной части территории связано с подпруженным бассейном, образовавшимся во время отступления края юго-восточной подвижки ледника. Мощность отложений небольшая (0,5 - 5,0 м) и только в понижениях поверхности вюрмской морены она превышает 5 м. В районе н.п.Межмуйжа эти отложения представлены горизонтально слоистыми слюдястыми светло-коричневыми алевроитами и коричневой глиной. В прибрежной части бассейна распространены песчано-алевроитовые отложения - светло-серовато-желтые мелкозернистые пески, светло-желтовато-коричневые песчаные алевроиты и алевроитистые пески.

Ниже приводится описание скважин, вскрывших в глине линзы и прослой с органическими остатками.

В 3 км западнее н.п.Звартава на плоской равнине вскрыт следующий разрез (т.538, 920):

- 0,0 - 0,5 - Почвенно-растительный слой, торфянистый.
- 1g1Q<sub>3</sub>w 0,5 - 2,8 - Глина коричневая и серовато-коричневая, алевроитовая с ленточной текстурой (мощность прослоек 0,3 - 0,8 см), карбонатная с глуб.0,8 м. Местами в глине встречаются остатки растений.
- 1g1Q<sub>3</sub>w 2,8 - 3,1 - Торф черный, илистый, слабо-разложившийся с остатками растений и раковинами моллюсков.
- 1g1Q<sub>3</sub>w 3,1 - 6,8 - Глина серовато-коричневая, жирная, плотная, со слабо выраженной ленточной текстурой, карбонатная.

lg1Q<sub>3</sub>w 6,8 - 7,5 - Супесь валунная, коричневая, с Гравием и галькой, карбонатная.

Палинологические исследования глины показали, что только в отдельных пробах в небольших количествах присутствуют споры и пыльца. В составе древесных преобладают берёза и сосна, в верхней части разреза также ель. Широколиственные отсутствуют. Из споровых доминируют зеленые мхи. В интервале 2,8 - 3,1 м споры и пыльца практически отсутствуют. Здесь была отобрана проба на определение макроостатков растений.

Научный сотрудник Рижского геологического института В.Я.Стелле, производивший определения макрофлоры, приводит следующий список форм:

- |  |                      |   |
|--|----------------------|---|
| <i>Betula nana</i> (?)                     | или <i>Dryas</i> (?) | 1 фрагмент листа.                                   |
| <i>Betula sec. Alba</i>                    |                      | - 2 фрагмента орешка<br>3 фрагмента почечных чешуй. |
| Fungi                                      |                      | - 11 склероций                                      |
| <i>Carex</i> spp. ( <i>C. lasiocarpa</i> ) |                      | - 28 орешков  |
| <i>Lemna trisulca</i>                      |                      | - 2 семени  |
| <i>Potamogeton natans</i>                  |                      | - 3 эндокарпия                                      |
| <i>Potamogeton filiformis</i>              |                      | - 28 эндокарпиев                                    |
| <i>Salix</i> sp. (?)                       |                      | - 1 фрагмент листа                                  |
| <i>Chara</i> sp.                           |                      | - 2 oogонии   |
| Caryophyllaceae                            |                      | - 1 семечко   |

Кроме того обнаружены остатки насекомых и остракод.

В этом же слое встречены следующие раковины моллюсков: *Radix* (*Limnaea*) *pereger*, *Radix* (*Limnaea*) *ovata*, *Galba* (*Limnaea*) *palustris*, *Galba* (*Limnaea*) *truncatula*, *Aniscus* (*Planorbis*) *spirorbis*, *Aniscus* (*Planorbis*) *contortus*, *Hippertis* (*Planorbis*) *complanata*, *Valvata piscinalis*, *Armiger* (*Planorbis*) *crista*, *Pisidium* sp., *Pupilla* sp.

Характер состава спор и пыльцы, а также обнаруженные остатки растений и моллюсков не позволяют сделать выводы о возрасте отложений.

В 2 км южнее хут. Рудаци в западной части лимногляциальной равнины (т. 917) вскрыт следующий разрез:

- |                 |            |  |
|-----------------|------------|--|
| РQ <sub>4</sub> | 0,0 - 0,65 | - торф черный, травяной, средне-разложившийся. |
|-----------------|------------|--|

1g1Q<sub>3</sub><sup>w</sup> 0,65 - 2,75 - Глина серая с зеленовато-синевато- и желтовато-серыми пятнами, илистая с остатками растений и со створками раковин моллюсков *Galba* sp., *Radix* sp., *Pisidium* sp. и *Valvata piscinalis* (?). С глубины 1,6 м количество створок и остатков растений резко уменьшается. Глина слабо карбонатная.

1g1Q<sub>3</sub><sup>w</sup> 2,75 - 4,80 - Глина серовато-коричневая, алевроитовая, слабо песчанистая с неявно выраженной ленточной текстурой, карбонатная.

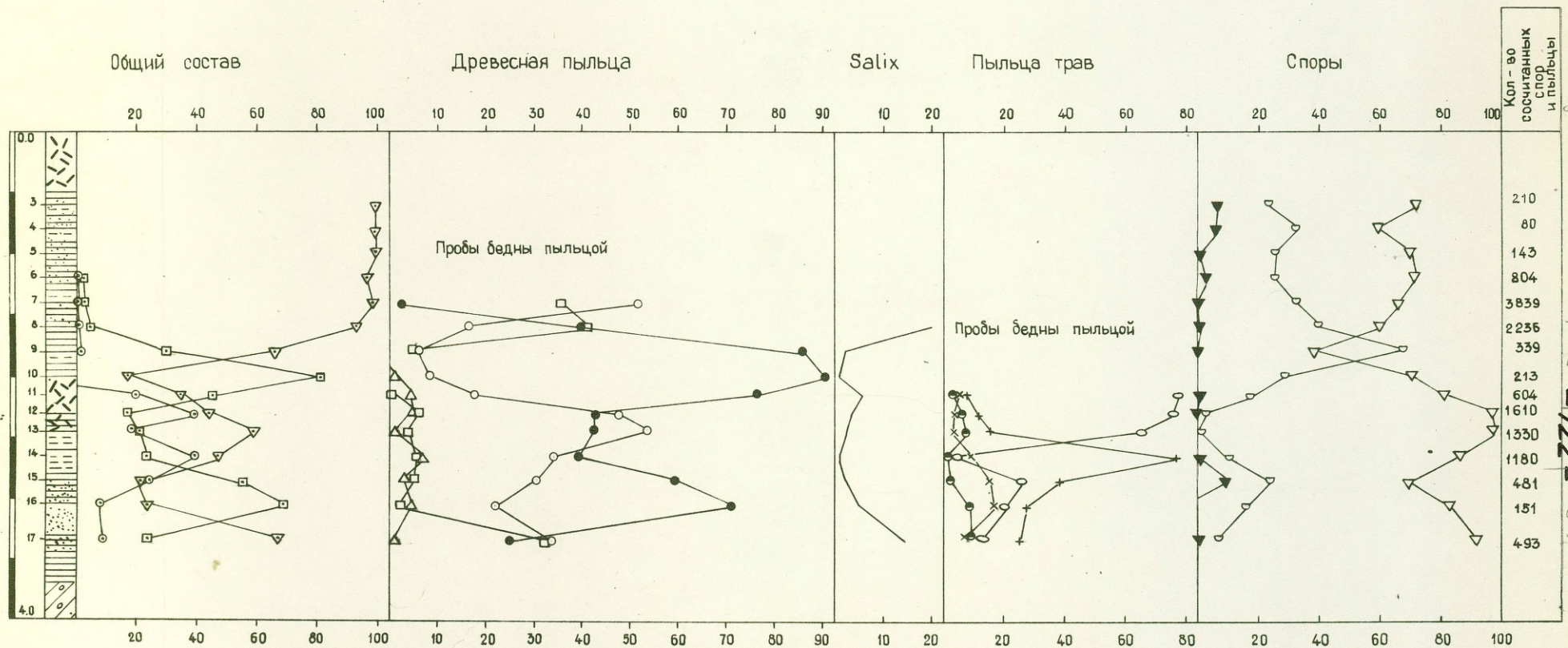
Приведенная спорово-пыльцевая диаграмма (фиг. 29) характеризует ход развития растительности во время накопления отложений в интервале 2,60 - 0,0 м. Глубже 2,60 м отложения споры и пыльцу практически не содержат. В диаграмме вырисовываются два отчетливо выраженных климатических оптимума: нижний - на глубине 2,5 м, верхний - в инт. 0,7 - 1,5 м. Преобладание сосны и берёзы при почти полном отсутствии широколиственных, значительное содержание ели, а также доминирующее наложение спор (в основном *Bryales*) в общем составе наряду с *Selaginella* указывают на то, что формирование глин происходило в субарктических и арктических условиях.

Аналогичные отложения вскрыты в 4 км западнее н.п. Грундзале в пределах распространения конечных образований юго-восточной подвижки ледника (т. 919 хут. Муйжники)

рQ<sub>4</sub> 0,0 - 0,50 - Торф чёрный, илистый, хорошо разложившийся.

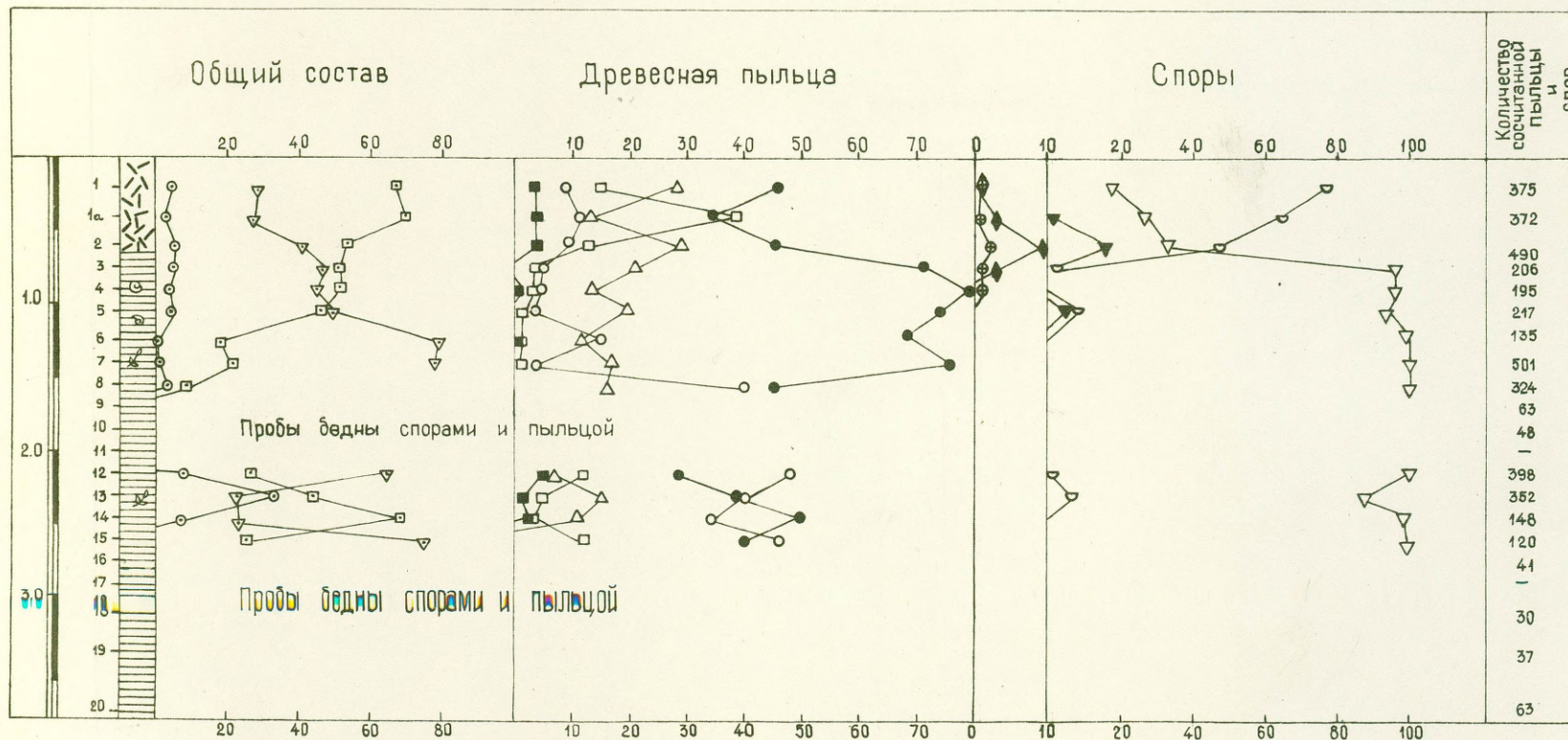
1g1Q<sub>3</sub><sup>w</sup> 0,50 - 1,70 - Глина серовато-коричневая с бурыми и серо-голубыми пятнами, песчанистая, с остатками растений, некарбонатная.

1g1Q<sub>3</sub><sup>w</sup> 1,70 - 2,0 - Глина серовато-голубая, пятнистая, илистая с примесью органического вещества, слабо карбонатная.



Фиг. 29 Спорово-пыльцевая диаграмма разреза у хут. Муйжниеки (т. 919).

Анализовали: Г. Попова  
В. Целма



Фиг. 30 Спорово - пыльцевая диаграмма разреза у хут. Рудацы (т. 917)

Анализировали: В. Озолина  
В. Целма

122  
-123-

- 1g1Q<sub>3</sub>w 2,0 - 2,30 - Торф, темно-коричневый, илистый, травяно-древесный, слабо разложившийся.
- 1g1Q<sub>3</sub>w 2,30 - 3,05 - Глина голубо-серая, торфянистая, книзу слоя примесь органического вещества уменьшается. Глина слабо-карбонатная.
- 1g1Q<sub>3</sub>w 3,05 - 3,30 - Песок серый, разнозернистый, глинистый, карбонатный.
- 1g1Q<sub>3</sub>w 3,30 - 3,70 - Глина коричнево-серая, алевритовая с редкими остатками растений, карбонатная.
- g1Q<sub>3</sub>w 3,70 - 4,60 - Супесь валунистая серовато-коричневая с гравием и галькой, карбонатная.

В спорово-пыльцевых спектрах этого разреза (фиг. 30) много общего с разрезом в т. 917. И здесь вырисовываются два ярко выраженных климатических оптимума: на глубине 3,5 - 3,0 м и 2,0 м, характеризующиеся преобладанием лесной растительности, в составе которой доминирует сосна, берёза и присутствует ель.

Таким образом, спорово-пыльцевые диаграммы обоих разрезов обнаруживают большое сходство, что может свидетельствовать об однообразности охарактеризованных ими отложений. Формирование этих осадков началось после отступления края юго-восточной подвижки ледника в конце нижнего дриаса. В этом отрезке времени от конца нижнего дриаса (около 12800 л.н) до начала верхнего дриаса (около 11000 л.н) имеют место два потепления межстадиального характера, которые подтверждены не только палинологическими исследованиями, но и датировками абсолютного возраста в Западной Европе. Нижнее - беллингское и верхнее - аллередское потепление характеризуются широким распространением сосново-берёзовых лесов со значительной примесью ели. В настоящее время имеются указания на наличие беллингских отложений и в южной Прибалтике (Гуделис, 1957). Из всего сказанного следует, что нижний

климатический оптимум в диаграммах разрезов 917 и 919 можно отнести к беллингу, верхний - к аллереду. Безвалунные глины, залегающие над аллередскими слоями, образовались в верхнем триасе.

Лимногляциальные отложения, перекрывающие моренные холмы, встречаются в виде <sup>мелкозернистых</sup> разрезов участков в пределах Алуксненской возвышенности (т.т. 737, 766, 773, 1745, 1749 и др.). Их образование связано с таянием мертвого льда. Эти отложения залегают на неровной поверхности вюрмской морены, и мощность их обычно колеблется около 2-3 м, в отдельных случаях достигая 5 м. Описываемые отложения обычно перекрывают вершины широких платообразных моренных холмов. Они представлены коричневыми и серовато-коричневыми глинами со слабо выраженной ленточной текстурой. Часто в глинах встречаются тонкие прослойки алеврита и мелкозернистого песка, а также редкая галька и зерна гравия.

Лимногляциальные отложения обычно хорошо отсортированы. В гранулометрическом составе глин содержание фракции  $< 0,01$  мм в глинах достигает 95,90%, а фракции  $< 0,005$  - 84,90%. Содержание алевритового материала колеблется в пределах 2,4 - 35,6%, песчаного - до 6%. В песчаных лимногляциальных отложениях преобладают мелкозернистые пески (до 81%) и алевриты (до 51,6%). Минералогический состав (фр. 0,1 - 0,05 мм) глин и алевритов изменчивый. В легкой фракции преобладает кварц 41,0 - 87,2%, полевые шпаты составляют 7,4 - 18,2%, слюды 1,2 - 19,8%. Среди тяжелых минералов преобладают амфиболы (20,0 - 50,2%) и рудные минералы (13,2 - 42,0%). Содержание карбонатов непостоянное. В верхней части слоя они обычно выщелочены. Содержание  $CO_2$  в глине колеблется от 0,0 до 14,9%, в песках 0,0 - 1,2%.

### СОВРЕМЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ.

Золовые отложения (золы) развиты на флювио- и лимногляциальных песках в северо-западной части района работ в окрестностях н.п.Иерицас, Бруды (т.т. 9, 640, 645, 1504 и др.). Они также спорадически встречаются на флювиогляциальных песках вдоль реки Гауя и в районе н.п.Ливес у западного склона Алуксненской возвышенности (т.т. 782, 816, 894, 904, 2086 и др.). Мощность золовых отложений колеблется от нескольких сантиметров до 20-25 м, в зависимости от высоты

дюны. Максимальные мощности приурочены к северо-западной части района.

Описываемые отложения представлены светло-серовато-желтыми, светло-желтыми, хорошо отсортированными и окатанными мелко- до среднезернистыми песками с небольшой примесью алевроитового материала. Нередко наблюдаются прослойки, содержащие растительные остатки (погребенные почвы). От подстилающих флювио- и лимногляциальных песков эоловые отличаются лучшей окатанностью и сортировкой. Наблюдать слоистость дюн из-за отсутствия обнажений не удалось.

В эоловых песках преобладает фракция 0,25 - 0,1 мм (до 79,8%). Фракция 1,0 - 0,5 мм составляет 0,0 - 5,4%, фракция 0,5 - 0,25 мм - 6,3 - 35,0%. Примесь алевроитового материала колеблется от 3,2 до 21,1%, что объясняется значительным содержанием алевроита в подстилающих отложениях. Среди минералов легкой фракции преобладает кварц (до 86,4%). Содержание полевого шпата изменяется в пределах 10,0 - 18,4%, мало слюды (до 1,0%), карбонаты отсутствуют. В тяжелой фракции амфиболы составляют 30,2 - 43,6%, рудные минералы - 16,6 - 35,6%, гранаты - 16,0 - 25,6%, циркон - 1,6 - 9,2%.

Накопление эоловых отложений началось после спуска подпруженных лимногляциальных бассейнов, т.е. в конце позднеледниковья и продолжалось в начале голоцена. В настоящее время дюны закреплены растительностью.

Озерные отложения ( 19 ) развиты спорадически на всей исследованной территории. Они вскрыты скважиной 17 у оз.Евас на Алуксненской возвышенности, а также отмечены в маршрутах (т.т.24, 507, 546, 551, 746, 1009 и др.) в поймах озер и в понижениях рельефа. Эти осадки узкими полосами обнажаются на поверхности вдоль берегов озёр, но обычно они перекрыты болотными и аллювиальными отложениями. Подстилаются они лимно- или флювиогляциальными отложениями, реже вюрмской мореной. Мощность этих отложений колеблется от 0,5 до 3,0 м. Максимальная мощность вскрыта скв. 17 (4,5 м) у оз.Евас.

Представлены озёрные отложения серовато-зелёными, голубовато-серыми алевроитистыми глинами, алевроитами и песками с макроостатками растений, сапропелями и пресноводной известью.

По составу озёрные глины и алевриты не отличаются от лимногляциальных. В составе преобладают глинистая (до 59,2%) и алевритовая фракции (до 47,5%). Содержание песка достигает 17,0%. Озёрные пески отличаются слабой сортировкой материала. Примесь фракции  $< 0,1$  мм составляет 9,2 - 31,1%. В составе зерен фракции 0,1 - 0,05 мм преобладают кварц (до 74,6%) и полевые шпаты (до 18,3%). Карбонаты составляют 2,6 - 10,4%, слюды - до 10,8%. Из тяжелых минералов - амфиболы составляют до 51,0%, рудные минералы 14,6 - 25,0%.

Озёрные глины и алевриты вскрываются также в основании большинства болот. В ряде случаев они перекрыты сапропелями (бол. Курпниеку, Вадайнис, Гауенас, Ванамыйза и др.) или озерной пресноводной известью (бол. Васу, Вилциню, Мелдеришу, Моришу-Дравниеку и др.). Мощность сапропелей колеблется от нескольких сантиметров до 1-2 м. Они представляют собой темно-серовато-зелёную коллоидальную, мягкую жирную массу, в нижней части слоя с примесью песка, в верхней - с остатками растений. Озёрная пресноводная известь представлена рыхлыми, мучнистыми, желтовато-серыми, светло-серыми образованиями с многочисленными створками раковин. Она характеризуется высоким содержанием частиц диаметром  $< 0,1$  мм (до 93,2%). Частицы диаметром  $> 0,1$  мм составляют 6,8 - 13,2%. Содержание  $\text{CaCO}_3$  колеблется в пределах 60 - 87%. Мощность залежей пресноводной извести обычно составляет 0,4 - 1,5 м, но в отдельных случаях достигает 3,9 м. В настоящее время в озёрах в основном накапливаются органические илы с примесью минеральных частиц, принесенных в бассейны реками и ручьями.

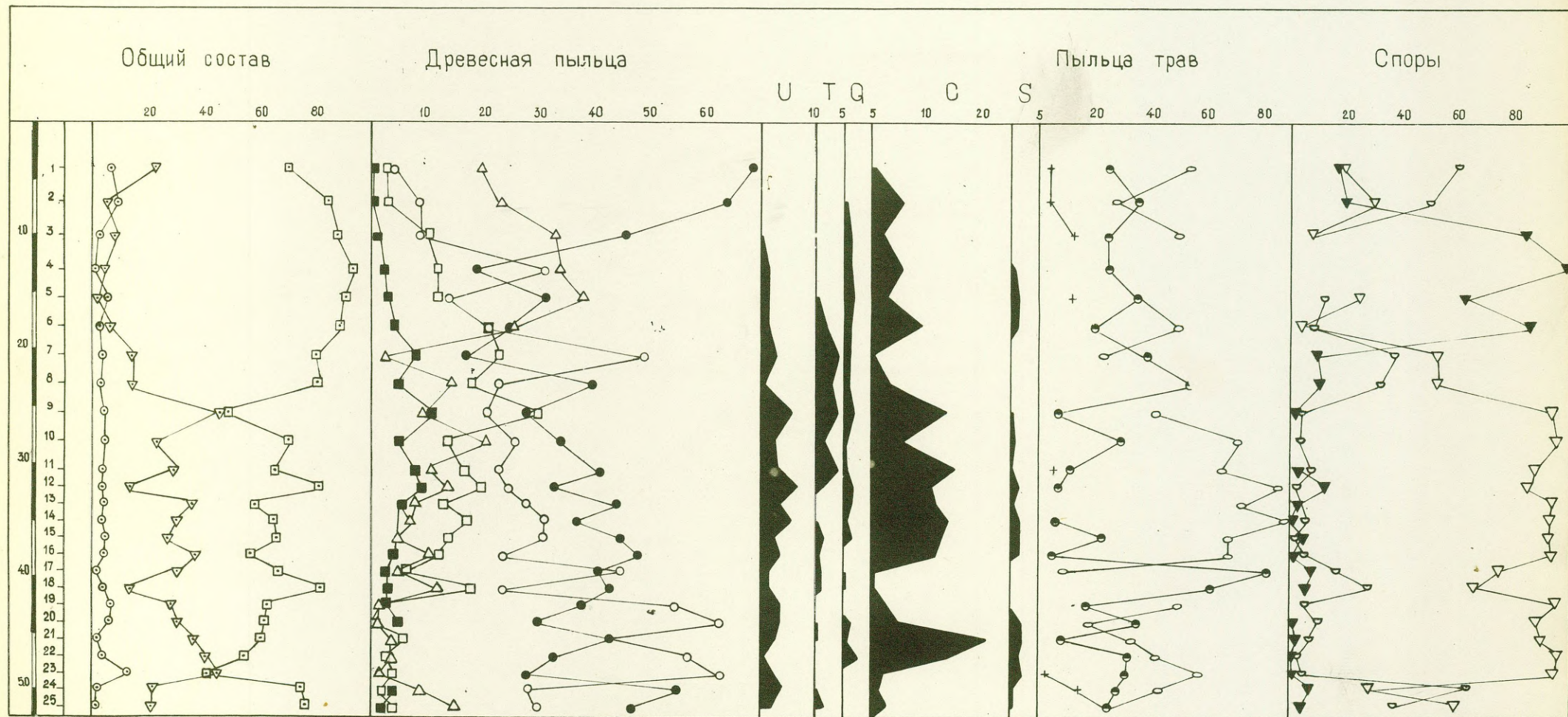
Озёрные отложения содержат раковины пресноводных моллюсков: *Unio* sp. *Sphaerium* sp. *Pisidium* sp. *Radix* (*Limnaea*) *ovata*, *Radix* (*Limnaea*) *pereger*, *Galba* (*Limnaea*) *palustris*, *Galba* (*Limnaea*) *glabra*, *Galba* (*Limnaea*) *truncatula*, *Limnaea* *stagnalis*, *Aniseus* (*Planorbis*) *contortus*, *Hippentis* (*Planorbis*) *complanata*, *Bithunia* *tentaculata*, *Valvata* *piscinalis*.

Болотные отложения ( RQ<sub>4</sub> ) не имеют широкого распространения на изученной территории. Наибольшие площади они занимают на Средне-Гауйской равнине, где залегают на лимногляциальных или озерных отложениях, реже на вюрмской морене. Болотные отложения встречаются также в долинах рек (р. Мустыги, Видака, Удрупе) и в понижениях рельефа на Алуксненской возвышенности (бол. Лиелайс, Ашу, Ванамыйза). Здесь они также подстилаются лимногляциальными озерными и гляцигенными отложениями. Мощность описываемых отложений колеблется в пределах 0,5 - 8,0 м. Минимальные мощности имеют небольшие торфяники, образовавшиеся в межхолмных впадинах. Максимальные мощности наблюдались в бол. Кална и Земайс на Средне-Гауйской равнине (до 8,0 м).

В районе работ распространен в основном торф верхового типа, в формировании которого основное значение имели сфагновые мхи. Торф низинного типа обычно встречается в основании болотных массивов, а также по краям их. В формировании низинного торфа принимают участие осоковые и сухоцольные растения, а также мхи. Болотные отложения, образовавшиеся в долинах рек, представлены низинным торфом с прослоями разнозернистого алевролитистого песка, мощностью 0,1 - 0,5 м.

Степень разложения низинного торфа - высокая (до 61%) верхового - средняя и низкая. Естественная влажность составляет 84 - 94%, средняя зольность 3-5%. Низинный торф характеризуется повышенной зольностью (до 36,2%), что обусловлено затоплением части торфяников при весенних паводках и присутствием минеральных примесей.

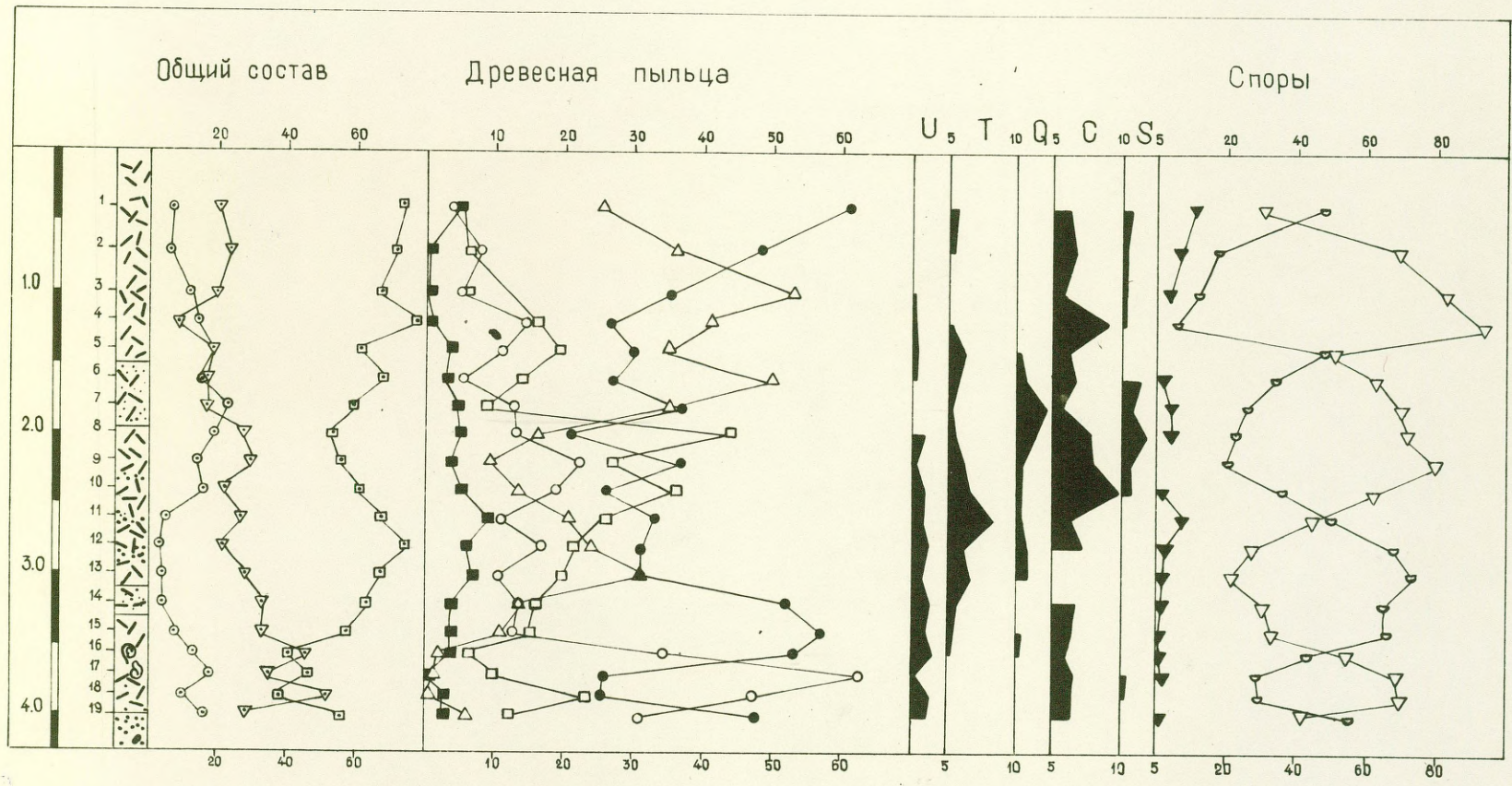
В северной части района работ из болота Ванамыйза была отобрана серия проб на палинологические исследования. Полученная спорово-пыльцевая диаграмма (фиг. 31) показывает, что накопление торфа началось в пребореальное время (IX зона по Посту), которое характеризуется распространением берёзово-сосновых лесов с примесью ели (до 15%). В бореальное время образовался средне- и хорошо разложившийся торф, залегающий в интервале 4,9 - 4,0 м, в атлантическое время - в интервале 4,0 - 2,0 м, в суббореальное время - в интервале 2,0 - 1,0 м, в субатлантическое время - в интервале 1,0 - 0,0 м.



Фиг. 31 Спорво -пыльцевая диаграмма разреза болота Ванамыйза (т.916)

Анализовали:

В. Целма  
В. Озолина  
Г. Попова



Фиг. 32 Спорово-пыльцевая диаграмма разреза болота в долине р. Мустыги (т. 918)

Анализировали:  
 В. Целма  
 Г. Попова  
 В. Озолина

129  
 -130-

Аналогичная спорово-пыльцевая диаграмма получена из разреза болота в долине р. Мустыги (фиг. 32). Накопление торфа здесь началось в бореальное время. В атлантическое время образовался торф с прослоями песка в интервале 1,9 - 3,5 м, в суббореальном 0,8 - 1,9 м.

Таким образом, болотные отложения характеризуются следующими особенностями:

1. Начало формирования болотных отложений относится к пребореальному времени (1X зона по Посту). Самое интенсивное накопление их происходило в атлантическое время.

2. В спорово-пыльцевых спектрах пребореального времени наблюдается слабо выраженный максимум ели.

3. Хорошо выделяются болотные отложения суббореального времени, характеризующиеся высокой степенью разложения торфа. На пыльцевых диаграммах этому периоду соответствует верхний максимум ели.

4. В субатлантическое время отмечается высокое содержание пыльцы сосны и ели.

5. Кривая орешника не имеет хорошо выраженного максимума. Кульминация пыльцы наблюдается как в начале, так и в середине атлантического времени.

Химические отложения (сh Q<sub>4</sub>) спорадически распространены на территории работ. Их образование связано с деятельностью родников. Химические отложения приурочены к долинам рек Визла (у н.п. Визла) и Вайдава (у н.п. Чукстудзирнава), оврагом (у хут. Казулеяс) к склонам холмов (у г. Апе), т.е. к участкам, где происходит разгрузка подземных вод. Они подстилаются отложениями разных генетических типов, а перекрываются в ряде случаев маломощным слоем торфа. Мощность этих отложений обычно не превышает 1-2 м, а площадь распространения - несколько гектаров.

Химические отложения представлены светло-желтой, светло-серой и серой, связной, реже рыхлой пресноводной родниковой известью. Они отличаются высоким содержанием CaCO<sub>3</sub> (около 90%). Часто наблюдается примесь минеральных частиц и окислов железа.

На отдельных участках (у хут. Казулеяс) в долине притока р. Вайдава, в долине р. Мустыги встречены небольшие залежи

охры, формирование которых связано с деятельностью родников. Она представляет собой рыхлую, коллоидальную массу бурого, буро-красного или желто-красного цвета. В составе охры преобладают частицы диаметром 0,06 м (до 100%).

В химическом составе содержание окислов железа достигает 55%. В качестве примесей часто встречается окись кальция.

Накопление химических отложений продолжается в настоящее время.

Аллювиальные отложения (al Q<sub>4</sub>) в пределах исследованной территории отмечены в долинах всех рек и подстилаются ледниковыми и позднеледниковыми отложениями. Они имеют пёстрый состав - от валуно-галечного материала до илистых и торфяных осадков. Мощность аллювия неодинакова - в долинах рек Гауя, Мустыги, Мелнупе она достигает 3-5 м, а в мелких реках и ручьях обычно не превышает 1 м. Русловый аллювий рек, размывающих морену, или флювиогляциальные отложения на Алуksenской возвышенности, представлен в основном песчано-гравийными отложениями с галькой, а также галечниками и валунами (р. Вайдава, Лакна, Пагарде и др.). пойменная фация представлена мелко- и среднезернистыми, неясно слоистыми песками, нередко с линзами торфа и ила.

В пределах Средне-Гауйской равнины аллювий русловой фации представлен в основном разнозернистыми песками. Лишь на отдельных участках долины реки Гауя наблюдается песчано-гравийные отложения и даже галечники. пойменная фация здесь представлена мелко- и среднезернистыми песками. Широко распространены старичные отложения - илистые алевроиты с пропластками торфа и песка. Местами на поймах рек Гауя и Мелнупе в виде небольших пятен встречается ржаво-коричневая глина со значительной примесью песка и остатками растений, мощностью до 1,5 м. Надпойменная терраса р. Гауя сложена неясно слоистыми разнозернистыми, в основном среднезернистыми песками с единичными зёрнами гравия. Мощность отложений достигает 4 м.

Аллювиальные отложения характеризуются хорошей окатанностью материала. Состав описанных отложений изменчив и полностью зависит от характера размываемых рекой пород.

## V ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ТЕКТОНИКА

Район исследований находится на северо-западе Русской платформы. В тектоническом отношении территория южной половины листа 0-35-XXI расположена на сочленении таких крупных структур, как южный склон Балтийского щита и Латвийская седловина (Некоторые исследователи называют эту отрицательную структуру прогибом). Такое расположение района обусловило характерные для него черты геологического развития.

О строении кристаллического фундамента можно судить лишь по двум скважинам Мынисте и Лаанеметса, пробуренным на изученной территории и вскрывшим гранито-гнейсы и катаклазированные граниты, а также по материалам геофизических работ. На основании этих данных можно заключить, что кристаллический фундамент представляет собой сложно дислоцированный комплекс метаморфических и изверженных пород, рассеченных многочисленными трещинами и разломами. Последние играли значительную роль в образовании палеозойских структур.

Накоплению кембрийских осадочных пород в исследованном районе, как и во всей Прибалтике предшествовал длительный период континентального развития, в течение которого происходило формирование рельефа докембрийской поверхности кристаллического фундамента. Территория оставалась приподнятой вплоть до среднего кембрия и представляла собой область денудации архейских и протерозойских пород.

Терригенные породы среднего кембрия являются наиболее древними отложениями осадочного чехла, вскрытыми на данной территории. Начавшееся в среднем кембрии погружение района привело к образованию песчаников тискреской свиты. Мощность этих отложений невелика (22,15 м), что свидетельствует об отсутствии значительного прогибания земной коры в данном районе. ~~в среднем кембрийское~~ время, а в районе н.п. Мынисте, где песчаники парнуского горизонта ложатся непосредственно на кристаллический фундамент, вероятно был остров. В эпоху среднего кембрия произошла существенная перестройка тектонического плана. К этому времени относится начало формирования Латвийской седловины.

В верхнем кембрии, в результате новых колебательных движений, территория испытывала некоторое воздымание, во время которого произошел частичный размыв среднекембрийских отложений.

С началом ордовикского периода геологическая обстановка осадконакопления существенно изменилась. Трансгрессия ордовикского и силурийского морей ознаменовала собой новый этап развития, который характеризовался непрерывным накоплением мощной толщи глинисто-карбонатных пород ( мощностью около 330 м ), в условиях морского бассейна. Мощность отложений ордовика и силура увеличивается в южном и северном направлениях от Локно-Валмиерского поднятия, где присутствуют отложения только нижнего ордовика ( скв. 2, Лаанеметса, Понкули ). Наибольшие мощности ордовика и силура следует ожидать в центральной части Латвийской седловины. В скважине Отте, расположенной в двух километрах южнее исследованного района, вскрываются уже нижне-силурийские отложения. Наличие в основании карбонатной толщи ордовика глауканито-кварцевых песчаников позволяет думать, что начало ордовикского периода ознаменовалось интенсивным поступлением обломочного материала при значительной глубине бассейна. По мере пенеplanation области сноса, расположенной севернее района работ, накопление терригенных осадков сменилось образованием карбонатных пород, содержащих незначительную примесь тонкого обломочного материала.

Некоторое влияние на процесс осадконакопления, выразившееся в обогащении карбонатных пород обломочным материалом, вероятно оказывал и Мынистский выступ фундамента.

Согласное залегание силурийских отложений на породах ордовика свидетельствует о том, что накопление их происходило в унаследованном морском бассейне.

В силуре происходит некоторое поднятие суши и связанное с ним сокращение площади силурийского моря. Этим объясняется значительный периодический привнос тонко-обломочного материала в этот период, свидетельствующий о неустойчивом режиме колебательных движений.

Отсутствие на исследованной территории лудловских отложений, а также наиболее древних отложений девона ( стонишкяйская свита нижнего отдела и кемерская свита среднего девона) свидетель-

стствует о наличии значительного по времени перерыва в осадко-накоплении, а следовательно, о существовании в это время континентального режима.

Новый цикл осадконакопления начался в среднем девоне с отложения пярнуских песчаников в условиях мелкого моря (прибрежная фация). Пярнуские породы залегают на размытой поверхности додевонских образований и даже кристаллическом фундаменте. Наибольшее погружение испытывала Латвийская седловина. Мощность пярнуских отложений в скважине Отте составляет III, 15 м, а на Локно-Валмиерском поднятии 71-73 м (скважина № 2 и Лаанеметса).

В наровское время нисходящие движения охватили не только Прибалтику, но и все Главное девонское поле. На территории Латвийской седловины отлагались карбонатно-глинистые, частично загипсованные породы лагунной фации. Отмечающаяся в низах горизонта седиментационная брекчия свидетельствует о неспокойных условиях в начале осадконакопления. На пульсационный характер прогибания указывает частое переглаивание доломитов мергелей и глин по всему разрезу горизонта. Сравнительно небольшая амплитуда колебательных движений в наровское время с наступлением тартуского времени значительно увеличилась, что обусловило накопление мощной толщи прибрежно-континентальных песчано-алевроитовых осадков тартуского горизонта. Следует отметить, что наибольшая мощность этого горизонта наблюдается в районе Локно-Валмиерского поднятия. Нисходящие движения захватывают не только Латвийскую седловину, но и южный склон Балтийского щита. Прогибание фундамента значительно уменьшило Локно-Валмиерское поднятие. Наклон поверхности фундамента приобрел направление сохранившееся до настоящего времени. В последующие эпохи строение этой территории существенно не изменилось.

Развитие тектонической структуры района в верхнедевонское время происходило в основном в плане, унаследованном от среднего девона. Наибольшие мощности верхнедевонских отложений приурочены к северному склону Латвийской седловины. Аллювиально-дельтовый характер осадков швентойского горизонта свидетельствует о приближении бассейна осадконакопления к области сноса. Вероятно, в это время происходило некоторое воздымание Балтий-

ского шита, так как терригенные отложения швентойского горизонта отличаются от тартуских грубозернистостью, плохой сортировкой и большим содержанием гальки и гравия кварца. На границе живетского и франского веков был небольшой перерыв в осадконакоплении и частичный размыв живетских отложений, на что указывает наличие гальки глин и песчаников в основании швентойского горизонта. Следует отметить, что во франском веке опускание фундамента происходило со значительными колебаниями скорости движения, на что указывает пестрый состав отложений.

Накопление осадков саргаевского времени происходило в условиях мелкого моря с несколько повышенной соленостью и большим выпариванием вод. Наличие же поверхностей усыхания, особенно в саласпилских слоях, указывает на частичное периодическое обмеление бассейна. Резкий контакт между верхней и нижней частями пород саргаевского горизонта свидетельствует о быстрой регрессии моря и образовании лагунных условий, в которых происходило осадконакопление саласпилских слоев. Характерно, что максимальное развитие гипсов в саласпилских слоях саргаевского горизонта приурочено территориально преимущественно к террасовидным поверхностям с почти горизонтальным залеганием пород и расположенным севернее зоны Рижско-Исковского уступа. Южнее зоны уступа в глинах и мергелях саласпилских слоев появляются прослойки доломитов и исчезают гипсы.

Условия формирования отложений саргаевского, семилукского и бургского горизонтов на территории Латвийской седловины и прилегающих районов Главного девонского поля свидетельствуют о том, что морской бассейн трансгрессировал с востока. На это указывает увеличение мощностей этих осадков и их известковистости в восточном направлении.

Отложения семилукского горизонта, разрез которого характеризуется двучленным строением, отлагались также в условиях мелкого моря с повышенной соленостью. После непродолжительной регрессии моря, во время которой происходило накопление глин и мергелей ильменских слоев, в результате трансгрессии последовавшей с востока, образовались доломиты бургского горизонта, характеризующие последнюю стадию максимального развития морских девонских отложений на исследованной территории.

В памушское время накопление осадков происходило в неустойчивых лагунных и прибрежных условиях остаточного бассейна. Северная граница площади развития памушских отложений проходит южнее Рижско-Исковского уступа и преимущественное развитие этих пород наблюдается в центральной части Латвийской седловины.

Цикл девонского осадконакопления на территории северного борта Латвийской седловины завершается в памушское время. Встречающиеся южнее района работ отложения бауской свиты формировались, вероятно, в сравнительно небольших реликтовых бассейнах. В дальнейшем изученная территория претерпевает длительный период континентального развития, в результате которого девонские образования были в значительной степени денудированы.

История геологического развития исследованной территории показывает, что северный борт Латвийской седловины расположен в весьма подвижном участке земной коры. Здесь на протяжении длительного времени одновременно с накоплением осадков происходили неоднократные поднятия и опускания территории.

Анализируя геологическое строение района, на изученной территории можно выделить два четко разграниченных структурных этажа залегающих на кристаллическом фундаменте: нижне-среднепалеозойский (включающий в себя образования кембрия, ордовика и силура) и девонский. Как уже указывалось выше, небольшое количество глубоких буровых скважин не дает возможности с достаточной полнотой осветить особенности поверхности кристаллического фундамента, а следовательно и нижнего структурного этажа. Поэтому для выяснения структуры кристаллического фундамента особенно большое значение имеют геофизические исследования, на основании которых, а также данных бурения и приводится описание фундамента и нижнего структурного этажа.

Южный склон Балтийского щита в районе работ и на прилегающих к нему с востока и запада территориях полого погружается в южном направлении. В районе Мынисте-Лаанеметса и за пределами района южный склон Балтийского щита осложнен поднятием широтного направления, получившего в литературе название Локно-Мынистского, а затем Локно-Валмиерского. В последних работах Л.Б. Паасикиви ( 53 ) называет это поднятие

Псковско-Валмиерским валом, подчеркивая этим, что он состоит из нескольких выступов одной и той же подвижной зоны ( одним из таких выступов является Мынистинский выступ кристаллического фундамента ). Абсолютные отметки кристаллического фундамента в пределах поднятия, часть которого расположена в районе работ, изменяются от -233 до -372 м. По данным геофизических работ поднятие, в целом, ориентировано в широтном направлении, имеет в ширину 8 км и в длину более 40 км.

Региональные геофизические исследования, подтвержденные данными бурения, показывают, что Локно-Валмиерское поднятие имеет асимметричное строение - северный его склон очень пологий, а южный - крутой, причем наибольшая крутизна склона, по данным Д.С.Кубарева ( 47 ), отмечена в районе гор. Апе. Эта особенность дает основание предполагать, что образование южного склона поднятия связано с проявлением разрывных нарушений сбросового типа. Максимальная амплитуда поднятия по скважинам Мынисте и Отте достигает 700-800 м. При этом следует отметить, что скважина Отте недобурена до кристаллического фундамента и остановлена в отложениях ордовика на глубине  $\approx$  907 м. Данные о глубине залегания кристаллического фундамента по этой скважине получены расчетным путем. Район скв. Мынисте характеризуется максимальными величинами средней напряженности поля ТТ.

По данным аэромагнитной съемки ( 56 ) в районе Локно-Валмиера наблюдается серия положительных аномалий широтного направления. Западная граница поднятия, проходящая предположительно у гор. Валмиера, на магнитной карте выделяется резкой сменой направления аномалий с широтного на меридиональное. Вероятно, магнитные аномалии широтного направления связаны с зоной разломов, по которым происходили смещения кристаллического фундамента, образовавшие Локно-Валмиерское поднятие. Наличие ослабленной зоны подтверждается приуроченными к ней интрузиями основного состава, одна из которых была вскрыта западнее района работ на территории листа 0-35-XX скважиной, пробуренной в н.п. Стренчи. Этой скважиной на глубине 383,7 м ( альтитуда 44 м ) было вскрыто мелкозернистое габбро. Далее на запад поднятие и ограничивающий его с юга Рижско-Псковский уступ, несколько погружаясь, прослеживается ( через Инчукалнс )

кое поднятие) на Курземский полуостров. Мынистский выступ, как и Локно-Валмиерское поднятие, по-видимому образовался в древнекаледонскую фазу складчатости в результате расколов фундамента.

О тектоническом строении нижнепалеозойского структурного этажа можно сказать, что он в основном, повторяет ~~XXXXXXXXXX~~  
~~XXXXXX~~ кристаллического фундамента ~~по~~ поверхности. Увеличение мощности нижне,-среднепалеозойских осадков происходит в южном направлении. Наибольшие мощности этих отложений следует ожидать в центральной части Латвийской седловины. Несомненно, что тектонический план нижне,-среднепалеозойского структурного этажа имеет довольно сложное строение, где на фоне крупных структурных элементов ( типа Латвийской седловины) имеются структуры более высоких порядков. Ввиду отсутствия достаточного количества фактического материала строение мелких структур не установлено.

В девонских породах проявились структуры значительно меньших амплитуд, чем в нижне-среднепалеозойском структурном этаже и в плане поверхности кристаллического фундамента. Примером может служить сравнение абсолютных отметок залегания кристаллического фундамента и отметок кровли Наровского горизонта,

→ в скважине Мынисте и в скважине Отте ( 64-к). Если разница в залегании поверхности кристаллического фундамента по этим скважинам составляет 700-800 м, то по кровле наровского горизонта она составляет всего 132 м. Последнее хорошо объясняется компенсированным прогибанием Латвийской седловины в додевонское время осадконакопления.

(прилож. N:15)

Структурная карта кровли наровского горизонта является схематичной, так как построена по данным всего шести скважин с учетом скважин, расположенных вблизи района работ. На ней выделяются крупные структурные элементы: Локно-Валмиерское поднятие и северный склон Латвийской седловины.

На севере территории работ изогипсой - 140 м, четко оконтуривается южная часть Локно-Валмиерского поднятия. Характерным для Локно-Валмиерского поднятия является увеличение мощности девонских отложений, в то время как из разреза выпадают мощные комплексы отделов и даже систем нижне- и среднепалеозойских

пород, а также резко приподнятое положение поверхности кристаллического фундамента. По сравнению с северным склоном Латвийской седловины на поднятии наблюдается более пологое залегание пород наровского горизонта. Поднятие ориентировано в широтном направлении, имеет ширину около 10 км и абсолютные отметки кровли наровского горизонта от 137 до 120,6 м.

Северный склон Латвийской седловины четко выделяется серией изогипс кровли наровского горизонта (от 140 до 250 м). Падение пород здесь южное и составляет 4,5 м на один километр. Северный склон Латвийской седловины, прослеживаемый по кровле наровского горизонта, совпадает с Рижско-Псковским уступом в фундаменте.

Южная часть территории работ тяготеет уже к центральной части Латвийской седловины. Перепад абсолютных отметок кровли наровского горизонта здесь незначительный (1 м на 1 км), падение пород очень пологое на юг.

Для выявления и характеристики более мелких структур по материалам бурения и геофизических работ была составлена схематическая структурная карта по кровле швентойского горизонта. В северной половине описываемой территории отложения верхней части разреза швентойского горизонта эродированы, поэтому этот участок остался неосвещенным. На структурной карте резко выделяется <sup>зона</sup> ~~XXXX~~ Рижско-Псковского уступа, осложняющая северный борт Латвийской седловины и ряд локальных положительных и отрицательных структур. Главные структурные элементы в западной части района имеют северо-восточное простирание и субширотное в восточной. Общее воздымание пород швентойского горизонта наблюдается как и в подстилающих их толщах, в северном направлении.

На структурной карте, кровли швентойского горизонта Рижско-Псковский уступ фиксируется в виде сравнительно узкой полосы в пределах которой наблюдается резкое воздымание слоев в северном направлении. Простирание Рижско-Псковского уступа в районе скважины 12 (центральная часть территории работ) северо-западное. Восточнее, плавно изгибаясь, оно переходит в северо-восточное. Западнее скважины 12 зона уступа резко меняет простирание с северо-западного на северо-восточное. Наиболее крутое падение слоев в зоне уступа

наблюдается на участке расположенном несколько северо-западнее скважины 12, где на расстоянии двух километров фиксируется перепад кровли швентойского горизонта в 50 м. Восточнее и западнее падение пород в зоне уступа значительно выколаживается. В восточной части района воздымание пород происходит сравнительно равномерно (8 м на 1 км). В западной части площади работ падение пород составляет 6 м на 1 км. Согласно полученным данным литологическая характеристика и мощности горизонтов несколько меняются в зависимости от расположения их в зоне Рижско-Псковского уступа или вне ее. Этот факт показывает, что образование Рижско-Псковского уступа продолжалось и в девонское время.

На юге изученной территории в северном борту Латвийской седловины по кровле швентойского горизонта довольно четко выделяется депрессия <sup>отметками</sup> ~~высота~~ с абсолютными 0-10 м. Она является северным <sup>продолжением</sup> локального синклиналичного прогиба, отмечаемого предыдущими исследователями на территории листа 0-35-XXII за пределами рассматриваемой площади. Северный борт этого понижения ограничивается Рижско-Псковским уступом.

В западной части территории работ севернее зоны Рижско-Псковского уступа наблюдается террасовидная поверхность с почти горизонтальным положением поверхности кровли швентойского горизонта.

Аналогичная террасовидная поверхность наблюдается южнее гор. Але. Падение пород в пределах этой площади составляет 1,5 м на 1 км. На юге этот участок ограничивается зоной Рижско-Псковского уступа с перепадом высот кровли швентойского горизонта 50 м на 2 км.

Наиболее интересной из локальных структур района является поднятие получившее в литературе название Вирешской структуры. Вирешская структура геофизическими работами не была охвачена. Отдельными точками ВЭЗ фиксируются резкие колебания отметок поверхности швентойского горизонта в пределах юго-восточного замыкания этой структуры.

Вирешская структура расположена западнее н.п. Виреши. По коренным обнажениям на берегах р. Гауя хорошо прослеживается

южное крыло этой структуры. Выходы девонских пород ( доломиты ) в районе н.п. Жагатас находятся в нарушенном ( некоренном ) залегании.

Детальным исследованием Вирешской структуры занимался сотрудник Латвийского Института геологии В.А. Гравитис ( 12. ) По его данным структура имеет следующие размеры: ширина около 6 км, длина около 8 км. Структура ориентирована в широтном направлении. Южный склон Вирешской структуры расположен южнее Виреши у хут. Рандаты, западный склон у н.п. Дзени, восточный у н.п. Дарзциемс и северный у н.п. Гаумена. Амплитуда поднятия достигает 40 м.

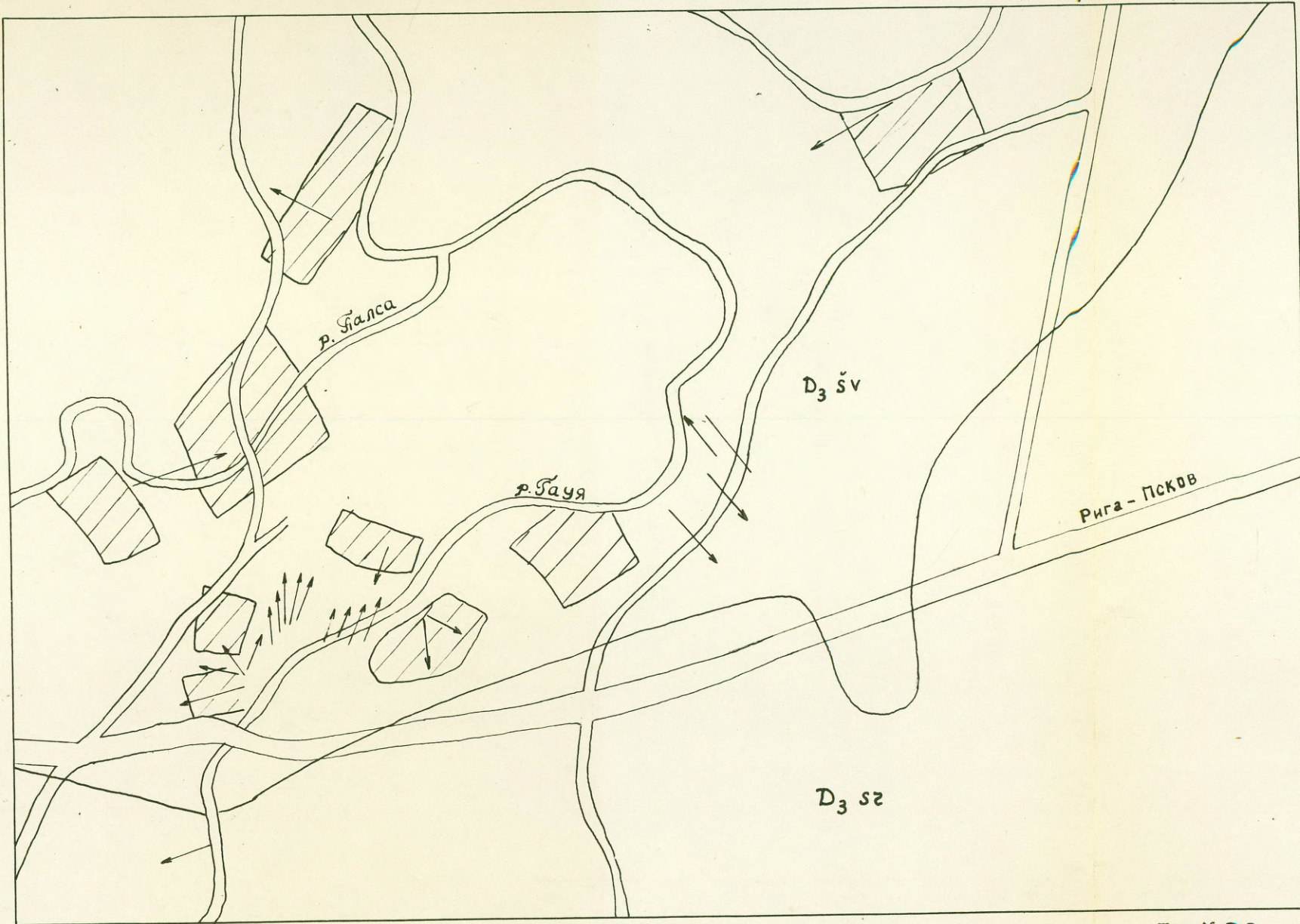
В центральной части структура под четвертичным покровом и разрозненными глыбами доломитов саргаевского, семилукского и бурегского горизонтов залегают песчано-глинистые породы швентойского горизонта. Северо-западное крыло структуры эродировано. В центральной части на одних и тех же абсолютных отметках по рекам Гауя и Палса наблюдаются глыбы доломитов, залегающие на песчаниках швентойского горизонта с различными углами и аз.пад. в периферических частях Вирешской структуры угол падения слоев составляет  $2-5^{\circ}$ , а в центре структуры углы падения слоев в глыбах доломитов колеблются от  $10^{\circ}$  до  $60^{\circ}$  при различных азимутах падения.

По мнению В.А. Гравитиса центральная часть Вирешской структуры обрушилась в результате сиффозных процессов в верхах швентойского горизонта ( аматские слои ), т.е. в пустоты, образовавшиеся в результате вымывания песчано-глинистых пород швентойского горизонта, обрушилась кровля Вирешского поднятия, сложенная доломитами саргаевского и бурегского горизонтов. Вымывание песчаников аматских слоев происходило в северо-западном направлении, где покров доломитов был менее мощным или отсутствовал.

Скважиной № 6 ( Палши ) подтверждено наличие глыб доломитов залегающих гипсометрически ниже пород швентойского горизонта, выходящих под четвертичные образования. Так, в скважине № 6 глыба доломитов саргаевского и семилукского горизонтов опущена относительно кровли швентойского горизонта более чем на 60 м, Находящаяся в 600 м к востоку скважина № 3 вскрыла породы

-143-  
Схема расположения глыб доломитов среди песчано-глинистых отложений швентойского горизонта

По Гравитису В.А.



Фиг. N 33



Глыбы доломитов



Аз. падения слоистости

швентойского горизонта на абсолютной отметке + 68 м под четвертичным покровом, а в скважине № 6 они вскрыты на абсолютной отметке + 5 м).

Авторы настоящего отчета согласны с мнением В.А. Гравитиса о наличии разрозненных глыб доломитов, однако наши взгляды на механизм образования этих глыб расходятся. По мнению авторов отчета наличие различно ориентированных глыб на эродированной поверхности швентойского горизонта является результатом ледниковой деятельности. Ледник, двигаясь с севера, северо-запада, эродировал поверхность девонских пород, сдвигал их с места и заполнял ими ( в данном случае глыбами доломитов) различные понижения в рельефе. Весьма вероятно, что в явлении зафиксированном в скважине № 6 мы имеем именно такой случай.

Вызывает сомнение возможность вымывания песчаников, а тем более глин ( в разрезе верхов швентойского горизонта скважины № 3 глины составляют около 50 %) в результате суффозионных процессов. Для этого нужна высокая скорость движения грунтовых вод, что в песчано-глинистой толще швентойского горизонта вряд ли возможно.

В заключение следует отметить, что исследованная территория и в настоящее время продолжает подниматься. По данным повторного нивелирования район Мынисте поднимается на 5 мм в год.

## VI. ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рельеф исследованной территории имеет сложную и длительную историю развития. Формирование современного рельефа происходило под влиянием следующих рельефообразующих факторов - аккумулятивный и экзарационной деятельности ледников (основная роль отводится последнему оледенению и связанным с ним процессами), характера субчетвертичной поверхности, новейших движений земной коры, современных физико-географических процессов и деятельности человека. Рассматриваемая территория располагается в области распространения в основном ледниковых форм и делится на два района, различных по морфологическим признакам и генезису рельефа :

1. Алуксненская и Ханьяская возвышенности.

2. Средне-Гауйская равнина.

Исследованная территория охватывает западную часть Алуксненской возвышенности и юго-западный край возвышенности Ханья.

Абсолютные отметки колеблются здесь от + 271 м в центральной части ( холм Делинькалне) до + 130+140 м на склонах возвышенностей. Рельеф в пределах возвышенности представлен в основном холмистыми формами гляциального происхождения.

2. Средне-Гауйская равнина занимает центральную и западную части района работ между Алуксненской возвышенностью на востоке и Центрально-Видземской возвышенностью на юго-западе. Она представляет собой полого-волнистую и плоскую в основном лимногляциальную равнину с участками холмистого рельефа краевых образований. Абсолютные отметки равнины изменяются в пределах от +110+100 м в южной ее части до +70+60 м - в северной. На участках холмистого рельефа отметки достигают +110 м.

В юго-западной части района работ небольшой участок занимает склон Центрально-Видземской возвышенности, где распространены в основном холмистые формы гляциального происхождения.

Абсолютные отметки здесь достигают + 158 м.

Субчетвертичная поверхность района работ сформировалась в результате длительной денудации, происходившей в последевонское время. Определенное влияние на формирование этой поверхности

оказали также тектонические процессы и эрозационная деятельность ледников. Под воздействием этих факторов субчетвертичный рельеф приобрел характер расчлененной денудационной равнины, отдельные участки которой имеют различные абсолютные отметки. Наиболее высокое гипсометрическое положение поверхности коренных пород отмечено в восточной части района работ у н.п. Вецлайцене (+145 м-скв.18). Это повышение образует цоколь Алуксненской возвышенности. На севере возвышенности в поверхности коренных пород отмечена депрессия, ориентированная в субширотном направлении. Абсолютные отметки ее дна составляют у н.п. Корнеты + III.5 м, у н.п. Краби + 82 м. Западный склон этого повышения субчетвертичного рельефа пологий и постепенно переходит в почти плоскую поверхность, абсолютные отметки которой изменяются от + 100 м у края Алуксненской возвышенности до + 70, + 80 м у р. Гауя. Западнее р. Гауя поверхность опять постепенно повышается до + III5 м. На Средне-Гауйской равнине наблюдается общее понижение субчетвертичного рельефа в северо-западном направлении, на фоне которого выделяется уступ высотой около 10 м, сложенный карбонатными породами верхнего девона. На участке н.п. Апе-Гауиена в связи с малой мощностью четвертичных отложений этот уступ четко выражен в современном рельефе. На Средне-Гауйской равнине поверхность коренных пород расчленена неглубокими эрозийными долинами. Глубина вреза этих долин в девонские породы редко превышает 10-20 м. Скважиной II восточнее н.п. Виреши была вскрыта древняя погребенная долина с отметкой днища +39 м ориентированная в субмеридиональном направлении. Глубина ее достигает 40 м. Эта долина на отдельных участках выражена в современном рельефе. О времени заложения ее сколько-нибудь достоверных данных нет.

Как известно, расчлененность субчетвертичной поверхности в период таяния ледника создала различные условия аккумуляции вытаявшего материала.

Так, на повышениях дочетвертичного рельефа образовались участки мертвого льда, что привело к увеличению аккумуляции материала, а на месте относительных понижений некоторое время сохранялись лопасти активного льда. Рельеф, образованный рисским ледником, как показывают данные бурения, был полностью видоизменен последующим оледенением. В течение вюрмского оледенения

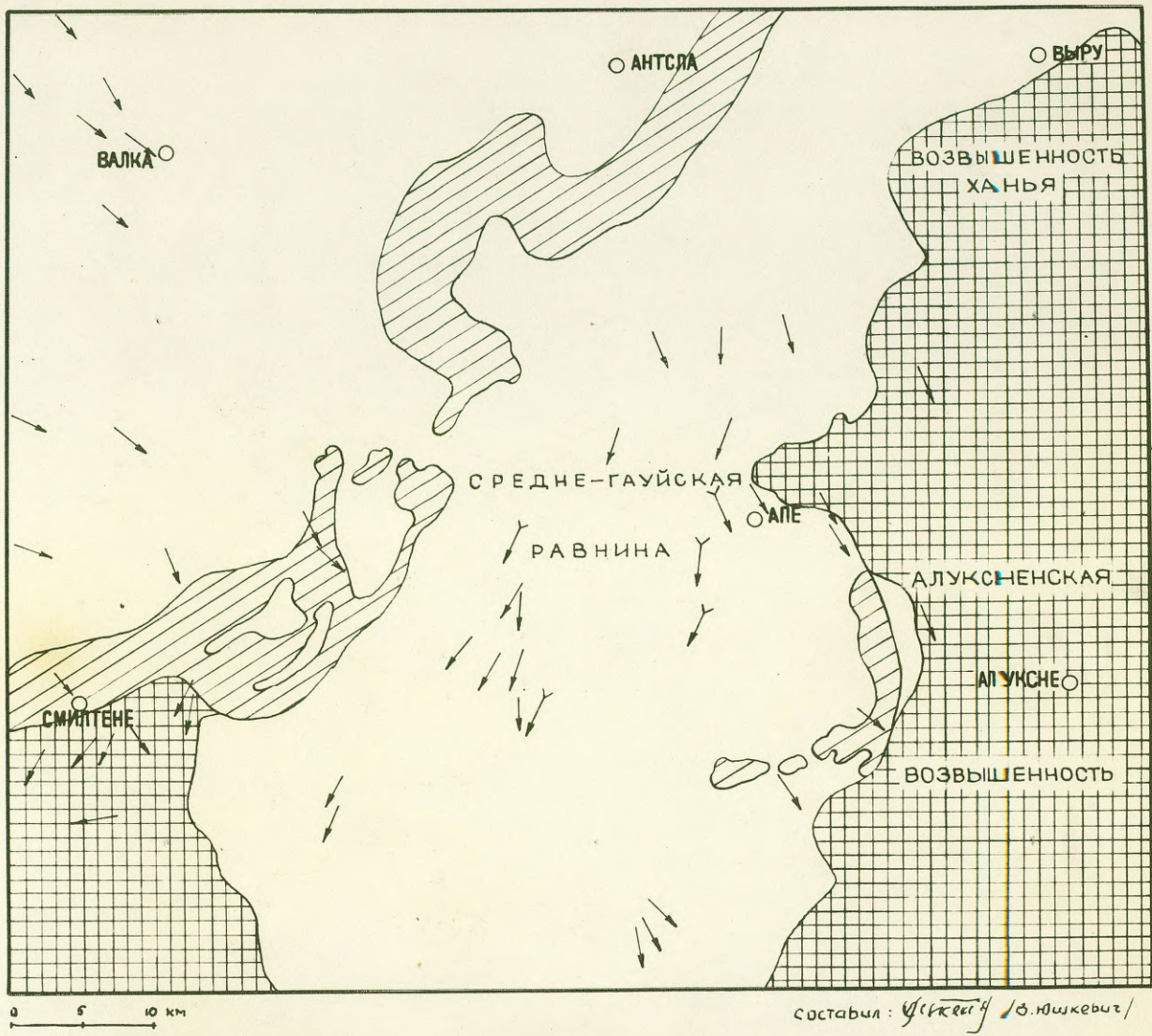
на описываемой территории ледник имел несколько подвижек, на что указывают межморенные отложения, содержащие споры и пыльцу межстадиального или меоосцилляторного характера, вскрытые скважинами 12 и 16 ( см. раздел " Четвертичные отложения " ), а также ориентировки длинных осей галек в морене.

Замеры ориентировок длинных осей галек в морене по всей площади работ позволили установить направление движения ледника и выяснить динамику отступления его края. Результаты замеров показали, что на Алуксненской возвышенности ( за исключением ее краевой части ) определенная ориентировка отсутствует. Это связано с накоплением морены в условиях мертвого льда. В пределах Средне-Гауйской равнины преобладают южные и юго-западные ориентировки ( фиг. 34 ). Резкие изменения в ориентировке галек в морене наблюдается по линии н.п. Лаанеметса, Аумейстари, Мерис, Смитене, т.е. по полосе холмистого рельефа, отнесенного к краевым образованиям. К северо-западу от этой полосы ориентировки галек имеют юго-восточное направление. Таким образом, на исследованной территории в конце вюрмского оледенения имелись две различные подвижки ледника. При первой подвижке ледник двигался в юго-западном направлении ( юго-западная подвижка ), при второй - в юго-восточном направлении ( юго-восточная подвижка ). В связи с отсутствием данных, определить характер этих подвижек ( стадийный или осцилляторный ) не представляется возможным.





Западнее исследованной площади в разрезе по р. Мазрауна были вскрыты глинисто-алевритовые и песчаные отложения, обогащенные органическими остатками. Определение абсолютного возраста этих отложений ( 13390 + 500 лет; Герасимов и Чеботарева, 1963 ) позволяет отнести формирование их к средней части нижнего дриаса. Эти отложения залегают между моренами почти не отличающимися друг от друга по вещественному составу и внешним особенностям ( Савваитов и Страуме, 1963 ). Мазраунский разрез расположен в зоне краевых образований юго-восточной подвижки.

Следовательно, морена, перекрывающая межморенные отложения, образована этой подвижкой. Учитывая абсолютный возраст межморенных отложений Мазраунского разреза, юго-восточную подвижку

Фиг. 34 СХЕМА ОРИЕНТИРОВОК ГАЛЕК В ВЬОРМСКОЙ МОРЕНЕ



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

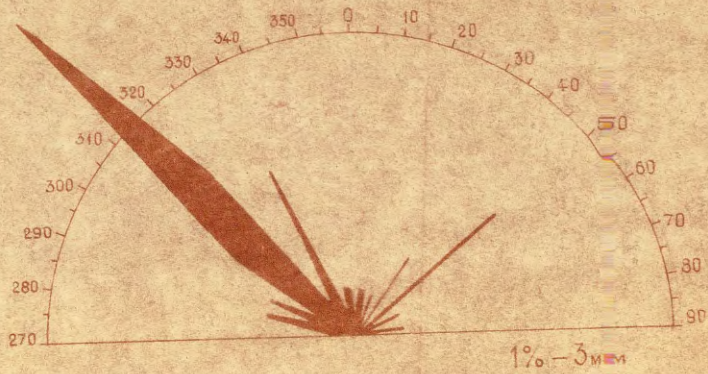
- |   |                     |   |  |
|---|---------------------|---|--|
|  | Возвышенности       |  | Ориентировки длинных осей галек в моренах вьормского комплекса |
|  | Краевые образования |  | Ориентировки ледниковой штриховки                              |

можно датировать второй половиной нижнего дриаса и сопоставить ее с лужской стадией Северо-Запада Русской равнины [ 1. 6. ].

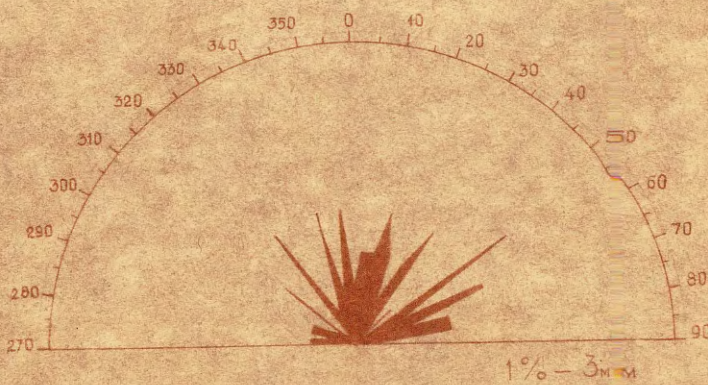
Основные черты современного рельефа сформировались при отступлении юго-западной подвижки вюрмского ледника. В это время в ледниковом покрове, в пределах современных Алуксненской и Центрально-Видземской возвышенностей, где поверхность дочетвертичного рельефа была наиболее высокой, началось образование трещин и проталин, дальнейшее развитие которых привело к образованию мертвого льда, в условиях которого происходит формирование флювио- и лимнокамов, моренных холмов, озон, подледниковой ложбины у н.п. Корнеты. На Средне-Гауйской равнине в этот период сохранялась лопасть активного ледника. На границе активного и мертвого льда возникали холмистые полосы, переходящие в дистальном направлении в холмисто-моренный и камовый рельеф, образовавшийся в зоне трещин создаваемых переменным давлением со стороны активного льда. На контакте активного и мертвого льда четкой системы краевых образований не возникало. Холмистый рельеф ( на участке н.п. Карва-Зелтини ) перемежается с равнинными участками. Прерывистое распространение этих краевых образований было связано, по-видимому, с неодинаковой подвижностью отдельных частей ледникового покрова.

Сокращение лопасти активного льда на Средне-Гауйской равнине привело к формированию подпруженного лимногляциального бассейна, в котором началось накопление глинисто-алевритового материала. Неравномерная мощность этих отложений и наличие в них двух горизонтов с различным внешним видом и составом отложений, заставляет предполагать о существовании внутриледниковых лимногляциальных бассейнов на поверхности активного льда. Уровень подпруженного бассейна был непостоянным, поэтому береговые линии в рельефе не выражены.

Только на отдельных участках сохранились слабо выраженные абразионные уступы, образовавшиеся в различные фазы развития этого бассейна: у хут. Онты ( т. 1233 ) около + 110 м, южнее г. Апе ( т. 1213 ) около + 102 м. Максимальные уровни, судя по распространению лимногляциальных отложений, достигали +120, + 125 м. При дальнейшем отступлении ледника подпруженный бассейн был спущен. На возвышенностях в это время еще сохраня-



Фиг. 35 Ориентировка длинных осей галек в вюрмской морене на глубине 2,4 м, т. 1228. (Средне-Гауцская равнина)



Фиг. 36 Ориентировка длинных осей галек в вюрмской морене на глубине 2,5 м, т. 1531. (Алукснанская возв.)

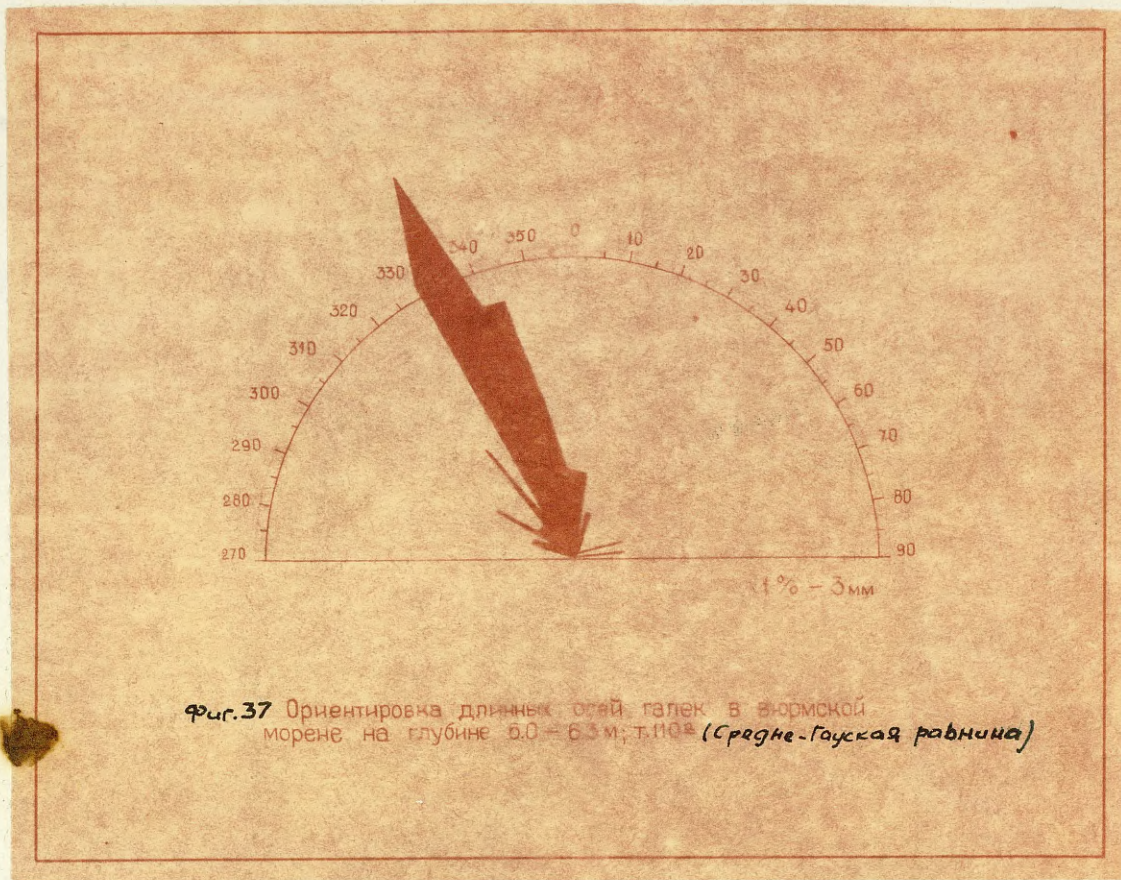
лись значительные массы мертвого и погребенного льда. С тальми водами, стекающим по пониженным участкам рельефа, связано формирование флювиогляциальной равнины вдоль реки Вайдава и сети ложбин стока, а также образование широких супрааквальных дельт и песчаных равнин, окаймляющих склоны возвышенностей. С уменьшением количества талых вод начинается формирование современной гидрографической сети.

Следующий этап развития рельефа начинался с наступлением юго-восточной подвижки ледника, граница максимального распространения которой проходила приблизительно по линии н.п. Лаанеметса, Тахева, Ауместари<sup>и</sup>, Мерис, Смилтене и дальше по северному склону Центрально-Видземской возвышенности ( фиг. 34 ). У края ледника формировалась полоса краевых образований с одновременным образованием подпруженного бассейна, отложения которого частично перекрывают осадки подпруженного бассейна, существовавшего при отступлении юго-западной подвижки. К этому времени относится заложение ложбин и долин стока рек Рауза, Лудзе, Мустыйги. Сокращение юго-восточной подвижки ледника привело к понижению уровня подпруженного бассейна до отметок порядка +65, +70 м и образованию небольших абразионных уступов. В районе н.п. Аумейстари эти уступы расположены на отметках около +70 м, у оз. Звартавас ( т.т. 539, 598, 1371 ) около +67 м. К этому времени относится формирование флювиогляциальной террасы долины р. Мустыйги и дельты в устье долины, расположенные на отметках от +65 до +70 м. При дальнейшем отступлении ледника в конце нижнего дриаса бассейн был спущен в направлении Рижского залива. В беллинге и аллереде на исследованной территории продолжалось развитие речной сети. В мелких бассейнах, занимающих пониженные участка рельефа, накапливался глинистый материал с примесью органического вещества. На песчаных отложениях началось формирование дюн, которое, очевидно, окончилось в начале голоцена.

10

В голоцене основные рельефообразующие факторы выразятся в глубинной и боковой эрозии рек, развитии обратно-балочной сети, а также в формировании болотных равнин.

Ниже приводится описание типов рельефа в каждом из выделенных геоморфологических районов.



Фиг. 38 Моренный холмистый массив средней высоты у н.п. Алсвики.

## Алуксененская и Ханьяская возвышенности

Рельеф этих возвышенностей формировался в условиях мертвого льда, образование которого обусловлено повышением субчетвертичной поверхности. Здесь наблюдается сложное сочетание холмистых массивов и грядобразных холмов, сложенных гляцигенным лимно- и флювиогляциальным материалом, которые разобцены глубокими неправильной формы межхолмными низинами, ложбинами стока и подледниковыми ложбинами. На отдельных участках возвышенностей наблюдается хорошо выраженная ориентировка различных форм рельефа (преимущественно субширотная или субмеридиональная).

### Моренный средне- и мелкохолмистый рельеф

Моренный рельеф занимает значительные площади в пределах Алуксененской и Ханьяской возвышенностей. Среднехолмистый рельеф распространен в районе н.п. Корнеты, Яунлайцене, Алсвики, Маринькалис, Темери. Абсолютные отметки его колеблются в пределах от + 140 до + 220 м. Этот тип рельефа характеризуется беспорядочным расположением холмов и холмистых массивов, часто лишенных определенной ориентировки. Относительная высота холмов достигает 15-20 м. Холмистые массивы занимают площади до 2-3 кв. км, относительная высота их часто превышает 25 м. Склоны холмов неровные, крутизна их колеблется от  $10^{\circ}$  до  $28^{\circ}$ . Значительные площади занимают межхолмные понижения. Они различны по величине, очертания их определяются конфигурацией окружающих моренных холмов. Понижения плоские, часто заболоченные или заиленные. Иногда они заняты мелкими озерами (оз. Яунлайценес, Бертини, Вилку, Бирзес, Войкас и др.). По низинам часто протекают ручьи и мелкие речки, которые в пределах возвышенностей обычно не имеют хорошо выраженных долин.

В районе н.п. Корнеты распространены моренные холмы средней высоты, имеющие продолговатую форму. Ориентированы они в северо-западном или северо-восточном направлениях. Ширина холмов достигает 300 м, длина 500-700 м. Редко встречаются отдельные холмистые массивы. Склоны холмов сравнительно ровные крутизной до  $16-20^{\circ}$ . Межхолмные понижения узкие с плоскими, заболоченными днищами. Часто среди моренных холмов встречаются одиночные камни.

Аналогичные грядообразные моренные холмы распространены в западной части Алуксненской возвышенности в районе н.п. Жагатас. Межхолмные низины здесь глубокие (15-20 м), узкие, иногда замкнутые. Они образуют сложную сеть. Большинство этих понижений переуглублены водотоками. В центральной и южной частях возвышенности распространены в основном холмистые моренные массивы неопределенной, иногда грядообразной формы. Относительная высота массивов достигает 25 м. Склоны неровные, осложненные замкнутыми термокарстовыми впадинами, глубиной до 2-3 м. Крутизна склонов изменяется от  $8^{\circ}$  до  $16^{\circ}$ . Межхолмные низины образовались в результате таяния глыб мертвого льда. Они имеют неправильные формы, плоские, заболоченные днища. Ширина и длина низин колеблются в широких пределах (от 0.2 до 1.0 км). В районе н.п. Алсвики и Темери наблюдается северо-восточная или северо-западная ориентировка холмистых массивов и межхолмных понижений.

Моренный, преимущественно мелкохолмистый рельеф не имеет широкого распространения. Он развит на склонах возвышенности Ханья у н.п. Листаку, Краби и встречается разрозненными участками на Алуксненской возвышенности в районе н.п. Алсвики, Ручи, Апе. Относительная высота холмов редко превышает 10 м. Форма холмов неправильная, иногда продолговатая или округлая. Склоны пологие, с ровной поверхностью. Крутизна их не превышает  $10-12^{\circ}$ . Между холмами расположены плоские, часто заболоченные или заиленные низины. Определенная ориентировка форм обычно отсутствует. Моренный рельеф осложнен эрозионными формами ложбинами стока талых вод ледника, долинами рек и ручьев. Глубина вреза долин за некоторыми исключениями не превышает 4-5 м.

Моренный рельеф образован гляцигенными отложениями вюрмского комплекса, представленными валунными суглинками в супесями. В районе н.п. Листаку, Салуора, Корнеты морена сильно обогащена валунно-галечным материалом. Часто моренные холмы перекрыты маломощным покровом флювио- и лимногляциальных отложений. Описываемый рельеф образовался в результате мертвого льда. Холмистый характер современного рельефа определил неравномерное распределение материала и наличие трещин в теле ледника.



Фиг. 39 Моренный мелкохолмистый рельеф в районе  
н.п. Краби.



Фиг. 40 Валуны на моренных холмах у н.п. Салуора.

В пределах центральной и южной части Алуксненской возвышенности в окрестностях н.п. Маринькалнс, Гуя, Темери распространены платообразные моренные холмы, покрытые лимногляциальными отложениями. Поверхность этих холмов находится на отметках около +200 м. Окружающий моренный рельеф расположен гипсометрически ниже. Относительная высота платообразных холмов изменяется от 15-20 м в южной части возвышенности до 25-30 м - в центральной части. В плане холмы имеют округловатую или лопастную форму.

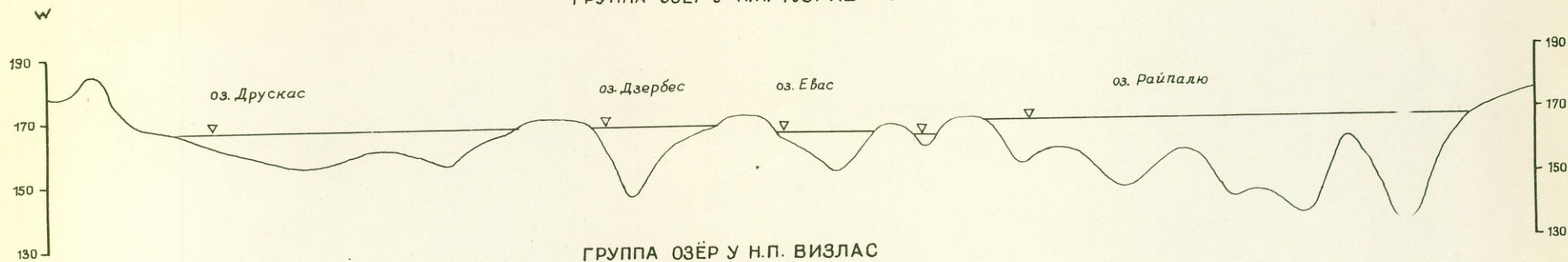
Вершина этих форм обычно плоская с очень пологими неглубокими понижениями, иногда пологоволнистая или всхолмленная. Другой характерной особенностью является наличие крутых склонов с четкими бровками и ясными перегибами у основания. Крутизна склонов различна и колеблется от 15 до 30°. Склоны, как правило, расчленены многочисленными оврагами. Овраги короткие, но глубокие, часто висячие, склоны и днища их задернованы. Платообразные холмы чередуются с глубокими, нередко плоскими низинами, имеющими в плане неправильные очертания. Они обычно заболочены, иногда заняты озерами.

Платообразные моренные холмы сложены валунными суглинками и супесями с линзами песчано-гравийного материала. С поверхности они перекрыты безвалунными глинами, реже алевролитами, мощность которых изменяется от 1.0 до 6.0 м. На склонах холмов часто обнажаются разноотсортированные пески. Днища низин образует морена.

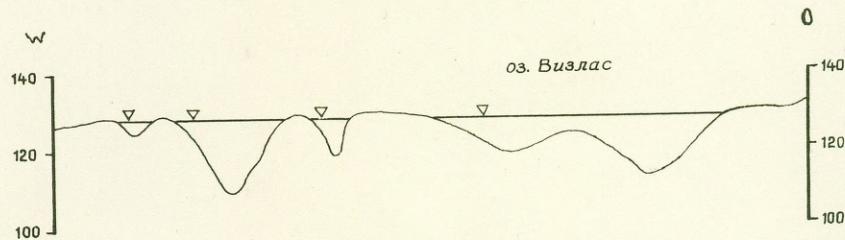
Формирование платообразных холмов и плоских понижений явилось результатом водноледниковой и ледниковой аккумуляции в процессе таяния мертвого льда. По-видимому там, где подледниковый рельеф имел выступы или в толще ледника содержалась большая масса моренного материала, лед таял раньше. Вытаивающие участки были окружены льдом, и не имевшие стока ледниковые воды образовали на их месте небольшие внутриледниковые бассейны, в которых накапливались безвалунные глины и алевролиты.

При дальнейшем таянии ледника внутриледниковые бассейны были спущены, а глыбы мертвого льда сохранились только в пониженных участках формирующегося рельефа. Эти глыбы медленно таяли и на их месте образовались в конечном итоге глубокие плоские низины, большинство из которых в настоящее время заболочены или заняты озерами. Позднее происходил размыв склонов и форми-

ГРУППА ОЗЁР У Н.П. КОРНЕТЫ

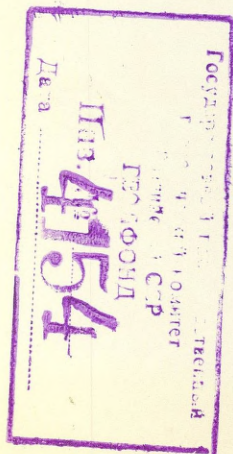


ГРУППА ОЗЁР У Н.П. ВИЗЛАС



Масштаб горизонтальный 1:25000  
вертикальный 1:2000

41 фиг. профиль дна Корнетской подледниковой ложбины



4154  
-157-

рование оврагов.

С деятельностью талых вод ледника связано формирование ориентированной в субширотном направлении подледниковой ложбины, которая наблюдалась на севере Алуксненской возвышенности у н.п. Корнеты. Она пересекает холмистый моренный рельеф и на западном склоне возвышенности соединяется с ложбиной стока р. Темяэ. У н.п. Корнеты подледниковая ложбина имеет два короткие ответвления - на северо-запад и северо-восток. Длина этой ложбины достигает 14 км, глубина вреза колеблется от 25 до 40 м, а у оз. Друскас достигает 70 м. Склоны крутые (от 20-25° до 30-40°), расчлененные оврагами. Ширина ложбины не превышает 400 м. Днище неровное с многочисленными перемычками сложенными мореной. Наиболее глубокие места заняты озерами (оз. Калакауру, Визлас, Друскас, Райпалю, Меллит и др.). Несмотря на небольшие размеры озер они довольно глубокие: оз. Райпалю - 33 м, оз. Мазайс Балутиня - 32 м. Крутизна подводного берегового склона озер достигает 20°. Таким образом эта ложбина представляет собой цепь замкнутых котловин.

На склонах и дне ложбины обнажается размытая морена, участками перекрытая лимно-или флювиогляциальными отложениями. Образование подледниковых ложбин по мнению Жукина (Жукин, 1960), связано с тем, что таяние мертвого льда начиналось с его нижней поверхности, благодаря внутреннему теплу земли и понижению температуры плавления от давления вышележащих масс льда. Образовавшиеся подледниковые потоки эродировали отложения, подстилавшие ледник и создавали долины, над которыми при дальнейшем таянии ледникового покрова образовались трещины. Талые воды устремились вниз под большим гидравлическим давлением и по пути вымывали в ложе ледника глубокие ложбины с неровным продольным профилем.

К о н е ч н о - м о р е н н ы й с р е д н е - и  
м е л к о х о л м и с т ы й р е л ь е ф .

Конечно-моренный рельеф приурочен к западному склону Алуксненской возвышенности в виде полосы, шириной до 3 км, вытянутой вдоль склона. Севернее н.п. Зелтини, конечно-моренный рельеф разделяется на две полосы. Одна полоса продолжается к югу до н.п. Алпы, вторая - к юго-западу от прослеживается



Фиг. 42 Краевые образования, сложенные лимногляциальными отложениями ( у н.п. Лаанеметса ).



Фиг. 43 Подледниковая ложбина у н.п. Корнетуг



Фиг. 44 Подледниковая ложбина с оз. Райпалу.



Фиг. 45 Одиночный лимнокам у и.п. Туя.

до хут. Чонкас.

Для конечно-моренного рельефа свойственно чередование холмов и гряд различной формы и высоты с низинами, также различных очертаний и глубин. Отмечена некоторая закономерность в ориентировке удлиненных холмов и гряд: они часто ориентированы вдоль полосы развития краевых образований конечно-моренного рельефа. Здесь можно выделить несколько участков, характеризующиеся различными формами рельефа и их строением. На участке н.п. Карва-Резака распространены отдельные холмистые массивы, гряды и холмы, разобщенные межхолмными впадинами неправильной формы. Относительные высоты холмов здесь достигают 15 м. Склоны холмов и массивов имеют неровную поверхность <sup>и</sup> различную крутизну, обычно до 10-14°. Часть холмов имеют округлую или продолговатую форму. Относительная высота их колеблется от 7 до 12 м. Сложены они лимно- и флювиогляциальными отложениями - алевритом, глиной, разномерными песками и примесью гравия и галек. Обычно этот материал перекрыт покровом валунной супеси имеющим неодинаковую мощность. Мореной сложена только небольшая часть холмов, которые, как правило, имеют в плане расплывчатую неопределенную форму.

На участке н.п. Резака-Зелтини краевые образования представлены холмистыми массивами, ориентированными в субмеридиональном направлении, расчлененные эрозионными ложбинами. Относительная высота массивов достигает 35 м. Поверхность склонов неровная, крутизна их колеблется от 15° до 25°; вершины округлые или продолговатые. Массивы в плане имеют неправильные извилистые очертания. Краевые образования сложены в основном косослоистыми песчано-гравийными отложениями.

Слой часто деформированы термокарстовыми просадками ( фиг. 19 )  
Морена и лимногляциальные отложения встречаются в виде небольших линз.

В районе н.п. Илзене, Чонкас конечно-моренный рельеф образуют отдельные холмистые массивы. Они имеют неопределенные формы. Относительная высота достигает 15-20 м. Склоны пологие ( 10-12° ); поверхность их сравнительно ровная, местами расчлененная мелкими оврагами. Вершины массивов широкие с волнистой поверхностью. Эти массивы абрадируются водами озерно-ледникового подпруженного бассейна, участками перекрыты его осадками ,

вследствие чего и приобрели свой сглаженные выровненные формы. Краевые образования на этом участке сложены валунной супесью и лимногляциальными отложениями, представленные горизонтально слоистыми песками и алевроитами. Слои часто деформированы.

Конечно-моренный рельеф возник на стыке лопасти активного льда, распространенного в пределах современной Средне-Гауйской равнины и мертвого льда на Алуксненской возвышенности. Таяние ледника в этих условиях привело к образованию густой сети трещин и замкнутых водоемов, в зоне ледникового контакта в которых происходила усиленная аккумуляция вытаявшего материала. Определенную роль в образовании холмов и гряд сыграло накопление моренного материала у края ледника в результате которого образовались моренные холмы и разделяющие их низины. Этими факторами объясняется пестрота отложений, слагающих различные формы конечно-моренного рельефа.

#### Л и м н о к а м о в ы й м е л к о - и с р е д н е - х о л м и с т ы й р е л ь е ф .

Лимнокамовый рельеф в пределах Алуксненской возвышенности не имеет широкого распространения. В районе и.п. Вецлайцене он приурочен к наиболее возвышенным участкам поверхности. Здесь лимнокамы образуют отдельные мелкие массивы, но чаще встречается в виде отдельных холмов, вершины которых находятся на отметках от + 200 до 260 м. Лимнокамом является и холм Делинькалисма <sup>высшая</sup> точка на Алуксненской возвышенности ( 271.5 м). На остальной части возвышенности отдельные лимнокамы встречаются среди моренного и флювиокамового рельефа.

Рассматриваемый тип рельефа представляет собой сочетание куполовидных холмов и слегка вытянутыми в плане холмами, лишенными определенной ориентировки, с ровными или выпуклыми склонами. Относительная высота холмов колеблется в пределах от 7 до 25 м, а в отдельных случаях достигает до 40-50 м. Крутизна склонов обычно составляет 18-25°. Для камово-холмистого рельефа характерна сильная расчлененность - крутые склоны холмов, глубокие, замкнутые межхолмные низины, нередко занятые озерами.

Лимнокамы сложены горизонтально слоистыми мелкозернистыми песками, алевроитами, реже - переслаиванием безвалунных глин и алевроитов. Эти отложения перекрыты валунной супесью, мощностью 0,5-2,5 м.

Происхождение лимнокамов на Алуксненской возвышенности связано с таянием мертвого льда. В начале таяния, когда еще не существовало мощных потоков талых вод, здесь, по-видимому, образовались первые извилированные открытые проталины. Эти проталины представляли собой озера с ледниковыми берегами, в которых происходило формирование лимногляциальных осадков, образовавших после полного стаяния ледника камовый рельеф.

Флювиокамовый, крупно-, средне- и мелкохолмистый рельеф.

Флювиокамовый рельеф представлен холмами различной высоты и формы, сложенных косослоистыми отложениями текучих вод. На склонах возвышенности в районе н.п. Краби, Керикутси, Жагатас, Але распространен преимущественно мелкохолмистый рельеф. Камы имеют куполовидную или продолговатую форму. Относительная высота их колеблется от 5 до 10 м, реже до 15 м. Склоны сравнительно пологие ( $14-16^{\circ}$ ) с ровной поверхностью. Иногда камы образуют широкие массивы, высота которых достигает 20-30 м. Межхолмные низины, как правило, неглубокие, часто замкнутые. В районе н.п. Жагатас камовый рельеф расчленен эрозионными ложбинами, глубина которых достигает 7-10 м.

В центральной и южной частях Алуксненской возвышенности в районе н.п. Маринькалнс, Алсвики, Церкази развит в основном среднехолмистый флювиокамовый рельеф, а в районе н.п. Алекалнс - крупнохолмистый рельеф. Относительная высота холмов на этих участках изменяется от 10-15 м до 30-35 м. Камы имеют куполовидную форму, иногда грядообразную и весьма крутые склоны: от  $20-30^{\circ}$ . Среди них располагаются более низкие холмы с округлыми, нередко уплощенными вершинами и более пологими склонами. Относительная высота гряд обычно не превышает 15-20 м, при длине до несколько сотен метров. Определенная ориентировка форм отсутствует. Понижения между холмами, как правило, заболочены,



Фиг. 46 Флювиокаммы в районе н.п. Корнеты.



Фиг. 47 Флювиогляциальная равнина в районе н.п. Алашма.

некоторые из них заняты озерами. Низины имеют в плане различную форму и размеры. Они часто переуглублены и соединены эрозионными ложбинами, нередко эродированы также холмов. В районе н.п. Церкази, где широко распространены камовые массивы, склоны их расчленены короткими и глубокими оврагами.

Одиночные флювиокамы как больших, так и малых размеров распространены всюду на Алуksenенской возвышенности. Форма их различна и не отличается от вышеописанных камовых холмов.

Камы обычно сложены слабо отсортированными разнозернистыми иногда глинистыми разнозернистыми песками, песчано-гравийными отложениями, с линзами алеврита и алевритистого песка. Эти отложения характеризуются невыдержанностью сортировки и зернистости материала по простиранию и в вертикальном разрезе. Слоистость косая, иногда горизонтальная. Слои обычно деформированы просадками. Некоторые камы на центральной части возвышенности у н.п. Корнеты, Апекали содержат в больших количествах валунно-галечный материал. Местами на вершинах и склонах холмов залегает покров красно-бурый или бурой валунной супеси, мощность которой в некоторых случаях достигает 3-3.5 м. Флювиокамовый рельеф, перекрытый гляцигенными отложениями наблюдается в районе н.п. Церкази и Алсвики.

Формирование флювиокамов относится к периоду интенсивного таяния мертвого льда, когда происходит расширение уже имевшихся проталин, формирование трещин и образуются мощные потоки талых вод. В трещинах происходит отложение вымытого из ледника материала. Местами этот материал перекрывает отдельные глыбы льда, после стаяния которых образуются глубокие замкнутые котлованы.

Ф л ю в и о г л я ц и а л ь н ы е п л о с к и е и  
п о л о г о в о л н и с т ы е р а в н и н ы .

Флювиогляциальные равнины занимают небольшие площади и имеют спорадическое распространение. В пределах Алуksenенской возвышенности они приурочены к долине р. Вайдава, где занимают пониженные участки в рельефе. Флювиогляциальные равнины встречаются и на склоне возвышенности Ханья. Они представляют собой широкое понижение, часть которых в настоящее время занята болотом Ванамыйза.

Флювиогляциальные равнины характеризуются пологоволнистой, местами плоской поверхностью, расчлененной мелкими эрозионными ложбинами эрозионного происхождения. Относительные превышения составляют 2-3 м. Часто среди равнины возвышаются пологие холмы, относительная высота которых не превышает 5 м.

Флювиогляциальные равнины сложены слабо отсортированными косослоистыми разнозернистыми песками с примесью гравия и галек. Наблюдаются изменения сортировки материала по простиранию и в вертикальном разрезе. Образование флювиогляциальных равнин относится к концу таяния мертвого льда, когда на возвышенностях сохранились отдельные глыбы льда. Талые воды ледника стекали по пониженным участкам рельефа, размывая и переотлагая ранее накопленный материал.

### СРЕДНЕ-ГАУЙСКАЯ РАВНИНА

#### Моренная плоская или волнистая равнина

Моренные равнины занимают сравнительно небольшие площади на западе района работ и районе н.п. Палсмане, Бишусили и на северо-востоке в районе н.п. Метсамыйза, где они приурочены к склонам Центрально-Видземской и Ханьянской возвышенностей. Они характеризуются пологоволнистой поверхностью с относительными превышениями порядка 3-4 м.

В районе н.п. Бишусили и Ванаги они осложнены полстыми грядами, ориентированными в субмеридиональном направлении. Относительная высота гряд, сложенных гляцигенными отложениями, составляет 6-12 м, ширина достигает 200-300 м, длина - до 600 м. межгрядовые понижения различной ширины (от 300 до 600 м) обычно заболочены. Поверхность моренных равнин находится на отметках от +100 до +130 м. Она расчленена долинами рек и ручьев. Ширина этих долин достигает 50-100 м, глубина вреза - от 2 до 5 м.

Гляцигенные отложения, образующие равнины с поверхности размыты и обогащены валунно-галечным материалом. Пониженные участки заболочены. Эти моренные равнины формировались при отступании Средне-Гауйской ледниковой лопасти.

## Конечно-моренный мелко-средне и крупнохолмистый рельеф.

Полоса конечно-моренного рельефа пересекает Средне-Гауйскую равнину в юго-западном направлении. Она прослеживается от н.п. Лаанеметса на н.п. Аумейстари, Мерис и далее примыкает к северному склону Центрально-Видземской возвышенности. Ширина полосы достигает 10 км. Максимальные отметки поверхности в районе Лаанеметса и Аумейстари составляют +100, +110 м, в районе н.п. Мерис +120 до +130 м.

Конечно-моренный рельеф представляет собой сложное сочетание холмистых и грядообразных форм, сложенных глинчигенными, флювио- и лимноглияциальными отложениями. Они разобцены глубокими, различных размеров и очертаний межхолмными впадинами и ложбинами, часть из которых имеет термокарстовое происхождение.

В районе н.п. Лаанеметса распространены грядовые формы и холмистые массивы. Гряды ориентированы в северо-западном или северо-восточном направлениях. Относительная высота их колеблется от 7 до 15 м. Склоны сравнительно ровные, крутизна их достигает 15-18°. Они сложены разнозернистыми песками, реже гравийно-галечным материалом. Отложения имеют косую слоистость. В дистальной части конечно-моренного рельефа распространены высокие холмы и холмистые массивы. Относительная высота их изменяется от 20 до 45 м. В плане они имеют неопределенную форму, крутые склоны (до 30-35°), изрезанные оврагами, узкие куполовидные или грядообразные вершины. Определенная ориентировка форм отсутствует. Эти образования сложены песками, разнозернистыми с прослоями мелкозернистых, алевроитами или алевроитистыми песками. Слоистость горизонтальная или косая. Проксимальная часть конечно-моренного рельефа в этом районе отличается более спокойной выровненной поверхностью в образовании которой значительную роль имеют глинчигенные отложения. Здесь распространены холмы неопределенной формы, реже округлой или грядообразной. Относительная высота не изменяется от 5-7 м до 15 м. Вершины холмов широкие, плоские, склоны сравнительно пологие, крутизна их до 12-14°. Межхолмные низины глубокие до 15 м и плоские, заболоченные, иногда заняты небольшими озерами.

Южнее, в районе н.п. Аумейстари и Мерис конечно-моренный рельеф представлен холмистыми массивами, разобоченными широкими плоскими заболоченными понижениями, которые соединены между собой эрозийными ложбинами. Массивы ориентированы параллельно краю ледника. В плане они имеют неопределенную форму. Ширина и длина массивов изменяется в широких пределах (от 0.5 до 20 км). Относительная высота их обычно составляет от 10 до 20 м, но в отдельных случаях достигает 35-40 м. Склоны неровные, крутизна их неодинаковая (обычно 15-20°), расчлененных оврагами и ложбинами. Холмы, образующие массивы часто имеют округлую или грядообразную формы. В районе н.п. Грундзале и Аумейстари распространены платообразные холмы. Относительная высота изменяется от 4-7 м, до 15-18 м. Склоны сравнительно ровные и крутые (около 15-18°). Ориентированы холмы в основном параллельно или перпендикулярно к краю ледника. Межхолмные низины мелкие, (ширина и длина их до 300 м) но глубокие, (до 15 м), часто бесточные. Формирование их связано с вытаиванием глыб мертвого льда. Эти низины как правило заболоченные.

Западнее н.п. Мерис конечно-моренный рельеф сохраняет свой холмистый характер, но формы холмов и массивов более пологие и расплывчатые, полосу описанного конечно-моренного рельефа пересекает в различных направлениях густая сеть эрозийных ложбин, которые соединяют все крупные понижения в рельефе и местами подрезают склоны холмов и массивов. Глубина этих ложбин достигает 10 м, ширина колеблется от 50 до 300 м.

Как показывают данные бурения и изучения карьеров и обнажений, краевые формы в районе н.п. Аумейстари, Мерис имеют сложное строение. Часть холмистых массивов у н.п. Степы сложены горизонтально-слоистыми мелкозернистыми и алевролитистыми песками, алевролитами с прослоями и линзами безвалунной глины. В районе н.п. Аумейстари, Грундзале, Зелтини они сложены в основном разнозернистыми песками с примесью гравия и гальки с прослоями и линзами мелкозернистого и алевролитистого песка, алевролита и морены. Морена обычно перекрывает холмы и холмистые массивы покровом мощностью от 1.5 до 5 м.

В районе н.п. Мерис конечно-моренный рельеф сложен в основном глинчатыми отложениями. У н.п. Грундзале краевые

Формы перекрыты лимногляциальными глинами, мощность которых не превышает 1-1.5 м. Характерно, что эти глины книзу постепенно переходят в валунные суглинки. Отложения, образующие конечно-моренный рельеф характеризуются резкими фациальными изменениями как по простиранию, так и в вертикальном разрезе. Слоистость обычно деформирована, наблюдаются просадки, смятия.

Формирование конечно-моренного рельефа связано с максимальным распространением юго-восточной подвижки ледника. Возникновение в краевой части ледника густой сети трещин привело к образованию глыб льда, часть из которых впоследствии оказались погребенными под вытаявшим материалом.

В отличие от формирования рельефа в условиях мертвого льда на возвышенностях, при образовании конечно-моренного рельефа, определенную роль играло напорное действие ледника.

#### Лимногляциальная плоская или пологоволнистая равнина

Северная часть Средне-Гауйской равнины представляет собой в основном лимногляциальную равнину, формирование которой связано с существованием подпруженных бассейнов у края ледника. Она представляет собой пологоволнистую, а на отдельных участках плоскую поверхность с относительными превышениями от 2 до 5 метров. Лимногляциальная равнина, распространенная в центральной части района работ в районе н.п. Гауиена, Мынисте, Трапене, Виреши имеет отметки поверхности: в южной части от +100 до +120 м в северной - от +70 до +90 м. Границы этой равнины находятся на различных абсолютных отметках, береговые линии в рельефе не выражены. Волнистый характер равнины обусловлен рельефом морены, подстилающей лимногляциальные отложения. Местами, в районе Сыру, Лизеспаст, Трапене встречаются холмистые образования представляющие собой моренные или камовые холмы, перекрытые осадками подпруженного бассейна. Некоторую расчлененность рельефа создают долины рек и ручьев, глубина которых обычно не превышает 10 м. Уровень подпруженного бассейна был непостоянным, что препятствовало формированию четко выраженных береговых линий и абразионных уступов. Максимальный уровень, по-видимому,



Фиг. 48 Лимногляциальная равнина в районе  
н.п. Виреши.



Фиг. 49 Лимногляциальная равнина к западу от краевых  
образований у н.п. Степе.

судя по распространению лимногляциальных отложений достигал отметок + 125 м. Понижение его, связанное с отступанием края ледника сопровождалось образованием на отдельных участках слабо выраженных абразионных уступов: у н.п. Чонкас - на отметках + 107 м, севернее н.п., Репекали - на отметках + 100-102 м, Относительная высота этих уступов достигает 3-4 м, крутизна склона 12-14°. Эти абразионные уступы образовались в местах подмыва склонов отдельных повышений в рельефе. Спуск бассейна произошел после таяния льда, покрывавшего территорию Средне-Гауйской равнины. Следующая фаза в развитии бассейна связана с образованием подпруженного бассейна у края ледника юго-восточной подвижки. Береговая линия, соответствующая максимальному уровню этого бассейна в рельефе не выражена. Более постоянный уровень устанавливается на отметках + 65 + 70 м. К этому уровню относится образование четко выраженных абразионных уступов в районе н.п. Звартава, Аумейстари, а также формирование лимногляциальной равнины в северо-западной части района работ в окрестностях н.п. Мекмуи жа, Версиши, Викснас. Поверхность этой равнины сравнительно плоская с относительными превышениями 2-3 м. Она осложнена мелкими эрозийными долинами, глубина вреза которых не превышает 3 м, и единичными дюнами или массивами дюн, образовавшихся после спуска бассейна.

Лимногляциальная равнина, распространенная в центральной части исследованной территории образована безвалунными глинами алевролитами, глинистыми алевролитами, реже мелкозернистыми, хорошо отсортированными песками. Глины имеют хорошо выраженную ленточную текстуру. В краевой части лимногляциальной равнины отложения бассейна часто перекрыты покровом разномерного песка, образование которых связано с таянием глыб мертвого льда на возвышенностях. В северо-западной части района работ лимногляциальная равнина сложена в основном мелкозернистыми и алевролитистыми песками, которые в центральной части постепенно сменяются безвалунными глинами. Участками в прибрежной части бассейна в результате абразии моренной равнины отложения обогащены гравийно-галечными и валунным материалом. Значительные площади лимногляциальных равнин в настоящее время заболочены.

H

Флювиогляциальные плоские или пологоволнистые  
равнины.

Флювиогляциальные равнины занимают значительные площади. Они в основном расположены в краевой части Средне-Гауйской равнины и примыкают к склонам Алуксненской и Центрально-Видземской возвышенностей и к краевым образованиям юго-восточной подвижки.

Флювиогляциальная равнина, расположенная у западного склона Алуксненской возвышенности характеризуется волнистой, участками плоской поверхностью, которая слабо расчленена мелкими эрозионными ложбинами. Поверхность равнины <sup>имеет</sup> слабый уклон к западу, отметки ее составляют от +120 до +100 м. Участками равнина осложнена моренными холмами и камами ( у хут. Апитенес и Бирзниеки ). Встречаются одиночные дюны. Пониженные участки равнины заболочены. Равнина образована слабоотсортированными мелко и среднезернистыми песками, участками с примесью гравия. В устьях ложбин стока развиты широкие супрааквальные дельты, которые сложены более грубым материалом -кослоистыми гравелистыми песками, гравием с примесью гальки. Такая дельта наблюдается в устьевой части ложбины стока у н.п. Зелтини. Поверхность ее ровная, несколько выпуклая. У гор. Апе дельта занимает пониженный участок рельефа. Поверхность ее также ровная. Флювиогляциальная равнина, расположенная в западной части Средне-Гауйской равнины имеет волнистую поверхность с относительными превышениями до 3-4 м, расчлененную долинами рек и ручьев. Глубина этих долин, за некоторыми исключениями, не превышает 5-6 м, а ширина изменяется в пределах от 50 до 500 м. Местами на поверхности равнины встречаются отдельные камы, моренные холмы ( у н.п. Латвасес, Визла) и мелкие дюны.

Равнина имеет уклон поверхности в северо-восточном направлении. Отметки поверхности в юго-западной и западной частях составляют от +100, +100 м, в северо-восточной около +90, +100 м. Равнина сложена слабо отсортированным разнозернистым, в основном, мелкозернистым песком. Местами наблюдается слабо выраженная косая слоистость. Волнистая поверхность равнины

обусловлена рельефом морены и безвалунной глины, подстилающими флювиогляциальные отложения. Северо-восточнее н.п. Палсмана на этой равнине наблюдался оз, протягивающийся в субширотном направлении. Относительная высота этой гряды достигает 10 м, ширина - до 500 м, длина около 6 км. Склоны пологие, поверхность их неровная. Оз сложен косослоистыми слабо отсортированными песчано-гравийными отложениями.

Формирование флювиогляциальных равнин связано с таянием мертвого льда юго-западной подвижки на возвышенностях. Талые воды ледника, стекавшие на Средне-Гауйскую равнину, у склонов возвышенностей разливались широкими потоками. Здесь происходила аккумуляция принесенного материала. Формирование флювиогляциальной равнины продолжалось и после спуска подпруженного бассейна Средне-Гауйской ледниковой лопасти. Отложения талых вод накапливались вблизи склонов возвышенностей на относительно пониженных участках рельефа, перекрывая осадки бассейна.

Флювиогляциальные равнины, распространенные в северной части района работ в окрестностях н.п. Иелицас, Тахева, Арукюла по характеру поверхности и строению не отличаются от равнин, окаймляющих склоны Влуксененской возвышенности. Формирование их связано с юго-восточной подвижкой ледника. Равнина, расположенная юго-восточнее полосы краевых образований в районе н.п. Арукюла, формировалась у края ледника. Талые воды стекали в юго-западном направлении и в районе н.п. Таммекюла впадали в подпруженный бассейн. В это же время формируется и долина р. Мустиги и ее флювиогляциальная терраса. После отступления края ледника и спуска подпруженного бассейна, талые воды прорывают полосу краевых образований и формируют равнину, расположенную вдоль современной долины р. Гауя. Флювиогляциальная равнина в районе н.п. Иелицас образована выносами с краевой части ледника, после спуска подпруженного бассейна. Здесь флювиогляциальные отложения на больших площадях перекрывают отложения бассейна.

#### Дюнный холмисто-грядовый рельеф

Дюнный холмисто-грядовый рельеф развит в северо-западной части района работ в окрестностях н.п. Мунги, Силземниэки, Бирзули. Он представляет собой комплекс параллельных извилистых



Фиг. 50 Дюны, развитые на лимногляциальных отложениях у хут. Бирзули ( т.640 ).



Фиг. 51 Низинное болото у оз. Вадайнис.

гряд с хорошо дифференцированными склонами. Дюны ориентированы на север или северо-восток. Высота их колеблется от 5 до 15 м, ширина от 50 до 150 м, длина достигает 1 км. Форма дун валобразная, реже параболическая, ассиметричная. Восточные и юго-восточные склоны более крутые (20-30°), поверхность их ровная. Западные и северо-западные склоны более пологие (10-15°), поверхность их бугристая. Междюнные понижения обычно узкие, глубокие, иногда заболочены. Дюны сложены хорошо отсортированными и окатанными в основном мелкозернистыми песками. Слоистость в поперечном разрезе дюны - клиновидная, в продольном разрезе - горизонтальная. В этом районе дюнный рельеф развит на флювио- и лимногляциальных отложениях, представленных в основном разнозернистыми песками. Севернее н.п. Бирзули под дюнами погребены отдельные моренные холмы и камы.

Дюнный холмисто-грядовый рельеф занимает небольшую площадь в районе устья р. Мустыги. Он характеризуется распространением мелких слабо развитых дун, ориентированных в северо-восточном направлении. Относительная высота их достигает 5-7 м, длина 300-400 м.

Наветренные и подветренные склоны пологие ровные. Отдельные дюны, реже мелкие массивы встречаются на левом берегу р. Гауя у н.п. Ливес, у западного склона Алуксненской возвышенности западнее н.п. Бирзниеки. Они развиты на флювиогляциальной равнине. Дюны обычно мелкие. Относительные высоты их редко превышают 5 м. Склоны ровные, пологие (10-14°).

Формирование дюнного рельефа началось после полного таяния ледника и спуска подпруженных бассейнов в конце позднеледниковья и продолжалось в начале голоцена.

В настоящее время дюны закреплены растительностью.

### Речные долины

Исследованная территория характеризуется широким распространением речных долин, наблюдаемых в пределах всех геоморфологических районов. По морфологическим признакам долины могут быть подразделены на следующие типы:

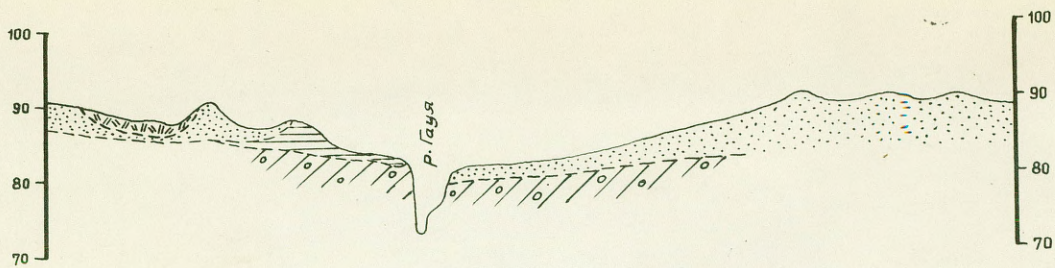


Фиг. 52 Ложбина стока р.Мелнупе у н.п. Зеленини.

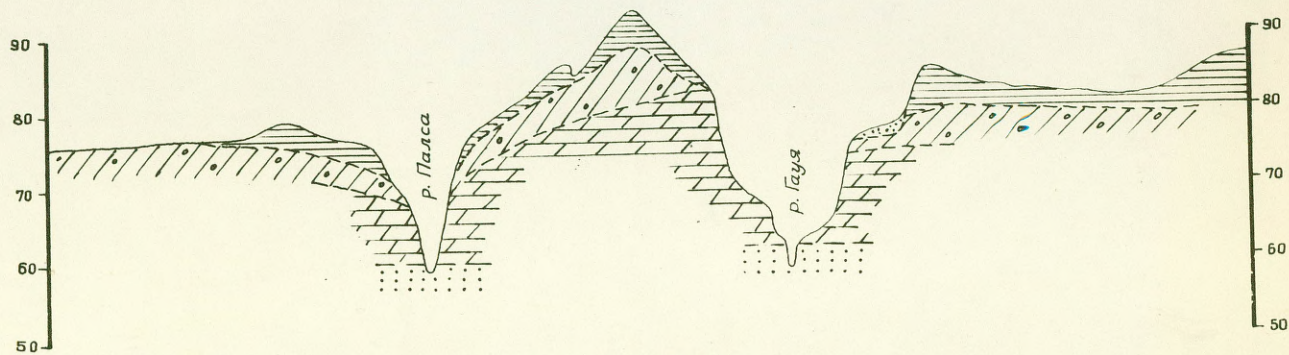


Фиг. 53 Долина р. Гауя у н.п. Гаулена.

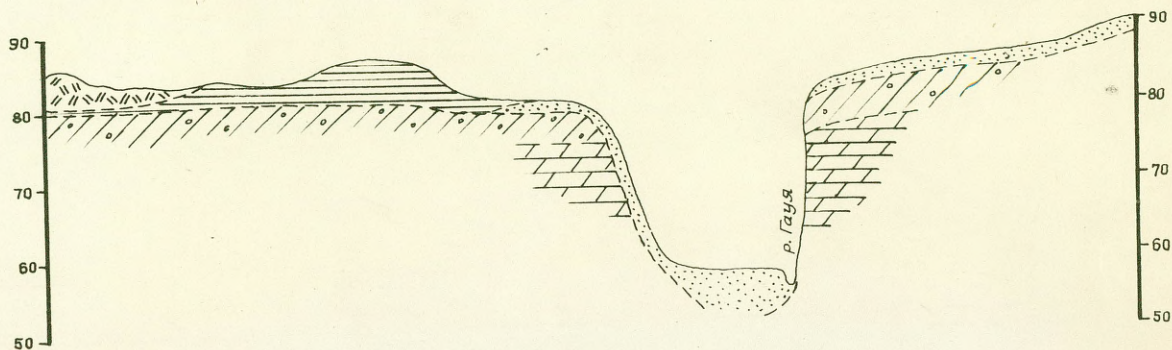
У хут. КВАЧИ



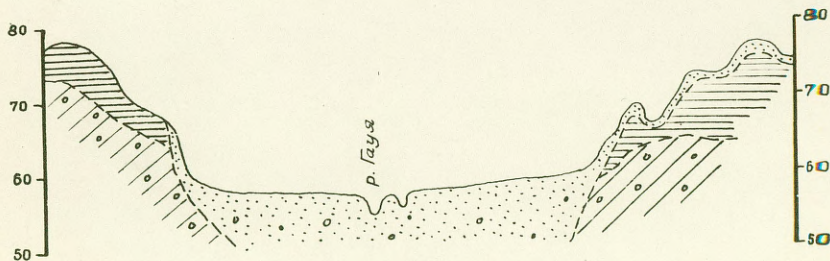
У н.п. ВИРЕШИ



У н.п. ГАУИЕНА



У хут. ПИГУРИ



Масштаб горизонтальный 1:25000  
Вертикальный 1:1000

Фиг. 54 Литолого-морфологические профили долины р. ГАУЯ

1. Широкие, частично унаследованные корытообразные долины с плоским обычно заболоченным дном. Русло реки узкое, сильно меандрирует по широкой пойме (участки долины р. Гауя, Мустыги, Вайдава, Мелнупе, Рауза и др.).

2. Пойменные слабо выработанные молодые долины (р. Вайдава, Визда, Вия, участки долины р. Гауя, Мелнупе и др.).

Корытообразные долины имеют широкое распространение и дренируются в настоящее время реками Вайдава, Мелнупе, Мустыги, Гауя, Рауза и др. Верховья их приурочены к областям таяния мертвого льда и сами они представляют собой долины стока ледниковых вод. Ширина долин колеблется от 0.5 до 1.2 км, глубина достигает 20 м. Склоны сравнительно крутые, расчленены оврагами.

Днища плоские, широкие, занятые заболоченными лугами или болотами низинного типа. Современные русла рек занимают незначительную часть долины. Для долин этого типа характерно наличие дельт (долины рек Мустыги, Мелнупе, Вайдава) и реликтовых террас, связанных, по-видимому, с определенными уровнями лимногляциального бассейна.

Река Гауя протекает по долине стока талых вод ледника на участках н.п. Виреши до хут. Лелури (севернее н.п. Звартава). Она имеет пойменную террасу, высота которой над уровнем реки составляет 1.5-2.5 м, а ширина достигает 500 м. Поверхность террасы неровная с многочисленными старицами. В районе н.п. Виреши на отдельных участках отмечена надпойменная терраса на высоте около 8 м над уровнем реки. Ниже по течению она не прослеживается. Эта терраса, по-видимому, является террасой вреза. Начало формирования этой долины относится ко времени спуска подпруженного бассейна покрывавшего Средне-Гауйскую равнину. Дальнейшее углубление ее происходит при таянии юго-восточной подвижки ледника.

Долина стока р. Мустыги имеет одну четко выраженную надпойменную террасу и соответствующую ей дельту (западнее н.п. Сару), связанную с лимногляциальным бассейном, уровень которого в этом районе находился на высоте около + 65 м. Абсолютные отметки днища долины у н.п. Сару составляют + 60 м, террасы около + 67 м. Поверхность дельты, расположенная на отметках

от + 65 до + 70 м, пологоволнистая, наклонена в западном направлении. Формирование этой долины стока связано с тальми водами, стекавшими с края ледника юго-восточной подвижки.

С таянием мертвого льда юго-западной подвижки на Алукененской возвышенности связано образование долин стока, используемых в настоящее время реками Мелнупе, Вайдава, Пяхни. Террасы здесь отсутствуют, однако в устьевых участках долин имеются супрааквальные дельты.

Кроме рассмотренных выше, в районе работ наблюдается сравнительно густая сеть молодых пойменных долин. Эти долины используют межхолмные впадины или пониженные участки современного рельефа и своего вреза не образуют. Они очень извилисты, ширина их колеблется в широких пределах - от 20 до 1000 м в зависимости от ширины понижений по которым протекает река. Имеют они лишь пойменную террасу с плоской, обычно заболоченной поверхностью. Участками, где возрастает падение реки, глубина руслового вреза долин достигает 5-7 м, однако террасы отсутствуют. К этому типу относится долина реки Гауя на участках от южной границы района работ до н.п. Видага и ниже по течению от хут. Лепури.

Здесь река меандрирует по широкой флювиогляциальной равнине. Ширина долины достигает от 1.0 до 2.0 км, глубина не превышает 4-5 м. Имеется пойменная терраса, высота которой над уровнем реки составляет около 2 м. Поверхность террасы сравнительно ровная, заболоченная, наблюдаются многочисленные старицы. На этих участках ярко выражена боковая эрозионная деятельность реки.

#### Болотные равнины

Болотные равнины занимают значительные площади на Средне-Гауйской равнине. В районе н.п. Гауиена, Виреши, Дзени распространены в основном равнины верховых болот (болот. Каина, Земайс, Гауиенас, Сарканайс и др.). Эти равнины имеют выпуклую поверхность. Относительные превышения центральной части над окраинами достигает 6 м.

Поверхность равнин кочкарная, поросшая низкорослой сосной. В окрестностях н.п. Мерис, Аумей стари развиты в основном равнины низинных болот (бол. Лаужу, Лобергу, Курпниеку и др.). Эти равнины характеризуются мелко кочкарной поверхностью поросшей травами и низкорослой березой. Эти равнины занимают пониженные участки в рельефе. Часть из них образовалась путем зарастания озер, часть — при заболачивании территории.

В пределах Алуксненской и Ханьяской возвышенностей болотные равнины имеют спорадическое распространение. Они занимают межхолмные впадины и пониженные участки в рельефе (бол. Ванамый за, Лиелайс, Кикуту, Лиеляну, и др.). Здесь распространены в основном равнины низинных болот.

Как показывают данные спорово-пыльцевого анализа, образование болотных равнин началось в прибореальное время, т.е. в начале голоцена и продолжается в наши дни.

#### Современные физико-геологические процессы

Современные рельефообразующие процессы в пределах исследованной территории сводятся в основном к глубинной и боковой эрозии рек, формированию болотных равнин, вытолаживанию склонов холмов под влиянием атмосферных вод и деятельности человека. Однако эти процессы протекают медленно и к значительным изменениям в рельефе не приводят.

Проявление процессов карстообразования в районе работ наблюдается на левом берегу р. Гауя западнее н.п. Гаулена и в окрестностях хут. Юрини северо-восточнее н.п. Виреши, где распространены карбонатные породы верхнего девона. Глубина карстовых воронок достигает 6 м, диаметр — от 15 до 20 м, крутизна склонов — до 30-35°. Форма карстовых воронок обычно овальная.

У гор. Апе на пойменной террасе р. Вайдава развиты мелкие суффозионные воронки, формирование которых связано с размывом родниками песчаников швентойского горизонта верхнего девона. Глубина суффозионных воронок колеблется от 1.0 до 2.0 м, диаметр достигает 4 м.

Образование оврагов в настоящее время наблюдается на крутых склонах, лишенных лесной растительности. Эти процессы



Фиг. 55 Карстовая воронка у хут. Юрини ( т. 504 )



Фиг. 56 Суффозионные воронки на пойменной террасе  
р. Вайдава у гор. Але.

проявляются на склонах платообразных моренных холмов в районе н.п. Корнеты на склонах подледниковой ложбины.

Определенные изменения в современном рельефе являются результатом деятельности человека: мелиоративная сеть, дорожные выемки и насыпи, карьеры, почвенная эрозия. Некоторые формы рельефа скрыты в результате разработки полезных ископаемых.

## VII. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

При проведении Комплексной геолого-гидрогеологической съемки листа 0-35-XXI ( южная половина ) были выявлены общие закономерности в распространении полезных ископаемых, оценены ранее разведанные и выявлены новые месторождения и перспективные площади для направления дальнейших поисковоразведочных работ.

Полезные ископаемые представлены строительными материалами и торфом, которые делятся на следующие группы :

1. Торф.
2. Карбонатные породы :
  - а) доломиты ;
  - б) пресноводный известняк.
3. Глины.
4. Обломочные породы :
  - а) валуны ;
  - б) песок и гравий ;
  - в) песок строительный ;
  - г) песок стекольный.
5. Гипс.
6. Минеральные краски.

Доломиты, гипс и стекольные пески приурочены к девонским породам, остальные - к различным генетическим типам четвертичных отложений.

Месторождения полезных ископаемых разделены на промышленные и непромышленные. Промышленные месторождения делятся на крупные, средние и мелкие. Вновь выявленные месторождения оконтурены маршрутной съемкой, опробованы и по ним ориентировочно определены запасы. Маршрутной съемкой оконтурены также перспективные площади и частично проведено их опробование. Полезные ископаемые, приуроченные к различным генетическим типам четвертичных отложений, показаны на карте четвертичных отложений, а остальные - на карте дочетвертичных отложений. Таким образом, карты полезных ископаемых совмещены с геологическими картами, что обусловлено небольшим количеством месторождений. Приложе-

ни<sup>ми</sup> к картам служат списки месторождений и перспективных площадей развития полезных ископаемых. По наиболее важным перспективным площадям составлены схемы расположения поисковых и разведочных скважин.

Запасы по месторождениям даны по состоянию на I.I.1964г.

### Т о р ф

Заторфованность исследованной территории небольшая (4-5 %). Основные торфяные массивы расположены в пределах Средне-Гауйской равнины и в западной части исследованного района<sup>х/</sup>. На западной окраине Алуксненской возвышенности заторфованность незначительна.

Деление торфяных месторождений на промышленные и непромышленные произведено согласно указаниям Научно-редакционного Совета ВСЕГЕИ, к промышленным отнесены торфяники с мощностью торфа > 0.7 м на площади более 100 га. Остальные месторождения условно отнесены к непромышленным, мелкие торфяные залежи не учтены.

Промышленные залежи по величине запасов делятся на крупные, средние и мелкие. К крупным отнесены залежи с запасами торфа сырца > 25 млн м<sup>3</sup>, к средним - от 12.5 до 25 млн.м<sup>3</sup>, к мелким - менее 12.5 млн м<sup>3</sup>. Общая площадь всех торфяных месторождений составляет 7945 га, запасы торфа-сырца 227826 тыс.м<sup>3</sup>. На территории листа имеются 37 месторождений торфа, в том числе 23 промышленных и 14 непромышленных месторождений.

Распределение запасов и площадей по группам месторождений торфа приводится в таблице № 10

Таблица № 10

Торфяные месторождения	Кол-во	Площадь в га	Запасы торфа-сырца в тыс.м <sup>3</sup>
Промышленные	23	6960	211846
в т.ч. крупные	3	2876	107011
средние	1	561	23001
мелкие	19	3523	81834
Непромышленные	14	985	15980

х/ Раздел составлен в основном по материалам томов: "Торфяной фонд Латв.ССР" и "Торфяной фонд Эстонской ССР".

Запасы крупных и средних месторождений составляют 57.1 %, мелких - 35.9 %, непромышленных - 7.0 %.

По типам торфяные залежи делятся на : верховые, занимающие 61,3 % всей площади торфяников, низинные - 30,2% и переходные - 8,5 %.

Верховые залежи характеризуются сфагновым, пушицево-сфагновым, древесно-пушицево-сфагновым торфом. Мощность торфа колеблется в пределах 3.5-8.0 м. Для низинных залежей характерен осоковый, гипновый, древесный торф; для переходных - сфагново-осоковый, осоковый, гипново-древесный и торф других видов. Мощность торфа в среднем составляет 1.5-2.5 м.

В ряде болот торфяные залежи подстилаются пресноводным известняком и сапропелем.

Ниже приводится описание двух наиболее крупных месторождений. Данные по остальным залежам торфа обобщены в таблице № 4, § ( том III )

Месторождение „Ванамийза“ ( № 34 ) расположено в 5 км к северо-востоку от н.п. Крабы. Торфяник занимает широкое понижение рельефа на западной окраине возвышенности Ханья. Общая площадь залежи составляет 1437 га, промышленная - 1200 га. Максимальная мощность торфа 6.6 м, средняя - 3.2 м. В пределах месторождения распространены верховой ( 327 га ), низинный ( 723 га ) и переходный ( 327 га ), типы болот.

Воды из торфяника отводятся в реку Пярлийи. Запасы торфа сырца составляют 38400 тыс.м<sup>3</sup>, в том числе подстилочного торфа 3870 тыс.м<sup>3</sup>.

По величине запасов месторождение относится к крупным. В настоящее время оно разрабатывается.

Месторождение „Кална и Земайс“ ( № 52 ) расположено в 5.5 км к востоку от н.п. Виреши и занимает понижение волнистой лимногляциальной равнины. Болото рекогносцировано в 1928 году. В 1958 году на участке, площадью 85.14 га, Ленинградским отделением института „Гипроторфразведка“ проведена детальная разведка и подсчитаны запасы в количестве 2181 тыс.м<sup>3</sup>.

Месторождение состоит из двух участков ( „Кална“ - 518 га и „Земайс“ - 148 га ). Максимальная мощность торфа 8.00 м,

средняя - 4,55 м. Торфяник верхового типа. Ботанический состав торфа по интервалам на участке "Кална" следующий :

- 0.00-1.00 м - слабо разложившиеся, пушицево-сфагновый торф ;
- 1.00-3.00 м - слабо и средне-разложившиеся пушицево-сфагновый торф ;
- 3.00-5.00 м - среднеразложившиеся древесно-пушицево-сфагновый и пушицево-шейхцерово-сфагновый торф.
- 5.00-7.00 м - хорошо и среднеразложившиеся сфагново-пушицево-древесный и пушицево-древесно-сфагновый торф.
- 7.00-8.00 - хорошо разложившиеся древесно-пушицево-сфагновый и гипново-древесно-сфагновый торф.

На участке "Земайс" на всю глубину ( 1.50 м) вскрыт слабо разложившийся пушицево-сфагновый торф. Степень разложения торфа 10-55%, зольность 1.2-3.4 %, естественная влажность 92.5-95.4 %, выход сухого вещества из 1 т естественно влажного торфа 44.5-80.6 кг, теплотворная способность 3829-5257 кк/кг.

Болото дренируется речками Дзервесуните и Керуните. Запасы торфа-сырца 27093 тыс.м<sup>3</sup>. Промышленная площадь месторождения 595 га, средняя мощность торфа 4.55 м. По величине запасов месторождение относится к крупным.

## К а р б о н а т н ы е   п о р о д ы

Карбонатные полезные ископаемые представлены доломитами Франского яруса и пресноводным известняком четвертичного возраста.

### Д о л о м и т ы

На исследованной территории расположено восемь ранее разведанных месторождений, приуроченных к отложениям саргаевского горизонта ( в основном к его северной границе распространения ). По всем месторождениям определены запасы по категории С<sub>2</sub>, месторождение "Апе" разведано детально.

○ Все месторождения, за исключением "Дзени", отнесены к промышленным, так как доломит высокого качества, горно-технические условия удовлетворительные и запасы месторождений значительные. Месторождение "Дзени" отнесено к непромышленным из-за неудовлетворительных гидрогеологических условий. При разведке месторождений ( К. Берзиньш, 1957 г ) доломиты саргаевского горизонта разделены на пять пластов, которые хорошо прослеживаются во всех месторождениях ( описание снизу вверх ):

- Пласт А - Доломит серый и фиолетовый, сильно глинистый и доломитовый мергель. Мощность - 6.61 м.
- Пласт В - Доломит светло-серый, слабо глинистый и глинистый, слоистый, плотный, с отдельными кавернозными прослоями. Мощность 2.80-8.77 м.
- Пласт С - Доломит фиолетовый и фиолетово-серый, глинистый и сильно глинистый. Мощность 0.49-2.85 м.
- Пласт D - Доломит серый, мелкокристаллический, слабо глинистый, слоистый. Мощность 0.85-8.43 м.
- Пласт D<sub>1</sub> - Доломит светло-серый с окаменостями. Мощность 1.20 м.
- Пласт E - Доломит светло-серый, крупнокристаллический. Мощность 5.55-5.85 м. Вскрыт только в месторождении "Апе".

А Месторождение "Апе" ( № 31 ) расположено в 0.7 км юго-западнее г. Апе. По категории С<sub>2</sub> разведано институтом " Латгипрогорстрой " в 1956-1957 г, детально - Управлением геологии и охраны недр при СМ Латвийской ССР в 1957-1958 г ( К. Берзиньш, 1957 ф, К. Bērziņš, 1958 ф ).

Месторождение приурочено к северной границе распространения саргаевского горизонта. Доломиты залегают под моренной супесью, песком и безвалунной глиной, мощностью до 4.5 м. В месторождении вскрыты пласты доломитов А, В, С, D, E. Основные качественные показатели и мощность пластов приводятся в таблице № 11

Основные показатели и мощность пластов.

Табл. N 11

Индекс пласта по К. Берзиньш.	Содержание $SiO_2 + R_2O_3$	Содержание $CaCO_3$ $MgCO_3$ (выч. по $CO_2$ )	Объемный вес $г/см^3$	Удельный вес $г/см^3$	Пористость %	Сопротивление сжатию $кг/см^2$	Мощность пласта в м.
А	13.76-47 м	78.70	-	-	-	-	> 2.75
В	-	85.90-94.80	-	-	-	358-1215	6.0-8.25
С	18.98-24.95	68.00-79.00	2.58-2.59	-	-	273-834	2.50-2.85
D	-	83.50-94.80	-	-	-	714-1240	0.85-1.80
Е	2.64	92.20-95.70	2.54-2.71	-	-	2.93-7.40	5.55-5.85
В + D	5.13-7.03		2.62-2.72	2.81-2.82	3.20-7.11	-	-

Доломиты пласта Е пригодны для производства жирной воздушной доломитовой извести, пластов В и Д — для производства тощей воздушной доломитовой извести. Доломитовые мергели пласта С<sub>I</sub> по имеющимся данным могут быть использованы для производства гидравлической извести и роман-цемента. Сильно глинистые доломиты пласта А не пригодны для производства воздушной доломитовой извести и в полезную толщу не включены. Некоторые прослои пласта В могут быть использованы в качестве строительного и облицовочного камня.

Площадь месторождения 7,27 га, средняя мощность полезной толщи — 11.43 м, отношение вскрыши и вмещающей породы к полезной толще 1:3.1.

Общее количество запасов доломитов составляет 2088,4 тыс. тонн, в том числе :

категория А	- 139.7	тыс. тонн
" В	- 1047.7	"
" С <sub>I</sub>	- 891	"

По величине запасов месторождение относится к крупным.

Месторождение "Гаумена" ( № 28 ) расположено в Валкском районе, к югу от н.п. Гаумена, на правом берегу р. Гауя. Месторождение разведано институтом "Латгипрогорстрой" в 1956-1957 г. ( К. Берзиньш, 1957 ф ). Месторождение приурочено к доломитам саргаевского горизонта и сложено пластами А, В, С и Д. Пласты доломитов Д и В по содержанию глинистых веществ (  $SiO_2 + R_2O_3$  - 2.86-8.52 % ) пригодны для производства доломитовой извести. Доломиты пласта С для изготовления вяжущих веществ не пригодны.

Объемный вес доломита пластов В и Д составляет 2.57 - 2.71 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 2.6 %, сопротивление сжатию : 730-1610 кг/см<sup>2</sup> в сухом состоянии и 724-1605 кг/см<sup>2</sup> в водонасыщенном состоянии. Водопоглощение - 1.8-4.1 %, износ в барабане Деваля - 4.5-5.7 %. Доломиты морозостойкие, весьма мало трещиноваты. По удельному весу и водопоглощению доломиты пластов В и Д могут применяться в качестве строительного камня.

Гидрогеологические условия месторождения благоприятны-  
доломиты дренируются р. Гауя. Транспортные условия также  
благоприятны- месторождение пересекается грунтовой дорогой  
Вирени-Валка.

При подсчете запасов в полезную толщу включены пласты  
В и Д. Средняя мощность полезной толщи 8.99 м, средняя  
мощность вскрыши - 2.65 м. Площадь месторождения 1.000 000 м<sup>2</sup>,  
запасы по категории С<sub>2</sub> - 8.990 000 м<sup>3</sup>. В настоящее время  
оно не эксплуатируется.

По количеству запасов месторождение относится к крупным.

Месторождение „Дарзциемс“ (№ 44)  
расположено в Валкском районе, 4 км на ЮЮВ от пос. Гауиена.  
Разведано институтом „Латгипрогорстрой“ в 1956-1957 г. К. Бер-  
зиньш, 1957 ф).

Месторождение сложено пластами А, В, С и Д. Доломиты  
пласта Д по содержанию  $SiO_2 + R_2O_3$  (5.44-12.12 %) при-  
годны для производства тощей доломитовой и слабо гидравли-  
ческой извести. Доломиты пласта В - для производства тощей  
доломитовой извести (содержание  $SiO_2 + R_2O_3$  - 1.76-8.84%).  
Доломиты пласта А пригодны для производства гидравлической  
извести и роман-цемента. Пласт С отнесен к отходам. Средние  
мощности пластов следующие: Д - 8.43 м, С - 0.49 м, В - 7.13 м,  
А - 6.61 м.

Доломиты пластов В и Д имеют сопротивление сжатия от  
264 до 1190 кг/см<sup>2</sup>, которое незначительно уменьшается после  
испытания на морозостойкость (на 0.8-1.8 %) и после водо-  
насыщения (на 0.3-1.7 %). Доломиты морозостойкие и могут  
применяться для изготовления щебня и в качестве строительного  
камня. Некоторые прослои пласта В могут иметь значение как  
отделочный камень.

Средняя мощность полезной толщи 13.35 м, вскрыши -  
3.16 м, в том числе безвалунная глина - 1.0 м. Площадь место-  
рождения - 2.505.00 м<sup>2</sup>, запасы по категории С<sub>2</sub> - 33.400000 м<sup>3</sup>.  
Гидрогеологические условия месторождения неблагоприятные,  
так как почти на всей площади полезная толща залегает ниже  
уровня подземных вод. Западная часть месторождения дренируется  
речкой Меддерупите.

Перспективным является район восточнее месторождения, где доломиты залегают под четвертичными отложениями на глубине 2.70 - 4.15 м от поверхности земли ( К. Bērziņš, 1961 ф ).

По количеству запасов месторождение относится к крупным. В настоящее время доломиты добываются для производства щебня ( для покрытия шоссежных дорог ) и извести.

Месторождения „Межциемс“ ( № 20 ), „Ивашкас“ ( № 23 ), „Бирзниекс“ ( № 24 ), „Рондаты“ ( № 51 ) имеют аналогичное геологическое строение. В трех первых вскрыты пласты В и А ( верхние пласты эродированы ). На месторождении Рондаты вскрыты вся мощность доломитов саргаевского горизонта ( пласты А, В, С<sub>I</sub>, D<sub>I</sub>, D ). По химическому составу и физико-механическим свойствам доломиты этих месторождений аналогичны доломитам месторождений „Гауиена“ и „Дарзциемс“. Доломиты пласта А пригодны для производства гидравлической извести или роман-цемента, доломиты пласта В - для производства воздушной доломитовой и тощей воздушной доломитовой извести. Некоторые прослойки пласта В мало трещиноваты, что позволяет использовать доломит в качестве строительного камня. Пласт С ввиду небольшой мощности ( 0.82 м ) из полезной толщи исключен.

Гидрогеологические условия месторождений благоприятны - доломиты дренируются рекой Гауя и ее притоками. Транспортные условия удовлетворительные: мимо месторождения Рондаты проходит шоссе Рига-Псков, месторождения „Бирзниекс“ и „Ивашкас“ расположены около грунтовой дороги Гауиена - Тахева - Валка, а месторождение „Межциемс“ на расстоянии 3.5 км от этой дороги.

Краткие сведения о месторождениях приводятся в таблице № 12 ( см. приложение ).

В настоящее время разрабатывается только месторождение „Рондаты“.

Месторождение „Дзени“ ( № 48 ) расположено в Валкском районе у пос. Дзени. В 1962-63 г. на месторождении проводились поисковые работы ( J. Meķe, 1963 ф ). Месторождение слагают доломиты саргаевского горизонта, залегающие под маломощным ( 1.8-7.0 м ) покровом четвертичных отложений. Мощность доломитов колеблется в пределах 8.00-19.95 м.

Таблица № 12

Наименование месторождения	Площадь в $10^2$ м	Средняя мощность полезной толщи м	Средняя мощность вскрыши в м. в т.ч. безвалун. глины.	Соотношение вскрыши и полезной толщи исключая безвалун. глину.	Запасы доломита по кат. С <sub>2</sub> в тыс.м <sup>3</sup>	Категория месторожден.
"Межциемс"	1130000	6.13	$\frac{2.93}{1.77}$	$\frac{1:2.09}{1:5.8}$	6.900	Крупное
"Ивашкас"	40000-50000	2.89	$\frac{3.12}{1.22}$	$\frac{1:0.93}{1:1.80}$	115-145	Мелкое
"Бирзниеки"	515000	2.51	$\frac{3.02}{1.25}$	$\frac{1:0.83}{1:1.40}$	1200	Среднее
"Рандаты"	230000	9.41	$\frac{3.19}{2.29}$	$\frac{1:2.3}{1:5.1}$	2100	Среднее

Табл. 12

-192-

Доломиты светло- и темно-серые, мелкокристаллические, участками пелитоморфные, с прослоями мергелей и глин. В полезную толщу включена вся доломитовая пачка, за исключением верхнего, сильно трещиноватого слоя ( мощностью 0.65 -2.20 м) и нижнего, сильно глинистого ( мощностью 1.00-4.80 м).

Химический состав и физико-механические свойства доломитов приводится в таблице N° 13

табл. 13

Показатели доломитов		от	до	в среднем
SiO <sub>2</sub>	в %	1.24	11.70	5.24
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	"	0.43	1.43	0.67
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	"	0.07	1.98	0.85
CaO	"	26.22	30.08	28.43
MgO	"	17.30	20.78	19.77
SO <sub>3</sub>	"	0.0	0.30	0.07
n. n. n.	"	40.30	46.08	44.01
Удельный вес	г/см <sup>3</sup>	2.49	2.68	2.59
Водопоглощение	%	1.20	9.20	3.14
Сопротивление сжатию ( в сухом сост.)	кг/см <sup>2</sup>	470	858	711
" ( в водонасыщ. сост.)		430	804	658
Коэффициент намокания		0.87	0.95	0.93
Морозостойкость ( циклы)		25	50	-
Сопротивление сжатию после испытания на морозостойкость	в кг/см <sup>2</sup> .	558	814	-

По физико-механическим свойствам ( табл. № 13 ) доломиты соответствуют требованиям ГОСТ 8424-56, ГОСТ 8424-57, технические требования Министерства строительства ТУ-159-53 к сырью для производства щебня строительного и щебня для дорожных покрытий, а также к доломиту как строительному камню. По химическому составу доломиты пригодны для производства доломитовой извести.

Средняя мощность полезной толщи II.0I м, вскрыши -3.84 м, отношение вскрыши и полезной толще 1:2.84. В южном и восточном направлениях доломиты перекрываются мергелями, глинами и гипсами верхней пачки саргаевского горизонта.

Гидрогеологические условия неблагоприятны, так как по доломитам циркулируют воды, находящиеся под напором. В некоторой степени месторождение дренируется рекой Палса.

В связи с неудовлетворительными гидрогеологическими условиями месторождение отнесено к непромышленным. Транспортные условия благоприятные - месторождение пересекает шоссе Рига-Пеков. Площадь месторождения составляет 1.348.500 м<sup>2</sup>, запасы по категории C<sub>2</sub> - 148.469.850 м<sup>3</sup>.

Перспективная площадь "Калкахю" (№ XII) выявлена при съемке и расположена по обоим берегам реки Мелнупе (Петри) в 6 км юго-восточнее железнодорожной станции Мынисте (фиг. № 57).

Перспективная площадь приурочена к северной границе распространения саргаевского горизонта и по строению аналогичная месторождению "Межциемс". Полезное ископаемое - доломиты светло-серые, скрытокристаллические, крепкие (вероятно пласт В). Вскрытая мощность доломитов в береговых обрывах достигает 2.5 м. По химическому составу, определенному по одной <sup>точечной</sup> пробе (т.176) доломит пригоден для производства доломитовой извести. Химический состав доломитов: CaO-28.51%, MgO-19.27%, SiO<sub>2</sub>-5.44%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-1.57%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-1.27%, п.п.п - 43.60%.

Доломит залегает под моренной супесью и безвалунной глиной. Мощность вскрыши у реки 0.5-1.0 м, по направлению от реки ожидается ее увеличение. Разведочные работы рекомендуются проводить северо-западнее хуторов Мейра-Калкахю, где проходит уступ доломитов и где ожидается наименьшая мощность вскрыши. Доломиты у хут. Калкахю охраняются как памятники природы и разработке не подлежат. Перспективные запасы - 2000000 м<sup>3</sup>.

Перспективная площадь "Межвири-Видага" (№ XIII) выявлена при съемке и состоит из двух участков: "Межвири" и "Видага". Участок "Межвири" расположен в 6 км к ЮЮВ от н.п. Виреши, участок "Видага" - в 2 км к югу от н.п.

-194-  
-195-

СХЕМА  
РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОИСКОВЫХ ВЫРАБОТОК ПРОИДЕННЫХ НА ПЕРСПЕКТИВНЫХ  
ПЛОЩАДЯХ ДОЛОМИТОВ „КАЛКАХЮ“ И СТЕКОЛЬНОГО ПЕСКА „ПЕТРИ“

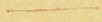
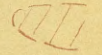


масштаб : 1:50000

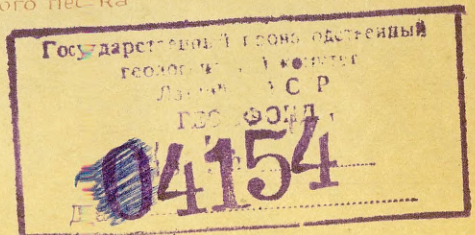


Фиг. 57

Нач. партии: *Г.Д. Трацевский*  
Составила: *Л.А. Луговая*

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

-  Граница распространения саргаевского горизонта (D3sr)
-  Границы перспективной площади доломита
-  Границы перспективной площади стекольного песка
-  Точки наблюдения



~~\_\_\_\_\_~~  
~~\_\_\_\_\_~~  
~~\_\_\_\_\_~~

СХЕМА  
РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОИСКОВЫХ ВЫРАБОТОК ПРОИДЕННЫХ  
НА ПЕРСПЕКТИВНОЙ ПЛОЩАДИ „ВИДАГА-МЕЖВИРИ“

масштаб 1:50 000

1964 г.



Фиг. 56

Нач. партии: *Трацевский* / Г.Д. Трацевский /  
составила: *Луде* / Д.А. Луде /

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- 1271 - Точка наблюдения
- ◎ 7 - Колонковые скважины
- 472 - Колонковые скважины, пробуренные в прежние годы.
- ▨ - Границы перспективной площади доломитов.

Государственный геологический институт  
Ленинградский филиал  
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПОИСКОВО-РАЗВЕДКАТОРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
№ 4154  
Дата

Виреши по обеим берегам реки Гауя. (фиг. 58)

Перспективная площадь выявлена на основе изучения обнажений ( т.160-169, т.1271) и разрезов скважин ( скв. 7 и 972 ). С обнажения т.1271 отобрана проба для определения химического состава и физико-механических свойств доломитов.

Полезное ископаемое представлено доломитами бурегского горизонта, залегающими под маломощным ( 0.5-4.4 м) покровом четвертичных отложений. Доломиты светло-серые, мелкокристаллические, крепкие, отдельными слоями кавернозные. Химический состав доломитов ( т.н. 1271, интервал 0,5-2,0 м) следующий :  
CaO-28.39 %, MgO-19,67%, SiO<sub>2</sub>-4.20%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,91 %, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,37 %, п.п.п.-44.08 %. Удельный вес - 2.82 г/см<sup>3</sup>, объемный вес -2,63 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение - 1.62 %, пористость - 6.74 %, сопротивление сжатию - 636 кг/см<sup>2</sup>, износ в барабане Деваля-24.2 %, морозостойкость -25 циклов, коэффициент размокания - 0.75.

Доломит может быть использован для производства доломитовой извести и изготовления щебня для бетона.

Мощность доломитов колеблется в пределах 2,5-5,50 м, мощность вскрыши наименьшая у реки Гауя ( 0,50-1,40 м). По мере удаления от реки мощность вскрыши увеличивается ( скв. № 7 - 4,40 м). Гидрогеологические условия участков недостаточно изучены. На участке "Межвири" мощность необводненной части полезной толщи составляет ~2 м, а на участке "Видага" вся полезная толща ( 5,5 м) залегает выше уровня воды реки Гауя. Запасы - около 13.5 млн. м<sup>3</sup>

Транспортные условия благоприятные. На обоих участках перспективной площади доломит раньше добывался для выжигания извести.

### Пресноводный известняк

Залежи пресноводного известняка приурочены к речным долинам центральной части территории и к понижениям рельефа в западной части исследованной территории. Большинство месторождений рекогносцировано в прежние годы, несколько мелких залежей выявлено при производстве съемки. Из общего количества месторождений только два ( "Визла" и "Мелдериши ") разведано детально.

При классификации месторождений по величине запасов условно применены требования к карбонатным породам для химической промышленности.

Месторождение "Виэла" (№ 54) расположено в Валкском районе у н.п. Виэла в долине одноименной реки. Месторождение состоит из несильно залежь, разведанных в 1946-56 г. Институтом геологии АН ЛССР и проектными институтами "Латгипрогорстрой", "Латгипросельстрой".

Полезное ископаемое - белый, желтовато-серый мушкетный пресноводный известняк имеет мощность до 3,00 м. Полезная толща перекрывается торфом и песком (2,2 м).

Качественная характеристика полезного ископаемого дана по разведочным данным участка Сияру (J. Sarkanbikse, 1954  $\phi$ ) Гранулометрический состав, определенный по 2 пробам, приводится в таблице № 14

Табл. 14

Содержание фракций в %					
> 1,00 мм	1,00-0,50 мм	0,50-0,20 мм	0,20-0,09 мм	0,09-0,06 мм	< 0,06 мм
0,16	1,15	8,85	21,94	6,20	61,70
0,20	1,71	6,12	16,57	3,45	71,94

Химический состав пресноводного известняка: CaO-53,69 %, CO<sub>2</sub>-42,8 %, MgO-0,74 %, SO<sub>3</sub>-0,2% , SiO<sub>2</sub>- 0,20 % , R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,22 %, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,14 % , н.п.н. - 43,96 %. Вредные примеси - As и H<sub>2</sub>S не обнаружены. Объемный вес - 1,54 %, естественная влажность 29,9-37,6 %.

По гранулометрическому составу пресноводный известняк пригоден для нейтрализации кислых почв, а после отсевания частиц размером > 0,25 мм известняк может быть использован в качестве минеральной подкормки для скота и птиц.

Площадь месторождения (J. Eiduks un M. Kalniņš, 1961) составляет 8,5 га, средняя мощность полезной толщи 1,15 м. Мощность вскрыши 0,1-2,2 м. Запасы - 150 000 м<sup>3</sup>, в том числе 86250 м<sup>3</sup> в пределах детально разведанного участка. Гидрогеологические условия месторождения благоприятны - вода можно отводить в р. Виэла. Транспортные условия также благоприятны - имеется грунтовая дорога.

По количеству запасов месторождение относится к крупным. Месторождение эксплуатируется.

Месторождение "Мелдерши" (№ 46) расположено в Валкском районе, в 4 км южнее пос. Гауена, в долине реки Керупите (Мелдерупите).

Полезное ископаемое представлено рыхлым торфянистым пресноводным известняком мощностью от 0,10 до 2,0 м и перекрывается торфом (1,50-3,0 м). Содержание CaCO<sub>3</sub> в известняке колеблется от 60 до 78 %.

Площадь месторождения 14.6 га, средняя мощность полезного слоя 1,0 м. Запасы подсчитаны по категории C<sub>I</sub> и составляют 140240 м<sup>3</sup>. Полезный слой известняка залегает под уровнем воды, однако, при эксплуатации возможно осушение месторождения. По количеству запасов месторождение крупное.

Месторождение "Анджену" (№ 38) расположено в 5.5 км севернее н.п. Мерис Валкского района и разведано в 1952 году (E. Bērzkalne, 1952).

Полезное ископаемое представлено рыхлым пресноводным известняком с остатками раковин. В нижней части (глубже 0.4-0.8 м) пресноводный известняк сцементирован. Содержание CaCO<sub>3</sub> колеблется в пределах 62.8-82.9 %.

В месторождении высокий уровень грунтовых вод, что затрудняет эксплуатацию. Площадь месторождения ~ 7 га, мощность полезного ископаемого 0.4-1.5 м, мощность вскрыши больше 1 м. Геологические запасы ~ 50 000 м<sup>3</sup>.

Гидрогеологические условия месторождения неблагоприятны, так как полезное ископаемое обводнено.

В связи с неудовлетворительными горно-техническими условиями, месторождение отнесено к непромышленным.

Месторождение "Дадзи" (№ 6) расположено в Валкском районе, в 4.5 км северо-восточнее н.п. Аумейстары и выявлено при производстве съемки.

Полезная толща сложена рыхлым <sup>озерным</sup> пресноводным известняком. Мощность полезного ископаемого 0.30-1.00 м. Гранулометрический состав, определенный по одной пробе (т.23) приводится в таблице № 15

Глубина отбора проб	Содержание фракций в %							
	2.00- 1.0 мм	1.0- 0.5 мм	0.5- 0.25 мм	0.25- 0.10 мм	0.10- 0.05 мм	0.05- 0.01 мм	0.01- 0.005 мм	<0.005 мм
0.6 м	0.2	0.6	3.0	6.2	1.8	76.2	5.6	6.4

По гранулометрическому составу пресноводный известняк может применяться для известкования почв (φ частиц меньше 2.0 мм).

Площадь месторождения ~ 2 га, средняя мощность полезного ископаемого 0.7 м, мощность вскрыши - 0.30 м. Запасы геологические - 14 000 м<sup>3</sup>.

Гидрогеологические условия месторождения благоприятные пресноводный известняк залегает выше уровня грунтовых вод.

В процессе проведения комплексной геолого-гидрогеологической съемки небольшие линзы пресноводного известняка встречены в заболоченных низинах ( т.1009 ) и под торфом в ряде торфяников ( № 12 ). Перспективной, возможно является заболоченная долина р. Мустыги, в которой за восточной рамкой листа расположены месторождения пресноводного известняка.

Мелкие залежи приурочены к уступу карбонатных пород франского яруса к западу от г. Але и долине реки Вайдава в районе н.п. Карве ( V.Kurss, 1959 φ ).

### Г л и н ы

Четвертичные безвалунные глины широко распространены в пределах Средне-Гауйской равнины. В пределах Алуксненской возвышенности они занимают незначительные площади.

На исследованной территории имеется одно крупное, детально разведанное месторождение („Трапене“), по четырем месторождениям определены запасы при поисках доломитов и гипса. При проведении геологической съемки рекогносцировано два месторождения и выявлена обширная перспективная площадь развития глин в пределах Средне-Гауйской равнины, которая разделяется на восемь участков (№ № IX, У, УІ, Х, УП, ХУІ, ХІХ, УШ).

В пределах Алуксненской возвышенности выявлены две небольшие перспективные площади (№ № ХХІ, ХХІІ).

Ниже приводится краткое описание месторождений и перспективных площадей развития глин.

Месторождение „Трапене“ (№ 57) расположено в Валкском районе, в 4 км к СЗ от н.п. Трапене. Месторождение разведано в 1958 году УГиОН при СМ Латвийской ССР (К. Jurēvics, 1959 ф). Детальной разведкой охвачена площадь в 12 га. Вся толща глин подразделяется на четыре слоя, основные показатели которых приводятся в таблице № 16

Табл. 16

	I слой	II слой	III слой	IV слой
Минимальная мощность слоя м	0.00	0.20	2.00	0.00
Максимальная мощн. слоя м	2.00	1.70	8.05	4.30
Средняя "	0.76	0.97	4.45	
Цвет	Коричневый	желтовато-коричнев.	коричневый	серовато-коричневый
Содержание фракций $\phi$ 0.05 мм в %	8.10-26.30	49.10-63.00	0.20-9.20	0.60-2.60
" $\phi > 0.05$ мм "	16.80-41.20	8.10-30.70	9.30-37.60	13.90-48.50
" $< 0.005$ мм "	42.40-70.10	12.80-34.30	57.10-88.90	49.00-84.90
Классиф. по г/сост. С/жирн.		Тошная, очень тошная	жирная, очень жирная	жирная
Содержание CO в %	0.0-5.4	0.0-3.8	3.0-9.2	8.0-10.7

Средний гранулометрический состав полезной толщи приводится в таблице № 17

Табл. 17

φ фракции в мм	Содержание фракции в %		
	от	до	в среднем
> 0.05	I.04	23.65	6.28
0.05-0.005	II.33	34.05	23.50
< 0.005	50.04	81.91	70.22

Средний химический состав глин:  $SiO_2$  - 48.66%,  $Al_2O_3$  - 13.31%,  $CaO$  - 9.80%,  $Fe_2O_3$  - 6.35%,  $MgO$  - 4.18%,  $K_2O + Na_2O$  - 2.73%,  $FeO$  - 1.36%,  $TiO_2$  - 0.80%,  $SO_3$  - 0.11%,  $CO_2$  - 8.7%, н.п.п. - 12.7%.

Глины легкоплавкие, кислые, с высоким содержанием красящих окислов, высоко- и среднепластичные, неспекающиеся, дисперсные, со средним содержанием включений (магматические и карбонатные породы).

Задельная вода - 32%, формовочная влажность - 24,2%, воздушная усадка - 8.8%, объемный вес кирпичика-сырца - 1,89 г/см<sup>3</sup>, высушенного - 1.96 г/см<sup>3</sup>, коэффициент чувствительности к сушке - 1,09, сопротивление изгибу - 29.2 кг/см<sup>2</sup>, сопротивление сжатию - 72.1 кг/см<sup>2</sup>.

Глины месторождения пригодны для производства обыкновенного строительного кирпича марки "150", а верхние слои (с низким содержанием конкреций) - для изготовления дренажных труб.

Мощность полезной толщи колеблется от 2.80 до 9.30 м. Соотношение вскрыши к полезной толще 1:36.3. Запасы глин по категориям составляют:

$A_2$  - 103.500 м<sup>3</sup>  
 $B$  - 268.200 "  
 $C_1$  - 342.000 м<sup>3</sup> в том числе в охранных целиках 88635 м<sup>3</sup>. Перспективные запасы глин по категории  $C_2$  составляют 3433530 м<sup>3</sup>. Гидрогеологические условия месторождения удовлетворительные.

По величине запасов месторождение относится к крупным.

Месторождение "Межциемс" (№ 21) расположено в 3 км к СВ от поселка Гауена. Месторождение выявлено при поисках доломитов в 1956-57г.г. ( К.Берзиньш, 1957 ф) и обследовано при съемке.

Полезное ископаемое - глина коричневая, жирная, с тонкими пропластками глинистого алевролита. Гранулометрический состав и содержание CO<sub>2</sub> приводится в таблице № 18

Табл. 18

№ скважины	№ пробы	Глубина отбора проб в м.	φ фракций в мм			Содержание CO <sub>2</sub> %
			> 0.05 %	0.05-0.005 %	< 0.005	
12 с'	2	0.35-1.00	5.30	24.20	70.50	6.9
12 с'	3	1.00-3.40	4.40	19.40	76.20	9.2
15 с'	4	0.30-13.5	6.50	28.50	65.00	6.0

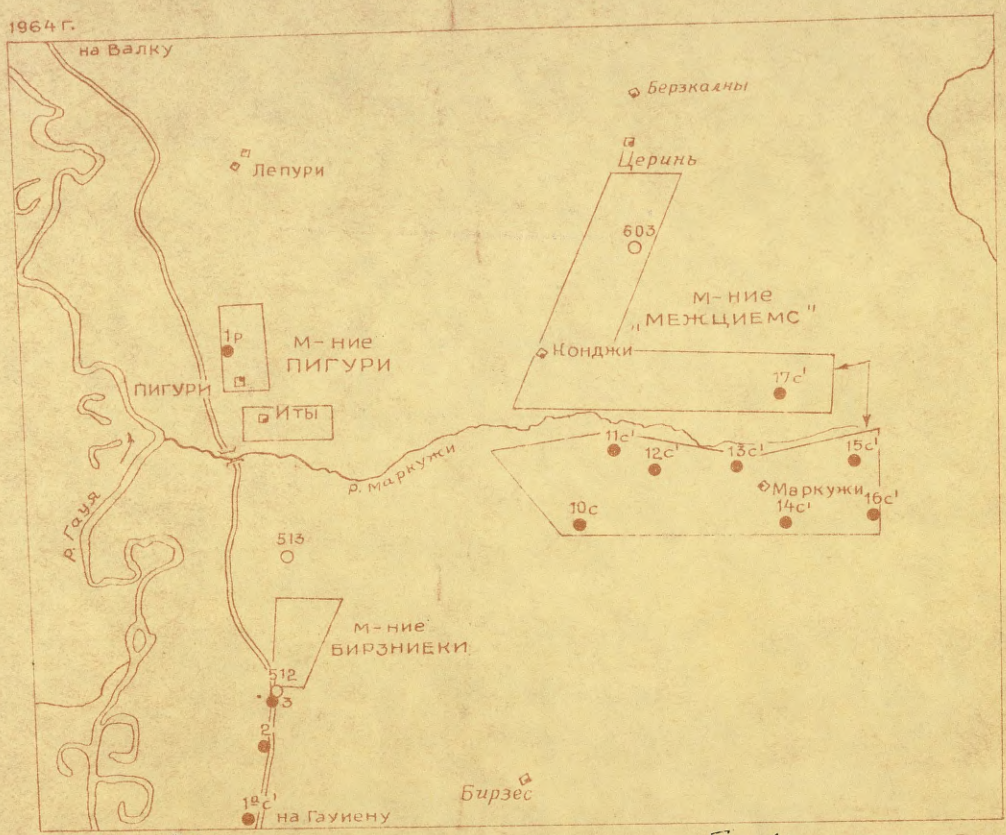
Глины дисперсные, карбонатные с низким и средним содержанием включений. По гранулометрическому составу и содержанию CO<sub>2</sub> глина может быть использована для изготовления кирпича.

Средняя мощность полезной толщи 1,77 м, запасы подсчитанные на площади 11,3 га составляют около 2,0 млн.м<sup>3</sup> ( по данным разведочных работ 1956-57г.г. ). При проведении съемки месторождение околтурено и ее площадь составляет ~ 2 км<sup>2</sup>. Ориентировочные запасы 4,0 млн. м<sup>3</sup>. Гидрогеологические условия месторождения благоприятные - воды могут быть отведены самотеком в ручей, протекающий через месторождение.

По величине запасов месторождение относится к средним.

Месторождение "Бирзниеки" (№ 25) расположено к северу от пос. Гауена на правом берегу р. Гауя. Месторождение выявлено при поисках доломитов в 1956- 57г.г. ( Берзиньш К.И., 1957 ф) и обследовано при съемке. Строение месторождения аналогично месторождению "Межциемс". Сводные разрезы скважин приводятся в таблице № Полезная толща представлена коричневыми, жирными глинами. Гранулометрический состав и содержание CO<sub>2</sub> приводятся в таблице № 19

СХЕМА  
РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОИСКОВЫХ ВЫРАБОТОК ПРОИДЕННЫХ НА  
МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ГЛИН ПИГУРИ, МЕЖЩИЕМС И БИРЗНИЕКИ  
масштаб 1:50 000



Фис. 59

Нач. партии: Г.Трацевский /  
/ Составила: Д.А. Луде /

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- 603  
○ — Точка наблюдения
- 16c'  
● — Скважина ручного бурения, проиденная в прежние годы
- — Контур месторождения

Государственный геологический фонд СССР  
 Геологический фонд СССР  
 П. 04154  
 Дата

№ сква- жины	№ пробы	Глубина отбора проб в м	φ фракций в мм			Содержание CO <sub>2</sub>
			>0.05 %	0.05- 0.005 %	<0.005 %	
Ia	I	0.35- 3.05	7.50	27.20	65.30	8.3

Глины дисперсные, карбонатные со средним содержанием включений. Керамические свойства глин не определялись. По гранулометрическому составу и содержанию CO<sub>2</sub>, глины пригодны для изготовления кирпича.

Площадь месторождения 515000 м<sup>2</sup>, средняя мощность глин - 1.25 м. Запасы - 643000 м<sup>3</sup>. Гидрогеологические условия месторождения благоприятные.

По величине запасов месторождение относится к мелким.

Месторождение „Дарзциемо“ (№ 45) расположено в 5 км к северо-востоку от н.п. Виреши.

Месторождение выявлено при разведке доломитов и гипса (К. Берзиньш, 1957 ф., K. Bērziņš, 1961 ф.). Безвалунные лимногляциальные глины залегают под почвенно-растительным слоем и подстилаются моренной сунесью. Мощность глин колеблется от несколько см до 3.35 м. Сводные разрезы приводятся в таблице 6 (том IV). Глина коричневая, алевритистая, плотная. Гранулометрический состав и содержание CO<sub>2</sub> приводится в таблице № 20

Табл. 20

№ сква- жины	№ пробы	Глубина взятия проб в м	φ фракций в мм			Содержание CO <sub>2</sub> %
			>0.05 %	0.05- 0.005 %	<0.005 %	
25 с	96	0.40- 1.00	10.80	29.40	59.80	1.7
25 с	97	1.00- 2.20	17.30	36.50	46.20	6.5
27 с	98	0.40- 1.30	15.30	24.00	60.70	2.1

-205-  
-206-

Государственный производственный  
геологический комитет  
Лист № 01 С П Р  
ФОНД  
И 04154  
Дата

~~Лист № 01 С П Р~~  
~~ФОНД~~  
~~И 04154~~  
2

СХЕМА  
РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОИСКОВЫХ ВЫРАБОТОК ПРОИДЕННЫХ  
НА МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГЛИН ВИРЕШИ И ДАРЗЦИЕМС

Масштаб 1:50000

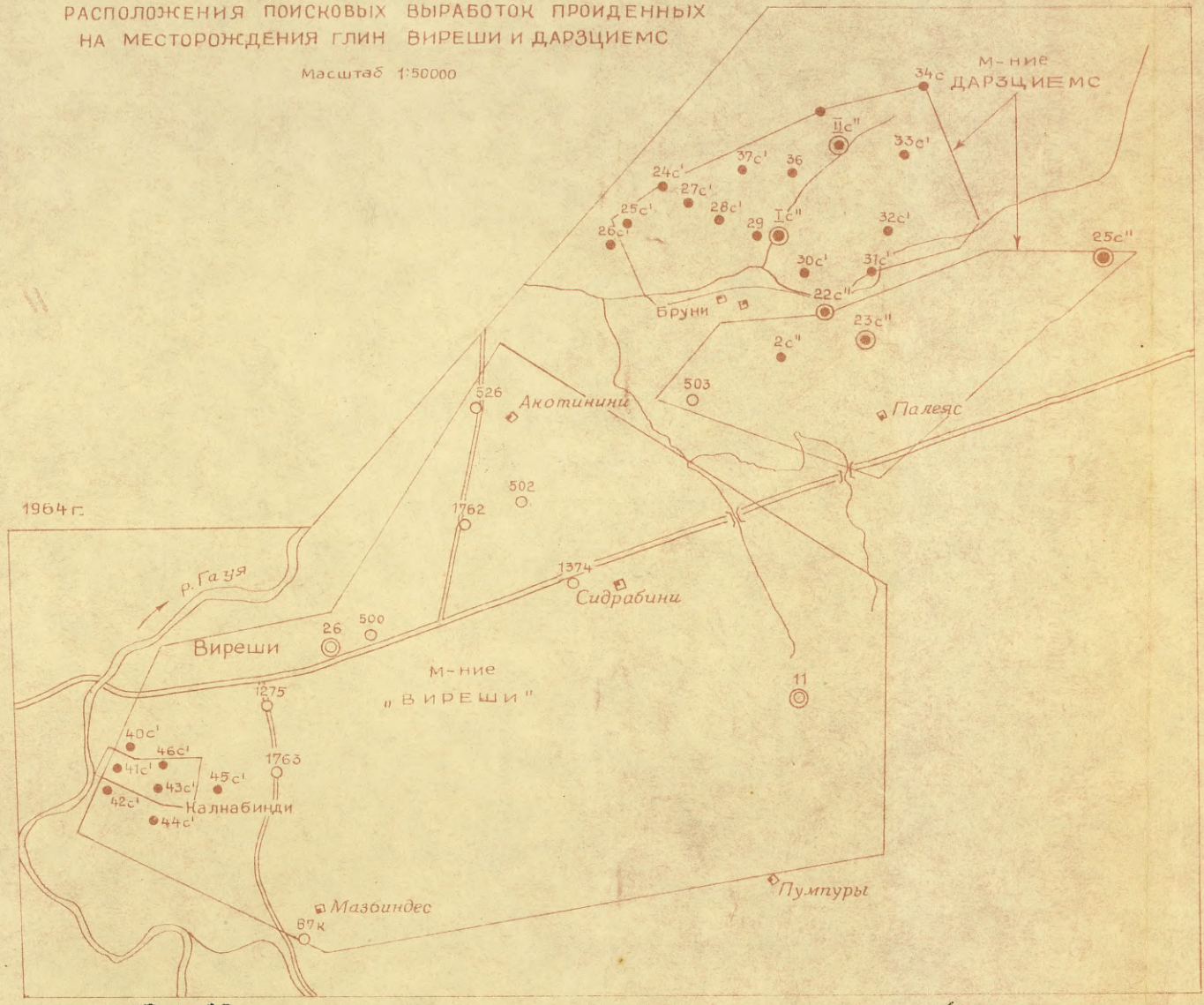


Рис. 60

Нач. партии: *М. Г. Трацевский* / Г. Д. Трацевский /  
Составила: *Сенкина* / Д. А. Луке /

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- 41c' — Скважина ручного бурения, пробуренные в прежние годы
- 23c'' — Колонковая скважина
- 1374 — Точка наблюдения
- 11 — Колонковая скважина
- — — — — } выработки проиженные при производстве комплексной геологогидрогеологической съемки
- — — — — } — контур месторождения

Глины дисперсные, со средним содержанием включений. Керамические свойства глин не определялись но судя по гранулометрическому составу и содержанию  $CO_2$  глины месторождения могут быть использованы для изготовления обыкновенного строительного кирпича.

Запасы на северном участке месторождения определены при разведке месторождения доломитов, на южном - по данным скважин, пройденных при разведке гипса и материалам маршрутной съемки. Площадь северного участка 2505 000 м<sup>2</sup>, средняя мощность глин 1.0 м, запасы 2.505. 000 м<sup>3</sup>. Площадь южного участка 2.500 000 м<sup>2</sup> средняя мощность полезного ископаемого 1.70 м, запасы 4.250000 м<sup>3</sup>. Общие запасы 6.755000 м<sup>3</sup>.

Гидрогеологические условия месторождения благоприятные. По величине запасов месторождение относится к крупным.

Месторождение "Пигури" (№ 19) выявлено при проведении съемки и расположено в Валкском районе в 3 км к северу от пос. Гаушена, на правом берегу р. Гауя. (Фиг. 59)

Поисковыми скважинами вскрыты безвалунные лимноглициальные глины, слагающие пологие повышения. Глина залегает под подвенно-растительным слоем и подстилается моренной супесью. Полная мощность глин вскрыта в скважине 1р, где отобрана средняя проба в интервале 1.0-13.6 м для определения гранулометрического, химического, минералогического состава и керамических свойств.

Глина коричневая, жирная, плотная. Гранулометрический состав приводится в таблице № 21

Табл. 21

№ пробы	Глубина отбора пробы м.	Содержание фракций в %		
		$\phi > 0.05$ мм	$\phi 0.05 - 0.005$ мм	$< 0.005$ мм
1 р	1.00-13.60	2.10	22.50	75.40

Химический состав глины:  $SiO_2 - 45.84\%$ ,  $Al_2O_3 - 12.67\%$ ,  $CaO - 10.62\%$ ,  $Fe_2O_3 + FeO - 8.15\%$ ,  $MgO - 4.68\%$ ,  $K_2O - 3.36\%$ ,  $TiO_2 - 0.70\%$ ,  $Na_2O - 0.68\%$ ,  $SO_3 - 0.12\%$ , органические вещества - 0,6%,  $CO_2 - 8,9\%$  п.п.п - 13.68 %.

Глины легкоплавкие ( огнеупорность 1170<sup>0</sup>С) кислые, неспекающиеся, с высоким содержанием красящих окислов, высокопластичные ( число пластичности 25,3 ), дисперсные ( содержание частиц диаметром < 0.001 мм - 41.20 %), с низким содержанием мелких кварцевых включений ( ГОСТ 9169-59 ).

Глины богаты карбонатами и плавнями, заделная вода - 30.1 %, формовочная влажность -23.2 %, воздушная усадка-7.7 %. Объемный вес кирпичика-сырца-1.88 г/см<sup>3</sup>, высушенного -1.93 г/см<sup>3</sup>, сопротивление изгибу -60 кг/см<sup>2</sup>, сопротивление сжатию-97 кг/см<sup>2</sup>, коэффициент чувствительности к сушке -1.05. Зависимость керамических свойств от температуры обжига приведено в таблице № 22

Табл. 22

Керамические свойства кирпич.образцов	Температура обжига					
	800 <sup>0</sup>	900 <sup>0</sup>	1000 <sup>0</sup>	1050 <sup>0</sup>	1100 <sup>0</sup>	1150 <sup>0</sup>
Потери при прокаливании в %.	13.1	13.4	13.6	13.6	13.6	13.6
Огневая усадка в %	0,2	0,3	0,9	1,5	5,6	4,6
Общая усадка в %.	7,8	7,9	8,5	9,0	12,8	11,9
Водопоглощение %.	19,2	18,6	17,9	16,2	5,6	0,6
Объемный вес г/см <sup>3</sup>	1,70	1,70	1,72	1,75	2,07	1,83
Сопротивление изгибу в кг/см <sup>2</sup> .	1,84	2,32	236	299	416	364
Сопротивление сжатию в кг/см <sup>2</sup> .	-	275	388	449	662	-

Температура всучивания и деформации 1121<sup>0</sup>С, интервал клинкерования 15<sup>0</sup>С, интервал спекания 15<sup>0</sup>С. При температуре обжига 800<sup>0</sup>С и 900<sup>0</sup>С кирпичики - образцы имеют равномерно коричневую окраску, при температуре 1000<sup>0</sup>С и 1050<sup>0</sup>С окраска зеленовато-коричневая, которая усиливается при температуре 1150<sup>0</sup>С. При обжиге до 1050<sup>0</sup>С образцы сохраняют правильные призматические формы, при температуре 1100<sup>0</sup>С, в связи с клинкерованием и спеканием массы, слегка вогнулись верхние плоскости. При температуре 1150<sup>0</sup> кирпичики всучивались.

Глина месторождения " Пигури " может быть использована :

1) для производства обыкновенного строительного кирпича при добавке песка-отощителя (30 %) и температуре обжига

1000-1060<sup>0</sup>С. 2) для производства кафеля и гончарных изделий при температуре обжига 1000-1040<sup>0</sup>С. Площадь месторождения около 300 000 м<sup>2</sup>. Предполагаемая средняя мощность полезной толщ - 8,0 м, мощность вскрыши ~ 0,80 м. Запасы по категории С<sub>2</sub> - 2,4 млн.м<sup>3</sup>. Полезное ископаемое залегает выше уровня грунтовых вод. Транспортные условия хорошие - мимо месторождения проходит грунтовая дорога Гаумена-Тажева-Валка. По величине запасов месторождение относится к средним.

Месторождение "Виреши" (№ 47) выявлено при съемке и расположено в 2,5 км к востоку от н.п. Виреши. (Фиг. 60)

Лимногляциальные безвалунные глины слагают пологоволнистую равнину. Они залегают под почвенно-растительным слоем и подстилаются моренной супесью. Мощность глин колеблется от 0,55 до 10,30 ( см. текстовое приложение № 6 ). Скважина II, вскрывшая максимальную мощность глин ( 10,30 м) опробована послойно для изучения гранулометрического, химического, минералогического состава и определения керамических свойств глин.

Полезная толща представлена коричневыми, слоистыми глинами. Верхний слой ( до глубины 0.8-1.0 м) рыщелоченный, малокарбонатный.

Гранулометрический состав глин приводится в таблице № 23

Табл. 23

№ скважин	№ пробы	Глубина взятия проб в м	φ фракций в мм		
			> 0.05 %	0.05- 0.005 %	< 0.005
II	II/1a	0.2-0.7	7.60	30.30	62.10
"	II/1	0.7-3.0	1.80	14.50	83.70
"	II/2	3.0-5.0	2.40	22.40	75.20
"	II/3	5.0-7.0	1.00	19.60	79.40
"	II/4	7.0-9.0	0.70	28.00	71.30
"	II/5	9.0-10.5	3.40	32.10	64.50
40с	99	0.40-1.00	17.90	35.90	46.20
"	100	1.00-3.45	4.00	24.20	71.80
43с	101	0.45-2.00	7.80	23.60	68.60
43с	102	2.00-3.70	4.70	20.40	74.90

Химический состав глин :  $SiO_2$  - 47.46 - 59.88%,  $Al_2O_3$  - 14.27 - 15.01%,  $CaO$  - 2.20 - 8.33%,  $MgO$  - 2.80 - 4.22%,  $K_2O$  - 3.36 - 3.43%,  $Fe_2O_3$  - 4.98 - 5.23%,  $FeO$  - 3.04 - 3.86%,  $TiO_2$  - 0.70 - 0.73%,  $Na_2O$  - 0.63 - 0.71%,  $SO_3$  - 0.00 - 0.11%, органические вещества - 0.9 - 0.4%, н.п.н. - 6.14 - 12.32%,  $CO_2$  - 1.2 - 1.4% (Верхний слой) и 7.3 - 8.7% (для остальной толщи).

В минералогическом составе глинистой фракции термическим анализом установлено присутствие гидрослюд и монтмориллонита. Глины легкоплавкие, полукислые, неспекающиеся, с высоким содержанием красящих окислов, высокопластичные, дисперсные, с низким содержанием мелких кварцевых включений (ГОСТ 9169-59). Глина верхнего слоя малокарбонатная, среднеспекающиеся, низкотемпературного спекания (ГОСТ 9169-59). Формовочная влажность верхнего слоя 22.4%, задельная вода - 28.9, а для остальной толщи соответственно 24.3% и 32.1%. Воздушная усадка 8.3%, объемный вес кирпичика-сырца - 1.89 г/см<sup>3</sup>, высушенного - 1.94 г/см<sup>3</sup>, сопротивление изгибу 63 кг/см<sup>2</sup>, сопротивление сжатию 77 кг/см<sup>2</sup>. Зависимость керамических свойств от температуры обжига глины приводится в таблице № 24

Табл. 24

Керамические свойства кирпич.-образцов	Температура обжига					
	800°	900°	1000°	1050°	1100°	1150°
Потери при прокаливании %	11.9	12.3	12.3	12.3	12.3	12.2
Огневая усадка %	0.5	0.6	1.1	2.3	7.4	4.8
Общая усадка %	8.8	8.9	9.3	10.4	15.1	12.8
Водопоглощение %	17.7	17.4	16.5	13.4	0.5	0.9
Объемный вес г/см <sup>3</sup>	1.74	1.74	1.76	1.85	2.36	1.88
Сопротивление изгибу в кг/см <sup>2</sup>	219	232	271	256	537	202
Сопротивление сжатию в кг/см <sup>2</sup>	-	258	315	540	490	-

Температура вспучивания и деформации  $1109^{\circ}\text{C}$ . Интервал клинкерования  $26^{\circ}\text{C}$ , спекания  $15^{\circ}\text{C}$ . Образцы при обжиге  $800^{\circ}$  и  $900^{\circ}\text{C}$  имеют равномерную коричневую окраску, которая при температуре  $1000^{\circ}$  и  $1050^{\circ}\text{C}$  светлеет.

При температуре  $1100^{\circ}\text{C}$  окраска темно-красновато-коричневая и усиливается при температуре  $1150^{\circ}\text{C}$ . При обжиге до  $1050^{\circ}\text{C}$  образцы сохранили правильные призматические формы, при температуре  $1100^{\circ}\text{C}$  (в связи с клинкерованием и спеканием массы) слегка вогнулись верхние плоскости. При температуре  $1150^{\circ}\text{C}$  кирпичики вспучивались.

Глина верхнего слоя (интервал 0,2-0,7 м) испытана на пригодность изготовления керамзита. Для этой цели приготовлены две шихты, первая шихта - глина без добавок, вторая с добавкой торфа (3% по весу). С обеих масс изготовлены цилиндры диаметром 20 мм и высотой 15 мм. Образцы обжигались в восстановительной среде. Основные показатели образцов в зависимости от температуры обжига приводятся в таблице № (см. таблицу 25).

При температуре обжига  $1040^{\circ}$  и  $1070^{\circ}\text{C}$  образцы - цилиндры вспучивались и приобрели бочковидную форму. При  $1100^{\circ}\text{C}$  и выше их форма приближалась к форме ядра. Оптимальными температурами обжига для образцов обеих масс,  $1100^{\circ}$  и  $1130^{\circ}\text{C}$ , а для массы без добавки торфа оптимальной является также температура  $1160^{\circ}\text{C}$ . Образцы с добавкой торфа при температуре  $1160^{\circ}\text{C}$  становятся очень легкими, но механически непрочными. При температуре обжига  $1160^{\circ}$  шихта с добавкой торфа имеет повышенный коэффициент вспучивания (5,74).

Исходя из данных лабораторных испытаний глины месторождения "Виреши" пригодны:

а) для производства обыкновенного строительного кирпича (при отощающей добавке песка 30%). Оптимальная температура обжига кирпича  $1000-1060^{\circ}\text{C}$ ;

б) для производства эффективных кирпичей и пустотелых блоков (при отощающей добавке песка 25%). Оптимальная температура обжига  $1000-1060^{\circ}\text{C}$ ;

в) малокарбонатная глина верхнего слоя без добавки органических веществ для производства керамзитовой гальки (гравия) при обжиге в восстановительной среде. При добавке торфа (2-3%) для получения керамзита рекомендуется обжиг в слабо окисляющей среде при температуре  $1100-1130^{\circ}\text{C}$ . Марка получаемого керамзита 300 и 400!

Основные показатели керамзита

Таблица № 25

Состав массы	Температура обжига °С	Объемный вес образца		Удельный вес г/см <sup>2</sup>	Потери при прокаливании %	Водопоглощение при намокании		Пористость %	Кoeff. вспучивания	Сопротивление сжатию кг/см <sup>2</sup>
		сырца г/см <sup>3</sup>	обожженного г/см <sup>3</sup>			по объему %	по весу %			
Глина без добавки торфа	1040	1.88	1.28	2.57	6.14	12.9	10.1	49.8	1.38	121.6
	1070	"	0.73	2.55	"	4.5	6.3	71.4	2.42	37.9
	1100	"	0.55	2.54	"	0.6	1.2	78.3	3.22	30.1
	1130	"	0.52	2.53	"	2.6	4.6	79.4	3.39	22.9
	1160	"	0.48	2.51	"	2.9	6.1	80.9	3.68	22.5
Глина с добавкой торфа	1040	1.83	0.85	2.54	9.00	7.3	8.6	66.5	1.96	69.3
	1070	"	0.71	2.54	"	7.2	10.6	72.0	2.34	49.8
	1100	"	0.57	2.53	"	7.1	12.6	77.5	2.92	30.3
	1130	"	0.42	2.51	"	3.1	7.3	83.3	3.96	29.7
	1160	"	0.29	2.49	"	3.1	10.2	88.4	5.74	10.4

табл. 25

-24-  
-2/2-

Площадь месторождения ~ 16 км<sup>2</sup>. Средняя мощность полезной толщи ~ 6 м, средняя мощность вскрыши 0,2 м. Ориентировочные запасы - 96 млн.м<sup>3</sup>.

Горно-технические условия месторождения благоприятные. Полезная толща практически не обводнена, только отдельные линзы алевроитов содержат воду. Транспортные условия хорошие - месторождение пересекается шоссеиной дорогой Рига-Псков и грунтовыми дорогами : Виреши-Валка, Виреши-Леясциемс.

Предварительную и детальную разведку следует проводить в местах, где глина имеет наибольшую мощность ( район скв. II, т.1762, т.502, т.1763 ). Разработка глины на территории месторождения доломитов "Рандаты" из-за небольшой мощности целесообразно проводить только при комплексной разработке месторождения доломитов.

По величине запасов месторождение " Виреши " относится к крупным.

Перспективная площадь " Трапене " ( № XIX ) расположена в окрестностях н.п. Трапене ( см.рис. № 61 ) Безвалунные глины, мощностью до 20 метров, слагают пологовогони-стую равнину и залегают на неровной поверхности морены. Мощность глин колеблется в широких пределах - от 0,25 до 20 м ( см.тек-стовое приложение № 7 ). Глины коричневые, жирные, участками алевроитистые с пропластками алевроита ( до 10.0 м ).

Гранулометрический состав и содержание CO<sub>2</sub> приводятся в таблице № 26

Таблица № 26

№ скважины	№ пробы	Глубина взятия проб в м.	φ фракций в мм			Содержа- ние CO <sub>2</sub> %
			> 0.05 %	0.05 0.005 %	< 0.005	
30	30/1	1.00-3.0	2.80	16.10	81.10	7.3
"	30/2	3.0-6.0	5.10	11.70	83.20	7.6
"	30/3	6.0-9.0	0.30	15.30	84.40	7.6
"	30/4	9.0-12.0	1.00	14.50	84.50	7.6
"	30/5	12.0-15.0	0.60	14.50	84.90	8.5
"	30/6	15.0-18.0	0.20	25.10	74.70	8.9

**СХЕМА**  
РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОИСКОВЫХ ВЫРАБОТОК ПРОИДЕННЫХ НА ПЕРСПЕКТИВНЫХ  
ПЛОЩАДЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ БЕЗВАЛУННЫХ ГЛИН

масштаб 1:200000



Форм. 61

Нач. партии: "П. и Г. Трацевский"  
Составила: *Светлана Д. Луке*

- LgQ<sub>3</sub>II Гляцигенные отложения - валунные супеси и суглинки.
- LgQ<sub>3</sub>III Лимногляциальные отложения: безвалунные глины и шалевриты.
- fgLQ<sub>3</sub>II Флювиогляциальные отложения: пески разномерности е.
- pQ<sub>4</sub> Болотные отложения: торф.
- alQ<sub>4</sub> Аллювиальные отложения: пески разномерности е, мелкозернистые гравий.

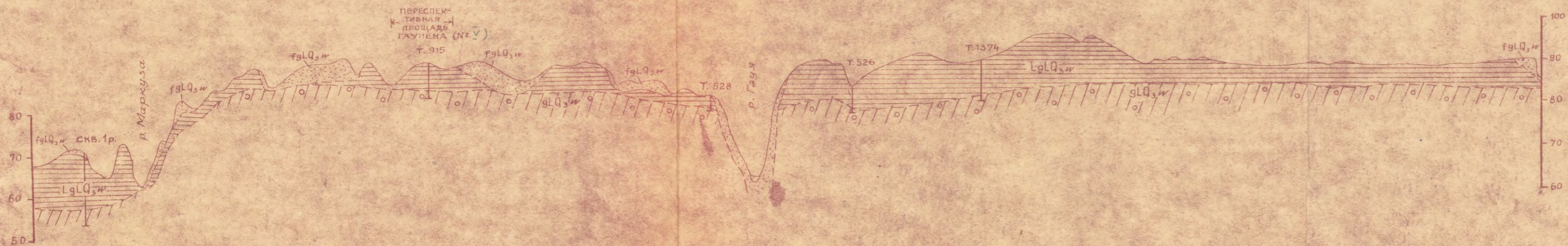
**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

- 633 - Точка наблюдения
  - 31p - Сквасина ручного бурения
  - 11 - Колонковая сквасина
  - 43c - Сквасина ручного бурения
  - Vc - Колонковая сквасина
  - X - Контур перспективной площади распространения глин и ее номер
  - I-I - Линия геологического разреза
- } выработки, проиженные при производстве комплексной геолого-гидрогеологической семки.
- } пробуренные в прежние годы

Рис. 62 ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ  
ОСНОВНЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГЛИН

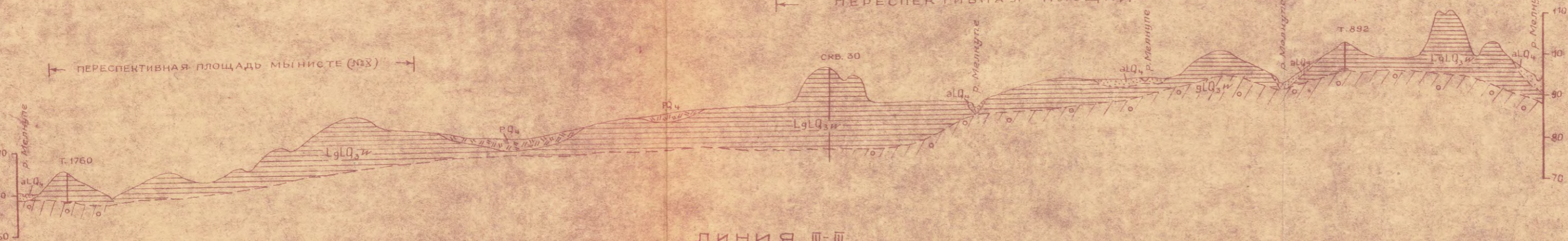
ЛИНИЯ I-I

МЕСТОРОЖДЕНИЕ ВИРЕШИ (№ 47)



ЛИНИЯ II-II

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПЛОЩАДЬ ТРАПЕНЕ (№ XIX)



ЛИНИЯ III-III

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПЛОЩАДЬ ТРАПЕНЕ (№ XIX)



Масштаб горизонтальный: 1:50000  
вертикальный: 1:1000

Государственный геодезический комитет  
Латвия ССР  
№ 04154  
Дата

- Валунный суглинок и супесь
- Песок разномерный
- Глина безвалунная
- Торф
- Граница перспективных площадей

Начальник партии: Г. Трацевский /  
Составила: Д. Луде /

Табл. 26

I	2	3	4	5	6	7
30	30/7	18.0-20.5	0.70	27.10	72.20	8.9
т.89I	89I/I	1.0-3.5	1.70	31.10	67.20	12.2
"	89I/2	3.5-7.0	1.10	56.50	42.40	14.9

Глина верхнего слоя ( глубиной до 0.8-1.0 м) малокарбонатная, глубже содержание CO<sub>2</sub> составляет 7.3-14.9 %. На глубине 1.2-1.5 м в глинах встречаются карбонатные конкреции.

Керамические свойства глин не определялись. Судя по аналогии с месторождением Трапене, глины могут быть использованы для изготовления кирпича и других керамических изделий.

Глины выявлены на площади около 64 км<sup>2</sup>. Наибольшая мощность полезного ископаемого ожидается в районе скв. 30 и т.89I, где глина слагает пологие повышения. На остальной территории мощность глин - 1.50-2.50 м ( см.приложение № 7 ). Принимая среднюю мощность глин равной 2.0 м, перспективные запасы составляют 128 млнм<sup>3</sup>.

Гидрогеологические условия перспективной площади удовлетворительные.

Перспективная площадь "Вастсе-Роса" ( № IX ) расположена на правом берегу р. Мелнупе ( Петри), между н.п. Вастсе-Роса и Мынисте ( рис.№ 61 ). В пределах площади при проведении съемочных работ пробурено 7 скважин буром геолога ( см.текстовое приложение № 7 ).

Геологическое строение площади аналогичное строению перспективной площади Трапене. Мощность глин колеблется от 0,90 до 7,20 м. Глины безвалунные, жирные, коричневые, местами с прослойками алевролита.

Гранулометрический состав и содержание CO<sub>2</sub>, определенные по 2 скважинам, приводятся в таблице № 27

Табл. 27

№ скв.	№ пробы	Глубина отбора пробы м.	Содержание фракций %			CO <sub>2</sub> %
			>0.05мм	0.05-0.005 м	<0.005мм	
т.633	633	0.3-5.5	2.8	26.4	70.8	13.1
т.136I	136I	1.5-6.0	1.2	36.4	62.4	13.3

По гранулометрическому составу глины пригодны для производства строительного кирпича и других керамических изделий. Глины выявлены на площади  $\sim 11 \text{ км}^2$ . Ожидаемая средняя мощность полезного ископаемого 3 м. Мощность вскрыши 0.1-0.5 м. Перспективные запасы глины  $\sim 33 \text{ млн. м}^3$ .

Горно-технические условия перспективной площади благоприятные. Разведку следует проводить в первую очередь в районе т.633, где воду можно отводить самотеком в реку Вайдава. Транспортные условия хорошие - площадь <sup>пересекается</sup> шоссеиной дорогой Ане-Мынисте-Выру.

Перспективная площадь "Хюрово" (№ УИ) расположена в северной части района работ между н.п. Хюрово и Ахело на территории Эстонской ССР. (фиг. 61)

При проведении геологической съемки на перспективной площади пробурено 5 скважины буром геолога, вскрывших глины мощностью от 1,60 до 2,50 м (см. текстовое приложение № 7).

Глины коричневые, алевритистые, дисперсные. Гранулометрический состав и содержание  $\text{CO}_2$ , определенные по I пробе, приводятся в таблице № 28 табл. III

Табл. 28

№ скв.	№ пробы	Глубина отбора пробы	Содержание фракций в %			$\text{CO}_2$ %
			>0.05 мм	0.05-0.005 мм	<0.005	
т.1757	1757	0.1-2.6	2.9	37.9	59.2	19.6

Судя по гранулометрическому составу, глины могут быть использованы для производства кирпича.

Площадь распространения глины  $\sim 5 \text{ км}^2$ , ожидаемая средняя мощность глины 2 м, перспективные запасы  $\sim 10 \text{ млн. м}^3$ . Мощность вскрыши - до 0,50 м. Из-за небольшой мощности глины площадь имеет местное значение.

Гидрогеологические условия в пределах площади благоприятные, так как воды могут быть отведены в р. Мустиыги и Ахелойыги.

Перспективная площадь "Сару" (№ УП) выявлена при проведении съемочных работ и расположена севернее н.п. Сару и Алакула на правом берегу р. Мустиыги (Эстонская ССР). (фиг. 61)

При обследовании перспективной площади в пяти скважинах ( см. текстовое приложение № 7 ) вскрыты коричневые алевроитистые, плотные карбонатные глины, перекрывающийся почвенно - растительным слоем и песками ( северная часть площади ). Мощность глины колеблется от 0,75 до 2,40 м, вскрыша - от 0,10 до 0,50 м. Площадь распространения глин около 3 км<sup>2</sup>, ожидаемая средняя мощность - 1,5 м. Перспективные запасы составляют 4,5 млн. м<sup>3</sup>. Гидрогеологические условия площади аналогичные участку "Хурово".

Перспективная площадь "Мынисте" ( № X ) выявлена при проведении съемки и расположена южнее ж.д. станции Мынисте, по обоим берегам р. Мелнупе (Петри). (Фиг. 61)

Глина слагает пологоволнистую равнину, залегает под почвенно-растительным слоем и подстилается моренной супесью. Мощность глин колеблется от 1.3 м до 5.9 м . При обследовании площади пробурено 9 скважин, разрезы которых приводятся в текстовом приложении № 7.

Глины коричневые, карбонатные, плотные, дисперсные. Верхний слой ( до глубины 0.8-1.2 м ) малокарбонатный.

Гранулометрический состав глин определен по двум пробам и приводится в нижеследующей таблице 29:

Табл. 29 табл. №

№ точки	№ пробы	Глубина отбора пробы	Содержание фракций в %			CO <sub>2</sub> %
			> 0.05	0.05-0.005	< 0.005	
т. I760	I760/1	0.8-4.0	1.2	29.2	69.6	4.5
т. I760	I760/2	4.2-5.90	1.2	30.8	68.0	12.6

По гранулометрическому составу глины могут быть использованы для изготовления кирпича и других керамических изделий. Глины распространены на площади ~ 22 км<sup>2</sup>, однако средняя мощность небольшая ( 1,5-2,0 м). В пределах перспективной площади возможно выявление отдельных участков, где мощность глин больше. Наиболее перспективны окрестности т.н. I760, где вскрытия мощность глин составляет 5,90 м и гидрогеологические условия благоприятные. Южная часть площади залесенная и гидрогеологи-

ческие условия здесь неблагоприятные.

Перспективная площадь "Папардес-Цукушки" (№ УІ) выявлена при проведении геологической съемки и расположена в 1 км к ЮЗ от н.п. Гауена. При маршрутной съемке пробурено пять скважин (см. текстовое приложение № 7, и рис. № 61), в которых вскрыты безвалунные глины, залегающие под почвенно-растительным слоем.

Гранулометрический состав и керамические свойства глин не определялись, но судя по аналогии с месторождением "Виреши", глины площади могут быть использованы для производства кирпича и других керамических изделий.

Площадь залегания глин  $\sim 1 \text{ км}^2$ , ожидаемая средняя мощность глин  $\sim 3 \text{ м}$ , мощность вскрыши 0.1-0.3 м, перспективные запасы  $\sim 3 \text{ млн. м}^3$ . Гидрогеологические и транспортные условия хорошие. Из-за небольшой мощности полезной толщи глины перспективной площади имеют местное значение.

Перспективная площадь "Тилдери" (№ ХУІ), расположена в 1.5 км к западу от н.п. Виреши на левом берегу р. Гауя. В прежние годы (1951г.) на площади пробурены две колонковые скважины, а во время геологической съемки пройдена одна скважина ручного бурения (см. рис. № 61 и текстовое приложение № 7).

Лимногляциальные безвалунные глины залегают под почвенно-растительным слоем и подстилаются моренной супесью. Глины безвалунные, коричневые, карбонатные, жирные, мощностью от 2,25 до 4,60 м. Мощность вскрыши 0.25-0.45 м. Сведения о гранулометрическом составе глин отсутствуют, но по аналогии с месторождением "Виреши" можно предполагать, что глины перспективной площади пригодны для изготовления кирпича и других керамических изделий.

Перспективная площадь "Гауена" (№ У) выявлена при съемке и расположена в Валкском районе в 2 км к востоку от н.п. Гауена. Глины коричневые, жирные, плотные, в верхней части (до глубины 3.2 м) с ленточной текстурой. Мощность глин, вскрытая двумя скважинами, составляет 1,10 (т.н. 62) и 4.80 м (т.н. 915). Мощность вскрыши - 0,30 м. Гранулометрический состав глин и содержание  $\text{CO}_2$  определено по двум пробам и приводится в таблице № 30

Табл. 30

табл. N° 30

№ скв.	№ пробы	Глубина взятия проб в м.	φ фракций в м м			Содер- жание СО <sub>2</sub> %
			> 0,05 %	0,05- 0,005 %	< 0,005 %	
т. 915	915/1	1,0-3,2	3,00	30,2	66,8	11,9
"	915/2	3,2-5,1	1,2	36,4	62,4	13,3

Площадь распространения глин составляет около 1,5 км<sup>2</sup>, ожидаемая средняя мощность - 3 м, перспективные запасы - 4,5 млн. м<sup>3</sup>. Гидрогеологические условия перспективной площади благоприятные - воды можно отводить в реку Гауя. Транспортные условия хорошие. Площадь пересекается шоссеиной дорогой Рига-Псков и грунтовой дорогой.

Перспективная площадь "Скуяс" (№ XXI) расположена в Гулбенском районе в 8 км к югу от н.п. Алевика, у хут. Скуяс.

Глины слагают верхнюю часть платообразного моренного холма. Мощность глин достигает 4,0 м. Глины коричневые, плотные, карбонатные с единичными зернами карбонатных пород (φ до 1,0 см). Гранулометрический состав глин не определен. Площадь распространения глин ~ 0,5 км<sup>2</sup>, ожидаемая средняя мощность 1,5-2,0 м, перспективные запасы 0,75 - 1,0 млн. м<sup>3</sup>.

Перспективная площадь "Лайвини" (№ XXII) расположена в Гулбенском районе в 1,5 км к СВ от н.п. Страутини.

В процессе проведения геологической съемки выявлены коричневые, жирные, плотные глины с тонкими прослойками алеврита, образующие покров платообразного моренного холма.

Площадь распространения глин ~ 1,5 км<sup>2</sup>, мощность до 6 м. Глины используются кирпичным заводом совхоза Алевика.

## Обломочные породы

Обломочные породы, представлены валунами, песчано-гравийным материалом и песками. Генетически они связаны с флювиогляциальными, эоловыми, аллювиальными и гляцигенными отложениями четвертичного возраста и швентойским горизонтом верхнего девона.

**В а л у н ы .** Скопления валунов, выявленные при геологической съемке, приурочены к двум районам исследованной территории: к краевым образованиям севернее н.п. Лаанаметсе и к северной части Алуксненской возвышенности (участок Корнеты).

На Лаанаметском участке валуны в основном мелкие, диаметром до 0.5 м, реже до 1.0 м. Они рассредоточены на большой площади, что затрудняет их добычу.

На Корнетском участке валуны диаметром до 1.0-2.0 м. При обработке полей они собраны вдоль дорог и канав.

Вышеприведенные скопления валунов имеют только местное значение.

### Песчано-гравийный материал.

Песчано-гравийными отложениями сложены озы, отдельные камы и участки развития краевых образований. На исследованной территории имеются три ранее разведанные мелкие месторождения, которые в настоящее время эксплуатируются.

В процессе съемки маршрутами обследованы все имеющиеся карьеры и выявлено ряд перспективных площадей. На важнейших перспективных площадях пробурены скважины ручного бурения с целью выяснения геологического строения и опробования полезного ископаемого.

Месторождение "Туя" (№ 63) расположено в 4 км юго-западнее гор. Алуксне, в 1 км восточнее н.п. Туя. Разведано институтом "Латдоравтопроект" в 1961 году.

Месторождение приурочено к озу, относительная высота которого составляет 8-10 м. Полезное ископаемое представлено гравием и галькой с примесью и прослойками разнозернистого песка. Материал слабо сортирован и содержит много валунов диаметром до 2 м. Содержание фракции диаметром 2.0-750<sup>мм</sup> колеблется от 47.9 до 54.1 %, фракции 0.15-1.0 мм от 36.6 до 42.8 %. Примесь мелких частиц, диаметром менее 0,15 мм составляет 6.4-15.5 %. Коэффициент валуниности 8-10.

Средняя мощность вскрыши 0.8 м, средняя мощность полезной толщи 7.2 м. Запасы - 600000 м<sup>3</sup>. Гидрогеологические условия месторождения хорошие - полезное ископаемое залегает выше уровня грунтовых вод. Месторождение разрабатывается для строительства и ремонта дорог.

Месторождение "Загати" (№ 64) расположено в 4 км к ССВ от н.п. Зелтини. Разведано институтом "Латдоравтопроект" в 1961 году. Месторождение расположено в южной части холмистого массива.

Полезное ископаемое - песок гравелистый с галькой и мелкими линзами гравия. Песок разнозернистый, с преобладанием среднезернистого. Галька и гравий представлены магматическими, метаморфическими и карбонатными породами I и II марки крепости. Гранулометрический состав следующий: содержание гальки - 11.5%, гравия - 20.5%, песка - 59.2%, частиц  $\phi < 0.014$  мм - 8.8%.

Вскрытая мощность полезного ископаемого - 7.8 м, запасы - 120000 м<sup>3</sup>. Гидрогеологические условия хорошие - полезное ископаемое залегает выше уровня грунтовых вод.

Месторождение разрабатывается для ремонта и строительства дорог.

Месторождение "Хальясааре" (№ 15) расположено в Валгасском районе, в 2.5 км севернее железнодорожной станции Тахева и приурочено к озовой гряде.

Полезное ископаемое представлено мелким гравием с примесью гальки.

Средний гранулометрический состав полезной толщи приведен в таблице № 31

Табл. 31

Фракция в мм	25-15	15.0-10.0	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-0.5	0.5-0.2	0.2-0.075
Содержание фракций в %	5.0	5.0	13.9	52.2	22.2	1.3	0.4

Мощность полезной толщи 6-10 м, вскрыши - 0.2-0.3 м. Площадь месторождения - 2 га. Геологические запасы ~ 120000-200000 м<sup>3</sup>. Месторождение разрабатывается для ремонта шоссе дорог.

Перспективная площадь "Колга" (№ 36) выявлена при съемке, расположена в Выруском районе на юго-западной окраине н.п. Краби (рис. 63).

При проведении маршрутной съемки опробованы 2 карьера песчано-гравийного материала.

Полезное ископаемое представлено песчано-гравийным материалом и слагает ряд холмов.

Гранулометрический состав полезной толщи определен по двум пробам и приводится в таблице № 32

Табл. 32

№ пробы	φ фракций в мм										
	40.0-20.0	20.0-10.0	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.10	0.10-0.05	<0.05	
1619	17.8	14.5	10.2	7.6	8.6	5.0	8.0	18.5	7.8	1.4	0.6
730	3.2	20.6	14.8	12.4	14.0	5.0	8.1	14.2	4.8	1.7	1.2

Гравийно-галечная фракция представлена в основном карбонатными породами. Содержание химически устойчивых, механически и химически неустойчивых пород и минералов, а также вредных примесей по фракциям приводится в таблице № 33

Табл. 33

№ пробы	Размер фракций в мм	Химически устойчив. породы и мин. в %	Химически неустойч. породы и мин. в %	Механич. неуст. породы в %	Вредные примеси в % (слюды)
1619, 730	> 40	-	100	-	-
"	40-20	8,8-21.6	76.1-90.1	1.1-2.3	-
"	20-10	15,7-26.4	68.2-80.4	3.9-5.4	-
"	10-5.0	1.3-22.3	75.1-76.4	2.6-22.3	-
"	5.0-2.0	51.0-54.6	42.0-45.0	3.4-4.0	-
"	2.0-1.0	76.0-77.0	22.2-22.4	0.2-1.2	0.4-0.6
"	1.0-0.5	82.4-83.6	15.8-16.8	0.2	0.4-0.6
"	0.5-0.25	83.2-87.1	5.0-7.8	-	1.8-2.1
"	0.25-0.10	75.0-89.4	8.0-16.6	-	2.6-3.4
"	0.10-0.05	41.0-68.0	21.2-49.0	-	10.0-10.8
"	< 0.05	13.2-54.2	32.8-75.2	-	11.6-13.0



СХЕМА  
РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОИСКОВЫХ ВЫРАБОТОК ПРОИДЕННЫХ  
НА ПЕРСПЕКТИВНОЙ ПЛОЩАДИ „КОЛГА“

Масштаб: 1:25.000

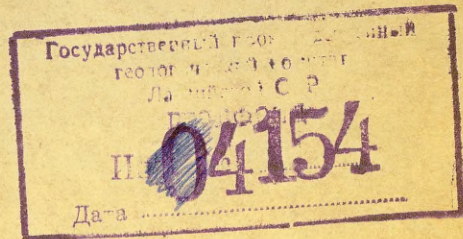


Фол. 68

Нач. партии *Минин* / Г. Д. Трацевский /  
Составила *Светлана* / Д. А. Луде /

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- 730 - Точка наблюдения
- 1619 - Карьер
- - - - - Граница перспективной площади



По гранулометрическому составу, содержанию карбонатов и вредных примесей песчано-гравийный материал соответствует требованиям к гравиию для балластного слоя железных дорог.

Вскрытая мощность полезного ископаемого 4 м. Ожидаемая средняя мощность ~ 2.5 м. Площадь распространения песчано-гравийного материала ~ 2.0 км<sup>2</sup>. Ориентировочные запасы ~ 5 млн.м<sup>3</sup>.

Гидрогеологические условия месторождения благоприятны - полезное ископаемое залегает выше уровня грунтовых вод.

Полезное ископаемое разрабатывается для ремонта шоссеиных дорог.

Перспективная площадь "Клявканди Гайльупе" (№ ХУ) выявлена при съемке и расположена в Валкском районе, в 2 км к ССВ от н.п. Палсмане. На озовой гряде, ширина которой составляет 0,6-0,7 км, длина ~ 5,5 км и высота до 10-12 м расположены четыре карьера песчано-гравийного материала. (фиг. 64)

Песчано-гравийный материал слоистый, равноотсортированный: наряду с хорошосортированными слоями гравия и песка встречаются глыбы морены и алеврита. Галька и валуны представлены магматическими и метаморфическими породами со значительной примесью карбонатных *или силикатных*.

Гидрогеологические условия благоприятны - полезное ископаемое залегает выше уровня грунтовых вод.

Песчано-гравийный материал развит на площади около 3,5 км<sup>2</sup>. Мощность полезной толщи колеблется от 4 до 8 м, вскрыши - 0,4-1,5 м. Вскрыша представлена почвенно-растительным слоем и мелкозернистым песком. Перспективные запасы 15-30 млн.м<sup>3</sup>, однако из-за изменчивости состава песчано-гравийного материала, ожидаемое количество запасов составляет 10-15 млн.м<sup>3</sup>.

Перспективная площадь "Хальясааре" (№ П) выявлена при съемке и расположена в Валгасском районе северо-восточнее пос. Тахева и Лаанеметса.

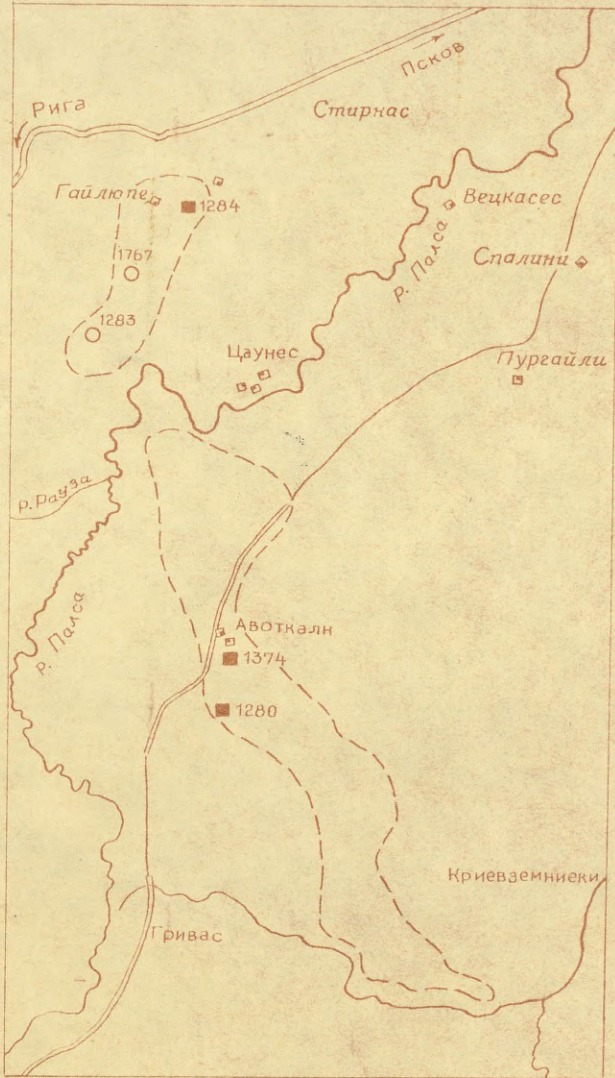
Полезное ископаемое представлено гравием и песком и приурочено к флювиогляциальным отложениям полосы развития краевых образований.

Маршрутной съемкой установлено, что в западной части перспективной площади развиты в основном гравелистые пески, а на востоке - песок. Сквжиной № 34р в восточной части площади вскрыт светло-желтый, разнозернистый полевошпатово-кварцевый

~~\_\_\_\_\_~~  
~~\_\_\_\_\_~~  
~~\_\_\_\_\_~~  
2

СХЕМА  
РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОИСКОВЫХ ВЫРАБОТОК ПРОИДЕННЫХ  
НА ПЕРСПЕКТИВНОЙ ПЛОЩАДИ КЛЯВКАЛНЕ - ГАЙЛЮПЕ

Масштаб 1:50 000



Фиг. 64.

Нач. партии *Геннадий* Д.Д. Трацевский /  
Составила *Геннадий* Д.А. Луде /

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- 1284 ■ — Точка наблюдения - карьер
- 1283 ○ — Скважина ручного бурения
- — Граница перспективной площади

Государственный геологический институт  
Д.С.Р.  
4154  
Д-4

песок с единичной галькой ( до глубины 6,30 м). В западной части перспективной площади расположено разведанное месторождение гравелистого песка "Хальясааре" ( № 15 ). Общая площадь развития гравелистого и разнозернистого песка составляет 8 км<sup>2</sup>.

**Пески строительные.** Строительные пески широко распространены на исследованной территории и генетически приурочены к эоловым, аллювиальным и флювиогляциальным отложениям. На территории работ расположено одно детально разведанное месторождение песков ( "Апе" ). В процессе съемки выявлены четыре перспективные площади песка.

Месторождение "Апе" ( № 32 ) разведано институтом "Латгипрогорстрой" в 1955-56 годах ( Пиннис, 1956 ф) Месторождение состоит из двух участков "Вайдавского", расположенного на территории гор.Апе и "Апского", расположенного в 2.5 км южнее гор. Апе.

Пески "Апского" участка флювиогляциальные, "Вайдавского" аллювиальные. Пески средне-и крупнозернистые с гравием и мелкой галькой. Средний гранулометрический состав песков следующий:

Таблица № 34

Табл. 34

Участок	Содержание фракций в %								
	>15 мм	10 мм	5 мм	3 мм	1.2 мм	0.6 мм	0.3 мм	0.15 мм	<0.15 мм
Апский	3.86	0.86	1.25	1.20	3.85	16.15	43.90	25.05	3.88
Вайдавский	19.16	4.72	4.55	3.53	6.91	14.40	25.29	16.96	4.48

Содержание  $SiO_2$  колеблется от 81.88 до 92.98 %,  $R_2O_3$  - 5.12- 9.38%,  $CaO$  - 0.46-5.08 %,  $Mg$  -0.32 - 1.38 %,  $S$  -0.07-0.20 %,  $Na_2O + K_2O$  -0.28-1.60 %.

Содержание карбонатных пород увеличивается в крупных фракциях ( диаметром больше 3 мм). В остальных фракциях преобладают кварц ( 85.7-100 %), полевой шпат и магматические породы. Слюда ( 0.9 %) обнаружена только в фракции < 0.15 мм.

Пески месторождения "Апе" после отсеивания частиц диаметром более 5 мм соответствуют требованиям ГОСТ 2781-50 к строительному песку. После отсеивания фракции диаметром более 15 мм пески пригодны для производства пустотелых известковых стеновых блоков.

Мощность полезной толщи на участке "Апе" колеблется от 1.00 до 7.80 м, мощность вскрыши от 0.2 до 1.8 м. На участке "Вайдава" мощность полезной толщи колеблется от 0.95 до 3.70 м, вскрыши - 0.25-0.80 м.

Запасы песка подсчитаны по категориям А, В, С<sub>I</sub> и составляют 230,4 тыс.м<sup>3</sup>, в том числе:

категории А	-	129.5	тыс.м <sup>3</sup>
" В	-	43.3	"
" С <sub>I</sub>	-	57.6	"

Гидрогеологические условия месторождения благоприятные. По величине запасов месторождение относится к мелким.

Перспективная площадь "Апе" (XIII) выявлена при съемке и расположена 2.5 км южнее гор. Апе. Площадь приурочена к обширной территории распространения флювиогляциальных отложений, в северо-западной части которой расположено месторождение песка "Апе".

Полезное ископаемое залегает под почвенно-растительным слоем и подстилается мелкозернистым песком с прослоями глины и алеврита. Полезная толща представлена полейвошпато-кварцевыми разнозернистыми, в основном, мелко- и среднезернистыми песками с небольшой примесью гравия и мелкой галькой<sup>и</sup>. Вскрытая мощность песков в скважине 24 р составляет 9.00 м. Площадь распространения песков около 6 км<sup>2</sup>. Пески залегают выше уровня грунтовых вод. Транспортные условия благоприятные - перспективная площадь пересекается грунтовой дорогой Апе - Зелтини.

Перспективная площадь "Гауя" (фиг. 65) (№ I) выявлена при съемке и расположена в 13 км к северу от н.п. Ауимейстары. Полезное ископаемое приурочено к эоловым отложениям, занимающих площадь около 10 км<sup>2</sup>. Перспективная площадь оконтурена при маршрутной съемке<sup>д</sup> для изучения качества песка и геологического строения, пробурены две скважины (скв. 12 р, 25 р). Гранулометрический состав песка приводится в таблице № 35

Таблица № 35

Табл.

№ точ- ки	Глуб. отбо- ра проб	Содержание Фракции $\mu\mu$ в %					
		2.0 мм	1.0 мм	0.5 мм	0.25 мм	0.10 мм	< 0.05 мм
8	1.0 м	-	0.4	7.2	73.6	13.2	5.6
640	1.0 м	-	0.2	5.2	79.8	12.6	2.2
1011	0.6 м	-	0.6	8.0	71.4	13.6	6.4
скв. 12 р.	0.2- 8.9	-	0.2	19.7	67.4	12.1	0.6
скв. 35 р	0.1- 4.6	0.2	0.6	17.6	63.9	17.2	0.5

В минералогическом составе фракций диаметром 0.1-0.05- и 0.25-0.10 мм преобладает кварц (84.0-88.8%). Содержание полевого шпата колеблется от 9.8 до 14.0%, слюды - 0.4%. Содержание  $SiO_2$  составляет 93.42-95.16% массы,  $Fe_2O_3$  - 0.42-0.37%,  $TiO_2$  - 0.23-0.19%.

Песок может быть использован в качестве балластного материала для строительства дорог и как отощающая добавка к глинам при производстве кирпича.

Мощность песков, вскрытая в скважинах, колеблется от 4.5 до 8.7 м, однако после проведения поисково-разведочных работ могут быть выявлены участки, где мощность песков достигает 20 м.

Гидрогеологические условия более благоприятные в восточной части перспективной площади. В центральной части площади между дюнами расположены заболоченные впадины, которые усложняют эксплуатацию. Транспортные условия благоприятные.

Перспективная площадь "Варникас" (XIV) выявлена при съемке и расположена в 9.5 км к ЮВ от гор. Смилтене (вдоль грунтовой дороги Смилтене - Ранка). Полезное ископаемое приурочено к флювиогляциальным отложениям и представлено желтыми, полевошпатово-кварцевыми, равнозернистыми песками.

Гранулометрический состав песка верхних слоев определен по двум пробам и приводится в таблице № 36

Таблица № 36

№ пробы	Глубина отбора в м.	Содержание фракций в %								
		> 2.0 мм	2.0-1.0 мм	1.0-0.5 мм	0.5-0.25 мм	0.25-0.10 мм	0.1-0.05 мм	0.05-0.01 мм	0.01-0.005 мм	< 0.005 мм
858/1	0.9	-	-	0.1	8.4	71.6	17.3	2.6	-	-
858/2	1.4	-	0.1	0.2	0.6	34.6	51.3	11.5	1.4	0.3

Пески могут быть использованы в качестве балластного материала при строительстве дорог, а также как отощающая добавка к глинам в кирпичном производстве. Мощность песков, вскрытая в скважине 21 составляет 10,8 м. В съемочных маршрутах вскрыта верхняя часть разреза, мощностью 1,5-2,0 м. Пески залегают выше уровня грунтовых вод. Транспортные условия благоприятные. В пределах перспективной площади могут быть выявлены значительные запасы песка.

Перспективная площадь "Ванаса-ру" (№ III) выявлена при съемке и расположена в 2 км к югу от н.п. Харгиле.

Полезное ископаемое приурочено к флювиогляциальным и эоловым (в восточной части) отложениями. Во время проведения геологической съемки перспективная площадь оконтурена и в пределах ее пройдены скважины № № 9, 4 р, 5 р и 7 р. Донные пески желтые, полевошпатово-кварцевые, мелкозернистые, однородные. Ожидаемая мощность песков до 8-12 м (судя по относительной высоте дна).

Гранулометрический состав донных песков приводится в таблице № 37

Таблица № 37

№ пробы	Глубина отбора пробы в м.	Содержание фракций в %					
		2.0-1.0 мм	1.0-0.5 мм	0.5-0.25 мм	0.25-0.10 мм	0.1-0.05 мм	< 0.05 мм
45	0.6	0.2	3.4	24.1	62.6	9.4	0.3

200-  
+231-

~~\_\_\_\_\_~~  
~~\_\_\_\_\_~~  
~~\_\_\_\_\_~~

СХЕМА  
РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОИСКОВЫХ ВЫРАБОТОК ПРОИДЕННЫХ НА  
ПЕРСПЕКТИВНОЙ ПЛОЩАДИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПЕСКА „ГАУЯ“

масштаб 1:50000



Фит 65

Нач. партии *Трунт* / Г.Д. Трацевский /  
Составила *Джети* / Д.А. Луде /

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- <sub>р</sub> — Скважины ручного бурения
- <sub>б</sub> — Точки наблюдения
- — — — — Граница перспективной площади
- — — — — лимногляциальные отложения:
- Lg<sub>1</sub>Q<sub>3</sub>и — Безвалунная глина, алевроит, песок мелкозернистый алевроитистый  
Флювиогляциальные отложения:
- Fg<sub>1</sub>Q<sub>3</sub>и — Песок разнозернистый  
Золотые отложения:
- eolQ<sub>4</sub> — Песок мелко- и среднезернистый  
Аллювиальные отложения:
- aLQ<sub>4</sub> — Песок мелкозернистый, алевроитистый

Площадь распространения дюнных песков составляет около 3 км<sup>2</sup>. Западная часть перспективной площади сложена разнозернистыми ( мелко- и среднезернистыми с прослоями крупнозернистых) полевошпатово-кварцевыми песками с единичной галькой. Мощность песков колеблется от 0.50 м до 16.80 м, площадь распространения составляет около 3 км<sup>2</sup>.

Гидрогеологические условия перспективной площади удовлетворительные. Грунтовая вода встречается в скважинах на глубине 6.5-7.0 м от поверхности земли и полезная толща частично обводнена.

Перспективная площадь "Гауиская долина" ( № IY ) выявлена при съемке и расположена в долине р. Гауя на участке н.п. Гауиена х. Пигури.

Полезное ископаемое приурочено к аллювиальным отложениям р. Гауя и представлено средне- и крупнозернистыми полевошпатово-кварцевыми песками, перекрытых мелкозернистым песком, алевроитом и глиной, общей мощностью 3,20-4,70 м. Мощность средне- и крупнозернистых песков, вскрытых в скважинах № № 2 р, 3 р и 9 р превышает 9,50 м.

Гранулометрический состав песков приводится в таблице № 38

Таблица № 38

№ сква- жины	Глубина отбора проб м	Содержание фракций в %								
		>10.0 мм	10.0 5.0 мм	5.0 2.0 мм	2.0 1.0 мм	1.0 0.50 мм	0.50 0.25 мм	0.25 0.10 мм	0.10 0.05 мм	0.05
2 р	5.8-8.1	3.2	6.8	14.1	4.2	26.6	38.0	5.6	1.0	0.5
"	3.2-5.8	-	-	1.0	1.6	21.4	68.2	6.2	0.6	1.0
3 р	4.1-8.1	-	-	3.8	8.4	50.0	31.6	4.2	1.0	1.0
"	8.1-9.7	5.8	2.6	6.4	4.4	19.0	40.4	15.4	5.8	0.2

Площадь распространения песков составляет около 3 км<sup>2</sup> и в пределах ее возможно выявление значительных запасов песков.

Гидрогеологические условия перспективной площади неблагоприятные, так как пески залегают ниже уровня воды реки Гауя.

Г и н с

Гипсоносные отложения приурочены к верхней части саргаевского горизонта. Под маломощным четвертичным покровом они за-

легают в центральной части района работ ( окрестности н.п.п. Дзени, Виреши, Дарзциемс, Лизеспасте ).

На территории района работ имеются три промышленные месторождения гипса, разведанные по категории С<sub>2</sub>. Рекогносцирован район у н.п. Дарзциемс у хут. Луйкас.

Месторождение " П л е у н а с " ( № 49 ) расположено в 2.3 км к востоку от н.п. Дзени около шоссе Рига-Псков у хут. Плеунас. Месторождение разведано в 1960 году УГиОН при Совете Министров Латвийской ССР ( К. Bērziņš , 1961 г.).

Гипсоносная толща перекрывается мореной и безвалунной глиной четвертичного возраста, глинами, доломитами и доломитовой мукой саргаевского горизонта. Мощность вскрышных пород колеблется от 6.60 до 7.45 м, в среднем составляет 6.67 м. Полезную толщу слагают прослой гипса, мощность которых колеблется от 0.01 до 2.45 м. Гипс слоистый и волокнистый, общей мощностью от 2.85 до 5.90 м ( в среднем 4.37 м ). Полезную толщу образуют 3 слоя гипса ( № № 17, 21 и 23 ).

Содержание  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  по слоям гипса и мощность слоев приводится в таблице № 39

Таблица № 39

	Номера слоев по К. Берзиньш		
	17	21	23
Мощность м	2.45	1.20-1.80	0.90-1.06
$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ %	85.0-89.4	79.9- 92.3	93.1-97.6

Согласно требованиям ГОСТа 4013-48, гипс слоя 17 соответствует II сорту, слой 21 - II и I сортам, а слой 23-I сорту гипса.

Гипс может применяться как сырье для производства вяжущих веществ, как добавка к цементу, По содержанию  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  гипс пригоден для производства обыкновенного строительного гипса и изготовлению строительных деталей и изделий. Вместе с доломитовой мукой гипс после размола раньше использовался как минеральное удобрение для кислых почв.

Площадь месторождения 163000 м<sup>2</sup>, средняя мощность вскрыши 6.67 м. Запасы гипса 712 000 м<sup>3</sup>. Средняя мощность доломитов и доломитовой муки (отнесенных к вскрыше) - 2.02 м, объем вскрыши 329 260 м<sup>3</sup>.

Грунтовые воды залегают на глубине 8.0-9.04 м от поверхности земли и полезная толща частично обводнена. Воду можно отводить в р. Палсу. Транспортные условия благоприятные - в 0.5 км севернее месторождения проходит шоссе Рига-Исков.

Месторождение не эксплуатируется и по величине запасов относится к крупным.

Месторождение "Варкали" (№ 56) расположено в 0.8 км к западу от н.п. Лизснасте у хут. Варкали. Разведано УГиОН при Совете Министров Латвийской ССР в 1960 году (К. Bērziņš, 1961φ).

Гипсоносная толща приурочена к верхней пачке саргаевского горизонта и представлена двумя пачками, разделенными прослоями пустых пород (5.30 м). Гипс залегает под четвертичными отложениями, глиной, доломитом и доломитовой мукой верхов саргаевского горизонта.

Верхняя пачка гипсоносной толщи содержит один слой гипса (№ 6), нижняя пачка - три слоя гипса (№ № II, I3 и I5). В нижней пачке кроме гипса залегают прослой глинистого и доломитового мергеля, общей мощностью 4.10 м. Мощность слоев и содержание  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  приводится в таблице № 40

Таблица № 40

	Верхняя пачка		Нижняя пачка	
	слой 6	слой II	слой I3	слой I5
Мощность слоя в м	1.85	0.50	1.20	2.40
$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ %	81.8	41.2	68.0	84.8

Согласно требованиям ГОСТа 4013-18 слой № № 6, I3 и I5 относятся к II сорту строительного гипса. Слой II имеет очень большую примесь доломита и не соответствует требованиям к сырью для производства строительного гипса. После размола гипс слоя II можно использовать как минеральное удобрение для

кислых почв. Из-за наличия мощного слоя пустых пород, залегающего между верхней и нижней пачками, запасы гипса подсчитаны только по верхней пачке.

Гипс сильно выщелочен, поэтому мощность полезной толщи изменчива. Площадь месторождения составляет около 5 га. Мощность вскрыши колеблется в пределах 2.85-4.55 м, мощность полезного слоя 1.85 м. Запасы гипса по категории С<sub>2</sub> - 92500 м<sup>3</sup>. Средняя мощность доломитовой муки (отнесенных к вскрыше) - 2.50 м, запасы доломитовой муки - 125000 м<sup>3</sup>.

Месторождение относится к группе крупных.

Месторождение "Тилдери" (№ 50) расположено в 1 км к ЮЗ от н.п. Виреши на левом берегу р. Гауя. Разведано УТиОН при Совете Министров Латвийской ССР в 1960 году (К. Bērziņš, 1961 г.).

Гипс приурочен к верхней пачке саргаевского горизонта и перекрывается моренной супесью, безвалунистой глиной и песком. Гипсоносная толща сильно выщелочена и гипс сохранился на небольших площадях, одна из которых (~ 1 га) оконтурена при разведке.

Гипсоносная толща представлена чередованием слоистого и волокнистого гипса с доломитами, доломитовыми мергелями, глинами и доломитовой мукой. Мощность прослоев гипса колеблется от 0.40 до 3.24 м, пустых пород от 0.15 до 7.72 м. Содержание  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  в гипсах колеблется от 59.6 до 96.6 %. Согласно ГОСТу 4013-18 гипсы относятся к I и II сортам.

Средняя мощность эксплуатируемых слоев гипса (верхняя часть толщи) составляет около 3 м, мощность вскрыши - до 6,60 м. Запасы подсчитаны на площади 10000 м<sup>2</sup> в количестве 30000 м<sup>3</sup>. Соотношение вскрыши и полезной толщи - 1:0.46. Месторождение отнесено к группе мелких.

На месторождении подсчитаны и запасы доломитовой муки (с прослоями гипса). Средняя мощность доломитовой муки - 6.65 м (гипса - 0.75 м), площадь подсчета 2 га, запасы - 148000 м<sup>3</sup>. Мощность вскрыши - 1.1 м. Доломитовая мука и гипс после размола рекомендуется для нейтрализации кислых почв.

Поисковые работы велись также на правом берегу р. Гауя (у хут. Луйкас) и в районе н.п. Дарзциемс. Гипс в этих районах сильно выщелочен и залегает в виде тонких прослоев или перекрывается пустыми породами значительной мощности (12-15 м).

Перспективная площадь "Визла" ( № ХУП ) расположена к югу от н.п. Визла. Гипс приурочен к верхней пачке саргаевского горизонта и кустарным способом разрабатывался в 1927 году ( *K. Bērziņš, 1961 ф* ). В имеющихся старых карьерах мощность гипса достигает 4 м, мощность вскрыши - 7-8 м. Скважиной 454 ( *Д. Меконе, 1963 ф* ), пробуренной на перспективной площади вскрыты прослой гипсов незначительной мощности. Ожидается, что в этом районе гипс в значительной степени выщелочен и для оконтуривания мелких площадей гипса необходима проходка большого количества поисковых скважин.

### Пески стекольные

Стекольные пески приурочены к отложениям швентойского горизонта верхнего девона и вскрыты под маломощным покровом четвертичных отложений в долинах рек Мелнупе (Петри) и Вайдава ( рис. № 66 ).

В процессе съемки оконтурено месторождение стекольного песка "Вайдава" и выявлена перспективная площадь "Петри".

Месторождение "Вайдава" ( № 30 ) расположено в 1.2 км к востоку от гор. Апе на левом берегу р. Вайдава.

На месторождении пробурены четыре скважины ручного бурения ( 20 р, 21 р, 22 р и 23 р ) глубиной 15-16 м и пройдена одна расчитка ( т.128 ) в береговом обрыве реки.

Полезная толща - песок кварцевый, белый и светло-желтый, мелкозернистый, в отдельных интервалах с пропластками пестроцветной глины и алевролита ( мощностью 1.0-3.0см ).

С целью изучения гранулометрического, химического, минералогического состава песков и определения возможности их обогащения отобрано 6 проб ( скв. 23 р и т.128 ).

Вещественный состав песков приводится в таблицах № № 44, 45. Пески состоят в основном из кварца ( 92,6-97,2 % ) с примесью полевого шпата ( 2,6-5,6 % ), мусковита ( до 1,2 % ), хлорита ( до 0,4 % ) и акцессорных минералов.

Содержание вредной примеси  $Fe_2O_3$  по отдельным фракциям песка приводится в таблице № 41

СХЕМА  
РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОИСКОВЫХ ВЫРАБОТОК ПРОИДЕННЫХ  
НА МЕСТОРОЖДЕНИИ СТЕКОЛЬНЫХ ПЕСКОВ ВАЙДАВА

масштаб 1:25000

1964г.



ФИС 66

Нач. партии: *К. К. К.* Г.Д. ТРАЦЕВСКИЙ/  
Составила: *С. С. С.* Д.А. ЛУДЕ /

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- 10.9 / 4.5  $\circ$  22 - Скважина ручного бурения и ее номер  
слева у знака скв. в числителе мощность вскрыши  
в знаменателе мощность полезной толщи
- 128  $\blacktriangle$  - Обнажение коренных пород
- - Контур месторождения

Государственный геологический фонд  
геологический фонд  
Латвия ССР  
ГЕО. ФОНД  
№ 04154  
Дата .....

Таблица № 41

Диаметр фракций в мм	Номера проб			
	23/1	23/2	23/3	23/4
> 5.00	-	-	0.42	-
5.00-2.00	-	0.014	-	-
2.00-1.00	-	0.84	0.42	0.84
1.00-0.50	0.042	0.14	0.01	0.04
0.50-0.25	0.04	0.03	0.03	0.03
0.25-0.10	0.28	0.28	0.28	0.28
0.10-0.05	0.42	1.4	1.4	1.4
< 0.05	0.42	1.4	1.4	2.8

Согласно требованиям института "Главстройстекло", песок месторождения "Вайдава" по гранулометрическому составу пригоден для производства стекла (содержание частиц  $\phi < 0.1$  мм не превышает 6.0-8.0 %, содержание частиц  $\phi > 0.5$  мм не больше 2.0-12.0 %).

По химическому составу (содержание  $Fe_2O_3$  не  $> 0.20$  %) песок соответствует III сорту для производства стекла. Согласно требованиям к сырью для тонкой керамики (ГОСТ 7031-54), только одна проба (23/1) соответствует II сорту ( $Fe_2O_3 + TiO_2 < 0.3$  %). В других пробах содержание  $Fe_2O_3 + TiO_2$  превышает 0.3 %.

Для производства стекла высших сортов необходимо уменьшать содержание  $Fe_2O_3$ , что может быть достигнуто путем выделения фракции диаметром 1.00-0.25 мм при помощи отсеивания и гидросепарации. Содержание  $Fe_2O_3$  в фракции 1.00-0.25 мм не превышает 0.02-0.06 %, выход высококачественной фракции (диаметром 1.00-0.25 мм) песка составляет 40-70 %.

Для производства массовой продукции песок фракции  $\phi$  1.00-0.01 мм следует обработать электромагнитным сепаратором.

Гранулометрический состав обогащенных песков (после отсеивания частиц  $\phi > 1.0$  мм, отмучивания частиц  $\phi < 0.1$  мм и обработки<sup>и</sup> фракции  $\phi$  1.0-0.1 мм электромагнитным сепаратором) приводится в таблице № 42

Таблица № 42

№ пробы	Диаметр фракций в мм				
	> 1.00 мм	1.00 0.50 мм	0.50 0.25 мм	0.25 0.10 мм	< 0.01 мм
23/1	0.00	0.82	33.30	65.88	0.00
23/2	0.00	2.27	31.85	65.88	0.00
23/3	0.00	8.01	58.52	33.47	0.00
23/4	0.00	4.17	50.75	45.08	0.00

Химический состав обогащенных песков приводится в таблице № 43

Таблица № 43

№ пробы	Потери при про-к-алива-нии	$SiO_2$	$Fe_2O_3$	$TiO_2$	$Al_2O_3$	$CaO$	$MgO$
		%	%	%	%	%	%
23/1	нет	98.64	0.06	0.06	0.68	0.01	0.01
23/2	нет	98.78	0.08	0.10	0.62	0.01	0.01
23/3	0.12	98.88	0.05	0.10	0.61	0.12	0.16
23/4	0.06	99.00	0.07	0.12	0.59	нет	нет

Содержание  $Fe_2O_3$  после обогащения уменьшается на 57.1-73.7 %, содержание  $TiO_2$  - на 16.7-53.8 %.

Песок после обогащения соответствует высшему и первому сорту кварцевого песка ( содержание  $SiO_2$  не < 98.0-98.5 % и  $Fe_2O_3$  не > 0.02-0.08%) для производства стекла и первому сорту песка для тонкой керамики ( ГОСТ 7031-54).

Вскрытая мощность кварцевых песков составляет 12.7 м, полная мощность не пройдена. Мощность вскрыши колеблется от 2.00 м ( т.128 ) до 10.90 м ( скв. 22 р) и возрастает по направлению от реки. К вскрыше отнесена моренная супесь ( мощность 1.5-2.7 м) и песок с гравием и галькой.

Площадь месторождения составляет 90000 м<sup>2</sup>. В полезную толщу включены слои песка, залегающие выше уровня воды в реке Вайдава. Средняя мощность полезной толщи 4.0 м. Запасы отнесены

## Гранулометрический состав

Табл. 44

№ пробы	Место отбора пробы	Глубина отбора пробы в м.	Содержание фракций в %							
			> 5.00 мм	5.00-2.00 мм	2.00-1.00 мм	1.00-0.50 мм	0.50-0.25 мм	0.25-0.10 мм	0.10-0.05 мм	< 0.05 мм
23/1	скв.23р	6.30-9.60	-	-	0.09	0.76	30.98	61.28	5.16	1.73
23/2	"	9.60-12.70	-	0.06	0.52	2.03	28.46	58.86	7.78	2.29
23/3	"	12.70-14.30	0.79	0.09	0.86	7.71	56.26	32.17	1.64	0.48
23/4	"	14.30-16.50	-	0.17	0.63	4.04	49.12	43.62	1.90	0.52
I28	т. I28	2.3	-	-	-	0.1	7.9	85.2	4.8	2.0
I28a	"	4.5	-	-	-	0.2	14.2	83.4	1.6	0.6

## Химический состав до обогащения

табл. 45

№ пробы	Место отбора пробы	Глубина отбора пробы в м.	Потери при про-калив.	$SiO_2$ %	$Fe_2O_3$ %	$TiO_2$ %	$Al_2O_3$ %	$CaO$ %	$MgO$ %
23/1	скв. 23р	6.30-9.60	0.36	98.16	0.14	0.13	0.61	0.09	0.17
23/2	"	9.60-12.70	0.30	98.30	0.20	0.15	0.45	0.14	0.21
23/3	"	12.70-14.30	0.16	98.62	0.19	0.12	0.57	0.09	0.17
23/4	"	14.30-16.50	0.22	98.70	0.20	0.22	0.32	0.07	0.10
128	г. 128	2.3	не опр.	97.60	0.14		не определено		
128а	"	4.5	"	98.16	0.17		не определено		

к категории С<sub>2</sub> и составляют 360000 м<sup>3</sup>.

Транспортные условия месторождения удовлетворительные. Месторождение находится в 1.5 км от грунтовой дороги Апе-Алуксне и которой в свою очередь ведет проселочная дорога, требующая ремонта.

Гидрогеологические условия неблагоприятные, так как полезная толща ниже абсолютной отметки 77-78 м-обводнена водами реки Вайдава.

По величине запасов месторождение - среднее. Перспективными на кварцевый песок являются также окрестности гор. Апе, где под маломощным четвертичным покровом (~ 3 м) при проходке шахтных колодцев вскрыты кварцевые пески.

Перспективная площадь "Петри" (№ XI) расположена в 3.5 км к ЮВ от железнодорожной станции Мынисте на участке реки Мелнупе (Петри) между которами Ору и Ленколга (рис. № 57).

Кварцевые пески швентойского горизонта обнажаются в береговых обрывах реки (т. I369, т. I580). Они залегают под четвертичными отложениями - моренной супесью, безвалунной глиной и песком, общей мощностью 2-3 м. Вскрытая мощность кварцевых песков в обнажениях колеблется от 2 до 5 м. На перспективной площади буровые работы не производились.

Описание полезного ископаемого дается по обнажению (I369) с которого отобрана средняя бороздовая проба в интервале 1,0-6,0 м.

Песок кварцевый, белый и желтовато-белый, мелкозернистый с единичными зернами крупнозернистого. В верхней части разреза залегает прослой голубой глины (1-3 см).

Гранулометрический и химический состав песка приводится в таблицах № № 46, 47, содержание  $Fe_2O_3$  и  $TiO_2$  - в табл. № 48

Согласно требованиям института "Главстройстекло" песок по гранулометрическому составу пригоден для производства стекла. По химическому составу (содержание  $Fe_2O_3$  не более 0.20%) песок соответствует III сорту песка для производства стекла. Песок соответствует II сорту песка, применяемого для производства тонкой керамики ( $TiO_2 + Fe_2O_3$  не более 0.3%).

Таблица № 46

№ проба	Место отбора пробы	Глубина отбора пробы м	Содержание фракций в %							
			> 3.00 мм	3.00 - 2.00 мм	2.00 - 1.00 мм	1.00 - 0.50 мм	0.50 - 0.25 мм	0.25 - 0.10 мм	0.10 - 0.05 мм	< 0.05 мм
I369	т. I369	I.0-6.0м	0.12	0.09	0.16	0.23	12.54	77.57	8.46	0.88

Таблица № 46

№ пробы	Место отбора пробы	Глубина отбора пробы м	Потери при прокальван. %	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO
				%	%	%	%	%	%
I369	т. I369	I.0-6.0м	0.67	97.51	0.14	0.15	0.83	0.008	0.005

табл. 47

242  
 -293-

Таблица № 48

компоненты	φ фракций	> 3.00	3.00	2.00	1.00	0.50	0.25	0.10	< 0.05
		мм	2.00 мм	1.00 мм	0.50 мм	0.25 мм	0.10 мм	0.05 мм	мм
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	3.00	1.43	0.86	1.43	0.004	0.015	0.28	0.43
SiO <sub>2</sub>	%	1.00	1.00	0.50	0.33	0.017	0.017	1.67	1.67

табл. 48

Для производства стекла высших сортов, необходимо уменьшить содержание  $Fe_2O_3$ , которое повышено для крупных фракций (таблица № 48). (Эти фракции следует отсеивать и отмывать, а остаток обработать электромагнитным сепаратором.

Гранулометрический состав песков после обогащения вышеописанными методами следующий :

фракция $\phi$ 0.50 - 0.25 мм	- 13.92 %
" $\phi$ 0.25-0.1 мм	- 76.08%

Содержание  $Fe_2O_3$  в песках после обогащения 0.013%,  
 $TiO_2$  - 0.017%. Потери песка при обогащении - 9,89 %, песок после обогащения соответствует высшему сорту песка, используемого в стекольной промышленности (согласно нормам Стекольного института.) и I сорту песка для тонкой керамики (ГОСТ 7031-54).

Гидрогеологические условия перспективной площади благоприятные-пески залегают выше уровня реки. Мощность вскрыши у реки около 3-5 м, по направлению от реки она увеличивается.

При комплексной эксплуатации безвалунную глину, входящую в вскрышу, можно использовать для производства кирпича. Транспортные условия перспективной площади благоприятные-от месторождения к железнодорожной станции Министе (на расстоянии 3 км) ведет грунтовая дорога.

### М и н е р а л ь н ы е   к р а с к и

Минеральные краски на исследованной территории имеют весьма ограниченное распространение. Это родниковые отложения небольшие по мощности и площади распространения. Местное значение может иметь только наибольшее из них - месторождение охры "Казулеяс".

М е с т о р о ж д е н и е " К а з у л е я с " ( № 37 ) расположено в 7 км к востоку от гор. Апе и в 1.0 км к ЮЮВ от хут. Пуркааны. Разведано институтом "Латгипрогорстрой" в 1954 году ( *J. Sarkaņbikse*, 1954 ф ).

Залежь охры родникового типа, приуроченная к нижней части борта ложбины ручья. Накопление охры продолжается в настоящее время. Охра рыхлая, мучнистая, в верхней части темно-красно-коричневая, в нижней части желтовато-красная с примесью пресноводного известняка. Под охрой участками вскрыт пресноводный известняк.

Результаты анализов охры приводятся в таблице № 49

Табл. 49

Вид анализа и определения		Показатели
Содержание	%	45.99-55.87
Потери при прокальвании	%	24.63-30.01
Реакция водяной вытяжки		нейтральная
Растворяющиеся соли	%	1.2-1.8
Частиц $\phi$ 0.06 мм	%	68.8-100.0
" $\phi$ 0.005мм	%	6.1-15.5
Кроющая способность г/см <sup>2</sup>		65.7-78.6

Согласно требованиям ГОСТ 8019-56 охра может применяться для производства красок.

Мощность охры колеблется в пределах 0.1-1.55 м. Средняя мощность - 0.71 м. Вскрыша-почвенно-растительный слой и торф, мощностью 0.3-1.50 м. Площадь месторождения - 600 м<sup>2</sup>, запасы 456 м<sup>3</sup> или 570 т ( при естественной влажности 49%).

Месторождение имеет местное значение и условно отнесено к непромышленным. Остальные залежи охры ( в долине р. Гауя и Мустынга ) незначительные и практического значения не имеют.

Гидрогеологические условия месторождения благоприятные- вода отводится самотеком в ручеек. В случае разработки необходимо проложить дорогу на протяжении около 600 м.

## УШ. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Исследованная территория расположена в пределах северной части Латвийской седловины, осложненной Локно-Валмиерским выступом фундамента. В гидрогеологическом отношении она является частью Латвийского артезианского бассейна.

При написании настоящей главы были использованы результаты опытных и пробных откачек водоносных горизонтов, вскрытых скважинами и колодцами; при полевых работах было проведено исследование родников, мочажин, колодцев, а также поверхностных водотоков.

Результаты откачек из скважин сведены в таблицы, приведенные в тексте, а часть иллюстрируется графически (прилож. № I), описание водопунктов приведено в каталогах колодцев и родников (прилож. № № ). В виде приложения прилагаются химанализы проб воды атмосферных, поверхностных и подземных вод. Все водопункты нанесены на карты фактического материала.

Гидрогеологические карты четвертичных и дочетвертичных отложений составлены в соответствии с "Методическими указаниями по составлению гидрогеологических карт масштабов 1:1 000 000-1:500 000 и 1:200 000-1:100 000", изданными в 1960г. ВСЕГИНГЕО. К отчету прилагается схематическая карта глубины залегания первого от поверхности водоносного горизонта. Карта может найти практическое применение в сельском хозяйстве при проведении мелиоративных и строительных работ.

Подземные воды описываемой территории содержатся в породах различного возраста, генезиса и литологического состава. В соответствии с геологическим строением в пределах исследованного района выделяются воды четвертичных отложений и воды осадочного комплекса дочетвертичных пород.

Разрез четвертичных отложений представляет собой относительно небольшую толщу пород различного литологического состава и различной водопроницаемости. Четвертичные отложения развиты на всей площади исследования, их мощность на большей части территории изменяется от 5 до 10-20 м и увеличивается в пределах Алуксненской возвышенности до 100 м, на северном склоне Центрально-Видземской возвышенности до 50 м, а также в древней погребенной долине Гауя (54 м).

В зависимости от условий залегания подземные воды четвертичных отложений подразделяются на грунтовые и напорные. Грунтовые воды содержатся в болотных, золовых, аллювиальных, лимногляциальных, флювиогляциальных и, частично, в гляцигенных отложениях.

Напорные воды в четвертичных отложениях встречены в прослоях, линзах песков, залегающих среди моренных суглинков и под мореной вюрмского возраста.

Дочетвертичные породы в пределах исследованной территории представлены отложениями верхнего и среднего девона, ордовика и среднего кембрия. Они имеют моноклинальное залегание с наклоном с северо-востока на юго-запад. Благодаря моноклиальному залеганию и частой перемежаемости водоносных и водоупорных пород, воды дочетвертичных отложений обладают значительным гидравлическим напором и относятся к типу пластовых и пластово-трещинных вод.

Движение подземных вод в горизонтах осадочной толщи происходит от главной области питания, расположенной в районе Ханьяско-Алуksненской возвышенности к области разгрузки - Балтийскому морю, Рижскому заливу, а также в сторону местной области разгрузки - долине р. Гауя. Местной областью питания для дочетвертичных горизонтов является северный склон Центрально-Видземской возвышенности.

Водоносные горизонты нижнего палеозоя имеют иную картину движения вод и в исследованном районе наблюдается ряд интересных закономерностей движения, разгрузки и питания, о чем более подробно будет сказано ниже.

#### Четвертичная водоносная толща Воды современных торфяников

Грунтовые воды приурочены к торфам разной степени разложения, иногда обогащенным илистым или тонкопесчанистым материалом, залегающим на четвертичных отложениях различных генетических типов. Мощность торфа колеблется от 0.5 до 8 м, средняя мощность 1,5-3 м. Торфяники распространены на незначительной площади, составляющей 4-5 % всей изученной территории.

Явлению заболачивания некоторых участков территории способствует избыточное увлажнение, геоморфологические особенности и наличие водоупорных отложений.

Наиболее крупные болотные массивы приурочены к Средне-Гауйской равнине, сложенной водонепроницаемыми лимноглициальными отложениями. Это болота Кална и Земайс.

Воды торфяников имеют свободную поверхность со слабым уклоном в сторону краевых частей болот, протекающих через них рек и ручьев. Глубина залегания уровня воды изменяется от 0 до 2 м, преобладает 0,1 - 0,5 м.

По условиям питания болота разделяются на верховые, низинные и переходные. На территории работ преобладает переходный тип болот.

В ходе полевых работ были произведены две пробные откачки из шурфов, заданных на болотах Черном и Кална. Производительность шурфа (2151) на болоте Кална составила 0,017 л/сек при понижении 0,65 м. Глубина залегания воды - 0,1 м. Производительность шурфа (916) на Черном болоте равнялась 0,057 л/сек при понижении 0,9 м, однако следует оговориться, что эти данные не соответствуют истинной водоотдаче торфа, так как в ходе откачки в шурф постоянно поступала вода с поверхности болота и данные откачек завышены.

Воды болотных отложений характеризуются резко отрицательными физическими свойствами - вода обычно мутная, имеет бурый или желтоватый оттенок, типичный болотный запах и вкус. При более или менее значительном застое появляется запах сероводорода. Иногда наблюдается хлопьевидный бурый осадок гидратов окисла железа. Температура их в мае-октябре 8-16°.

Воды пресные с общей минерализацией до 100 мг/л, очень мягкие ( жесткость 0,71 мг/экв).

По химическому составу воды торфяников гидрокарбонатно-кальциево-магнелиевые с низкими значениями pH ( 6.0 ), в чем сказывается диссоциация органических кислот. Небольшая величина pH способствует удержанию в растворе значительного количества железа ( до 3 мг/л ).

Высокая окисляемость ( до 64 мг/л ), повышенное содержание иона аммония ( до 1 мг/л ), нитрит- иона ( до 4 мг/л ) свидетельствует о распаде органических веществ торфа.

Воды торфяников не используются из-за высокого содержания органических кислот и слабой водоотдачи торфа. Вследствие малой водоотдачи, торфяные массивы довольно трудно поддаются осушению.

#### Воды золотых отложений - $Q_4 eol$

Золотые отложения в исследованном районе развиты на незначительной площади - в северо-западной части, где они встречаются в виде дюнных массивов. Отдельные дюны отмечены на участках развития флювиогляциальных песков вдоль р. Гауя и у западного склона Алуксненской возвышенности. Сложены золотые отложения хорошо отсортированными, преимущественно мелкозернистыми, реже среднезернистыми песками. В силу своего механического состава и характера залегания золотые отложения благоприятны для быстрой фильтрации атмосферных осадков, через всю свою толщу. Дюнные массивы в гидрогеологическом отношении на территории листа не изучались, но по аналогии с изученными на территории Латвии (Бернатские, Лиепайский район) можно предположить, что они обводнены лишь у основания. Золотые отложения должны рассматриваться как фильтрационные окна, по которым идет питание низзалегających водоносных горизонтов.

#### Воды аллювиальных отложений $Q_4 al$

Грунтовые воды аллювия приурочены к отложениям развитым по долинам рек, слагающих поймы и иногда надпойменные террасы. Водовмещающими являются песчаные породы различного гранулометрического состава (разнозернистые пески с гравием и галькой), причем состав их не постоянен и на разных участках представлен различными разностями пород: в верховьях рек аллювий преимущественно песчано-гравийный с галькой и валунами; в среднем течении преобладают тонкозернистые пески с линзами супесей и погребенного торфа. С глубиной песчано-гравийные отложения (пойменный аллювий) переходят в гравийно-галечные отложения (русловой аллювий). Мощность аллювиальных отложений не выдержана и зависит от степени развития долины. Мощность в мелких реках составляет 1-2 м, в долине Гауя, Мустыги и Мелнуе достигает 3-6 м. Подстилаются они ледниковыми и послеледниковыми отложениями.

Аллювиальные отложения всюду водоносны; глубина залегания зеркала воды колеблется в среднем от 0.2 до 4 м. Воды, содержащиеся в пойменном аллювии, имеют тесное гидравлическое сообщение с речными водами. Пополнение водных ресурсов аллювия осуществляется также за счет атмосферных осадков и за счет подтока вод из других водоносных горизонтов, дренирующихся в переуглубленные участки долин в виде восходящих потоков.

Производительность колодцев тесно связана с гранулометрией водовмещающих пород. Ввиду невыдержанности состава как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях водоносность аллювия пестрая и изменяется от 0.02 до 0.13 л/сек. ( см. каталог колодцев ). Минерализация вод аллювиальных отложений изменяется от 172 до 720 мг/л, общая жесткость доходит до 7.65 мг/экв.

Воды относятся к гидрокарбонатно-кальциево-магниевым, в случае загрязнения резко возрастает содержание нитратов, хлора. Воды аллювия в основном используются в долинах рек Гауя и Мустыги.

Воды лимногляциальных отложений  
вюрмского комплекса  $Q_{3w} lgl$

Лимногляциальные отложения занимают значительную площадь на исследованной территории в центральной и северо-западной ее частях. Они слагают лимногляциальные равнины, камовые холмы и покрывают маломощным чехлом краевые образования и моренные холмы. Залегают они первыми от поверхности или перекрыты болотными и аллювиальными отложениями. Подстилаются лимногляциальные отложения вюрмской мореной. Литологический состав отложений изменчив - от глин до разнозернистых песков. Среди песков преобладают мелкозернистые разности. Глины, алевролиты имеют значительное распространение в пределах Средне-Гауйской равнины. Пески развиты в основном на северо-западе. В зависимости от состава лимногляциальных отложений на гидрогеологической карте выделены водоносные и водоупорные площади.

Мощность лимногляциальных отложений изменяется в широких пределах и зависит от форм рельефа, которые они слагают. Одиночные камовые холмы в гидрогеологическом отношении интереса не представляют, так как сложены тонкозернистыми глинистыми песками, а зачастую и алевритами. Наибольшей обводненностью отличаются песчаные отложения, расположенные в северо-западной части района работ, где мощность отложений колеблется от 0.5 до 5 м. Они опробованы колодцами, дебиты которых составляют 0.008 - 0.1 л/сек ( см. каталог колодцев ). Воды лимногляциальных отложений используются в северо-западной части территории, где развиты песчаные отложения.

Лимногляциальные пески обычно обводнены почти на всю мощность. Такое положение создается благодаря неглубокому залеганию морены. Неглубокое залегание уровня способствует развитию заболоченных участков в рельефе, в районе развития лимногляциальных отложений.

В районах развития лимногляциальных песков воды <sup>их</sup> используются местным населением для водоснабжения. Наиболее часто встречаемая глубина колодцев от 2.0 до 3.0 м, иногда с углублением в моренную супесь до 5-10 м для создания отстойников. Уровни в колодцах залегают близко от дневной поверхности от 1.0 м до 2.0 м.

Условия питания определяют весьма сложный и неустойчивый режим водоносного горизонта, выражающийся в значительных колебаниях зеркала грунтовых вод в различные сезоны года. В тех местах, где мощность отложений незначительна, в засушливые годы горизонт становится безводным.

По составу воды преимущественно гидрокарбонатно-кальциево-магниевые с сухим остатком от 271 до 670 мг/л. В случае загрязнения минерализация доходит до 2 г/л. Воды лимногляциальных отложений используются в северо-западной части территории, где развиты песчаные отложения.

#### Воды флювиогляциальных отложений Q<sub>3w</sub> fgl

Флювиогляциальные отложения на исследованной территории распространены на разных участках в виде озон, озоподобных гряд, камов, слагают равнины, террасы и дельты долин стока талых ледниковых вод.

Отложения залегают первыми от поверхности, местами перекрываются маломощным слоем морены, а террасы и дельты, сложенные флювиогляциальными отложениями, перекрываются аллювиальными или болотными отложениями с которыми устанавливается водообмен.

Подстилаются флювиогляциальные отложения гляцигенными образованиями вюрмского комплекса. Различные условия залегания определяют неодинаковые гидрогеологические условия, что обуславливает разные глубины залегания уровня подземных вод, а также различную водообильность горизонта.

Флювиогляциальные отложения слагающие равнины, наиболее широко развиты в пределах исследуемой территории и в основном обрамляют склоны Алуксненской и Центрально-Видземской возвышенностей. Литологически они представлены среднезернистыми песками с прослоями гравия и гальки.

Мощность отложений составляет 3-4 м, увеличиваясь к склонам возвышенностей.

Подземные воды вскрыты колодцами на глубине 0.6-1.6 м. Флювиогляциальные отложения, слагающие террасы и дельты, встречаются в восточной части района работ в древних долинах стока, дренируемые в настоящее время реками Мелнупе, Вайдава, Мустыги. Представлены они тем же материалом, что и на равнинах, однако лучшей сортировки и с более резкой дифференциацией материала.

Мощность отложений данного типа колеблется от 5 и более метров. Мощность отложений, слагающих террасу реки Мустыги достигает 9.3 м. Подземные воды в них были вскрыты на глубине 0.7-2.4 м.

В районах развития краевых образований, камов и одиночных озоз условия залегания флювиогляциальных отложений иные. Они образуют разрозненные холмы и гряды. На отдельных участках в пределах Алуксненской, Ханьяской возвышенностей и склонов мощность отложений зависит от высоты слагающих форм и колеблется в пределах 5-25 м. Сложены они песками разноморенными с примесью гальки и гравия, как иногда содержат линзы морены.

Отложения описываемых форм обводнены в основном в основании, о чем свидетельствуют слабые выходы подземных вод.

Глубина залегания уровня воды в понижениях рельефа обычно колеблется в пределах 1-2 м.

Анализируя мощность флювиогляциальных отложений, слагающих морфологические разности, можно констатировать среднюю мощность присущую этому типу осадков на всей изученной территории. Она составляет 3-4 м.

Водообильность флювиогляциальных отложений пестрая и охарактеризована по данным откачек из колодцев, заложенных на равнине, террасах и дельтах стока талых ледниковых вод по замерам расхода родников, а также по откачкам из двух скважин № № 5, 19.

Производительность колодцев (каталог колодцев) колеблется широко от 0.04 до 0.13 л/сек. Принимая во внимание заиливание некоторых колодцев и тип выработок (в основном, несовершенные колодцы), можно считать, что полученные дебиты в ходе полевых работ занижены. Очевидно, максимально возможные дебиты составят 0.1-0.5 л/сек.

Водоносный горизонт дренируется восходящими и нисходящими родниками, зафиксированные в долинах рек Вайдава, Рауза, Харглайнис и др., а также в подножьи холмов и в межхолмных понижениях камовых массивов. Дебиты родников изменяются от 0.1 до 8 л/сек. Наибольшие дебиты отмечаются в районах развития камов.

Скважинами были опробованы флювиогляциальные отложения, образующие древнюю террасу стока р. Мустыги. Производительность скважины № 5 составила 0.5 л/сек, при понижении 9 м.

Производительность скв. № 19, в которой были опробованы аллювиальные и флювиогляциальные отложения составила 2.2 л/сек, при понижении 2,7 м.

Условия циркуляции, питания и режим вод описываемых отложений, несмотря на различные морфологические особенности аналогичны. Воды в основном, безнапорные и лишь на отдельных камовых участках, где водовмещающая толща перекрыта водоупорными суглинками, наблюдаются местные напоры небольшой величины.



Подземные воды в гляцигенных отложениях встречены скважинами ( скв. № № 15а, 15б, 24) многочисленными колодцами и проявляются значительным числом родников.

Глубина залегания уровня всецело зависит от <sup>глубины залегания</sup> водовмещающих прослоев и ливз и варьирует в широких пределах в зависимости от мощности морены от 0 до 20 м.

Воды гляцигенных отложений имеют свободную поверхность в верхнем водовмещающем чехле, а в случае послонного или линзовидного залегания водовмещающих песков и гравия среди водонепроницаемых гляцигенных отложений, обладают напором от 2-3 м до 30-35 м.

В ходе полевых работ были произведены откачки из большого числа колодцев (52), вскрывающих гляцигенные отложения ( см. каталог колодцев ).

Производительность их колеблется в широких пределах от 0.002 до 0.54 л/сек. Гляцигенные отложения были опробованы скважинами. Скважиной № 15а был вскрыт прослой водонасыщенного песка среднезернистого на глубине 45.10-48.80 . В результате откачек был получен дебит 0.69 л/сек, при понижении 13.2 м. Скважиной 15б был опробован песчаный прослой на глубине 33-44 м, производительность коллектора составила 3.62 л/сек при понижении 13.6 м. Статический уровень установился на глубине 3.95 м.

Скважиной № 24 был опробован прослой разномернистых песков в интервале 20-27 м. Дебит скважины 0.84 л/сек при понижении 5.84 м.

Пестрая водообильность гляцигенных отложений наглядно иллюстрируется замеренными расходами родников ( см. каталог родников ) величина которых колеблется от самых ничтожных до 1.6 л/сек.

Питание вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на площадях распространения гляцигенных отложений. Там, где они перекрыты водонепроницаемыми лимногляциальными глинами и алевритами ( Средне-Гауфская равнина ) питание за счет инфильтрации затруднено. В местах, где морена перекрыта водопроницаемыми ( лимногляциальными, флювиогляциальными и др. ) отложениями питание ее осуществляется через них и между ними существует гидравлическая связь. Не исключена возможность

подпитывания линзы и прослоев песка за счет вод девонских отложений. Режим вод, описываемого горизонта характеризуется непостоянством и зависит от количества выпадающих осадков. Уровень воды характеризуется резкими подъемами и спадами. В отдельных случаях наблюдается пересыхание колодцев в зимнее время и в летнюю межень. Более стабильный режим наблюдается в колодцах, вскрывающих прослой песков. Дебиты их отличаются относительным постоянством и колодцы не пересыхают. Воды глицигенных отложений бесцветные, без запаха, иногда мутные с иловатым осадком. Температура их зависит от глубины залегания уровня воды. Наиболее постоянна температура вод, вскрытых в линзах и прослоях.

Воды пресные с величиной сухого остатка от 168 до 780 мг/л, умеренно жесткие и жесткие с общей жесткостью от 2.45 до 7.50 мг-экв, с нейтральной или слабощелочной реакцией ( рН 6.8-7.4) гидрокарбонатно-кальциево-магниевого.

В колодцах, где вода загрязнена, общая минерализация возрастает ( до 2415 мг/л ). Тип воды в этих случаях изменяется до гидрокарбонатно-хлоридного и хлоридно-гидрокарбонатного. В водах отмечается повышенное содержание ионов аммония нитратов, сульфат-иона.

Воды глицигенных отложений вюрмского комплекса используются местным населением для питьевых и хозяйственных нужд. В качестве водозаборов можно рекомендовать шахтные колодцы глубиной 3-10 м. Производительность их не будет превышать 0.5-0.7 л/сек.

#### Воды подморенных водноледниковых отложений *Q<sub>3w</sub> g<sup>l</sup>*

Отложения горизонта распространены спорадически на изученной территории в пределах Алуксненской возвышенности ( скв. 13,15,16,17) и Средне-Гауйской равнины ( скв. II). Описываемый горизонт является наиболее древним и залегает в понижениях субчетвертичного рельефа на коренных породах. Мощность его изменяется от нескольких до 36 м. Представлены они песками, с гравием и галькой и алевритами. Иногда отложения целиком представлены водонепроницаемыми алевритами ( скв. № 16 ).

Воды горизонта были опробованы лишь в IIa скважине. Отложения горизонта, вскрытые в интервале 14.60-53.50 представлены переслаивающимися алевроитами и песками с гравием и галькой, залегающих на доломитах. Скважина была оборудована сетчатым фильтром на глубине 46.8-51.50.

В результате откачек были вскрыты напорные воды, уровень которых установился на глубине 18.85 м от поверхности земли. Производительность скважины составила 0.28 л/сек, при понижении 11.3 м. Вскрытая вода пресная, с величиной сухого остатка 118.3 мг/л, сульфатно-гидрокарбонатно-кальциево-магниевая. Состав воды отражает связь горизонта с водами саргаевского горизонта, который в этом районе содержит гипс.

#### Палеозойская водоносная толща

В результате проведенных опытных гидрогеологических работ на изученной территории представилось возможным выделить в палеозойской водоносной толще две гидродинамические зоны - зону свободного водообмена и зону замедленного водообмена. В гидрохимическом разрезе ясно вырисовывается также две зоны - зона пресных вод и зона соленых вод. Принимая уровень Балтийского моря за региональную область разгрузки, а долину р. Гауя за местную область разгрузки, видно, что верхняя гидрохимическая зона в гидродинамическом отношении охватывает не только зону свободного водообмена, но частично и зону замедленного водообмена.

На основании данных опробования глубоких скважин, нижнюю границу зоны пресных вод в районе исследования можно провести по кровле наровского горизонта среднего девона. Соответственно глубже до кристаллического фундамента выделяется зона соленых вод.

Зона рассолов в данном районе Латвийского артезианского бассейна отсутствует. О причинах данного явления будет сказано ниже.

Зона пресных вод в пределах изученного района охватывает следующие водоносные горизонты и комплексы верхнего и среднего девона.

1. Памушский
2. Бурегско-семилуговский
3. Саргаевский
4. Швентойско-гартуский.

Мощность зоны пресных вод составляет 180-200 м на своде и южных склонах Локно-Валмиерского поднятия и увеличивается до 350-400 у южной границы территории листа 0-35-XXI.

Мощность зоны соленых вод на своде Локно-Валмиерского поднятия составляет 100-150 м и судя по имеющемуся разрезу в Плявиняс значительно увеличивается к югу. При погружении к центру Латвийской седловины возможно уже в пределах листа 0-35-XXI начинает вырисовываться *третья* гидрохимическая зона - рассолов с характерным гидродинамическим режимом весьма замедленного движения.

В зоне соленых вод на основании фактического материала можно выделить пакерортско-тискреский водоносный горизонт нижнего ордовика и среднего кембрия и пярнуский горизонт среднего девона.

#### Памушский водоносный горизонт D<sub>3</sub> pm

Отложения горизонта развиты в южной части района исследований и всюду непосредственно выходят на субчетвертичную поверхность, а местами на дневную в виде небольших обнажений. Подстилаются отложения памушского горизонта доломитами бурегского и нижнюю границу горизонта всегда можно отчетливо провести.

Водоносный горизонт представлен переслаивающимися прослоями, линзами песчаников, алевролитов, глини, а также изредка встречающихся доломитов. Прослои и линзы не выдержаны по мощности и по простиранию, фациально замещаются одни другими.

Глинистые разновидности в разрезе преобладают в основании горизонта и создают относительно водупорный слой между описываемым горизонтом и бурегским. Мощность горизонта возрастает к югу и достигает наибольшей в районе Алуксненской возвышенности ( скв. 16 - 22.9 м, скв. 1779 - 28 м). Водовмещающая часть горизонта составляет четвертую часть от мощности горизонта, иногда достигая 28 % ( скв. 15 ).

Среди водовмещающих пород преобладают песчаники тонко- и мелкозернистые, слабосцементированные, глинистые. Не-выдержанность и перемежаемость прослоев песчаников с прослоями глин, алевролитов и мергелей придает спорадический характер распространению водоносных слоев и создает неравномерную обводненность горизонта.

Глубина залегания отложений памушского горизонта изменяется в зависимости от мощности четвертичного покрова ( см. таблицу № 50 ). Наибольшая глубина отмечается в пределах Алуксненской возвышенности - 73.5 м ( скв. 764 ), наименьшая - в пределах Средне-Гауйской равнины - 8 м ( скв. 30 ).

Кровля горизонта погружается в южном направлении к центру Латвийской седловины. Ввиду перемежаемости водоупорных и водоносных прослоев, а также благодаря изоляции кровли горизонта моренными суглинками, почти на всей площади развития воды памушского горизонта обладают напором, величина которого составляет 54-80 м в районе Алуксненской возвышенности и до 10 м в районе Средне-Гауйской равнины.

Положение уровня водоносного горизонта тесно связано с рельефом местности. На возвышенностях уровень вод устанавливается на глубине 19.4-23 м. В понижениях рельефа и в долине р. Гауя, глубина уровня значительно повышается, а в скважине № 30, расположенной на Средне-Гауйской равнине наблюдается самоизлив. В целом отмечается понижение уровня к долине р. Гауя.

Результаты опробования ( см. таблицу № 50 ) показывают полную зависимость производительности скважины от количества вскрытых водоносных прослоев. Дебиты колеблются в широких пределах от 0.6 до 5.6 л/сек, удельные дебиты от 0.12 до 1.76 л/сек. Питание горизонта происходит по южным склонам Алуксненской и северо-восточным склонам Центрально-Видземской возвышенности, где мощность четвертичного покрова не велика или породы памушского горизонта выходят на дневную поверхность.

Гидрографическая сеть района работ, за исключением р. Гауя не оказывает влияния на динамику вод памушского горизонта. Такое положение связано со значительным четвертичным покровом и небольшой дренирующей деятельностью рек. Подземный поток горизонта лишь, частично, разгружается в долине р. Гауя и то большая часть разгрузки идет к югу от района работ.

Дзрн

Таблица № 50

№ пп	№ скв. на карте	Местоположение	Асс. отм. устья скв.	Глубина залегания водонасос. ного гориз.	Абсолютная отметка кровли водон. гориз.		Отметка пробов. интервала	Пьезомет. уровень от абс.	Величина напора	Дебит л/сек	Удельн. дебит л/сек	Жесткость гр. в м-экв		Формула Курлова	
					от	до						общ.	карб.		
1	16а	Гулбенский р-н, с/с Туя	176.44	84.0	106.9	<u>92.44</u> 22.9	87.9	94.7	<u>3.75</u> 172.69	80.0	<u>5.55</u> 19.50	0.28	<u>17.10</u> 6.10	<u>17.9</u> 6.38	M <sub>0.3</sub> $\frac{HCO_3 95}{Ca 58 Mg 32}$
2.	30	Хут. Дундурпилс	100	8.0	-	<u>92.00</u> -	8.0	10.0	<u>+9.9</u> 100.9	9.0	<u>0.7</u> 1.0	0.7	<u>9.1</u> 3.26	<u>9.0</u> 3.21	M <sub>0.2</sub> $\frac{HCO_3 92}{Ca 64 Mg 29}$
3	764	Алуксненский р-н, с/с Алсвики, Алсвикский маслозавод	183.3	73.5	92.0	<u>109.80</u> 18.50	75.0	86.0	<u>19.40</u> 63.9	54.0	<u>2.2</u> 1.7	1.3	<u>15.7</u> 5.60		M <sub>0.5</sub> $\frac{HCO_3 72 SO_4 17}{Ca 64 Mg 33}$
4	1779	Алуксненский р-н, с/с Алеваки, молзавод Темери	174.0	57.0	85.0	<u>117.0</u> 28.0	78.0	85.0	<u>23.0</u> 151.0	37.0	<u>0.6</u> 5.0	0.12	<u>18.6</u> 6.63	<u>13.3</u> 6.58	M <sub>0.4</sub> $\frac{HCO_3 97}{Ca 66 Mg 27}$
5	913	Алуксненский р-н, Зелтинский маслозавод	115.5	23.10	45.20	<u>92.40</u> 22.1	26.4	38.7	<u>8.8</u> 106.7	17.0	<u>3.0</u> 1.7	1.76	<u>17.6</u> 6.27	<u>17.5</u> 6.24	M <sub>0.3</sub> $\frac{HCO_3 95}{Ca 51 Mg 45}$

Воды горизонта пресные, гидрокарбонатно-кальциево-магниевые, с величиной сухого остатка от 0.3 до 0.5 г/л, умеренно жесткие и жесткие. Величина общей жесткости колеблется от 3.26 до 6.63 мг/экв.

Данный водоносный горизонт может быть рекомендован в качестве источника водоснабжения небольших хозяйств в районе Алуксненской возвышенности (Алсвики-Туя). Водозаборную часть скважин нужно конструировать с максимальным охватом всех водовмещающих прослоев. Это потребует бурения скважин с отбором керна или с обязательным проведением каротажных работ.

### Бурегско-семилуцкий водоносный горизонт $D_3 br + sm$

Бурегско-семилуцкий водоносный горизонт объединяет бурегский и семилуцкий стратиграфические горизонты Франского яруса верхнего девона. К юго-западу от исследованной территории эти два горизонта сложены весьма схожими в гидрогеологическом отношении породами и между ними отсутствует водоупор. Однако, на территории работ в верхах семилуцкого горизонта (ильменские слои) появляются глинистые разности, мощность которых к востоку увеличивается и за пределами листа создаются значительные трудности водообмена между двумя горизонтами, заставляющие рассматривать водоносность как бурегского, так и семилуцкого горизонтов.

Отложения бурегско-семилуцкого горизонта распространены на юге территории исследования и полого погружаются в южном направлении под породы памушского горизонта.

На субчетвертичную поверхность породы горизонта выходят сравнительно неширокой полосой в 6-10 км восток-северо-восточного простирания, которая в районе р. Гауя сужается до 0.5-0.6 км. Естественные обнажения отложений горизонта малочисленны и фиксируются по р. Гауя (Видага).

Подстилаются отложения горизонта водоупорными мергелисто-глинистыми образованиями саргаевского горизонта (саласпилские слои). Горизонт представлен доломитами, доломитовыми мергелями и глинами. Последние имеют подчиненное значение в разрезе. Мощность горизонта составляет 18-35 м. Водовмещающие породы составляют 75-85% от мощности горизонта и представ-

лены доломитами. Коллекторские свойства доломитов меняются в разрезе водоносного горизонта. Наиболее пористые, кавернозные доломиты отмечаются в низах бурегского и семилукского горизонтов. Локальные зоны трещиноватости и кавернозности связаны с выходами доломитов на субчетвертичную поверхность. Кавернозность чаще всего является результатом выщелачивания раковин фауны. В зависимости от количества и величины ее, каверны бывают от 1 до 10 см. Кроме того, кавернозность развивается при выщелачивании кальцита.

Глубина залегания кровли горизонта колеблется от 4 до 30 м в пределах Средне-Гауйской равнины и возрастает на участках Алуksenенской и Центрально-Видземской возвышенности до 110 м. Соответственно колеблются абсолютные отметки кровли горизонта, на возвышенностях они составляют 75-130 м, а в районе изменности снижаются до 60 м ( см.таблицу № 57 ). Воды горизонта обладают повсеместным напором, величина которого изменяется от 15 до 90 м. Наибольшая величина отмечается в возвышенных районах. Пьезометрическая поверхность горизонта понижается от возвышенностей в сторону Гауя, где частично, горизонт дренируется в виде небольших нисходящих родников с ничтожными дебитами ( см, каталог родников ). Уровень вод залегает сравнительно близко от поверхности земли и лишь на возвышенных участках превышает 25 м. В долине Гауи отмечен целый ряд самоизливающихся скважин. Высота фонтана иногда превышает 5,5 м.

Водоносный горизонт опробован 5 скважинами, причем в 4-х из них опробованию была подвергнута верхняя часть - соответствующая бурегскому горизонту. В скв. № 15 была опробована верхняя глинистая часть семилукского горизонта ( ильменские слои ). Производительность скважины составила 0.75 л/сек при понижении в 18.39 м.

Производительность скважин, вскрывающих верхнюю часть горизонта ( бурегский горизонт ) значительно выше, однако отмечается увеличение водообильности в южном направлении, где удельные дебиты превышают 0.65 л/сек и доходят до 1.25 л/сек.

№ пп	№ скв. на карте	Местоположение	Абс. от. устья скв.	Глубина залегания водоносного гориз.		Абсолют. отметка кровли мощн. водонос. гориз.	Отметка опробов. интерв.		Пьезомет. уровень отн. абс	Величина напора	Дебит л/сек пониж. в м	Удельный дебит л/с	Жесткость гр в мг-экв общ. карб.		Формула Курлова
				от	до		от	до					г	с	
1	4	Валкский р-н, с/с Палсманс, хут. Кемпес	119.9				35.0	43	+8.66 123.56	39.0	1.68 2.56	0.65	16.7 5.98	15.9 5.67	M <sub>0.3</sub> $\frac{HCO_3 89}{Ca 56 Mg 38}$
2	8a	Валкский р-н, с/с Вириешы, хут. Илгупес	80.0	15.95	-	72.90	17.10	36.45	+5.5 85.5	23.0	9.8 7.8	1.25		14.3 5.09	M <sub>0.5</sub> $\frac{HCO_3 69 SO_4 28}{Ca 64 Mg 29}$
3	29	Валкский р-н, с/с Вириешы, хут. Кемналы	90.06	11.4	20.4	78.66 9.0	11.0	21.60	4.33 85.73	15.0	0.50 5.98	0.08	25.62 9.15	24.82 8.85	M <sub>0.5</sub> $\frac{HCO_3 93}{Ca 58 Mg 38}$
4	12	Гулбенский р-н, с/с Трапене, хут. Крастини	98.31	20.4	29.9	77.91 9.5	22.85	29.5	+0.8 99.11	22.0	2.0 0.3		16.9 6.02	16.9 6.02	M <sub>0.3</sub> $\frac{HCO_3 91}{Ca 44 Mg 43 Na 12}$
5	15	Гулбенский р-н с/с Алсвики	181.08	105.65	134.0	75.43 28.35	114.20	125.0	27.91 153.17	79.0	0.75 18.39	0.04	57.2 20.43	11 8.94	M <sub>1.5</sub> $\frac{SO_4 76 HCO_3 19}{Ca 70 Mg 27}$

Воды бурегско-семилукского горизонта пресные, с величиной сухого остатка от 220 до 541 мг/л, гидрокарбонатно-кальциево-магниевые ( см. приложение №). Скважиной № 8а в районе Средне-Гауйской равнины вскрыта вода по типу гидрокарбонатно-сульфатная, а в скв. № 15, вскрывшая верхнюю часть семилукского горизонта, получена сульфатная вода с величиной сухого остатка 1515 мг/л.

Подобное увеличение минерализации, а соответственно и изменение типа воды можно связать с подтоком высоконапорных вод саргаевского горизонта, обладающих повышенной минерализацией на локальных участках развития гипсоносных пород в верхней части разреза.

Водоносный горизонт в пределах изученной территории не используется для целей водоснабжения. На основании опытных работ, он может быть рекомендован для захвата водозаборными скважинами в южной части, тяготеющей к Средне-Гауйской низменности.

#### Саргаевский водоносный горизонт $D_3 sr$

Саргаевский водоносный горизонт стратиграфически совпадает с саргаевским горизонтом франского яруса верхнего девона и распространен в южной части исследованной территории, а также в северо-восточном углу. Водоносный горизонт вскрыт и опробован большим числом скважин, а также проявляется небольшим количеством родников ( см. каталог родников ).

Отложения горизонта на значительной площади выходят на субчетвертичную поверхность, а также фиксируются в естественных обнажениях по долинам рек Гауя, Палса, Вайдава и др. В южной части листа отложения горизонта перекрываются породами семилукского горизонта. Подстилаются саргаевские отложения песчаниками и алевролитами швентойского горизонта.

Породы саргаевского горизонта представлены доломитами, глинистыми доломитами, мергелями, глинами и гипсами. По составу саргаевский горизонт подразделяется на саласпилские и плявиньские слои. В плявиньских слоях преобладают доломиты, а в саласпилских значительную часть разреза составляют глины и переходные между ними разновидности.

Подобный литологический состав позволяет отнести породы саласпилских слоев к относительно водоупорным отделяющим саргаевский водоносный горизонт от бурегско-семилукского. С ниже лежащим водоносным комплексом саргаевский горизонт гидростатически связан.

Доломиты Флявиньских слоев различны по степени трещиноватости и кавернозности, но эти свойства выражены значительно слабее нежели у доломитов бурегского горизонта.

Особое место среди водовмещающих пород занимают гипсы, которые встречаются в разрезе саласпилских слоев только в районе Рижско-Пековского уступа.

Максимальная мощность саргаевского горизонта отмечена в восточной части района работ на некотором удалении к юго-востоку от Рижско-Пековского уступа, она составляет 41.3 м. К западу мощность уменьшается до 29.0 м. К северу от Виреши на левом берегу Гауя отмечен останец пород саргаевского горизонта небольшой мощности, который с точки зрения водоносности не имеет значения и поэтому снят с гидрогеологической карты.

Описываемые отложения вскрыты скважинами на глубине от 5 до 52.3 м. Наибольшая глубина залегания кровли горизонта отмечается в южной части района работ, где саргаевские отложения перекрыты более молодыми девонскими и четвертичными отложениями.

Воды саргаевского горизонта на большей части площади распространения обладают напором величина которого по мере погружения горизонта изменяется от 2.0 до 50.0 м. Только в речных долинах и на участках выхода доломитов на дневную поверхность они безнапорны. На возвышенных участках уровень вод горизонта устанавливается на глубине 21-34 м.

В понижениях рельефа и в долинах рек глубина уровня колеблется в пределах 1-5 м. Пьезометрическая поверхность вод горизонта снижается в сторону долины р. Гауя. Наибольшие абсолютные отметки зарегистрированы в пределах Алуксненской возвышенности (184 м - скв. 18), где находится область питания горизонта.

Водоносный горизонт дренируется в долинах рек Гауя, Палса, Вайдава нисходящими родниками, дебиты их обычно не превышают 0.5 л/сек. Результаты опробования скважин показали (табл. № 52) что водообильность горизонта изменяется с севера на юг.

№ скв. по карте	Место-положение	Абс. от. устья скв.	Глубина залегания водонасосного гориз.		Абсолютн. отметка кровли	Отметка опробов. интервала		Пьезомет. уровень отн. абс.	Величина напора	Дебит л/сек Пониж. в м	Удельн. л/сек	Жесткость гр. в мг-экв		Формула Курлова	
			от	до		от	до					общ.	карб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. 18	Гулбенский р-н с/с Вецлайцене	197.33	52.3	66.5	$\frac{144.93}{14.2}$	52.5	68.65	$\frac{33.69}{163.64}$	18.0	1.07			$\frac{16.6}{5.93}$	$\frac{16.4}{5.86}$	$M_{0.3} \frac{HCO_3 93}{Ca 66 Mg 29}$
2 30	Гулбенский р-н, с/с Трапене, хут. Воси	38.80	20.90	25.90	$\frac{77.9}{8.0}$	21.0	25.9	$\frac{14.08}{84.72}$	7.0	1.9	20.1		$\frac{23.1}{8.25}$	$\frac{23.1}{8.25}$	$M_{0.5} \frac{HCO_3 96}{Ca 52 Mg 27 Na 21}$
3 25	Гулбенский рн, с/с Трапене, хут. Айрес	96.16	4.9	28.30	$\frac{91.26}{23.40}$	7.0	29.0	$\frac{1.99}{94.17}$	3.0	$\frac{10.0}{5.71}$	1.75		$\frac{10.8}{3.86}$	$\frac{9.4}{3.36}$	$M_{0.2} \frac{HCO_3 83 SO_4 14}{Ca 56 Mg 40}$
4 2955 ✓	Гулбенский р-н, Яунлайценский маслозавод	174.0	50.7	74.55	$\frac{1233}{2385}$	51.8	80.0	$\frac{21.0}{153.0}$	29.0	$\frac{5.0}{2.55}$	1.9				$M_{0.3} \frac{HCO_3 95}{Ca 69 Mg 29}$
5 1568	Валкский р-н, Бирзульский с/с, х. Бисениеки	95.0	7.2	20.0	87.8	10.50	20.0	$\frac{5.8}{89.2}$	1.4	$\frac{1.0}{0.3}$			$\frac{20.13}{7.17}$		$M_{0.4} \frac{HCO_3 90}{Ca 69 Mg 27}$
6 5208 ✓	Валкский р-н, с/с Пелсмане, сотоферма "Верземниеки"	109.92	22.0	50.5	$\frac{87.92}{28.5}$	46.5	50.5	$\frac{8.45}{101.47}$	20.0	$\frac{1.13}{0.7}$	0.42		$\frac{12.1}{4.32}$	$\frac{10.2}{3.64}$	$M_{0.3} \frac{HCO_3 78 SO_4 17}{Ca 49 Mg 44}$
7 5215	Алуксненский р-н, скотоферма "Рогас"	105.0	6.0	30.0	$\frac{99.0}{24.0}$	6.0	30.0	$\frac{2.0}{103.0}$	4.0	$\frac{1.0}{2.0}$	0.5		$\frac{15.8}{5.65}$	$\frac{15.8}{5.65}$	$M_{0.4} \frac{HCO_3 91}{Ca 43 Mg 43 Na 13}$
8 972	Алуксненский р-н, Вирекшский с/с, свиноферма с/а "Кална Страуме"	84.0	18.50	48.0	$\frac{65.50}{29.50}$	34.20	48.0	$\frac{21.20}{62.8}$	10.0	$\frac{1.0}{0.4}$			$\frac{33.2}{11.84}$	$\frac{14.4}{5.14}$	$M_{0.8} \frac{SO_4 56 HCO_3 41}{Ca 79 Mg 16}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9	3023	Алуксненский р-н, Вирешский с/с, хут. "Чиекури"	96,0	34.20	82.50	$\frac{61.80}{48.30}$	40.35	82.50	$\frac{18.0}{83.0}$	21.0	$\frac{3.8}{11.5}$	0.33	$\frac{19.7}{7.02}$	$\frac{16.3}{5.83}$	M 0.4 $\frac{HCO_3 83 \quad Cl 14}{Ca 60 \quad Mg 40}$
10	971	Алуксненский р-он, Вирешский с/с, хут. "Дундришуме"	92.0	38.5	64.0	$\frac{53.5}{25.5}$	44.70	64.0	$\frac{15.0}{77.0}$	27.0	$\frac{1.5}{9.02}$	0.16	$\frac{23.8}{8.50}$	$\frac{15.9}{5.67}$	M 0.5 $\frac{HCO_3 65 \quad SO_4 33}{Ca 51 \quad Mg 46}$
11	33	Велкский р-н, с/с Трапене, хут. Севели		17.0	31.0	$\frac{\quad}{18.0}$	18.0	31.0	$\frac{14.8}{\quad}$	3.0	$\frac{2.7}{2.0}$	1.35	$\frac{26.0}{9.29}$	$\frac{23.5}{8.41}$	M 0.7 $\frac{HCO_3 75 \quad Cl 23}{Ca 54 \quad Mg 28 \quad Na 16}$

Наибольшая производительность скважин отмечается там, где горизонт находится ближе всего к поверхности земли. В районе этих участков породы саргаевского горизонта наиболее выветрелые, что улучшает их коллекторские свойства. Так, в скв. № № 1568, 30, 18 были получены дебиты в пределах от 1 до 2 л/сек при незначительных понижениях. В скв. № 12 находящейся в долине р. Мелнуе дебит скв. составлял 9 л/сек, при понижении 4 м.

К югу производительность скважин снижается до 2-3 л/сек, при понижении до 12 м.

Воды саргаевского горизонта гидрокарбонатно-кальциево-магниевые, пресные с величиной сухого остатка от 188 до 396 мг/л, величина общей жесткости колеблется от 3.86 до 7.0 мг-экв. Воды горизонта, опробованные к югу от гипсоносных участков, имеют повышенную минерализацию, за счет растворения гипса и величина сухого остатка возрастает до 814 мг/л. Соответственно возрастает общая жесткость и меняется химический состав до сульфатно-гидрокарбонатного.

В районах развития гипсоносных пород, что наблюдается вдоль склона Рижско-Исковского уступа можно ожидать сульфатно-кальциевые воды.

Горизонт может быть рекомендован для водоснабжения в южных районах исследованной территории.

#### Швентойско-тартуский водоносный комплекс $D_{3.2}^{sv+tr}$

К швентойско-тартуской песчано-глинистой толще приурочен широко распространенный на территории Прибалтики напорный водоносный комплекс, представленный швентойским горизонтом франского яруса верхнего девона и тартуским горизонтом живецкого яруса среднего девона.

Отложения горизонтов на территории работ имеют повсеместное распространение, лишь в северо-западной части отсутствует швентойский горизонт. Представляются отложения комплекса водупорными мергелями и глинами наровского горизонта.

Комплекс на изученной территории вскрыт многочисленными скважинами и проявляется восходящими и нисходящими родниками.

№ пп	№ скв. на карте	Местоположение	Абс. отм. устья скв.	Глубина залегания водоносного гор.		Абсолют. отметка кровли мощность водонос. гориз.	Отметка поробов. интервала		Пьезо мет. уровень отн. абс.	Беличина напора	Дебит л/сек пониж. в м	Удельн. дебит л/сек пониж. в м	Жесткость гр. в м-экв		Формула Курлова
				от	до		от	до					общ.	карб.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	28	Валкский р-н, Аумейстеры с/с, хут. "Бумини"	68,7	20,9	-	47.8 -	106.0	116.0	3.41 65.29	17,0	3.97 7.19	0.52	-	18.9 6.74	M <sub>0.4</sub> $\frac{HCO_3 \ 92}{Ca \ 58 \ Mg \ 34}$
2	10	Валкский р-н, с/с Звартава оз. Звартава	59.94	47.44	166.14	47.44 128.7	75.0	85.0	2.92 57.0	72.0	10.0 7.2	1.4	16.4 5.85	16.2 5.77	M <sub>0.3</sub> $\frac{HCO_3 \ 92}{Ca \ 55 \ Mg \ 38}$
3	6	Валкский р-н Палши	62.36	67.4	166.65	-50 249.25									
4	1000	Валкский р-н, с/с Аумейстеры, хут. "Дикли"	59.0	18.0	-	41.0 -	42.95	66.0	2.2 56.8	37.0	0.5 4.6	0.1	25.2 8.96	-	M <sub>0.2</sub> $\frac{HCO_3 \ 78 \ SO_4 \ 13}{Ca \ 57 \ Mg \ 31 \ Na \ 12}$
5	981	Валкский р-н, с/с Аумейстеры, хут. "Заки"	73.09	39.0	-	34.09 -	45.0	53.50	10.3 62.79	33.0	4.0 8.9	0.45	17.21 6.49	14.73 5.24	M <sub>0.4</sub> $\frac{HCO_3 \ 82 \ SO_4 \ 15}{Ca \ 49 \ Mg \ 46}$
6	976	Валкский р-он, с/с Аумейтери, п/о Лоберги Циргальский маслозавод	69	21.40	-	47.6 -	56.0	82.20	5.0 65.0	43.0	3.3 2.5	1.32	15.95 5.67	-	M <sub>0.3</sub> $\frac{HCO_3 \ 92}{Ca \ 54 \ Mg \ 41}$
7	1339	Валкский р-н, с/с Звартава, хут. "Скуки"	63.0	31.0	-	32.0 1	50.50	58.15	4.85 42.0	2.6 6.8	0.38	18.62 6.63	-	-	M <sub>0.5</sub> $\frac{HCO_3 \ 65 \ Cl \ 26}{Ca \ 45 \ Mg \ 34 \ Na \ 20}$
8	5198	Алуксненский р-н скотоферма "Визулини"	75.74	35.0	-	40.74 -	70.0	83.0	17.5 58.24	17.0	1.4 2.5	0.6	18.3 6.52	18.3 6.52	M <sub>0.4</sub> $\frac{HCO_3 \ 95}{Ca \ 47 \ Mg \ 44}$

от 20

ур.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9	800	Алуксненский р-н, Гауенский с/с, хут. "Сколиняс"	65.77	30.3	-	<u>65.47</u> -	42.0	56.0	<u>9.20</u> 56.57	32.8	<u>4.0</u> 4.3	0.90	<u>19.42</u> 6.92	-	M <sub>0.4</sub> <u>HCO<sub>3</sub> 93</u> Ca 65 Mg 34
10	2747	Гауенская школа-интернат	65	15.2	-	<u>49.8</u> -	75.9	96.2	<u>7.75</u> 57.75	7.0	<u>8.0</u> 4.05	1.97	<u>18.6</u> 6.64	<u>16.4</u> 5.84	M <sub>0.4</sub> <u>HCO<sub>3</sub> 82 SO<sub>4</sub> 15</u> Ca 56 Mg 38
11	1-э	Вырусский р-н, юс. Матси, на террит. отд. Матси совхоза Варсту	170	80	-	<u>90.0</u> -	86.0	110.0	<u>21.2</u> 148.8	90.0	<u>3.51</u> 2.1	1.67	<u>12.6</u> 4.5	-	M <sub>0.2</sub> <u>HCO<sub>3</sub> 95</u> Ca 67 Mg 33
12	67	Вырусский р-н, пос. Варсту, Варсутская МТС	84	36	-	<u>48.0</u> -	88.0	123.0	<u>11.0</u> 73.0	25.0	<u>3.06</u> 2.0	1.53	<u>15.0</u> 5.35	-	M <sub>0.3</sub> <u>HCO<sub>3</sub> 96</u> Ca 64 Mg 36
13	846	Валгаский р-н, пос. Сару, на террит. сов- хоза Моснисте, отд. Сарк	80	15.5	-	<u>64.5</u> -	35.0	60.0	<u>10.0</u> 70.0	14.0	<u>5.1</u> 3.0	1.70	<u>17.4</u> 6.2	-	<u>HCO<sub>3</sub> 98</u> Ca 66 Mg 34
14	844	Валгаский р-н, 2,5 км к востоку от жел. дор. ст. Мынисте	80	5.0	-	<u>75.0</u> -	40.0	64.6	<u>7.0</u> 73.0	37.0	<u>4.0</u> 5.0	0.8	<u>23.8</u> 8.5	-	<u>HCO<sub>3</sub> 76 Cl 24</u> Ca 56 Mg 44
15	979	Алуксненский р-н, гор. Апе, городская больн.	95.31	26.5	-	<u>68.81</u> -	44.0	55.0	<u>11.70</u> 83.61	32.0	<u>4.0</u> 7.33	0.55	<u>12.6</u> 4.49	<u>12.6</u> 4.49	M <sub>0.3</sub> <u>HCO<sub>3</sub> 95</u> Ca 47 Mg 30 Na 23
16	2749	Валкский р-н, "Палсмане", школа-интернат	100	70.0	-	<u>30.0</u> -	48.0	67.0	<u>1.7</u> 98.3	68.0	<u>1.4</u> 3.6	0.39	<u>15.6</u> 5.57	<u>14.5</u> 5.16	M <sub>0.3</sub> <u>HCO<sub>3</sub> 58 SO<sub>4</sub> 40</u> Ca 69 Mg 29
17	5256	Валкский р-н, свино-ферма "Кемпес"	21.35	91.35	-	<u>30.0</u> -	74.5	90.0	<u>13.0</u> -	79.0	<u>2.0</u> 6.6	0.30	-	-	M <sub>0.3</sub> <u>HCO<sub>3</sub> 78 SO<sub>4</sub> 16</u> Ca 52 Mg 46

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
18	2956	Валкский р-н, с/с Грундзале, хут. "Дзени"	88.8	21.50	-	$\frac{62.3}{-}$	48.30	97.0	$\frac{9.0}{74.80}$	18.5	$\frac{5.4}{10.10}$	0.53	$\frac{18.5}{6.6}$	$\frac{17.2}{6.13}$	M <sub>0.4</sub> $\frac{HCO_3\ 92}{Ca\ 57\ Mg\ 42}$
19	1113	Валкский р-н, с/с Грундзале, Грундзаль- ская МТС	85.15	26.0	-	$\frac{59.15}{-}$	28.0	40.0	$\frac{4.20}{70.95}$	24.0	$\frac{3.0}{5.0}$	0.6	$\frac{15.31}{5.46}$	-	M <sub>0.3</sub> $\frac{HCO_3\ 85\ SO_4\ 10}{Ca\ 62\ Mg\ 35}$
20	37	Эстонская ССР, пос. Лауры	82.0	41.6	-	$\frac{40.4}{1}$	45.0	60.0	$\frac{6.2}{75.8}$	69.0	$\frac{2.0}{5.6}$	0.36	-	-	M <sub>0.4</sub> $\frac{HCO_3\ 97}{Ca\ 58\ Mg\ 36}$
1	1	Валкский р-н, с/с Аумейстеры, хут. Инчи	81.20	8.4	-	$\frac{72.8}{-}$	125.0	145.0	$\frac{9.02}{72.18}$	116.0	$\frac{4.36}{9.1}$	0.47	$\frac{13.0}{4.63}$	$\frac{13.0}{4.63}$	M <sub>0.3</sub> $\frac{HCO_3\ 93}{Ca\ 48\ Mg\ 41\ Na\ 10}$
2	1438	Валкский р-н, с/с Аумейстеры, с/а "Калнайс" хут. "Яунцелмини"	75.7	52.0	-	$\frac{23.7}{-}$	80.9	126.7	$\frac{10.0}{65.7}$	71.0	$\frac{8.2}{2.8}$	2.93	-	-	M <sub>0.3</sub> $\frac{HCO_3\ 94}{Ca\ 66\ Mg\ 33}$
3	10	Валкский р-н, с/с Звартава, у оз. Звартава	59.94	141.2	255.6	$\frac{-81.26}{114.35}$	203.0	320.0	$\frac{+0.23}{60.17}$	208.0	$\frac{10.0}{11.9}$	0.84	-	$\frac{11.3}{4.04}$	M <sub>0.6</sub> $\frac{HCO_3\ 43\ SO_4\ 33\ Cl\ 24}{Ca\ 42\ Mg\ 36\ Na\ 21}$
Швентойско- тариуский водоносный комплекс															

Анализ фондового материала позволил отобрать и использовать данные значительного числа эксплуатационных скважин (таблица № ).

На большей части изученной территории породы комплекса выходят на субчетвертичную поверхность, а по долинам рек Гауя, Палса фиксируются в обнажениях.

К югу от Рижско-Псковского уступа, а также на крайнем северо-востоке породы швентойско-тартуского комплекса перекрываются карбонатными отложениями саргаевского горизонта.

Мощность отложений комплекса возрастает к югу до 300 м, на севере она колеблется от 170-200 м.

Комплекс сложен прибрежно-континентальными образованиями, представленными сложным чередованием песчаников, алевролитов, глин. В разрезе комплекса наблюдается смена тонкозернистого и глинистого материала более крупнозернистым. Закономерное распределение тонкого и грубого материала создает деление комплекса на водоносные слои и прослои.

Изоляция водоносных слоев и прослоев носит локальный характер и обуславливает местную "этажность" комплекса, благодаря линзообразному залеганию водоупорных пород и фациальной изменчивости их на коротких расстояниях по простиранию.

Водовмещающие породы представлены песчаниками слабоцементированными. Суммарная мощность их в разрезе комплекса колеблется от 160 до 200 м, что составляет 65-55% от мощности отложений комплекса. Нужно отметить, что наиболее мощная толща песчаников приурочена к верхней части комплекса, соответствующей швентойскому горизонту, в нижней части прослои песчаников значительно меньше по мощности и наблюдается более частое их переслаивание с алевролитами и глинами, которые составляют 40-45 % от мощности отложений тартуского горизонта.

Кровля комплекса была вскрыта скважинами на глубинах от 5 до 20 м по северной части территории ( см. таблицу № ), к югу и в районах Алуксненской и Ханьянской возвышенностях породы комплекса залегают на глубинах 50-100 м.

Исходя из структурных особенностей территории отмечается погружение кровли комплекса к югу с небольшим сравнительно крутым перегибом по линии Рижско-Псковского уступа.

Частая перемежаемость водоупорных и водоносных прослоев создает напор вод в комплексе на всей территории. Величина напора возрастает к югу от 14-15 м до 200 м и более.

Значительная величина напора вод комплекса почти по всей территории обеспечивает в скважинах неглубокие уровни. Наибольшая глубина уровней порядка 10-15 м от поверхности земли наблюдается на возвышенностях.

Снижение уровней наблюдается в сторону долины р. Гауи и Мустыги. Наибольшая амплитуда колебания уровня вод комплекса составляет 92 м на расстоянии 35-40 км. Пьезометрический уклон составляет 0.0023. Скважинами опробованы верхняя и нижняя части комплекса ( см.таблицу ) соответствующие швентойскому и тартускому горизонту. Результаты опробования и фондовых данных позволяют сделать некоторые выводы о производительности скважин в зависимости от глубины застройки фильтра и его долины.

Наибольшая производительность скважин получена при эксплуатации низов швентойского и верхов тартуского горизонтов и при длине фильтров более 20 м.

При застройке скважин нужно рекомендовать перфорированные трубы. Удельные дебиты скважин, вскрывшие комплекс колеблются от 0.1 до 2.9 л/сек. Значительное колебание вызвано описанными условиями застройки фильтров и глубиной опробования.

Основное питание комплекса идет на Алуксненской и Ханьянской возвышенностях. Не исключено, что в качестве местной области питания могут рассматриваться склоны Центрально-Видземской возвышенности. Местной областью разгрузки на изученной территории являются долины р. Гауи и Мустыги, а также участки древних долин, но заполненных моренными суглинками.

Воды комплекса частично разгружаются по северному шву Рижско-Псковского уступа, о чем свидетельствуют выходы вод в виде <sup>с</sup>входящих и нисходящих родников ( см.каталог родников). Родники отмечаются по долинам р. Вайдава, Палса. Дебиты их колеблются от 0.1 до 1.6 л/сек. Некоторые родники ( № 12 ) откладывают в русле пресноводную известь.

Воды комплекса пресные, гидрокарбонатно-кальциево-магниевые с величиной сухого остатка от 186 до 495 мг/л. Величина общей жесткости от 5.35 до 8.96 мг-экв.

Скважиной № 10 были вскрыты низы песчаников тартуского горизонта с углубкой в наровский горизонт.

В результате опробования была получена гидрокарбонатно - сульфатная вода с минерализации 560 мг/л ( см.каталог хим-анализов ). Повышенную минерализацию и наличие сульфатов можно связать с выщелачиванием в ходе откачки гипса из нарвских пород.

Воды комплекса имеют большое значение для водоснабжения почти всей исследованной территории, а для крупного-решающее. Рекомендации по более рациональному использованию вод приведены выше.

### Пярнуский водоносный горизонт D<sub>2</sub> pr

В основании водоупорных нарвских мергелей и глин залегает пачка терригенных отложений, относящихся к пярнускому горизонту, имеющему повсеместное распространение на исследованной территории.

Породы нарвского горизонта являются региональным водоупором, мощность отложений горизонта увеличивается к югу до 90 м, на севере составляет до 60 м. В ходе полевых работ была сделана попытка получить водоприток из отложения и нарвского горизонта в скв. № 6. В результате понижения почти на 50 м был получен ничтожный дебит в тыс.доли л/сек. Вода по химическому составу относится к сульфатно-гидрокарбонатной с величиной сухого остатка 871 мг/л, с общей жесткостью 8.1 мг/экв.

Отложения пярнуского горизонта вскрыты пятью скважинами на исследованной территории и рядом скважин за ее пределами в непосредственной близости ( Карула, Валга, Стренчи, Отте и др. ).

Отложения горизонта представлены мелкозернистыми песчаниками в основном слабосцементированными с прослоями крепко-сцементированных разностей.

Мощность отложений на сводах Локно-Валмиерского поднятия колеблется от 41 до до 73.7 м. к югу от поднятия увеличиваясь до 115.4 м ) Отте). Горизонт содержит высоконапорные воды, дающие при вскрытии самоизливы.

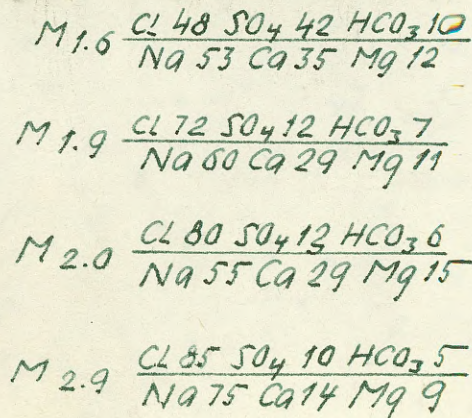
Сква. № 2 вскрыла отложения пярнуского горизонта в интервале 259.3-331.7 . Статический уровень установился на высоте +4.3 м. Аналогичная картина наблюдалась в некоторых Эстонских скважинах ( скв. Каруле +12.2 м) и скважинах на территории листа 0-35-XX ( Стренчи + 9 м).

Гидрометрическая поверхность горизонта имеет тенденцию понижения в сторону Балтийского моря и Рижского залива. На основании изучения фондового материала область питания горизонта находится в пределах Эстонской ССР на возвышенностях Оттепя и Ханья.

Водообильность горизонта изучалась по скв. № 2 и по скважинам, расположенным в непосредственной близости от изученной территории. Производительность скважин, вскрывающих горизонт составляет 2.8 - 15.6 л/сек при понижениях в 3 - 20 м. Удельные дебиты соответственно равны 0.3-1.5 л/сек.

Местополо- жение	Стат.ур. отн. абс.	Дебит м л/сек	Пониж. м.	Удельн. дебит л/сек
Карула ( Эст.ССР)	$\frac{+12.2}{60.2}$	15.6	10.5	1.48
Валга ( Эст.ССР)	$\frac{18.2}{51.0}$	2.8	3.3	0.86
Мелица	$\frac{+4.3}{54.7}$	3.7	4.0	0.92
Стренчи	$\frac{+9.4}{53.4}$	6.6	2.0	0.3

продолжение формы. Формула Курлова



Воды пярнуского горизонта, вскрытые 2 скважинами ( Мелица) слабосоленоватые, с величиной сухого остатка 2021 мг/л хлоридно-натриево-кальциевые с общей жесткостью 36,3 мг-экв.

Воды содержат незначительное количество брома — 2.5 мг/л. К югу и к юго-западу от изученной территории величина минерализации пярнуских вод возрастает. Так, в центральной части Латвийского артезианского бассейна она доходит до 12 г/л (Бауска), а в Валмиера 7-11 г/л.

Пакерортско-тискреский водоносный горизонт  
нижнего ордовика и среднего кембрия  $O_1, pk + Cm_2, ts$

На изученной территории в основании водоупорных карбонатных пород волховского горизонта, залегает терригенная пачка относящаяся к пакерортскому горизонту нижнего ордовика и тискрескому горизонту среднего кембрия. Ввиду общности литологического состава и отсутствие водоупора стратиграфические единицы объединены с точки зрения гидрогеологии в единый водоносный ~~xxxxxxxxxx~~ пакерортско-тискреский горизонт.

Горизонт имеет повсеместное распространение в пределах изученной территории, залегая на породах кристаллического фундамента и лишь в районе Мынистского выступа отсутствует.

Горизонт представлен мелко- и тонкозернистыми песчаниками, алевролитами и глинами. Последние имеют в разрезе подчиненное значение. Горизонт вскрыт скважиной Лаанеметса, а за пределами района в непосредственной близости в Карула, Стренчи. Мощность горизонта составляет 22 м.

Ввиду того, что коллекторские свойства горизонта почти по всей территории Латвии отмечаются однообразно, ниже приводятся данные, заимствованные с других площадей. Пределы колебаний пористости песчаной пачки обычно 22-30%, а проницаемости от 57 до 168 мд. Несколько повышенная пористость и проницаемость отмечается на своде и склонах Локно-Валмиерское поднятие (пористость до 35%).

Скважиной Лаанеметса был опробован пакерортско-тискреский горизонт в интервале 415-438. В результате опробования были вскрыты высоконапорные солоноватые воды, уровень которых установился на 9 м ниже поверхности земли. Производительность скважины составила 2.53 л/сек, при понижении 4.4 м. По химическому составу вскрытые воды относятся к хлоридно-натриевым с величиной сухого остатка 1.71 г/л (см. табл. химанази). Анализируя химический состав вод данного горизонта по Латвий-

ской и Эстонской ССР, видно, что в целом это рассолы значительной минерализации, хлор - кальциевого типа ( по Сулину ). Зона пониженной минерализации расположена в пределах юго-западного склона Локно-Валмиерского поднятия ( Стренчи- минерализация 36 г/л ). На своде и в северной полосе, прилегающей к поднятию ( Эстонская ССР ) отмечаются воды с пониженной минерализацией до 1.3 и 1.7 г/л.

Подобная невысокая минерализация вод горизонта в этих районах, и в частности, на изученной территории связана с экранирующим действием Локно-Валмиерского поднятия.

Четко выраженные геоструктурные условия Белоруссии и прилегающих к ней районов показывают, что основной областью питания горизонтов нижнего палеозоя является Белорусско-Литовский выступ. Движение воды происходит вниз по падению пород во все стороны склона выступа в сторону Балтийского моря. Указанные направления подтверждаются, хотя и отрывочными, но достаточно убедительными данными по пьезометрическим уровням. По пути своего движения к основной дрене Балтийского моря, воды нижнего палеозоя и в том числе пакерортско-тискреского горизонта обтекают, а иногда разгружаются на додевонских структурах. Особый интерес, как область местной разгрузки, вызывает Локно-Валмиерское поднятие гидрогеологическая роль которого в северо-восточной Латвии и прилегающих районах заслуживает большого внимания.

Наличие небольшой по мощности водонепроницаемой покрышки ( Стренчи, Лаанеметса, Каурула ) карбонатных пород ордовика, а иногда и полная взаимосвязь терригенных толщ нижнего палеозоя с девонскими создает благоприятные условия перетекания высоконапорных вод нижнего палеозоя в девонские. Однако, отмечая вертикальное движение т.е. разгрузку вод снизу вверх, <sup>нельзя</sup> не оговориться, что на некоторых участках свода и склонах поднятия происходит обратное явления - а именно опреснение и, следовательно, местное питание пакерортско-тискреского горизонта за счет пярнуских вод. Результатом подобного сложного динамического процесса является резкое уменьшение минерализации вод нижнего палеозоя которое мы наблюдаем в Эстонии к северу от поднятия и повышенную минерализацию вод пярнуского горизонта к югу от Локно-Валмиерского поднятия.

### IX. РЕЗУЛЬТАТЫ МАССОВЫХ ПОИСКОВ УРАНА

Геолого-гидрогеологическая съемка сопровождалась попутными поисками месторождений урана. Комплекс методов массовых поисков был выбран в соответствии с особенностями геологического строения района и состоял из :

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. Гамма-каротажа скважин механического бурения ( всего пробурено 3179 п.м.) | - 2285 п.м.  |
| 2. Обследования обнажений коренных пород.                                    | - 54         |
| 3. Радиометрического измерения керна   | - 656.3 п.м. |
| 4. Отбора проб данных осадков  | - 17 проб    |
| 5. Отбора проб воды для анализа на <i>26</i>                                 | - 158 проб   |
| 6. Отбора керновых проб  | - 2 пробы    |

Гамма-каротаж скважин осуществляется каротажным отрядом геофизической партии. Остальные виды исследований проведены силами Северо-Латвийской ГСП. Радиометрическое исследование керна и обнажений коренных пород проводилось согласно соответствующим инструкциям.

Замеры производились так, чтобы полнее охарактеризовать литологические разновидности пород и контакты. При чередовании породы шаг измерения соответствует литологическим разновидностям пород, при однородной толще шаг измерения варьировал от 0.5 м до 1.5 м.

Количественная характеристика активности пород по различным горизонтам приводится в нижеследующей таблице 54.

Таблица 54

Горизонт	Скваж. обнаж. и ее номер	Литологическая характеристика пород	Максимальная интенсивность измерения в мкр/час		
			по гамма-каротажу	по измерению керна	по прослуш. выходов коренных пород
	скв. 4	Глина плотная	10	-	-
	скв. 8	-п-	9	-	-
	скв. 12	Глина доломитистая.	10	-	-

I	2	3	4	5	6
Памушский	скв. 15	Глина алевритовая	22	-	-
	скв. 16	Алевролит глинистый	8.5	-	-
	скв. 27	Глина алевритовая	II	-	-
	скв. 29	Глина доломитистая	10	-	-
	обн. 161	Глина	-	-	II
	" 169	Мергель	-	-	5
Бурегский	скв. 4	Доломит известковистый	4.0	-	-
	" 7	Доломит	4	-	-
	" 8	Глина алевритистая	8	-	-
	" 8a	Доломит	4	-	-
	" 12	Глина полупластичная	10	-	-
	" 15	Доломит пелитоморфный	15	-	-
	" 16	Глина доломитистая	5.5	-	-
	" 27	Глина алевритистая	5.5	-	-
	" 29	-"-	7	-	-
	обн. 160	Доломит	-	-	2
	" 161	Глина	-	-	5
	" 162	Доломит	-	-	2
	" 164	Глина	-	-	6
	" 165	Доломит	-	-	2
	" 165a	-"-	-	-	2
	" 166	-"-	-	-	3
" 166a	-"-	-	-	2	
" 167	Глина	-	-	8	
" 169	-"-	-	-	5	
Семилукский	скв. 6	Глина	9	-	-
	" 7	Глина алевритистая	14	-	-
	" 8	-"-	15	-	-
	" 8a	-"-	12.5	-	-
	" 12	Глина плотная	14	-	-
	" 15	Глина алевритовая	25	-	-
	" 16	Доломит глинистый	8	-	-
	обн. 159	Доломит	-	-	2
	" 166	Глина	-	-	10
	" 168	-"-	-	-	6
" 168	Доломит	-	-	2	

I	2	3	4	5	6
	скв. 6	Глина плотная	8	-	-
	" 7	Глина алевролитистая	14	-	-
	" 8	Мергель доломитовый	14	-	-
	" 12	Доломит с углистым детритом.	20	3	-
	" 13	Глина доломитистая	12	-	-
	" 16	Мергель доломитовый	11	-	-
	" 18	Глина алевритистая	9.5	-	-
	" 25	Мергель доломитовый	7	-	-
	" 30	Доломит	4	-	-
	" 23	Мергель глинистый с прослоями глин.	10	-	-
	обн. 63	Доломит	-	-	5
	" 64	-"-	-	-	5
	" 105	Глина	-	-	7
	" 107	Мергель	-	-	4
	" 108		-	-	6
	" 154	Мергель	-	-	6
	" 131	Доломит	-	-	6
	" 132	-"-	-	-	3
	" 158	Мергель	-	-	10
	" 159	Глина	-	-	11
	" 170	-"-	-	-	6
	" 171	-"-	-	-	10
	" 172	Доломит	-	-	3
	" 173	Глина	-	-	8
	" 174	Доломит	-	-	3
	" 175	-"-	-	-	4
	" 176	-"-	-	-	3
	" 181	-"-	-	-	1
	" 184	-"-	-	-	2
	" 186	-"-	-	-	3
	" 187	-"-	-	-	3
	" 188	-"-	-	-	3
	" 193	Глина	-	-	4
	" 195	Доломит	-	-	3
	" 196	Глина	-	-	7

Саргаевский

	1	2	3	4	5	6
Саргаевский		обн. 197	Доломит	-	-	2
		" 200	Глина	-	-	9
		" 201	Доломит	-	-	3
		" 202	Глина	-	-	7
		" 203	Доломит	-	-	3
		" 204	Глина	-	-	10
		" 205	Доломит	-	-	3
		" 209	-"-	-	-	3
	окв. 1	Глина алевритистая	18	-	-	
	" 6	Алевролит с прослоями песч.	8.5	-	-	
	" 7	Глина алевритистая	12.5	-	-	
	" 9	Песчаник глинистый	7.5	-	-	
	" 13	Глина	12	-	-	
	" 10	Глина песчанистая	-	5	-	
	" 12	Песчаник	-	0	-	
	" 17	Глина алевритистая	21	-	-	
	" 19	Песчаник тонко и мелкозерн.	4	-	-	
	" 22	Алевролит глинистый	11.5	-	-	
	" 24	Глина алевритистая слюдист.	12	-	-	
	" 25	Глина алеврит.песчан.	11	-	-	
Швенгоский		обн. 96	Песчаник	-	-	3
		" 66	-"-	/	-	5
		" 130	-"-	-	-	4
		" 158	-"-	-	-	4
		" 1054	-"-	-	-	2
		" 2119	-"-	-	-	2
		" 1580	-"-	-	-	2
		" 1363	Глина	-	-	5
		" 177	-"-	-	-	9
		" 190	Песчаник	-	-	1
	обн. 191	Песчаник	-	-	-	
	" 192	-"-	-	-	3	
	" 198	-"-	-	-	2	
	" 207	Глина	-	-	7	
	" 208	Песчаник	-	-	3	
	" 151	Глина	-	-	10	
	" 921	-"-	-	-	9	

I	2	3	4	5	6
D <sub>2</sub> tr	скв.1	Глина алевролитистая	19	-	-
	" 2	"	20	3	-
	: 6	Алевролит глинистый	10.5	-	-
	" 10	Глина песчаная	-	5	-
D <sub>2</sub> nr	скв.2	Мергель с прослойками глины	-	3	-
	скв.6	Глина доломитовая	8	-	-
	" 10	Мергель доломитовый	/	4	-
D <sub>2</sub> pr	скв.2	Песчаник	-	0	-
	скв.10	Песчаник	-	3	-
0	скв.2	Глина	-	3	-

Повышенная радиоактивность характерна для некоторых глинистых прослоев памушского, семилукского и саргаевского горизонтов.

В результате гамма-каротажа и радиометрического прослушивания керна скв.12 выявлена аномалия в 20 мкр/час при натуральном фоне в 3 мкр/час. Аномальный участок наблюдается на глуб. 72.8-73.4 м и приурочен к глинистым доломитам саргаевского горизонта. Для лабораторных исследований интервала 72.8-73.4 м были отобраны две пробы. Содержание урана в пробах по порниковому радиометрическому анализу 0.0149% и 0.0088%. Минералогический анализ дал следующие результаты:

Таблица № 55

№ пробы	Минералогический состав в %						
	кварц	полевой шпат	Карбонаты	Мусковит	Биотит	Хлорит	Акцес. мин.
12-15a	22.6	47.0	-	5.6	2.8	21.2	0.8
12-15б	16.8	67.2	-	7.4	1.4	6.2	1.0

Продолжение

К-ве зерен	Навеска в г.	Нерастворим. остаток в %
500	100	1.2
"	"	1.0

Анализу подвергался нерастворимый остаток породы. После минералогического анализа нерастворимый остаток подвергался спектральному анализу. Присутствие радиоактивных элементов не обнаружено.

В результате радиометрического измерения зерна нескольких скважин была установлена следующая интенсивность излучения пород саргаевского, швентойского, тартуского, наровского и нярнуского горизонтов (натуральный фон вычислялся по методу медианы):

Таблица № 56

№ № п/п	Наименование пород	Геол. индекс	К-во замер- ов.	Интенсивность излучения в мкр/час		
				Миним.	Максим.	Нормаль- ный фон
I.	Доломит	$D_3 sr$	41	0	2	1
2.	Песчаник	$D_3 sv$	133	0	2	1
3.	Алевролит	"	12	0	3	2
4.	Глина	"	20	2	6	4
5.	Песчаник	$D_2 tr$	131	0	2	0
6.	Алевролит	"	75	0	3	2
7.	Глина	"	10	2	5	4
8.	Мергель	$D_2 nr$	168	0	4	2
9.	Песчаник	$D_2 pr$	47	0	2	0
10.	Доломит	"	13	0	0	0
II.	Мергель	"	13	0	3	2

Результаты радиометрического прослушивания коренных обнажений приведены в нижеследующей таблице:

Таблица № 57

№ № п/п	Наименование пород	Геол.г. индекс	К-во замер- ов	Интенсивность излучения в мкр/час			
				Мин.	Максим.	Нормальн. фонд	
1		2	3	4	5	6	7
1.	Глина	$D_3 pm$	5	4	11	10	
2.	Доломит	$D_3 br$	303	0	2	1	
3.	Глина	"	4	3	6	5	

1	2	3	4	5	6	7
4.	Мергель	$D_3 br$	23	2	8	4
5.	Доломит	$D_3 sm$	45	0	2	1
6.	Глина	"	18	5	10	6
7.	Доломит	$D_3 sr$	682	0	5	2
8.	Мергель	"	58	2	9	3
9.	Глина	"	39	3	10	6
10.	Песчаник	$D_3 sv$	291	0	5	2
11.	Алевролит	"	12	4	6	5
12.	Глина	"	27	3	10	5

Аномалии при прослушивании обнажений коренных пород не наблюдались. Максимальное показание ( II мкр/час ) дает глина памушского горизонта в обнажении на р. Гауя ( № 161 ). Минимальная интенсивность излучения отмечена у доломитов бургеского, семилукского и саргаевского горизонтов, а также у песчаников швентойского горизонта.

В результате радиогидрогеологических наблюдений выявлено три шахтных колодца ( 7, 20, 79 ) с содержанием урана в воде  $1.2 \times 10^{-5} - 5.5 \times 10^{-5}$  г/л при кларковом содержании  $\times 10^{-7}$ . После получения данных химанализа было произведено повторное опробование колодцев. Содержание урана в водах этих колодцев оказалось незначительно больше кларкового, а в окружающих колодцах не превышает кларкового

*и.б. данных?*

Для поисков ореолов рассеивания в ряде пунктов был произведен отбор проб донных осадков. Пробы отбирались из осадков мелкой фракции небольших водотоков и ручьев. Данные люминесцентного анализа показали, что содержание урана в пробах не превышает  $\times 10^{-4} - \times 10^{-3} \%$ , т.е. практически никаких ореолов не обнаружено.

Произведенные работы по массовым поискам не привели к выявлению месторождений урана. Обнаруженные аномалии практического значения не имеют, но представляют интерес с точки зрения дальнейшего направления поисков. Они дают возможность акцентировать внимание на повышенную радиоактивность отложений плавиньских слоев с аргаевского горизонта ( скв. 12 ).

## X. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате геолого-гидрогеологического картирования составлен комплекс геологических и гидрогеологических карт масштаба 1:200 000 для южной половины листа 0-35-XXI.

*впервые*  
Впервые для исследованной территории составлена карта дочетвертичных отложений масштаба 1:200 000. В результате комплексных буровых и геофизических работ была уточнена имевшаяся ранее карта масштаба 1:600 000 П.Н. Лиениньша. Значительно исправлены геологические границы. Выделение стратиграфических единиц произведено согласно стратиграфической схеме, утвержденной в 1962 году стратиграфическим комитетом ВСЕГЕИ для Прибалтийской серии листов геологической карты СССР масштаба 1:200 000. В соответствии с этой схемой выделены в новом объеме тартуский горизонт среднего девона, швентойский, саргаевский, семилукский и бурегский горизонты верхнего девона. Все горизонты (за исключением пярнуского) охарактеризованы фаунистически.

Выяснено в общих чертах тектоническое строение территории и условия ее геологического развития. Составлены схематические структурные карты по кровле наровского и швентойского горизонтов.

В результате буровых и геофизических работ значительно уточнено положение зоны Рижско-Исковского уступа. Подтверждена зависимость структур палеозойских отложений от рельефа кристаллического фундамента.

При геологосъемочных работах составлена новая, соответствующая существующим требованиям карта четвертичных отложений. В составе плейстоценовых отложений выделен вюрмский комплекс. Более древние ледниковые отложения в пределах исследованной территории не обнаружены. Расчленение вюрмской морены на горизонты может быть проведено лишь на палинологической или палеонтологической основе, так как состав морены весьма непостоянен и зависит от ряда факторов, учесть который на данном этапе исследований не представляется возможным.

Замеры ориентировок длинных осей галек в морене позволили установить направление движения ледника, выяснить динамику отступления его края и выделить полосы краевых образований. Изучены и палинологически охарактеризованы новые разрезы позднеледниковых отложений, позволяющие предполагать, что полное исчезновение ледника в пределах исследованной площади произошло в конце нижнего дриаса. Составлена геоморфологическая карта, на которой отражены новые представления о развитии рельефа.

Составлена карта полезных ископаемых, на которой нанесены все известные ранее и зарегистрированные в процессе геологических работ месторождения и проявления различных видов полезных ископаемых, установлены общие закономерности размещения полезных ископаемых. Представлены полезные ископаемые почти исключительно группой строительных материалов - доломитами, гипсами, строительными и стекольными песками, песчано-гравийными породами, глинами. Кроме того известны немногочисленные месторождения торфа.

В ходе работ выявлено месторождение стекольного песка, который после обогащения соответствует высшему и первому сорту кварцевого песка для производства стекла (ГОСТ 7031-54).

В пределах Средне-Гауйской равнины открыты месторождения и перспективные площади качественных четвертичных глин, пригодных для производства обычного кирпича, дренажных труб, кафеля и гончарных изделий, эффективных кирпичей и пустотелых блоков. Перспективные запасы глин превышают 350 млн. м<sup>3</sup>.

Составлены гидрогеологические карты для дочетвертичных и четвертичных водоносных горизонтов. В процессе гидрогеологического картирования выяснено распространение и условия залегания подземных вод, изучена водоспособность горизонтов и химизм вод, освещены вопросы питания и разгрузки.

Для целей водоснабжения на изученной территории могут быть использованы следующие горизонты по степени значимости:

1. Швентойско-гартуский водоносный комплекс.
2. Саргаевский водоносный горизонт.
3. Бурегско-семилукский водоносный горизонт.

Определена мощность верхней гидродинамической зоны, составляющая 180-200 м на своде и южном склоне Локно-Валмиерского поднятия и увеличивающаяся к южным границам листа до 350-400 м.

Отмечена двойственная роль Локно-Валмиерского поднятия как области разгрузки нижнепалеозойских рассолов, а также местной области питания за счет перетекания пресных пярнуских вод.

Приведены рекомендации по наиболее рациональной эксплуатации водоносных горизонтов. Впервые составлена схематическая карта глубин залегания подземных вод, которая имеет практическое значение для мелиоративных и строительных работ.

Во время полевых работ выполнен значительный объем радиометрических исследований. Одновременно с проведением геолого-гидрогеологического картирования были выполнены электроразведочные работы, которые помогли определить мощность четвертичного покрова залегающего на карбонатных породах и отбить границы между карбонатными и терригенными горизонтами.

Электрокаротаж скважин помог уточнить глубину залегания отдельных слоев и горизонтов.

Трацевский Г. Д.	<i>Трацевский</i>
Юшкевич В. В.	<i>Юшкевич</i>
Поливко Ю. Л.	<i>Поливко</i>
/ Луде Д. А.	<i>Луде</i>
/ Эглос Ю. А.	<i>Эглос</i>
Бычко А. И.	<i>Бычко</i>
Олинъ З. Э.	<i>Олинъ</i>

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### I. Опубликованная литература

1. А л е й н и к о в А.А. Об основных вопросах изучения четвертичных ( антропогенных ) отложений Северо-Запада СССР. Ленинград, 1960.

2. А а л о э А., М а р к Э. и др. Обзор стратиграфии палеозойских и четвертичных отложений Эстонской ССР. Институт геологии АН ЭССР, 1958.

3. Б о г о м о л о в Г.В., С и л и н - Б е к ч у р и н А.И. Специальная гидрогеология. Госгеолиздат, Москва, 1955.

4. В а р д а н я н ц Л.А. Геологическая карта докембрийского фундамента Русской платформы масштаба 1:5000 000, Москва, 1960.

5. В е р т е А.Я. Влияние тектонических структур на пьезометрию и состав подземных вод Эстонии. Тр. института геологии АН Эстон. ССР, вып. X, Таллин, 1962.

6. В и г д о р ч и к М.Е., М а л а х о в с к и й Д.Б., С а м м е т Э.Ю. О стратиграфии четвертичных отложений Северо-Запада Русской платформы. Вопросы стратиграфии четвертичных отложений Северо-Запада Европейской части СССР. Ленинград, 1962 .

7. Геология СССР, том XXVIII, Эстонская ССР. Госгеолтехиздат, Москва, 1960.

8. Геология СССР, том XXXVIII, Латвийская ССР. Госгеолтехиздат, Москва, 1960.

9. Геологическая изученность СССР, т.45, Латв.ССР, вып. I-II, Рига, 1961.

10. Геологическая изученность СССР, т.45, Латв.ССР, вып. I-II, Рига, 1962.

11. Г е р а с и м о в И.Л., Ч е б о т а р е в Н.С. Абсолютный возраст последнего ( Валдайского ) оледенения на Северо-Западе Русской равнины. Изв. АН СССР: серия географическая, 1963 г. № 5.

12. Г р а в и т и с В.А. Новое о Вирешской структуре. Труды института геологии вып. VII, Рига, 1961 .

13. Г у д е л и с В.К. Основные черты стратиграфии и палеогеографии голоцена Литвы. Научные сообщения Института геологии и географии АН Литовской ССР, т. IУ, Вильнюс, 1957.

14. Д а н и л а н с И.Я. Проблемы истории и палеогеографии позднеледникового времени на территории Латвии. Вопросы голоцена, Вильнюс, 1961.

15. Д а н и л а н с И.Я. Вопросы стратиграфии плейстоценовых отложений Латвии. Вопросы четвертичной геологии, вып. I, Рига, 1962 .

16. И г н а т о в и ч Н.К. О закономерностях распределения и формирования подземных вод. Доклады АН СССР, 45, 1944, № 3.

17. И н д а н с Н.П. Тектоническая структура Латвии. Рига, 1962.

18. К и н д Н.В. Абсолютная хронология последней ледниковой эпохи и возраст палеолита Европы. Абсолютная геохронология четвертичного периода, Москва, 1963.

19. Климатологический справочник СССР, вып.5, Рига, 1949г.

20. К о н д р а т е н е О.П. Межстадиальные отложения последнего оледенения в долине р. Упа. Труды Академии наук Литовской ССР, серия Б, 3 (34), 1963 .

21. К у д р я в ц е в Н.А. К вопросу о тектонике и нефтеносности Прибалтийской впадины. Тр. ВНИГРИ, вып. I, Геология, 1944 г.

22. К у р ш е В.М. Минеральное сырье Латвии для производства нерудных строительных материалов. Рига, 1963 г.

23. Латвийская ССР. Экономические очерки. Рига, 1956 г.

24. Латвийская ССР в цифрах в 1962 г. Рига, 1963.

25. Л и е п и н ь ш П.П. К вопросу о палеогеографии и тектонике западной части Главного девонского поля. Известия АН ЛССР, № 5, 1950.

26. Л и е п и н ь ш П.П. Девонские отложения долины р. Даугава .Тр. ИГ и ИИ АН Латв.ССР, III, 1959 г.

27. Л и е п и н ь ш П.П. Стратиграфия франских отложений Латвийской ССР. Труды института геологии .Вып. X, Рига, 1963.

28. О р в и к у К.К. О литологии морен Эстонии. Материалы Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода, том I, Москва, 1961 .

29. Палеозой Эстонии, Изд. АН ССР, Таллин, 1962 .
30. Р у х и н а Е.В. Литология моренных отложений, Ленинград, 1960.
31. Р у х и н а Е.В. Об особенностях слоистости и ориентировки галек в некоторых типах четвертичных отложений. Ученые записки ЛГУ, 289, сер. геологическая, вып. 7, 1956.
32. С а в в а и т о в А.С., Страуме Я.А. К вопросу о стратиграфической двухчленности покрова морены валдайского оледенения в междуречье нижних течений рек Даугава и Гауя. Вопросы четвертичной геологии, вып. II, Рига, 1963 .
33. С е р е б р я н н ы й Л.Р. Радиоуглеродный метод и его применения для изучения палеогеографии четвертичного периода, Москва, 1961 .
34. С е р е б р я н н ы й Л.Р. К палеогеографии голоцена в районе Балтики ( в свете данных радиоуглеродного метода ( Вопросы голоцена, Вильнюс, 1961 ).
35. Справочное руководство гидрогеолога, Гостоптехиздат, Москва, 1959.
36. Справочник гидрогеолога. Госгеолтехиздат, Москва, 1962.
37. С п р и н г и с К.Я., К о н ш и н Г, С а в в а и т о в А.С. Некоторые данные об ориентировке валунов и местных изменениях направления движения ледника валдайского оледенения. Вопросы четвертичной геологии, вып. II, Рига, 1963.
38. У л ь с т Р.Ж. Нижнепалеозойские и силурийские отложения Прибалтики и содержание в них рассеянного органического вещества, Рига, 1959.
39. Франские отложения Латвийской ССР. Изд. АН Латв.ССР, Рига, 1963.
40. Х а л л и к О.Г. Пресноводные известковые отложения южной Эстонии и их агрономическая оценка. Материалы по изучению пресноводных известковых отложений, вып. I, Рига, 1959.
41. Ц а п е н к о М.М., М а х н а ч Н.А. Антропогенные отложения Белоруссии, Минск, 1959.
42. Щ у к и н И.С. Общая геоморфология, том I, Москва, 1960 .

43. B r a m b e r g s K., T r a n d a h s A., V i -  
t i ņ š J., E i d u k s J. Zemesbagātību pētīšanas institūta  
pētnieciskās darbības vispārīgs pārskats. LPSR ZA Ģeoloģijas un  
Ģeografijas institūta raksti I. Rīga, 1947.
44. B r ī v k a l n s K. Latvijas PSR augenes. Rīga, 1959.
45. D e l l e N. Devona formācijas nogulumi Gaujas ba-  
seinā. Raksti par Gauju. Rīga, 1933.
46. G a l e n i e k s P. Latvijas floras vēsture. Latvi-  
jas zeme, daba, tauta. II. Rīga, 1936.
47. Latvijas PSR ģeoloģija. Rīga, 1961.
48. N o m a l i s P. Vidzemes un latgales purvu apskats.  
Rīga, 1943.
49. O r v i k u K. Eesti geoloģilisestbarengust antro-  
pogeenis I, II. Eesti Loodus, III, nr. 1, 3.
50. S l e i n i s I. Latvijas reljefs. Latvijas zeme, da-  
ba, tauta. Rīga, 1937.
51. Z ā n s V. Glacialās skrambas un frikcijas parādības  
Latvijas pamatiežos. Ģeogr. raksti, V. Rīga, 1935.
52. Z ā n s V, D r e i m a n i s A. Ein Fund von Port-  
landia ( Yoldia ) Arctica Gray in Lettland. Latvijas biol.  
biedrības raksti, V. Rīga, 1935.
53. Z ā n s V. Ledus laikmets un pēclodus laikmets Lat-  
vijā. Latvijas zeme, daba, tauta. I. Rīga, 1937.
54. Z i r n ģ t i s A. Latvijas PSR klimats. Rīga, 1963.

## 2. Фондовая литература

55. Д и к к е н ш т е й н Г.Х. Геологическое обоснование перспективного плана геологопоисковых и разведочных работ на нефть и газ в районах Прибалтики и Белоруссии на 1958-1965 годы. Геолфонды ЛССР, инв. № 739.

56. К у з и н Э.П., У з у п к о л ь е в а В.Ю., Ф а й - т е л ь с о н А.Г. Отчет о результатах сейсмических электро-разведочных и гравиметрических работ, выполненных на территории Латвии, Литвы и Калининградской области в 1958 г. Геолфонды ЛССР, инв. № 01930.

57. К у б а р е в Д.С. Отчет о работах Латвийской электро-разведочной партии № 21/60 методом теллурических токов на территории Латвии, Эстонии и Псковской области в 1960 г. Геолфонды ЛССР, инв. № 2672.

58. Л ю т к е в и ч Е.М. Вопросы стратиграфии палеозоя и триаса Польско-Литовской синеклизы ( отчет по теме 935 ). Ленинград, 1962 г. Геолфонды ЛССР инв. № 3113.

59. М е н с К.А., К а л а Э.Я., У н д р и т е Л.А. Отчет о результатах детального геологического изучения керна структурно-гидрогеологической скважины Лаанеметса, 1963 г. Геолфонды Латв.ССР, инв. № 3240.

60. Миронов Г.И., Васильева В., Карпичкин В.И., Вацеле В.К. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории листа 0-35-XXVI. Отчет Видземской ГСП. Геолфонды Латв.ССР инв. № 3109.

61. Пасикиви Л.Б. Геологическое строение Ханьяско-Докновского поднятия, расположенного на южном склоне Балтийского щита Русской платформы. Ленинград, фонды ВНИГРИ.

62. Пасикиви Л.Б. Анализ геолого-геофизических материалов по Прибалтике и Белоруссии с целью выявления объектов разведочных работ по подземному хранению газа. Геолфонды ЛССР, 1960, инв. № 2878.

63. Пасикиви Л.Б., Закашанский М.С. и др. Геологическое строение, перспективы нефтегазоносности и направление геологоразведочных работ на нефть и газ в Прибалтике. ВНИГРИ, 1963. Геолфонды ЛССР, инв. № 3740.

64. Павулинъш М.Я. Отчет о состоянии и результатах массовых поисков на территории Латв. ССР за 1960 г. Геолфонды ЛССР, инв. № 2804.

65. Сулимво Г.Д., Строев В.М., Янсонс А.К., Юшкевич В.В. Отчет о результатах комплексной геолого-гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000 на территории листа 0-35-XXVII, 1960-1962 г. Геолфонды ЛССР инв. 3110.

66. Фурсов Н.И., Ивнюков В.Д. Отчет о работах Прибалтийской аэромагнитной партии № 35/59 на территории Латвийской ССР, 1960 г. Геолфонды ЛССР, инв. № 2498.

СПИСОК

материалов, использованных для составления карты полезных ископаемых.

№ № п/п	Фамилия и инициалы автора.	Название работы	Год составления или издан.	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания.
1	2	3	4	5
1.	Апините И.	Предварительный отчет о геологопоисковых работах на глины в Смилтенском районе.	1958	Геолфонды Латв. ССР инв. № 266.
2.	Берзиньш К.И.	Отчет о поисках доломитов и известняков в окрестностях пос. Гаушена, Лиепа и гор. Апе в Смилтенском, Алуксненском и Абренском районах, Латвийской ССР.	1957	Геолфонды Латв. ССР инв. № 724
3.	Беракалне Э.Я.	Разведка полезных ископаемых местного значения для колхозного строительства в Смилтенском районе.	1952	Фонды Рижского геологического института Инв. № 739.
4.	Даниланс И.	Голоценовые пресноводные известковые отложения Латвии.	1957	Рига
5.	Друзвет Р.Я., Брикман Ж.М.	Торфяные месторождения Латвийской ССР и их использование.	1960	Рига
6.	Кадастр глин по Латвийской ССР на 1.1.1963г.		1963г.	Геолфонды Латв. ССР.
7.	Кадастр доломитов по Латвийской ССР на 1.1.63г.			—"—
8.	Кадастр месторождений обломочных пород по Латвийской ССР на 1.1.1963г.			—"—
9.	Кадастр пресноводной извести по Латвийской ССР на 1.1.1963 г.			—"—

1	2	3	4	5
I0.	Латдоравтопроект	Паспорта карьеров: Аугстайскалнс", "Рожкалнс", "Загады" и "Туя" по автодороге Эргли-Шнебалга-Алуксне-Зайцева.	1962	Геолфонды СССР Инв. № 3519
I1.	Пиннис Ф.Э.	Отчет о разведке Апского месторождения песков.	1956	Геолфонды Латв.ССР инв. № 695
I2.		Сводный обзор месторождений стройматериалов Эстон. ССР.	1958	Эстонские Геологические фонды.
I3.	Рабочие материалы торфяного отдела института гидротехники и мелиорации.			
I4.	Берзиņс К.И.	Пārskats par Apes dolomitu stradnes detalizētiem darbiem Alūksnes rajonā.	1958	Latv. PSR geol. fondi inv. N I409
I5.	Берзиņс К.И.	Пārskats par ģipsakmens meklēšanas darbiem Alūksnes rajonā.	1961	Latv. PSR geol. fondi inv. N 2893
I6.	Ейдукс I. Калниņс М.	Latvijas PSR derīgie izraktāji un to izmantošana.	1961	Latv. PSR izdevniecība Rīga
I7.	Jurēvics К	Пārskats par Alūksnes rajona Trapenes mālu stradnes ģeологiskās izpētes darbiem.	1959	Latv. PSR geol. fondi inv. N I855
I8.	Курēs V.	Latvijas PSR derīgo izrakteņu kartes.	1959	Latv. PSR geol. fondi inv. N 2145
I9.	Мēконе I. Вентерис М.	Пārskats par dolomitu meklēšanas darbiem Latvijas PSR teritorijā 1960-1963. gados.	1963	Latv. PSR geol. fondi inv. N

I	2	3	4	5
20.	Nomals P.	Vidzemes un Latgales purvu apskats.	1944	Rīga.
21.	Sarkanbikes I.V.	Pārskats par Apes rajona Kazulejas okera atradnes geoloģiskās rekognoscijas darbiem.	1954	Latv. PSR geol. fondi inv. N 468
22.	Sarkanbikes I.V.	Pārskats par Smiltenes rajona saldūdens kaļķu geoloģiskās rekognoscijas darbiem.	1954	Latv. PSR geol. fondi inv. N 469
23.		Latvijas PSR kūdras fonds.	1963	Latv. PSR geol. fondi inv. N 3665

*Genevof  
Sauls  
Migul*

*Genevof  
Zolins*

## РЕЦЕНЗИЯ

на " Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1: 200 000 на территории южной половины листа 0-35-XXI".

Авторы отчета:

Трацевский Георгий Доминикович,  
Юшкевич Валдис Владиславович,  
Поливко Юрий Леонтьевич и  
Луде Дайна Андреевна.

Комплексное геолого-гидрогеологическое картирование южной половины листа 0-35-XXI произведено и отчет составлен Северо-Латвийской геолого-съемочной партией Управления геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР.

Отчет состоит из трех томов. Первый том, общим объемом 373 стр., представляет собой текст отчета и содержит все разделы, предусмотренные " Инструкцией по организации и производству геологосъемочных работ в масштабе 1:200 000 и 100 000", 1955г.

Второй том посвящен результатам геофизических работ ( качество его данной рецензией не рассматривается), а в третьем томе приведены данные буровых скважин, пробуренных на территории листа и использованных в отчете, списки месторождений и площадей распространения полезных ископаемых, описание колодцев и родников, а также данные о химическом составе подземных вод.

К отчету приложен подбор следующих карт в масштабе 1: 200 000:

- 1) геологическая карта, четвертичные отложения;
- 2) геологическая карта, дочетвертичные отложения;
- 3) гидрогеологическая карта четвертичных отложений;
- 4) гидрогеологическая карта дочетвертичных отложений;
- 5) карта фактического материала ( карта точек);

- 2 -

- 6) карта фактического материала ( карта скважин);
- 7) карта водопунктов четвертичных отложений;
- 8) карта водопунктов дочетвертичных отложений;
- 9) карта поверхности коренных пород;
- 10) карта мощностей четвертичных отложений;
- 11) геоморфологическая карта;
- 12) радиогидрогеологическая карта;
- 13) схематическая карта глубин залегания первого от поверхности водоносного горизонта и 14) схематическая структурная карта кровли швентойского горизонта.

В отклонение от "Инструкции" карта полезных ископаемых совмещена с геологическими картами дочетвертичных и четвертичных пород. В связи с небольшим количеством месторождений полезных ископаемых на площади листа, чтение этих карт не затруднено и такое совмещение является вполне целесообразным.

В результате проведенных Северо-Латвийской геологосъемочной партией полевых работ собран богатый фактический материал по стратиграфии, литологии, тектонике, геоморфологии и полезным ископаемым изученной территории, геологическое строение которой, в связи с удаленностью от основных промышленных центров республики была сравнительно слабо освещена. Новые данные о геологическом строении и гидрогеологических условиях южной половины листа 0-35-XXI представляют собой не только большое практическое, но и научное значение; эти данные тщательно обработаны и достаточно полно и квалифицированно представлены в отчете.

Наряду с этим рецензируемый отчет не лишен и ряда недостатков. Одним из них является отсутствие необходимого единообразия в изложении ряда данных в разных главах. В некоторых случаях богатый фактический материал недостаточно обработан и использован для общих выводов. Кроме этого, ряд разделов отчета и многие рисунки в тексте отчета недостаточно отредактированы; в них имеются неудачные выражения. Отчет требует корректуры.

Отдельные главы отчета вызывают следующие замечания.

Глава "Введение" содержит все необходимые данные о целевом задании методике и объемах проведенных работ, а также участие сотрудников партии в полевых и камеральных работах. Недостаточно освещены вопросы методики размещения и обоснование глубин буровых скважин, заложенный для изучения нижнепалеозойских пород. Нет указаний о причинах наличия большого количества аварийных глубоких скважин, недобуренных до проектной глубины, что является одним из существенных недостатков полевых работ.

В главе "Физико-географическая характеристика района" изложены данные о характере рельефа, климата, почв, растительности, населения и антропологии изученной территории. В этой главе следует также привести сведения о путях снабжения района строительными материалами и о перспективах развития на территории района отраслей промышленности, добывающих минеральное сырье. В качестве мелких упущений следует отметить наличие в табл. I (среднегодовые уровни р. Гауя) ряд противоречивых цифровых данных, требующих проверки, а также неправильное причисление мелких населенных пунктов Трапене, Гауиена, Палсмане и Виреши к поселкам.

В главе "История изученности" приведены данные о геологических работах на площади листа и прилегающей к ней территории, начиная с первой половины ХУП века. Эта глава содержит целый ряд неточностей и упущений. Так, например, в обзоре исследований совершенно не отмечена работа В. Занса о ледниковой штриховке на территории Латвии, хотя данные этой работы использованы для составления схемы отступления ледника с территории листа. С другой стороны упоминается ряд работ, в том числе статья В. Занса о находках *Portlandia arctica* Gray., которые не имеют существенного значения для характеристики изученности листа съемки. Ошибочно отмечено, что выявлением месторождений полезных ископаемых занимались А. Инданс, Я. Селицкая и Р. Озола. Много работ, обзор которых дан в этой главе, не приведены в "Списке использованной литературы". Рассматриваемая глава недостаточно отредактирована.

Глава "Стратиграфия" составлена на основании обработки обильных и многосторонних полевых материалов и лабораторных исследований. Развитие на территории листа палеозойские отложения расчленены, на основании палеонтологических данных, до горизонта, однако в ряде случаев, как правильно отмечают авторы отчета, границы отдельных горизонтов, бедных руководящей фауной, в скажинах установлены весьма условно по различным литологическим признакам. Это касается, в первую очередь; расчленения девонской красноцветной песчано-глинистой толщи на тартуский и швентойский горизонты. Имеющиеся в распоряжении автора многообразные данные о литологии отложений этих горизонтов (гранулометрический и минералогический состав, коэффициенты сортировки и мономинеральности средний размер зерен, результаты спектральных анализов и др.) очень слабо использованы для оценки возможностей расчленения этих горизонтов по литологическим признакам, в частности, по ассоциации тяжелых минералов, хотя как свидетельствует литература по другим районам нашей республики, этот метод может быть успешно применен.

В качестве упущения следует отметить отсутствие в этой главе характеристики гипсоносных отложений саргаевского горизонта.

В связи с отсутствием на территории листа съемки палеонтологически охарактеризованных межледниковых отложений, а также тем, что состав четвертичных отложений в вертикальном их разрезе не обнаруживает достаточно четких изменений, эти отложения отнесены к вюрмскому комплексу.

В лимногляциальных отложениях во время съемочных работ обнаружено ряд горизонтов с органическими остатками. На основании результатов спорово-пыльцевого анализа и сопоставления этих данных с датировкой абсолютного возраста по р. Мазрауна (за пределами участка работ) авторы отчета относят два слабо выраженных потепления в спорово-пыльцевых диаграммах к аллереду и беллингу.

Не имея оснований возражать против выдвинутой авторами стройной схемы деградации ледника на территории листа,

следует заметить, что залежи серых, богатых органическим веществом слабокарбонатных глин, залегающих в пониженных участках рельефа на склоне холмов изучены сравнительно хорошо в других районах республики в результате поисковых работ на керамзитовые глины (месторождения -- Калькупите около пос. Дундага, Линдижи и Лиенас около г. Екабпилс и др.) Эти залежи детально обследованы и по генезису относятся к переотложенным глинам девизвиально-аллювиального или делавиально-лимнического типа. По возрасту они относятся, по видимому, не к позднеледниковью, а к постолецину.

Глава "История геологического развития и тектоника" существенных замечаний не вызывает. В этой главе следовало бы упомянуть и оценить составленную в 1956 году В.А. Гравитсом структурную карту района работ масштаба 1:200 000 по кровле саргаевского горизонта, тем более, что такая карта не пересоставлена.

Схема отступления последнего оледенения и вопросы формирования рельефа исследованной территории, приведенные в главе "Геоморфология" изложены достаточно полно и убедительно и замечаний не имеют.

В главе "Полезные ископаемые" дана оценка всех ранее разведанных и выявленных вновь месторождений полезных ископаемых, а также намечены перспективные площади для дальнейших поисково-разведочных работ. Сравнительно крупный объем этой главы (54 стр.) может быть заметно сокращен без особого ущерба качеству этой главы путем изъятия ряда ненужных, по нашему мнению, сведений о ботаническом составе торфа месторождения Кална, слишком детальное описание разведанных месторождений, таблицы с данными анализа рядовых проб).

Поисковые работы, проводившиеся одновременно со съемкой, не были направлены на выявление наиболее дефицитных видов минерального сырья и не были должным образом учтены перспективы развития отдельных отраслей промышленности строительных материалов. Так, например поисковые работы в сравнительно крупном объеме проведены для изучения кирпично-черепичных глин, перспективные запасы которых на изученной территории

- 6 -

доведены до 350 млн м<sup>3</sup>. Однако, как известно, использование глины для производства строительной керамики с каждым годом сокращается и в последние годы на территории Латвии закрыто 10-15 заводов, в том числе завод Трапене на площади съемочных работ. Недостаточное внимание уделено выявлению залежей девонских тугоплавких, а также четвертичных слабокарбонатных глин, пригодных для производства керамзитового гравия. С этой целью желательно было дать общую оценку, по данным зондировочных и других скважин, распространения и мощностей зоны выщелочных глин. Выщелоченные глины верхнего слоя месторождения <sup>Виреши</sup> керамические свойства которых были изучены, не представляют практического интереса, так как характеризуют весьма незначительную мощность (0,5 м). Неисследованными с точки зрения возможных запасов и керамических свойств остались слабокарбонатные и безкарбонатные серые переотложенные глины. О наличии же <sup>и</sup> в районе работ свидетельствует описание разреза у хут. Рудаци и нас. пункта Грундзале (раздел- четвертичные отложения).

Девонские пески изучены с точки зрения возможностей использования их в производстве стекла. В связи с высоким содержанием в них красящих окислов, больше чем на ныне разрабатываемой месторождении Бале, эти пески могут быть применены для производства оконного и других более высоких сортов стекла только после обогащения. Рекомендуемая схема обогащения, по которой произведены анализы является сложной и дорогостоящей.

В связи с тем, что металлургические заводы республики пользуются большим количеством дальнеприводных формовочных песков, в основном марки К, необходимо было провести соответствующую оценку выявленных залежей девонских песков.

Глава "Подземные воды" состоит из краткого введения и специальной части, где последовательно приводится краткая характеристика всех выявленных водоносных комплексов и горизонтов.

В зависимости от условий залегания воды четвертичных образований подразделены на грунтовые и напорные.

Дочетвертичные воды представлены отложениями верхнего и среднего девона, ордовика и среднего кембрия, обладают значительным напором и отнесены к типу пластовых и пластово-трещинных вод.

В целом имеющиеся гидрогеологические данные изложены правильно, по общепринятой форме и отражают гидрогеологическую обстановку данной части листа 0-85-XXI.

Однако, учитывая современные требования народного хозяйства и разработки ряда теоретических вопросов, в основу которых будут приняты данные материалы по текстовой части главы "Гидрогеология" следует учитывать следующие замечания, при окончательной оформлении отчета подлежащие исправлению:

1. Выделить два основных раздела: I Четвертичная водоносная толща и II Палеозойская водоносная толща и далее по общепринятой схеме выделить подразделы.

2. Для каждого гидрогеологического подразделения проставить индексы.

3. Раздел I тщательно отредактировать

а/ выяснить понятие "верховодка" при описании вод современных торфяников;

б/ при изложении раздела "Воды эоловых отложений" учитывать, что вопрос о водоносности эоловых отложений на территории Латвийской ССР является спорным. При анализе данного вопроса следует принять во внимание историю развития рельефа и гипсометрические изменения базиса эрозии. На наш взгляд, более правильно было бы эти проблематичные воды эол. отл. рассматривать в комплексе с явно водоносными флювиогляциальными отложениями;

в/ в целом неясен вопрос динамики и режима четвертичной водоносной толщи, нет увязки, хотя бы приблизительной между количеством инфильтрующихся атмосферных осадков и распределением их в гидросфере, о всецелой гидравлической связи безнапорных вод четвертичной водоносной толщи.

Преимущественно области питания и разгрузки выделены только для артезианских вод дочетвертичных пород.

г/ Вода четвертичной толщи представляют интерес для водоснабжения сельского хозяйства. Результаты исследований несомненно вносят значительный вклад в решении этого вопроса, однако все глубоко не ясными являются пространственные размеры и взаимосвязь линз напорных вод толщи четвертичных образований, по дебитам опробованных скважин вполне пригодных для водоснабжения отдельных ферм или небольших населенных пунктов.

4. В целом при изложении текста желательно указывать, при какой классификации в том или ином случае автор придерживается, например: динамических зон, подразделении вод четвертичной толщи и пр., а также несколько строчек уделить вопросам методики исследований например, проведением откачек, примененных насосов, как отбирались пробы дождевых проб и пр.

5. Неполностью использован фактический материал при составлении текстовой части, например: наряду с богатым материалом о хим. составе подземных вод имеются данные о химическом составе дождевых вод и поверхностных водоемов, что дало бы возможность, хотя бы и в пределах листа осветить вопрос формирования состава земных вод.

Текстовые приложения (таблицы химанализов воды, ведомости водонесных скважин колодцев и родников) выполнены хорошо. По каждому водопункту собраны все необходимые сведения, описание их укомплектовано по генетическим типам водовмещающих пород. Недостатком на наш взгляд, является неполная геоморфологическая характеристика местоположения водопункта, наприм., колодец 10 (К-7) 2) В рельефе: на вершине холма следовало бы отметить тип окружающего рельефа, наприм.; среди пологоводнистой равнины основной морены, и др.

Небольшая по объему глава " Результаты массовых поисков урана" содержит все необходимые сведения о радиоактивности встреченных при съемке горных пород. Тогда весь метраж буровых скважин обследован на радиоактивность. Возражения вызывает методика изучения глинистых доломитов по скв. 12, обладающих повышенной радиоактивностью.

- 9 -

В случае присутствия в породе растворимых в кислоте радиоактивных минералов, изучение нерастворимого остатка естественно могло и не дать положительных результатов.

В главе "Заключение" ошибочно отмечено, что составлена карта полезных ископаемых. Как уже ранее было отмечено, эта карта совмещена с геологическими картами дочетвертичных и четвертичных отложений. По причинам, которые изложены при рассмотрении главы "Полезные ископаемые", вряд ли следовало в заключении остановиться на наличии в районе работ столь крупных перспективных запасов кирпичных глин.

Комплект карт, составленный в результате геологосъемочных работ в целом, обладает достаточной точностью построений и хорошей читаемостью. Геологическая карта четвертичных отложений достаточно обоснована фактическим материалом и может быть признана кондиционной и замечаний не вызывает. Геологическая карта дочетвертичных отложений по содержанию и наличию фактического материала является схематической. В качестве мелкого упущения следует отметить выделение на геологическом разрезе и условных обозначениях к карте зону суффозионных провалов в районе вирешской структуры, хотя авторы в пояснительной записке совершенно правильно, по нашему мнению, существенное влияние отрицают суффозионных процессов на нарушения в залегании нижних слоев доломитов саргаевского горизонта.

Иiiiiii "iiiiiiiiii iiii"

Графические приложения к главе "Подземные воды" существенным замечаниям не подлежат, за исключением:

На гидрогеологической карте четвертичных отложений выделены значительные площади спорадического распространения вод песчаных и супесчаных линз в толще морен вюрмского комплекса. Площади их распространения могли бы быть сокращены при некотором более детальном изучении пространственных размеров водоносных линз в толще морены.

Подлежит рассматривать критически выделение вод современных эоловых отложений.

Можно было бы выделить например: воды флювиогляциаль-

ных отложений, прикрытых современными водопроницаемыми эоловыми отложениями.

Схематическая карта глубин залегания первого от поверхности водоносного горизонта, как уже отмечено составлена впервые.

Принятые интервалы градации вполне приемлемы. Составление такой карты обусловлена острой необходимостью в связи с требованиями разных отраслей народного хозяйства и выяснения ряда других вопросов государственной важности. Однако составление такой карты сопровождается значительными трудностями, в которых необходимо было бы коснуться в тексте, где, к сожалению, раздел о каких-либо пояснениях о сущности кары отсутствует.

Необходимо сделать вывод, что при наличии кондиционной нагрузки, детальной для составления других гидрогеологических карт, опорных пунктов для составления карты глубин залегания первого от поверхности водоносного горизонта явно недостаточно, поэтому она и справедливо названа схематической. Однако и при имеющихся данных ее можно было бы сделать более детальной, выделяя в определенную градацию еще поймы речных долин, поскольку высота поймы над урезом воды, повидимому известна.

В заключении следует отметить, что все основные выводы о геологическом строении и гидрогеологических условиях изученной территории достаточно обоснованы и квалифицированно изложены в отчете и отражены на картах. После устранения отмеченных выше недостатков и упущений и внесения доработки ряда дополнений, не требующих существенной переработки материала, отчет рекомендуется принять с хорошей оценкой.

Кандидаты геолого-минералогических наук

/ М. Дзилна /

*В. А. Уршс*

/ В. А. Уршс /

П Р О Т О К О Л № 46

ЗАСЕДАНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕТА ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА ЛАТВИЙСКОЙ ССР

гор. Рига

30 сентября 1964 года

П Р И С У Т С Т В О В А Л И:

- Член НТС, главный геолог Комитета - СКРАСТИНА А.И.
- Член, НТС, главный инженер Комитета - ЯЛЫШЕВ Ю.А.
- Член НТС, начальник производственно-технического отдела - СМИРНОВ Н.Е.
- Член НТС, начальник геологического отдела - МИХАЙЛОВСКИЙ П.М.
- Член НТС, ст. инженер геологического отдела - МИРОНОВ Г.И.
- Ст. инженер геологического отдела - ВАТЕНЦОВ В.В.
- Член НТС, начальник геологоразведочной экспедиции - СТРОГОНОВ М.А.
- Член НТС, главный геолог геологоразведочной экспедиции - ЛЯРСКИЙ В.Н.
- Ст. гидрогеолог геологоразведочной экспедиции - ЛИНДЫНЯ В.Н.
- Начальник Южно-Латвийской партии - ГАВРИЛОВА А.В.
- Начальник Курземской партии - ФРЕЙМАНИС А.А.
- Ст. геолог Тематической партии - ПОЛИВКО И.А.
- Инженер-геофизик геофизической партии - БРИО Х.С.
- Гидрогеолог Тематической партии - ЛЕВИН Г.В.
- Ст. гидрогеолог -" -" - ОЗОЛА Р.А.
- Начальник Северо-Латвийской партии - ТРАЦИЕВСКИЙ Р.Д.
- Ст. геолог -" -" -" - ЮШКЕВИЧ В.В.
- Геолог -" -" -" - ПОЛИВКО Ю.Л.
- Техник -" -" -" - ОЛИНЬ З.
- Геофизик -" -" -" - ШТЕЙМАН И.П.
- Геолог Тематической партии - ЛЯРСКАЯ Л.А.
- Сотрудник института Геологии
- г. Рига, кандидат геолого-мин. наук - КУРШ В.М.
- Сотрудник института - ГРАВИТИС

## П О В Е С Т К А      Д Н Я:

Рассмотрение отчета Северо-Латвийской партии о комплексной геологогидрогеологической съемке южной половины территории листа 0-35-XXI

### С Л У Ш А Л И:

1. Информацию тов. Трацевского Г.Д. о комплексной геологогидрогеологической съемке территории листа 0-35-XXI.

2. Информация тов. Брие Х.Сг о геофизических работах, проведенных на этой же территории геофизической партией Геологоразведочной экспедиции

3. Рецензию Курша В.М. и Дзилна Е.Л. на рассматриваемый отчет.

4. Рецензию Н.Руковца на отчет о геофизических работах по листу 0-35-XXI.

Докладчики ответили на заданные им вопросы.

При обсуждении отчета выступили:

Гравитис В. В районе работ довольно много естественных обнажений. Однако, этого недостаточно, чтобы полностью разобратся в структурных особенностях района. В размещении же скважин на территории листа имели место отклонения от проекта, в результате чего получен неполный разрез. Отметим, что это произошло не по вине авторов отчета и выразил пожелание в будущем придерживаться заранее намеченных точек. Отмечает также, что в отчете мало внимания уделяется гипсоносным отложениям. Обещает в дальнейшем помогать своими материалами.

Озола Р.А. Отмечает, недостаточную нагрузку гидрогеологической карты. Можно было показать на карте дополнительные данные по водообильности отложений. Кроме того, минерализация дана в пределах 0.0-1,0 г/л и 1.0-3.0 г/л. В целях повышения практической ценности карты следовало показать на ней виды с минерализацией 0.0-0,5 г/л и 0,5-1,0 г/л. На разрезах к гидрогеологической карте в тартуском горизонте показаны только песчаники и совсем мало глины, хотя известно, что разрез горизонта более глинистый в этом районе.

Линдыня Э.Р. Слабо охарактеризованы воды четвертичных отложений. В ходе работ получен большой материал - 50 проб воды из скважин, проиленных по четвертичным отложениям

Если бы водоносности четвертичных отложений были бы уделено столько внимания, сколько дочетвертичным, раздел был бы много интереснее. Согласно с замечаниями Р. А. Озола, так как требования к картам в последнее время значительно повысились. В главе "Введение" указано, что определялось КС, но в главе "Подземные воды" об этих исследованиях ничего не сказано.

Миронов Г.И. Отчет по работам Северо-Латвийской партии / Южная половина листа 0-35-XX1/ в основном отвечает предъявляемым к нему требованиям и может служить исходным материалом для подготовки карт и объяснительной записки к изданию. Предлагает рекомендовать Гос. произв. геологическому комитету Эстонской ССР издание листа 0-35-XX1, так как большая половина территории этого листа находится в пределах Эстонской ССР. Считает замечания, высказанные т. т. Р. А. Озола и Э. Р. Линдыней, правильными. Отмечает, что отчет требует корректуры и некоторых редакционных исправлений до сдачи его в фонды. Кроме того, глава "Тектоника" свидетельствует о том, что авторы отчета имеют не совсем четкое представление о структурных особенностях исследованной территории. После исправления замечаний сделанных рецензентами, отчет может быть принят с оценкой "хорошо".

Трацевский Г.Д. Воды четвертичных отложений на территории листа не имеют серьезного практического значения. Оконтурировать же водоносные породы, залегающие между моренами или внутри них невозможно. Отделение четвертичных водоносных отложений от дочетвертичных произведено четко. В ответ на замечания Р. А. Озола и Э. Р. Линдины признал, что отсутствие на карте данных о водообильности является недостатком отчета. Выделение на карте вод с минерализацией 0.0-0,5 и 0,5-1,0 г/л считает нецелесообразным, так как минерализация 0.0-1,0 г/л. показанная на карте не выходит за пределы нормы. Что касается формирования химического состава подземных вод, то это не является задачей геологической съемки.

Скрастина А.И. На примере разбираемого отчета видно, что геофизика находит все большее применение в геологической съемке. Увеличивается, как количество видов геофизических работ, так и объемы работ. Привился, так сказать, вкус к геофизике. Но отчет о съемке и геофизических работах должен быть единым. В связи с тем, что большая часть территории листа 0-35-XX1 находится в пределах Эстонской ССР, предлагает

рекомендовать Гос. произв. геологическому комитету Эстонской ССР подготовку всего листа к изданию. Согласно с оценкой отчета, данной рецензентами.

После обмена мнениями Н Т С постановил:

1. Согласиться с оценкой "хорошо", данной отчету рецензентами.
2. Исправление редакционных ошибок и корректуру отчета произвести авторам отчета совместно со старшим инженером геологического отдела МИРОНОВЫМ Г.И. и главным геологом Геологоразведочной экспедиции ЛЯРСКИМ В.Н.
3. Геологические карты дочетвертичных и четвертичных отложений, карту полезных ископаемых, гидрогеологические карты дочетвертичных и четвертичных отложений считать кондиционными.

Считать эти карты основой для составления карт к изданию.

4. Рекомендовать подготовку к изданию листа 0-35-XX1 Государственному производственному геологическому комитету Эстонской ССР.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ Н Т С *А.Скраскина*  
/А.СКРАСТИНА/

СЕКРЕТАРЬ *Г.Миронов*  
/Г.МИРОНОВ/