

Латвийские  
геологические фонды

Инв. №

2803

Основной эрз.

24 III-6г.

PRF 36. tip. Smiltene P. 832 M. 5,000

Управление Геологии и охраны недр  
при Совете министров Латв.ССР

*Комплексная геологопоисковая экспедиция  
Геофизическая партия*

*Автор: Брио Х.С.*

# ОТЧЕТ

ПО ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫМ РАБОТАМ ПРОВЕ-  
ДЕННЫМ НА ПЛОЩАДИ ЛИСТА O-35-XXVI В 1960г.

Рига, 1961г.

Управление Геологии и охраны недр при  
Совете Министров Латвийской С С Р

Комплексная геологопоисковая экспедиция

Геофизическая партия

Управление геологии и охраны недр  
при Совете Министров Латвийской ССР  
ГЕОЛФОНД

Инв. № 2803

Дата 27. VIII - 61г.

" УТВЕРЖДАЮ "

Начальник Управления Геологии  
и охраны недр при СМ Л С С Р

*Я. Мисанс* / Я.МИСАНС /

9 " сентября 1961 года

О Т Ч Е Т

ПО ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫМ РАБОТАМ, ПРОВЕДЕН-  
НЫМ НА ПЛОЩАДИ ЛИСТА 0-35-XXU1 В 1960 г.

Главный геолог Управления

*А.Скрастина*  
/ А.СКРАСТИНА /

Начальник геологопоисковой  
экспедиции

*А.Брангулис*  
/ А.БРАНГУЛИС /

Геолог экспедиции

*А.Егоров*  
/ ЕГОРОВ /

Начальник геофизической  
партии

*А.Польковский*  
/ А.ПОЛЬКОВСКИЙ /

Автор отчета

*Х.Брю*  
/ Х.БРИУ /

Р и г а

1961 год



АННОТАЦИЯ

В настоящем отчете излагаются результаты электро-разведочных работ, проведенных геофизической партией Управления Геологии при СМ Латвийской ССР на площади листа 0-35-XXU1.

На основании электротондирований, выполненных на площади около 3000 кв.км. произведена оценка глубины залегания коренных пород и получены некоторые данные о распространении различных свит верхнедевонских отложений под четвертичными.

О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Введение.....	4-6
2. Общие сведения о районе работ.....	6-9
3. Геолого-геофизическая изученность.....	
а/ геологическая изученность.....	9-11
б/ геофизическая изученность.....	11-17
4. Геологическое строение района работ	
а/ стратиграфия.....	17-27
б/ тектоника.....	27-29
в/ гидрогеологическая характеристика.....	29-32
г/ полезные ископаемые.....	32
5. Методика и техника полевых работ.....	33-37
6. Интерпретация материалов электроразведочных работ :	
а/ характеристика геоэлектрического разреза	37-43
б/ типы кривых ВЭЗ.....	43-47
в/ методика интерпретации.....	47-48
7. Результаты работ :	
а/ карты типов кривых ВЭЗ.....	48-53
б/ карта сопротивлений 1-го электрического горизонта.....	53-54
в/ схематическая карта рельефа коренных пород.....	54-57
г/ <sup>Схематическая</sup> карта мощностей четвертичных отложений	57-58
д/ геоэлектрические разрезы по профилям.	58-61
8. Заключение.....	61-62
Список использованной литературы.....	63-64
Список графических приложений.....	65
Ведомость интерпретации кривых ВЭЗ.....	66-71

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящем отчете излагаются результаты геофизических работ, проводившихся в 1960 году геофизической партией Управления Геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР.

Описываемые работы являлись частью комплекса геологических исследований при съемке масштаба 1:200 000 на площади листа 0-35-XXU1.

Задачей работ, согласно проекту являлось "определение мощности четвертичных отложений" и по возможности картирование коренных пород " / 8 /.

Необходимость применения геофизических методов вытекает из того, что большая часть территории Латвии покрыта мощным чехлом четвертичных отложений, вследствие чего, для решения перечисленных задач требуется применение больших объемов бурения. Так как до 1960 года геофизические работы в указанном направлении не проводились исследования 1960 года выполнялись, в основном, на разбуриваемой площади и решали кроме геологических, задачи методического характера по выбору рациональной методики наблюдений. Электроразведочные работы выполнены на территории Сигулдского, Цесисского, Огрского, Плявиньского, Мадонского районов.

Координаты исследованной площади следующие :

1. 57° 16' ■" с.ш.	25° 07' ■" в.д.
2. 57° 19' ■" с.ш.	25° 38' ■" в.д.
3. 57° 19' ■" с.ш.	25° 52' ■" в.д.
4. 57° 05' ■" с.ш.	25° 54' ■" в.д.
5. 56° 52' ■" с.ш.	25° 55' ■" в.д.
6. 56° 42' ■" с.ш.	25° 49' ■" в.д.
7. 56° 43' ■" с.ш.	25° 30' ■" в.д.

Изученность площади составляет 3000 кв.км.

Полевые работы <sup>бы</sup> были начаты 1.УП.1960 года и продолжались до 4.XI.1960 года. Поздние сроки начала работ объясняются организационными причинами - отсутствием кадров, аппаратуры, оборудования.

Выполнено 205 ф.т., из которых 182 - координатных. Объем работ в условном выражении составляет 172 ф.т. Выполнение объемов по месяцам характеризуется следующей таблицей:

Месяцы	Количество условных точек
Июль	46
Август	40
Сентябрь	38
Октябрь	40
Ноябрь	8
Итого:	172

Стоимость работ составила 157 тыс.рублей / в старом масштабе цен /.

Производительность труда в полевой период была ниже норм примерно на 25%.

Причиной этому являлось то обстоятельство, что топографические работы, как-то : рубка просек, вешение, привязка и др. выполнялись геофизическим отрядом. Снижение производительности объясняется также текучестью рабочей силы, отсутствием транспорта, низким качеством измерительной аппаратуры.

Полевые работы проводились партией в следующем составе :

1. Начальник партии - САРКАНБИКСИС Э.Я.  
1 УП - 4-X1
2. Техрук партии - ПОЛЫКОВСКИЙ А.М.  
1 УП - 4 X1

- |   |  |
|---|--|
| 3. Начальник электроразведочного отряда | -БРИО Х.С.<br>1 УП-4 X1                              |
| 4. Ст. техник-оператор                  | -КЛОЧКОВА А.И.<br>1 УП-4 X1                          |
| 5.            "-                        | АЛЕКСАНДРОВ-МОИСЕЙ<br>В.Б.<br>16 X-4-X1              |
| 6. Техник-вычислитель:                  | КУРШЕВА В.Ф.<br>1 УП-4-X1                            |
| 7.            "-                        | ГЛЕЙЗЕР Е.А.<br>16 X-4-X1                            |
| 8. Техники-топографы                    | РАИТ Я. / 1 УП-15-УП /<br>СКРАСТИН М. / 1 УШ-20 УШ / |

Среднее количество рабочих в полевой период составляло 7-8 человек.

В камеральных работах участвовали следующие ИТР партии

- |   |                      |      |
|---|----------------------|------|
| 1. Начальник партии                     | - ПОЛЫКОВСКИЙ        | А.М. |
| 2. Начальник электроразведочного отряда | - БРИО               | Х.С. |
| 3. Ст.техник-оператор                   | - КЛОЧКОВА           | А.И. |
| 4.            "-                        | - АЛЕКСАНДРОВ-МОИСЕЙ | В.Б. |
| 5. Техник-вычислитель                   | - КУРШЕВА            | В.Ф. |
| 6.            "-                        | - ГЛЕЙЗЕР            | Е.А. |
| 7. Техник-чертежник                     | - ШРЕЙБЕР            | Л.Э. |

Общая часть отчета / геология, общие сведения / составлена по отчету Видземской геолого-съёмочной партии.

## 2. Общие сведения о районе работ

Участок электроразведочных работ 1960 года занимает большую /западную / часть Центральной Видземской возвышенности и прилегающую к ней с запада и юга часть Средне-Латвийской низменности.

Граница между возвышенностью и низменностью выражена в рельефе весьма нечетко.

Центральная Видземская возвышенность в свою очередь не является монолитным массивом. Двумя широкими понижениями в рельефе она разобщается на три гряды, ориентированные в направлении, близком к широтному. Гряды ограничиваются 200 метровой горизонтально.

Рельеф северной гряды холмистый. Абсолютные отметки холмов достигают 259 м над уровнем моря, относительные превышения - 15-20 м.

Поверхность центральной и южной гряд также холмистая, но расчлененность их несколько интенсивнее. Абсолютные отметки центральной гряды превышают 250 м. Абсолютные отметки южной достигают 311 м / холм Гайзинкалнс /.

Среднее превышение Центральной Видземской возвышенности над уровнем моря составляет 188 м.

Примыкающая к возвышенности с запада и юга Средне-Латвийская низменность имеет, в основном, полого-волнистый рельеф с незначительными относительными превышениями.

Абсолютные отметки равнины колеблются в пределах от 80 до 120 м / у селения Яункейпене - 140 м /.

В пределы территории работ входят бассейны рек Даугавы и Гауи. Водоразделом их является Центрально-Видземская возвышенность.

К бассейну р. Даугава в пределах листа относятся реки Огре, Лиела-Югла, Маза-Югла, Персе, Аивиексте и их притоки - Абза, Лобе, Лилупе и другие.

Долины рек развиты слабо как в пределах возвышенности, так и в пределах полого-волнистой равнины.

Бассейн р. Гауя охватывает почти всю возвышенную часть и северо-запад описываемой территории.

К бассейну этой реки относятся р. Амата, Лигатне, Рауна и другие.

Эти реки начинаются на Центральной Видземской возвышенности на высоте 200 м и выше, причем большинство из них вытекает из озер / Алауксте, Раунас /. Некоторые реки текут по древним долинам - Огре, Гауя. Значительное место на территории листа занимают озера. Наиболее крупные из них / Алауксте, Илесис, Кумрдас, Качу, Катишу и другие ориентированы в СЗ направлении. Отдельные понижения равнин заняты озерами Лобес, Печорас, Рустегу, Одзе и др.

Озера неглубокие, берега их низкие, извилистые, широкой полосой заболоченные.

Болота получили наибольшее развитие в западной и северо-западной части территории, в пределах полого-волнистой низменности.

Климат Латвийской ССР / по Алисову Б.П. / относится к Западно-Европейскому району Атлантико-Континентальной области.

Для климата описываемого района характерны довольно холодная и устойчивая зима и теплое лето, весна наступает позже, а осень раньше, чем в среднем по республике. Средняя температура в летний период  $+17^{\circ}$ . Среднегодовая температура  $+4,5^{\circ}\text{C}$ . Большое количество осадков, выпадающих на описываемой территории, обусловлено значительным превышением ее над уровнем моря. В среднем за год выпадает 700-800 мм осадков, причем большее количество приходится на западную часть площади. Из них в теплый период / с апреля по октябрь / выпадает 400÷500 мм. В летние месяцы / в июне, июле, августе / наблюдается самая большая влажность воздуха.

Количество дождливых дней летом составляет примерно 5-7 дней в месяц.

Мощность снежного покрова в среднем 30-60 см. Устойчивый снеговой покров устанавливается обычно во второй половине декабря, а сходит во второй половине апреля.

Район работ относится к поясу смешанных лесов. Хотя леса в настоящее время сильно вырублены, они все же покрывают почти 50% территории.

Крупные лесные массивы наблюдаются на северо-востоке и юге района.

Плотность населения почти равномерная: в западной и северо-западных частях района 15-25 ч/км<sup>2</sup>, в восточной - 10-15 ч/км<sup>2</sup>. Подавляющее большинство населения составляют латыши и незначительный процент - русские, эстонцы, поляки и др.

Большая часть населения занята в сельском хозяйстве, поэтому наем рабочей силы в весенне-летний период затруднен.

На территории района работ дорожная сеть развита хорошо. Проходит асфальтированная дорога Рига-Псков, имеются шоссейные дороги: Цесис-Эргли, Цесис-Рауна, Эргли-Мадона, Цесис-Мадона и другие.

Однако проселочные дороги, которые используются для подъезда к пунктам наблюдений, находятся в плохом состоянии.

Исходя из вышеуказанного, категория местности при выполнении электроразведочных работ - принята III на 50% площади. местность всхолмленная с балками и оврагами, частично залесенная, движение на автомобиле вне дорог крайне ограничено и II на остальной площади - местность сильно пересеченная с развитой сетью оврагов, водотоков, сильно залесенная с расчищенными просеками, проезд между точками на автомашине возможен с большими объездами.

### 3. Геолого-геофизическая изученность

#### а/ Геологическая изученность

Наиболее ранние геологические исследования были посвящены описанию коренных / девонских / отложений, обнажающихся по берегам р. Гауи.

В 1861-1878 годах ГРЕВИНГК К. дает стратиграфическую схему девона, в которой подчеркивается деление на 3 яруса. Он высказывает предположения о генезисе четвертичных отложений.

Изучением четвертичной геологии и геоморфологии района занимались также Х. ХАУЗЕН /1913 г./, ЛАЦМАНИС З. / 1924-27 г.г. /, И. СЛЕЙНИС / 1935г. /, В. ЗАНС / 1936г. /, ДРЕЙМАНИС / 1936 г. /, В. ПЕРКОНС / 1946-47г. / КЛЯВИНЯ / 1947-1948 г.г. /, Я СЛЕЙНИС / 1948-1949 г.г. / и др.

В 1950 году группой сотрудников института геологии под руководством Э. ГРИНБЕРГА, проводились работы по составлению карты четвертичных отложений в масштабе 1:50000 для всей территории Латвии.

Схема возрастного подразделения среднего и верхнего девона впервые была разработана Е. КРАУСОМ в 1929 г. В дальнейшем она подвергалась переработке и детализации в работах В. ГРОССА / 1930-33 г.г. / Н. ДЕЛЛЕ / 1935г. / П. ЛИЕПИНЯ. Наиболее детально стратиграфическая схема разработана ЛИЕПИНЕМ в 1953 году.

Последняя является основой для геологических исследований и в настоящее время.

На основе палеонтологического материала ЛИЕПИНЕМ произведено сопоставление разрезов девона Латвийской ССР и Главного девонского поля.

В 1958 году ЛИЕПИНЕМ составлена геологическая карта территории Латвии в масштабе 1:600 000.

Карту рельефа коренных пород в масштабе 1:600 000 составили В. МЕЛЗОБС и М. КОВАЛЕВСКИЙ / 1958 г. /.

Имеется ряд сводных работ по геологии Латвии, из которых отметим " Геологическую карту СССР листа 0-35" масштаба 1:100 0000, где обобщены имеющиеся материалы по геологии этой территории по состоянию на 1944 г.

На площади работ пробурено ряд скважин глубиной до 150 м.

Бурение производилось Латбурводом, Меливодстроем, АН Латвийской ССР и др.

В 1959-1960 г.г. на площади листа производилась геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000, в комплексе которой входят описываемые геофизические работы.

#### б/ Геофизическая изученность

В 1947 году ГСГТ МНП/4/ проводились электроразведочные работы в юго-восточной части листа 0-35-ХХУ1 на площади около 120 кв.км.

Задачей работ являлось изучение рельефа кристаллического фундамента.

Выполнены электроразведочные работы с разностями АВ до 16 км по сети 1 пункт на 5 кв.км.

Результатом работ является карта рельефа опорного электрического горизонта высокого сопротивления / фундамента / и проводящего горизонта / кембрийских отложений /.

В пределах указанного участка абсолютные отметки фундамента изменяются от 860-до 950 м. Верхняя часть кривых ВЭЗ не проинтерпретирована.

Первичный материал - кривые ВЭЗ-в отчете не приводятся, поэтому эти данные нами не использованы.

В 1951 году трестом " Моснефтегеофизика " МНП/5/ проводились геофизические исследования вдоль железной дороги Рига- Крустпилс.

Часть этого профиля проходит через лист 0-35-ХХУ1. Здесь выполнены электроразведочные работы методом ВЭЗ с АВ макс. 10-20 км и шагом 3 км, по которым определены глубины опорного электрического горизонта / фундамента /.

По профилю производились также гравиметровая съемка гравиметрами ГК М и ГКА с шагом - 1 км и магнитная съемка с магнитометром М-2 / шаг 1 км /, на основании которых получены некоторые данные о составе фундамента.



К востоку от пос. Эргли - за пределами площади листа - наблюдается обширная зона спокойного отрицательного поля с небольшими по интенсивности аномалиями, здесь, по видимому, преобладают породы кислого состава. Предполагается, что такое же поле имеет место на площади листа.

В центральной части площади - вдоль меридиана  $27^{\circ}30'$  - характерна протяженная положительная магнитная аномалия, проходящая через населенные пункты: Валмиера, Лаулени, Эргли, Кокнесе и далее к югу.

Ширина ее 10-16 км, максимальное значение  $T_a - 700 \gamma$   
Авторы / 10 / предполагают, что эта полоса связана с интрузией основного состава, внедрившейся по крупному разлому.

Такой вывод обосновывается, во-первых, тем, что характер магнитного поля к западу и востоку от нее резко отличается, что свидетельствует о различном геологическом строении этих участков; во-вторых, тем, что по данным сейсморазведки в районе Валмиера наблюдается значительный перепад глубин фундамента / до 200 м /.

Узкая вытянутая положительная аномалия, проходящая западнее описанной зоны, также объясняется развитием интрузий, внедрившейся по разлому.

Большая интенсивность аномалий свидетельствует о возможности оруденения, связанного с этой интрузией.

Площадная гравиметровая съемка в западной части листа проводилась конторой " Спецгеофизика " в 1958 г. // / в восточной части листа - в 1959 г. / 9 / . Задачей работ являлось изучение глубинного строения и выявление участков перспективных для поисков структур.

Основная часть исследований производилась рядовыми однократными рейсами с 2-мя гравиметрами ГАК-4 М. Средняя густота сети 1 пункт на 8 кв. км. Средняя квадратичная ошибка полученного значения аномалии 0,44 мГл.

В результате работ построена карта изоаномал силы тяжести Прибалтики на базе единой опорной гравиметровой сети в редукции Буге при плотности промежуточного слоя  $2,3 \text{ г/см}^3$ . Масштаб карты 1:200 000, сечение изоаномал - 2 мГл.

(приложение № 3)

На указанной карте в пределах площади листа фиксируются обширные по размеру, различные по знаку аномалии силы тяжести, среди которых большую площадь и интенсивность имеют положительные аномалии. Простираание аномалий преимущественно меридианальное.

В западной части листа выделяется Мадлинский минимум, в восточной части площади - так называемый Куменский максимум силы тяжести / + 36 мгл /.

В отчете / 9 / отмечается, что изменение мощности осадочного чехла не объясняет наблюдающихся изменений силы тяжести, основные аномалии объясняются изменением петрографического состава фундамента, что подтверждается данными бурения: максимумам силы тяжести соответствуют основные породы, минимумам - кислые.

По особенностям поля силы тяжести дается схема тектонического строения Прибалтики, выделены основные элементы додевонской, девонской и мезокайнозойской структуры.

Площадь работ, по А.Ш. ФАЙТЕЛЬСОНУ, относится к Лиепайско-Елгавскому выступу додевонских отложений.

Условно выделен Куменский приподнятый участок, соответствующий одноименному максимуму.

Области высоких градиентов силы тяжести совпадают с интенсивными положительными магнитными аномалиями и интерпретируются как зоны нарушений.

Зоны высоких градиентов оконтуривают Куменский приподнятый участок и свидетельствуют о его подвижности.

Эта подвижность могла вызвать приподнятое залегание участка к началу девона. Этой же области / по Файтельсону / соответствует девонский прогиб. Локальные структуры на описываемой карте не фиксируются. Предполагается, что они приурочены к зонам больших градиентов силы тяжести. Для выделения структур рекомендуется применение гравиметров высокой точности / 0,1-0,05 мг/л./

В 1958-1959 г.г. проводились также гравиметрические работы по прослеживанию древнего русла реки Даугава. Наблюдения производились по отдельным профилям, секущим предполагаемое положение древнего русла от района Айс-<sup>В</sup>маукле до Ливани. Расстояние между пунктами 50-100 м. Наблюдения производились с 50% - повторением. Среднеквадратичная ошибка наблюдений 0,1-0,2 мг. Древнее русло прослеживается только при большой мощности морены отрицательными аномалиями, если оно врезано только в доломиты, и положительными, если оно врезано в песчаники.

Для поисков погребенных долин рекомендуется повышение точности измерительной аппаратуры.

В 1959 году конторой " Спецгеофизика " проводились электроразведочные работы на всей территории листа с целью изучения глубинного строения и выделения участков, перспективных для поисков локальных структур под газохранилища / 2 /.

Электроразведочные работы проводились в основном, методом теллурических токов / ТТ /. Густота сети-1 пункт на 50 кв.км. Регистрация производилась прямоугольными измерительными установками с помощью станций ЭШ-57.

Построена карта средней напряженности поля ТТ. Сложность интерпретации данных метода ТТ заключается в том, что параметр "К" зависит как от глубины фундамента, так и от изменения геоэлектрического разреза. Поэтому в комплексе с методом ТТ выполнены сейсмические исследования ТЗ КМПВ по отдельным маршрутам, расположенным вдоль дорог, с шагом порядка 4 км.

Длина расстановки - 500 м при расстоянии между сейсмоприемниками 50 м.

Отработка ТЗ производилась из 2-х пунктов взрыва, расположенных на расстоянии 4-х и 8-ми км от стоянки сейсмоприемников.

На отдельных участках эта система была дополнена системой встречных годографов.

В небольшом объеме выполнены также электроразведочные с максимальными разносами  $AB/2 = 4$  км.

На основании комплексных геофизических исследований составлена карта рельефа фундамента в масштабе 1:500 000.

Абсолютные отметки поверхности кристаллического фундамента на площади листа изменяются от -950 до -690 м.  
(приложение № 4)

По рельефу фундамента намечены осложняющие Латвийскую седловину структурные элементы второго порядка, из которых в пределах листа 0-35-XXU1 расположены восточная часть Рижской депрессионной зоны и Эрглинская зона приподнятого залегания фундамента. Последняя оконтуривается изогипсой -800; амплитуда по поверхности фундамента составляет примерно 200 м.

Уверенно выделяется локальное поднятие на расстоянии 20 км к северу от Эргли и менее уверенно - Гатарское и Малпилское. Амплитуда поднятий порядка 50 м. Следует отметить, что эти поднятия приурочены к выделенным гравиразведочным зонам высоких градиентов силы тяжести. Однако, зона нарушений в этой области электроразведкой не прослеживается.

В 1958 году комплексной геологоразведочной экспедицией УГ и ОН при Совете Министров Латвийской ССР произведено в небольшом объеме радиометрическое обследование имеющегося кернового материала, отбор проб керна и воды для лабораторных измерений / 6 /.

Радиометрические исследования охватили только верхние горизонты девона и четвертичные отложения. Аномалий, представляющих практический интерес не выявлено, установлена повышенная активность зола, листьев, хвои, что связано с радиоактивными осадками, выпавшими из атмосферы.

В 1959 году радиометрические исследования производились специализированной полевой партией УГ при Совете Министров Латвийской ССР.

Выполнены  $\gamma$ -каротаж и радиометрическое обследование керна, радиогеологические исследования, перло-люминесцентные анализы / 7 /.

Исследования производились в отдельных точках, неравномерно распределенных по площади. Радиоактивность всех обследованных разновидностей пород и вод по данным всех видов массовых поисков, лежит в пределах нормального поля.

Несколько повышена активность глин, гаусской, даугавской и огрской свит.

Следует отметить, что радиометрические исследования были направлены только на поиски радиоактивных элементов и не могут быть использованы для расчленения разрезов скважин, вследствие недостаточной точности измерительной аппаратуры.

Из вышеизложенного следует, что основной задачей ранее проведенных геофизических работ являлось изучение глубинного геологического строения.

Изучение верхней части разреза геофизическими методами не производилось.

#### 4. Геологическое строение района работ

##### а/ Стратиграфия

В геологическом строении района принимают участие отложения кембрия, ордовика, силура, девона и четвертичные отложения.

В процессе геофизических работ изучению были подвергнуты лишь породы верхнего девона и четвертичного возраста.

##### Франкский ярус

Отложения верхнего девона повсеместно развиты в пределах площади работ. Нижняя часть верхнего девона сложена песчано-глинистыми отложениями, средняя и верхняя-

чередованием карбонатных пачек, главным образом, доломитов и доломитовых мергелей с пачками глин и песчаников. Согласно палеонтологическим данным описываемые отложения верхнего девона относятся к Франкскому ярусу. В пределах рассматриваемой территории различают гауйскую, аматскую, плявиньскую, саласпилскую, даугавскую и огрскую свиты.

Граница между средним и верхним девоном проводится по подошве гауйской свиты.

Франский ярус Прибалтики расчленяется на три подъяруса - нижний, средний и верхний.

Граница между нижним и средним подъярусами проводится по кровле саласпилской свиты; а между средним и верхним подъярусами - между даугавской и огрской свитами.

#### Нижнефранский подъярус

##### Гауйская свита ( $D_3$ 12, 9j)

По литологическому составу свита подразделяется на две подсвиты, именуемые ниже- и верхнегауйской.

Нижнегауйская подсвита представлена довольно однообразной и однородной, выдерживающейся по всей площади работ и за его пределами толщей песков и песчаников, окрашенных в красно-бурый, желтоватый и серые цвета с редкими и маломощными прослойками глин и алевролитов.

Верхнегауйская подсвита состоит из чередующихся слоев глин, алевролитов и песчаников. Глины часто алевролитистые или песчанистые, с постепенными переходами в алевролиты и песчаники. Глины встречаются в виде пластов мощностью до 2 м и в виде тонких прослоев в чередовании с алевролитами.

Отложения гауйской свиты фациально выдержаны в пределах площади работ. Замечено только изменение зернистости в южном направлении.

Породы гауйской свиты хорошо охарактеризованы палеонтологическими остатками.

Свита сопоставляется с песчано-глинистым комплексом оредежских слоев бассейна р. Великая, ниже-швентойскими слоями

того же комплекса Литвы.

Мощность нижнегауйской подсвиты по скв. Х1У-50м, верхнегауйской 35 м / по скв. П /.

Аматская свита / *D<sub>3</sub> lz. amt /*

Свита сложена главным образом светлыми, желтоватыми песками и песчаниками.

Нижняя граница свиты не ясно выражена в разрезе, она проводится по контакту глин подстилающей гауйской свиты и песчаников аматской.

Верхняя граница свиты определяется довольно четко по сравнительно резкому контакту глин, алевролитов и песчаников верхов аматской свиты и доломитовых мергелей и доломитов вышележащей плявиньской.

В верхах свиты, непосредственно под плявиньскими доломитами, залегает пачка глин, которые вверх по разрезу постепенно переходят в доломитовые мергели.

В песчаниках наблюдаются тонкие прослойки и линзочки глин коричневых или фиолетовых реже зеленовато-серых, а также тонкие прослойки алевролита. Мощность линз от 30 -50 см длина 3-10 м.

Для песчаников аматской свиты, также как и для гауйских, характерна трещиноватость.

Многие трещины используются для циркуляции грунтовых <sup>вод</sup> ~~вод~~, которые размывают слабосцементированные песчаники и образуют в них глубокие пещеры.

В отложениях аматской свиты ~~в разрезе~~ и в разрезе, наблюдается закономерное фациальное замещение песчаных отложений нижней части разрезов северных районов алевролитами и глинами на юге.

Мощность свиты не постоянна. В северных разрезах она колеблется в пределах 22-28 метров.

В южном направлении мощность свиты сокращается.

Плявиньская свита / D3 f2. p 1 /

Отложения плявиньской свиты залегают на подстилающих породах аматской свиты. Нижняя граница плявиньской свиты описана выше, верхняя граница определяется довольно четко по сравнительно резкому контакту доломитов верхней части плявиньской свиты с мергелями и глинами перекрывающей саласпилской свиты.

Выделяются ниже-, средне- и верхнеплявиньская подсвиты.

Нижнеплявиньская подсвита залегает с резким контактом над отложениями аматской свиты. Представлена доломитовыми мергелями с маломощными прослоями глин и доломитов.

Нижнеплявиньская подсвита без заметных фациальных изменений прослеживается по всей площади работ. Мощность подсвиты в пределах рассматриваемой территории непостоянная. Максимальная мощность подсвиты 4,5 метра.

Породы средне и верхнеплявиньской подсвиты представлены исключительно доломитами с маломощными прослоями доломитовых мергелей в средней части разреза. По плоскостям наслоения встречаются тончайшие прослойки зеленоватой и коричневой глины.

Для доломитов плявиньской свиты характерным является трещиноватость и кавернозность. Цвет - серый, зеленовато-серый с коричневато-фиолетовыми пятнами.

Породы плявиньской свиты фациально выдержаны в пределах территории работ.

Мощность плявиньской свиты непостоянная. Самую большую мощность свита имеет в скважинах XIII и XIV на юге листа, где мощность свиты составляет 27 метров. В этих же скважинах породы плявиньской свиты залегают непосредственно под четвертичными отложениями, следовательно, подвержены сравнительно длительной эрозии. Поэтому, есть основания предполагать, что мощность свиты в этих скважинах была намного больше.

Наименьшая мощность свиты вскрыта в скважине № III/17м/ к северо-востоку от Нитауре, где свита залегает под породами саласпилсской свиты. Таким образом мощность плявиньской свиты увеличивается в юго-восточном направлении.

Саласпилс кая свита / D<sub>3</sub> k<sub>2</sub> sep /

Разрез саласпилсской свиты в пределах площади работ по литологическим признакам делится на 3 пачки.

Нижняя пачка мощностью 0,40-3 м представлена глинами, доломитовыми мергелями и мергелями, резко отличающимися от подстилающих плявиньских доломитов.

Средняя пачка представлена доломитами с маломощными прослоями доломитовых мергелей и глин.

Верхняя пачка сложена, в основном, глинами и доломитовыми мергелями, которые постепенно переходят в доломитовые мергели даугавской свиты. Встречаются пелитоморфные и очень мелкозернистые известняки.

Цвет отложений преимущественно зеленовато-серый.

Соотношение вышеописанных литологических разностей в разрезах скважин неодинаково. Терригенный материал в саласпилсской свите развит в северной половине площади работ, к югу последний фациально замещается карбонатными породами.

Характерной особенностью разреза саласпилсской свиты в пределах площади работ является полное отсутствие в кернах буровых скважин прослоев гипса, в то время, как к западу от г. Плявиняс/ южнее площади работ / прослой гипса в свите имеют промышленное значение.

Свита сопоставляется с нижнешелонскими слоями бассейна р. Великая и Татульским слоями Литвы.

Общая мощность свиты в пределах площади работ непостоянна. Наименьшая мощность свиты в скважине ХУ/Упспилс/ составляет 9 метров, в скважинах III, X1X и ХУ1 мощность свиты 10 м, а в скважинах У и У1 мощность свиты 11-12 метров. Максимальная мощность свиты в скважине X / оз. Алаукст/- 13,2 метра.

Среднефранский подъярус

Даугавская свита

/ D<sub>3</sub> f<sub>2</sub> dg /

Граница между даугавской и саласпилской свитами проводится по контакту между глинами и реже доломитовыми мергелями верхней части саласпилской и доломитовыми мергелями и доломитами нижней части даугавской свиты. Граница выражена достаточно четко: породы саласпилской свиты имеют зеленовато-серые цвета, в отличие от пород даугавской свиты, окрашенных в коричневатый-серый цвет.

Верхняя граница даугавской свиты проводится по резкому контакту доломитов с вышележащими глинами и доломитовыми мергелями огрской свиты.

По палеонтологическим данным и литологическим особенностям, породы даугавской свиты подразделяются на 3 подсвиты: нижне, средне и верхнедаугавскую.

Нижнедаугавская подсвита

Типичный разрез представлен доломитами с тонкими прослоями глин по плоскостям напластования. В основании подсвиты залегают пачки доломитовых мергелей, мощностью 0,5-2 м, которые выше переходят в доломиты. Доломиты окрашены в коричневатый-серый и желтоватый-серый цвета с розовыми, зеленовато-серыми и фиолетовыми расплывчатыми пятнами. Доломиты даугавской свиты особенно богаты пиритом и обладают трещиноватостью. Деятельность грунтовых вод привела к образованию пор, каверн и превращению доломитов в доломитовую муку. Встречаются друзы кальцита.

Мощность подсвиты 5-10 метров.

Среднедаугавская подсвита - представлена доломитовыми мергелями с прослоями доломитовых глин и глин. Мощность подсвиты колеблется в пределах 4-6 метров.

Для верхнедаугавской подсвиты характерны мощные пачки доломитов с прослоями глин на плоскостях напластования. Порода сильно пористая, кавернозная и трещиноватая.

Все три даугавские подсвиты на рассматриваемой территории более или менее фациально выдержаны. Некоторые фациальное изменение можно проследить только в низах нижнедаугавской и в среднедаугавской подсвите.

Нижнедаугавская подсвита сложена исключительно доломитами по линии скважин ХУШ-ХП В северо-западном направлении от вышеупомянутой линии постепенно увеличивается <sup>количество</sup> терригенного материала в основании подсвиты, и доломиты замещаются доломитовыми мергелями.

Среднедаугавская подсвита также испытывает фациальное изменение в северо-западном направлении.

По разрезам скважин У1 и Х1 среднедаугавская подсвита сложена в основном доломитами с маломощными простоями глин. В северо-западном направлении доломиты замещаются доломитовыми мергелями, последние доломитовыми глинами.

Нижнедаугавская подсвита сопоставляется с верхами шелонских слоев и свинойскими слоями, среднедаугавская - с ильменскими слоями, а верхнедаугавская - с бургскими слоями восточной части главного девонского поля.

Мощность свиты в целом 20 метров.

#### Верхнефранский подъярус

Огрская свита /D<sub>3</sub> k<sub>2</sub> og/

Литологические особенности отложений огрской свиты в пределах рассматриваемой территории позволяют выделить три подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю.

#### Нижнеогрская подсвита

В общем виде в разрезах этой подсвиты, вскрытых буровыми скважинами, наблюдается преобладание доломитовых мергелей и глин при небольшом участии песчаников, алевролитов и доломитов. Кроме перечисленных разностей, встречаются также единичные прослои глинистого мергеля, доломити-<sup>зированной</sup> известняка и известковистого песчаника.

Глины алеври<sup>ти</sup>стые или слабопесчанистые. Мощность подсвиты 7-25 м.

В разрезе среднеогрской подсвиты наблюдается преобладание песчаников и алевролитов при небольшом участии глин и доломитового мергеля и глинистого доломита. Контакт среднеогрской подсвиты с подстилающей нижеогрской достаточно четкий: над глинами нижеогрской подсвиты залегают песчаники среднеогрской подсвиты. В составе среднеогрской подсвиты в виде отдельных прослоев встречаются красновато-коричневые с желтыми и голубовато-серыми пятнами глины, слюдистые, алевролитовые, не известковистые.

Мощность подсвиты / по скв. III / - 24 м.

Типичный разрез вышеогрской подсвиты представлен глинистыми доломитами и мергелями, между которыми залегает слой алевролита мощностью 1,5 метра. В основании подсвиты залегает пачка мергелей мощностью в два метра с маломощными прослоями зеленой глины. Выше по разрезу мергели постепенно переходят в глинистые доломиты, мощность которых шесть метров.

Верхняя часть подсвиты сложена мергелями. Между мергелями и нижележащими глинистыми доломитами залегает слой песка.

Мощность <sup>подсвиты</sup> более 13 м / по скв. III /.

Породы огрской свиты фациально изменчивы как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях.

Поверхность свиты подвергалась длительной эрозии, вследствие чего, мощность свиты на сводах тектонических повышений уменьшается, а иногда они полностью размыты.

#### Четвертичные отложения

Четвертичные отложения в районе работ распространены повсеместно. Наибольшей мощности они достигают на востоке / 150-170 м /, наименьшей - на западе и юге, где мощность уменьшается до 10 м.

Общая стратиграфическая схема представляется в следующем виде / снизу вверх /.

1. Плейстоцен

Подморенные отложения

$Q^{P_2}$

Гляциальные отложения

$Q_{III}^{gl}$

Флювиогляциальные отложения

$Q_{III}^{fgl}$

Лимногляциальные отложения

$Q_{III}^{egl}$

2. Голоцен

Аллювиальные отложения

$Q_{IV}^{al}$

Отложения болот

$Q_{IV}^t$

Эоловые отложения

$Q_{IV}^{eol}$

1. Отложения плейстоцена

Вопрос о наличии двух или нескольких горизонтов морены, различных по возрасту, остается спорным.

По обнажениям и скважинам уверенно выделяются подморенные отложения /  $Q^{P_2}$  /, залегающие на породах верхнего девона.

Они представлены суглинками, песками и галечниками. Хорошая сортировка, косая и горизонтальная слоистость позволяют отнести их к флювиогляциальным и, частично, лимногляциальным отложениям, -более древним по возрасту, чем покрывающая морена.

Подморенные отложения распространены локально, на сравнительно небольших площадях, в понижениях коренного рельефа; их мощность достигает 5-8 м.

Гляциальные отложения /  $Q_{III}^{gl}$  / представлены мореной последнего оледенения и имеют широкое распространение. По литологическому составу морена неоднородна. Наряду с суглинками и глинами она содержит гравий, гальку и валуны как местных карбонатных, так и скандинавских кристаллических пород.

Цвет морены, обычно красно-бурый, но может быть и иным, в зависимости от подстилающих морену верхнедевонских отложений.

Морена распространена почти по всей территории, на некоторых участках она перекрывается флювио-лимногляциальными отложениями, реже торфом. Мощность морены различна и может варьировать от нескольких метров до нескольких десятков метров.

Флювиогляциальные отложения /  $Q_{III}^{fgl}$  / залегают на морене и имеют значительное распространение в виде заандровых полей.

Кроме равнин типа заандровых полей, флювиогляциальные отложения слагают озовые гряды и камовые холмы.

Отложения представлены разнозернистыми песками, гравием, галькой и валунами, причем последние хорошо окатаны.

Мощность флювиогляциальных отложений различна, в озах и камах она превышает 20 м.

Лимногляциальные отложения /  $Q_{III}^{egl}$  / не имеют столь широкого распространения и встречаются локально на небольших площадях. Они представлены обычно ленточными глинами, мелкозернистыми светло-желтыми песками. В песках наблюдается горизонтальная слоистость, встречаются галька и валуны.

Безвалунные глины, типа ленточных, встречаются в отдельных скважинах слоем мощностью более 10 метров.

Эти отложения, в основном, относятся к отложениям локальных ледниковых озер, которые имели место на ранней стадии таяния ледникового покрова. В отдельных случаях лимногляциальные отложения покрывают моренные холмы площадью мощностью до 7 м.

/ Пример - ГАЙЗИНЬКАЛИС /.

## 2. Отложения голоцена

Аллювиальные отложения /  $Q_{IV}^{al}$  / развиты главным образом по долинам рек Гауя, Огре и др.

Они представлены песками и суглинками, в которых встречаются прослой гравия и гальки. Отложения характеризуются хорошей сортировкой и косою слоистостью. Их мощность различна и колеблется в широких пределах / от нескольких метров до нескольких десятков м /.

Отложения болот /  $Q_{IV}^t$  / развиты в западной части района на довольно значительных площадях. Отложения представлены торфом мощностью до 7 м.

Наибольшие участки болот встречаются повсеместно в понижениях между холмами и грядами холмов.

Очень часто в торфяных болотах и мелких озерах встречаются отложения пресноводного известкового туфа. Мощность прослоев известкового туфа достигает 4-5 метров. Площади распространения различны - от нескольких сот квадратных метров до десятков гектаров.

Жаловые отложения /  $Q_{IV}^{eol}$  / широкого распространения не имеют и не являются характерными для описываемого района.

#### б/. Тектоника

Существует ряд схем тектонического строения Прибалтики / Кудрявцев Н.А. - 1941, 1945г.г. /, Алексеев Ф.А. - 1945 г., 1946 г., 1947 г, Шатский Н.А. - 1946 г., Кудрявцев Н.А. - 1948 г, Петров Л.С. - 1948-1952 г.г, Люткевич Е.М. - 1950 г., Котлуков В.А., Митгарц Б.Б. - 1955 г., Дикенштейн Г.Х. - 1956 г, Лиепиньш П.П. - 1956 г, Ульст Р.Ж. - 1958 г. Инданс - / 1960 г. /.

По Котлукову В.А., Дикенштейну Г.Х., Лиепиньшу П.П. и др.

Территория Прибалтики разделяется на ряд крупных структурных элементов первого порядка.

1. На юге Прибалтики по неглубокому залеганию кристаллического фундамента выделяется Белорусско-Литовский выступ.

Эту крупную структуру Г.Х. Дикенштейн делит на отдельные части. Так он выделяет обширную широтную зону, где кристаллические породы фундамента перекрываются отложениями мезозоя и называет ее Белорусским выступом.

Термин Белорусско-Литовский выступ Г.Х. Дикенштейн считает неправильным, так как южная Литва расположена в области перекрытия фундамента палеозойскими отложениями.

II. Прибалтийская впадина характеризуется погружениями по фундаменту по отношению к прилегающим с юга, а также с севера приподнятым участкам в 1000-1500 м.

Г.Х. Дикенштейн считает, что зона перехода от впадины к расположенному на юге Белорусскому выступу проходит по ряду разломов.

Впервые максимальное прогибание Прибалтийская впадина испытывала в силуре. В девоне область наибольшего прогибания переместилась на север, так как южнее Советска девонские отложения выклиниваются.

III Промежуточным звеном между крупнейшими структурными элементами северо-западной части Русской платформы является Латвийская седловина. Она имеет размер 250x400 км. Минимальная глубина фундамента в ее пределах - 295 м, здесь он перекрывается непосредственно девонскими отложениями.

Г.Х. Дикенштейн отмечает наличие для территории Латвийской седловины частых перерывов в осадконакоплении и уменьшения мощности различных горизонтов осадочных отложений.

Проведенными " Спецгеофизикой " электроразведочными работами были отмечены местные поднятия в районах г.г. Шервенты, Укмерге, Ионава. Целым комплексом исследований изучены поднятия Локновское, Баусское, Акнистское и Плявиньское.

П.П. Лиепиньшем указано на существование ряда уступов, ограничивающих Латвийскую седловину.

Особо выделяется Рижско-Псковский уступ, Валмиерский уступ, перегиб слоев в районе Балдоне, намечается уступ севернее Даугавпилса.

Кроме упомянутых выше структур, геологическими работами отмечены поднятия Вирешское / на восточном окончании Валмиерского уступа / Новессальское / в зоне Балдонского перегиба / и Кокнесское / западнее Плявиняса /.

Участок электроразведочных работ 1960 года расположен в осевой части Латвийской седловины.

## б. Гидрогеологическая характеристика

Водоносность отложений верхнего девона

Наиболее изученной является водоносность верхнедевонских отложений, распространенных по всей описываемой территории.

Ниже приводится краткая гидрогеологическая характеристика верхнедевонского комплекса по свитам.

### 1. Гауйская свита / D<sub>3</sub>fgj /

Песчаники гауйской свиты содержат пресную воду хорошего качества, которая широко используется для водоснабжения населения. Горизонт относится к сильно водообильным. Преобладающий дебит около 10 л/сек. Минерализация до 0,7 г/л.

### 2. Аматская свита / D<sub>3</sub>fgt -

По своему химическому составу подземные воды аматской свиты относятся к гидрокарбонатно-кальциевым. Воды аматской свиты редко используются для водоснабжения, ввиду слабой цементированности песчаников.

### 3. Плявиньская свита / D<sub>3</sub>frp /

Дебит горизонта 0,07-3,0 л/сек. Воды напорные. Пьезометрические уровни находятся в пределах 7-37 м ниже поверхности земли.

В большинстве своем воды плявиньской свиты пресные. Однако, в том случае, если в кровле плявиньской свиты залегает гипсоносная саласпилсская свита, воды минерализуются в

той или иной степени. В тех случаях, когда доломиты залегают непосредственно под четвертичными отложениями и мощность последних незначительна, воды пльвиньской свиты носят характер грунтовых вод.

4. Водовмещающими породами саласпилсской свиты /D<sub>3</sub> f<sub>2</sub> slp / являются трещиноватые доломиты и гипсы с карстовыми полостями.

Водообильность зависит от наличия и объема трещин в доломитах и пустот в гипсовых толщах. В зависимости от наличия гипса в свите изменяется водообильность и химический состав вод саласпилсской свиты.

Частое выклинивание отдельных прослоев и невыдержанность литологического состава по простиранию приводит к тому, что существует гидравлическая связь между горизонтами саласпилсской и подстилающей пльвиньской свитами.

5. Даугавская свита /D<sub>3</sub> f<sub>2</sub> dg /

Плотные доломиты на Ю-В района не отличаются водообильностью, но там, где они трещиноватые и кавернозные - водообильные, с дебитом 2-3 л/сек, в отдельных скважинах до 10 л/сек. Питание горизонта, в основном, происходит за счет атмосферных осадков, фильтрующихся через четвертичные отложения.

Воды даугавской свиты играют важную роль в водоснабжении района.

6. Огрская свита /D<sub>3</sub> f<sub>3</sub> og /

Водосодержащими породами являются песчаники и доломиты. Существует тесная связь вод огрской свиты с грунтовыми, поверхностными и атмосферными, последние играют основную роль в питании горизонта. Воды описываемого горизонта кальциевые.

Общая минерализация 0,2-0,3 г/л.

### Водоносный комплекс четвертичных отложений.

Питание водоносных горизонтов <sup>четвертичных отложений</sup> происходит за счет проникновения осадков и поверхностных вод. Водообильность горизонтов зависит от количества выпадающих осадков, условий залегания слоев, областей питания и стока.

### Водоносность отклонений плейстоцена

Подморенные мелкозернистые и пылеватые пески являются водосодержащими.

Питание этого водоносного горизонта происходит, по видимому, за счет инфильтрации атмосферных осадков и частично за счет вод верхнедевонской толщи. Воды обычно напорные. Данных о дебите не имеется.

В зависимости от глубины залегания, питание водоносных горизонтов гляциальных отложений осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет подземных вод, поступающих из водоносных горизонтов, залегающих глубже.

Общая минерализация воды не выходит из рамок нормальных пресных вод.

Комплекс флювиогляциальных отложений отличается водообильностью.

Гранулометрический состав пород характеризует их, как хорошо водопроницаемые. Режим вод непостоянный и почти целиком зависит от количества выпадающих осадков.

Водоносными породами лимногляциальных отложений являются пески и супеси. Воды пресные, водообильность незначительная.

### Водоносность отложений голоцена

Водовмещающими породами являются аллювиальные отложения.

Воды этих отложений чаще всего безнапорные, сообщаются с водами других генетических типов.

Питание происходит за счет атмосферных осадков, поверхностных вод и за счет притока из пород верхнего девона. Воды пресные.

## 2. Полезные ископаемые

На территории района работ имеются только нерудные полезные ископаемые, преимущественно строительные материалы, которые разделяются на две группы :

1. Месторождения полезных ископаемых, связанных с верхнедевонским комплексом отложений.

2. Месторождения полезных ископаемых, связанных с четвертичными отложениями.

К первой группе относятся глины и доломиты. Глины приурочены к гауйской и аматской свитам. К ним относятся месторождения " Мурлея " и " Глуда ", расположенные в Цесисском районе.

Доломиты приурочены к плявиньской свите верхнего девона. (Месторождение " Лауцены ", расположенное в Цесисском районе).

К полезным ископаемым второй группы относятся глины, пески, гравий, галька, пресноводный известняк и торф.

Месторождение глин " Вейва " находится в Виестиенском с/с Эргльского района; в настоящее время не эксплуатируется. Месторождение песка " Грушкино " расположено в 3 км к северо-западу от ст. Арайши.

Здесь же имеются валуны.

Запасы торфа не велики. Месторождения торфа имеются в западной и южной частях изучаемой территории, где болота занимают понижения между холмами / около с.с. Бебры, Вецбебры/.

Месторождение пресноводного известняка " Лабана " расположено в 4,5 км к северо-востоку от г. Цесис .

## 5. Методика и техника полевых работ

Проектом /8 / предусмотрено выполнение электроразведочных работ методом ВЭЗ на площади 2800 кв.км по сети 4x4 км. Максимальные разномы АВ-2000 м. Между опорными точками ВЭЗ проектировалась детализация электропрофилеированием с разномы АВ= 800м, MN= 200 м с шагом установки-200 м. Площадь работ располагалась, в основном, в пределах развития огрских и частично даугавских отложений. Границы проектной площади приведены в приложении № 13 В процессе полевых работ методика была несколько изменена, Так как электроразведочные работы для решения поставленных проектом задач проводились на территории Латвии впервые, с целью выбора методики электроразведочных работ и определения электрических параметров разреза были выполнены параметрические, преимущественно крестовые, зондирования вблизи скважин, вскрывших отложения различных свит девона/примерно у 20 скважин /. В результате этих работ получены данные о сопротивлении различных пород, приведенные ниже.

Кроме того, установлено, что применение электропрофилеирования в большинстве случаев нецелесообразно. Дело в том, что зачастую границы изменения коренных пород проводятся не по величине сопротивления на тех или других разномы, а по типам кривых ВЭЗ.

На некоторых же участках методом профилеирования можно уточнить положение контакта. Однако, учитывая недостаточную сумму ассигнований на 1960 год, ограничились применением метода ВЭЗ.

Размеры площади работ были несколько увеличены по сравнению с проектной в северном и южном направлениях с целью выяснения возможностей электроразведки в пределах развития даугавпилской - гауйской свит. Изученная площадь составляет 3000 кв.км.

В западной части площади сеть наблюдений принята такой же, как предусмотрено проектом, примерно 4x4 км.

В северной части площади, где наблюдается частая смена коренных пород, расстояние между точками уменьшено до 2 км.

Вследствие этого, в восточной части площади расстояние между профилями ВЭЗ было увеличено до 6 км. Отметим, что при выборе местоположения точек учитывались условия местности. Поэтому расстояние между точками и профилями не являются строго постоянным. На отдельных участках сеть наблюдений разрешена, ввиду заболоченности и трудности подъезда.

Нужно указать, что густота пунктов не является достаточной для уверенной корреляции изменений изучаемой части разреза.

На участках развития огрской свиты сеть ~~профилирования~~ <sup>наблюдений</sup> точек ~~должна~~ быть сгущена потому, что не все кривые ВЭЗ могут быть использованы для количественной интерпретации.

Величина разносов питающей установки / АВ / определялась глубиной залегания коренных пород и составляла 1000 м в северной и южной частях площади, где мощность четвертичных отложений менее 50 м, и увеличена до 2000 м при глубине залегания коренных пород до 130 м. Соотношение разносов питающих и приемной линии принято в соответствии с инструкцией.

Направление профилей ВЭЗ задавалось вкрест простирания коренных пород : примерно с северо-востока на юго-запад.

Для выбора направления разносов установки проводились крестовые зондирования в количестве 3 % *объема работ.*

Установлено, что кривые ВЭЗ, выполненные в различных азимутах, в большинстве случаев практически совпадают. <sup>(приложение № 5)</sup> Поэтому направление разносов, в основном, определялось рельефом местности, залесенностью, заболоченностью. На площадях, где наблюдается частая смена коренных пород, учитывалось также их простирание.

Размотка проводов производилась по заранее провешенным направлениям, способ размотки - неконвейерный, вследствие редкой сети пунктов ВЭЗ и несовпадения азимута разносов на различных точках.

Условия измерения  $\Delta V$  преимущественно нормальные, в пониженных участках - трудные, вследствие неустойчивой поляризации электродов. Вблизи крупных населенных пунктов и высоковольтных линий измерение  $\Delta V$  затруднялось промышленными помехами, а в ряде случаев измерения без пульсатора оказались невозможными, ввиду интенсивных помех.

Измеренные величины  $\Delta V$  при разносах  $AB/2$  до 100 м были больше  $1 mV$ , при больших разносах - не ниже  $0,2 mV$ .

Условия заземления на 70% площади - нормальные: сопротивление верхнего слоя в большинстве случаев менее 100 ом.

На тех участках, где верхний слой представлен песками и суглинком с большим содержанием гравия и гальки, сопротивление превышает 100 ом и условия заземления являются осложненными.

Методика работ, в основном не отличается от рекомендованной инструкцией.

Для повышения точности работ повторные замеры выполнены на 60% разносов. Расхождение между основными и повторными измерениями не превышает 3%.

Монтаж установки производился из провода ПТФ-7. В качестве источников питания служили батареи Б-72 и Б-30 / по 3-4 шт. на 1 прибор /.

Для связи использовались телефонные аппараты ББ-8А. Заземление питающей линии осуществлялось железными электродами длиной 0,7 м / по 3-4 шт. на одно заземление / в приемной - полыми латунными трубками длиной 0,7 м.

Измерения производились, в основном, автокомпенсатором ЭСК-1 и частично ЭП-1. Применение прибора ЭСК-1 способствует повышению производительности труда.

Однако приборы ЭСК-1 обладают рядом конструктивных недостатков, затрудняющим их использование в полевых условиях. К числу их относится негерметичность приборов, несовпадение отсчетов по различным шкалам, не приспособленность к транспортировке и др.

Транспортировка аппаратуры и оборудования к месту полевых работ производилась автомашиной ГАЗ-51. Размотка и смотка проводов выполнялась вручную.

#### Точность работ

Для определения точности полевых работ выполнены контрольные наблюдения в количестве <sup>выполненного</sup> 7% объема. Контрольные зондирования производились, как правило, другим прибором. Установлено, что относительная погрешность не превышает 5%, а часто не более 3% <sup>(приложение №6)</sup>. Исключение составляет верхняя часть кривых ВЭЗ, где расхождение контрольных замеров может быть вызвано изменением влажности пород во времени.

В небольшом объеме выполнены контрольные зондирования потенциометром ЭП-1.

Ошибка в этом случае также находится в пределах требований инструкции / не превышает 5% /.

Забраковано 10 ф.т., т.е. примерно 5% объема. Основная причина брака - неудовлетворительная работа измерительной аппаратуры.

Полевой материал просмотрен ст. инженером-геофизиком Министерства Геологии СССР А.И. БОГДАНОВЫМ.

#### Топогеодезические работы

Задачей топогеодезических работ являлось перенесение на местность пунктов геофизических наблюдений и их плановая и высотная привязка.

Выполнены следующие виды работ :

1. Рекогносцировка участка - 3060 кв.км.
2. Вешение профилей - 392 км.
3. Плановая привязка пунктов геофизических наблюдений - 182 пункта.
4. Прорубка просек шириной - до 0,7 см.  
21 га

Привязка пунктов ВЭЗ производилась по топокартам масштаба 1:50000, 1:25000. Последние использовались также для определения высот точек ВЭЗ.

Пункты наблюдений закреплялись на местности столбами с окопкой.

Вешение прямолинейных профилей с расстановкой вех производилось с помощью буссоли.

Указанные работы выполнялись в соответствии с "Наставлением по геодезическим работам при геофизических разведках".

В камеральный период производилось :

1. Определение координат точек ВЭЗ / точность привязки  $\pm 25$  м/
2. Определение высот пунктов с точностью + 2,5 м.
3. Составление схемы расположения точек ВЭЗ в масштабе 1:200000.

6. Интерпретация материалов электроразведочных работ

а/ Характеристика геоэлектрического разреза

До 1960 года было получено мало сведений о геоэлектрической характеристике верхнедевонских и четвертичных отложений, так как электроразведочные работы были направлены на изучение глубинного геологического строения.

Каротаж скважин в интервале указанных отложений производился в небольшом объеме. Имеющиеся каротажные материалы могут быть использованы для ориентировочной оценки сопротивления пород.

Полученные в результате обработки каротажных диаграмм значения  $\rho_m$  и  $\lambda$  приведены в таблице

свиты	№ 64-ОТТЭ M2,5 A 0,5B		№ 66 Выру № 2,5 MO.5A		Плявинь- ская M2 A 0.5 B		Баусская B2.5 A 0.5m	
	$\rho_m$	$\lambda$	$\rho_m$	$\lambda$	$\rho_m$	$\lambda$	$\rho_m$	$\lambda$
даугавская	480	1,0						
саласпилсская	50	1,0						
плявиньская	340	1,1			25	1,02	105	1
аматская	99	1,03	110	1,0	22	1,0	57	1,14
гауйская + салацкая	46	1,0	67	1,04	17	1,1		

Из приведенной таблицы следует, что:

1. Породы франкского яруса девона дифференцированы по значению удельного сопротивления.
2. Максимальное сопротивление - несколько сот омм - имеют карбонатные породы даугавской, плявиньской свит, более низкое - саласпилской.
3. Гауйская и салацкая свиты имеют равные сопротивления, несколько выше сопротивление аматских песчаников.
4. Коэффициент макроанизотропии <sup>опии)</sup> указанных отложений не превышает 1.14.

Следует отметить, что сопротивление плявиньских, салацких отложений по плявиньской скважине значительно ниже, чем по другим скважинам и дифференциация отложений здесь менее четкая.

В 1960 году для изучения электрических сопротивлений пород четвертичного возраста и франкского яруса девона были выполнены параметрические зондирования у скважин. Каротаж скважин не производился по организационным причинам. Поэтому нижеприведенные данные о геоэлектрическом разрезе не являются достаточно полными.

Сопротивление четвертичных отложений по данным ВЭЗ колеблется в широких пределах в зависимости от литологии. Сопротивление песков изменяется от нескольких сотен до нескольких тысяч ом / ВЭЗ № 26 у скв. 1, ВЭЗ № 49 у скв. 168, ВЭЗ № 1 у скв. 102, ВЭЗ № 34 и др. / .

Наименьшим сопротивлением / 25-40 ом / характеризуются безвалунные глины / ВЭЗ № 85 у скв. ХУ1, ВЭЗ № 154 вблизи скв. ХП и др. / .

Однако такое же сопротивление имеют глина и суглинки при небольшом содержании гравийно-галечного материала.

Сопротивление суглинка с большим количеством гравия и гальки / ВЭЗ № 5 у скв. 13/, супеси / ВЭЗ № 2 у скв. 10/, глины с валунами / ВЭЗ № 13 у скв. 155/, составляет примерно 80-100 ом.

Значение сопротивления суглинка, валунной глины в большинстве случаев изменяется в пределах 45-85 ом, по-видимому, в зависимости от содержания гравия и гальки.

Сопротивление пород огрской свиты определяются неуверенно.

Дело в том, что в ряде случаев на тех участках, где вскрыта подошва <sup>огрских</sup> отложений, мощность последних не велика и они не выделяются на кривых ВЭЗ в виде отдельного горизонта / ВЭЗ 150 у скв. X, ВЭЗ № 82 у скв. ХУ1 и др. / В других же случаях скважинами не вскрыта подошва огрской свиты / ВЭЗ № 113 у скв. 155, ВЭЗ № 5 у скв. 13 / и, следовательно, не известна ее мощность.

Некоторые представления о сопротивлении описываемых отложений можно получить по кривым ВЭЗ № № 13, 103, 168 и др.

где сопротивление огрских и четвертичных пород совпадают. По этим данным значения сопротивлений, описываемых отложениями составляет 70-110 ом. Судя по геологическим данным верхний предел соответствует увеличению степени доломитизации разреза. Известны случаи, когда огрские породы имеют такое же сопротивление, как нижележащая карбонатная толща / ВЭЗ № 18 у скв. III, приложение № 15 /.

В большинстве же случаев, по видимому, сопротивление пород огрской свиты выше сопротивления четвертичных отложений и ниже сопротивления карбонатной толщи / 100-110 ом / - ВЭЗ № 19, 163 и др.

Вероятно, огрские отложения являются анизотропными, так как состоят из различных литологических разностей / чередование глины, песчаника, мергелей /. Об анизотропности свидетельствуют, например, кривые ВЭЗ № № 13, 103, по которым без учета коэффициента анизотропии получаются резко завышенные глубины задегания даугавских отложений.

Весь комплекс карбонатных пород / даугавская-пльвиньская свиты / в большинстве случаев фиксируется на кривых ВЭЗ в виде одного широкого максимума, соответствующего отложениям даугавской-пльвиньской свит.

На кривых ВЭЗ, полученных в южной части площади наблюдается более четкий максимум. Значение  $R_k \text{ max}$ : здесь несколько больше, чем в северной части площади. Причиной этому, по видимому является увеличение степени глинистости разреза в северном направлении.

Наличие терригенного материала в отложениях саласпилской свиты в северной части площади приводит к тому, что иногда зона максимума осложняется небольшим минимумом, соответствующим этим отложениям / ВЭЗ № 124, приложение № 15 / . Т.к. все карбонатные отложения на кривых ВЭЗ выделяются в виде единого горизонта, не представляется возможным по данным зондирования определить параметры каждой свиты этого комплекса.

Можно определить лишь значение сопротивления даугавской-пльвиньской, саласпилской-пльвиньской или пльвиньской

свит, в зависимости от того, какие отложения залегают под четвертичными / или огрскими в первом случае/.

Выполнены параметрические зондирования у следующих скважин, вскрывших под четвертичными отложениями даугавскую свиту: у скв. У1 / ВЭЗ № 50/, у скв. У / ВЭЗ № 47 /, у скв. 168 / ВЭЗ № 49/, у скв. 1 / ВЭЗ № 26, у скв. 9 / ВЭЗ № 48/ и у скв. 122 / ВЭЗ № 146 /.

Не все указанные скважины вскрыли подошву отложений карбонатного комплекса. Поэтому при количественной интерпретации ВЭЗ с целью определения истинных сопротивлений горизонта значение мощности <sup>учитывалось</sup> ~~по ближайшим скважинам~~ по ближайшим скважинам. В результате интерпретации установлено, что в южной части площади сопротивление описываемого горизонта составляет 500-570 ом; на севере же количество параметрических ВЭЗ недостаточно для уверенных выводов о пределах изменения сопротивлений. По кривой ВЭЗ № 146 у скв. 122. *сост. составляет 260 ом.*

По кривым ВЭЗ, выполненным на участках, где под четвертичные отложения выходят породы огрской свиты, определение параметров даугавских отложений не представляется возможным <sup>вм</sup>, вследствие недостаточной величины разносов установки ВЭЗ. Поэтому закономерности изменения сопротивления по площади не установлены.

Для определения электрического сопротивления отложений саласпилской-пьявиньской свит имеется мало данных. Выполнены зондирования у 2-х скважин, вскрытых под четвертичными породами саласпилскую свиту: у скв. 123/ ВЭЗ № 157 / и у скв. 12/ ВЭЗ № 4 /, причем последние не вскрыли подошву плавиньской свиты. При интерпретации этих кривых ВЭЗ мощность плавиньских отложений принята по аналогии с ближайшими глубокими скважинами. Значение сопротивления указанных пород составляет примерно 400 ом.

Сопротивление доломитов плавиньской свиты определялось по кривым ВЭЗ № 3 и № 10, выполненным соответственно у скважин № 104 и П. Сопротивление горизонта составляет 850-870 ом.

Сопrotивление аматских отложений, повидимому, не являются постоянным. Так на кривой ВЭЗ № 2 у скв. 10 водонасыщенные аматские песчаники фиксируются минимумом и сопротивление их менее 50 омм. В большинстве же случаев сопротивление их значительно выше; так по ВЭЗ № 33, выполненной вблизи скв. 106, их сопротивление составляет примерно 350 омм.

Для определения сопротивления отложений гауйской свиты производилось зондирование на расстоянии 2 км от скв. 102 / ВЭЗ № 7 /. По ВЭЗ № 1, 7, 28 и другим можно считать, что гауйские, салацкие отложения выделяются в виде единого горизонта с сопротивлением 100-150 омм.

Более низким сопротивлением характеризуется верхняя часть гауйских отложений, представленная чередованием глины и песчаников / минимум по кривой ВЭЗ № 28 /. Однако сопротивление горизонта не определено, так как зондирования не были выполнены у скважин, вскрывших подошву горизонта.

На основании вышеизложенного следует, что

1. Четвертичные отложения характеризуются различными удельными электрическими сопротивлениями, что может быть использовано для их дифференциации.

2. Сопротивление коренных пород на площади работ в большинстве случаев не постоянно, что является основой для их картирования.

3. Различие сопротивления четвертичных и коренных пород дает возможность определить мощность четвертичных отложений. Наиболее уверенно глубина коренных пород может быть определена на тех участках, где <sup>четвертичные отложения</sup> залегают на карбонатных породах даугавской - плявиньской свит.

Правда, и в этом случае задача не решается, если над карбонатами залегают пески.

Глубина залегания аматских песчаников также в большинстве случаев может быть определена. Также вероятно, относится к нижней песчанистой части гауйской свиты.

Однако имеющихся данных недостаточно для уверенных выводов.

Что же касается огрских отложений, то глубина их залегания определяется не всегда. Мощность четвертичных отложений, если они залегают над огрскими, может быть определена в следующих случаях :

1. Четвертичные отложения представлены супесью, суглинком с большим содержанием гравия и гальки, огрская свита - глиной / ВЭЗ № 5 у скв. 13 /.

2. Под четвертичными отложениями, представленными суглинками и супесью, залегает мергель огрской свиты / ВЭЗ № 38 у скв. III /.

3. В основании четвертичных отложений залегает глина, а под ними песчаники, алевролиты огрской свиты / ВЭЗ № 129 у скв. ХУП /.

Если же под суглинками залегает огрская глина / ВЭЗ № 114 / или песчаные четвертичные отложения залегают на огрских песчаниках, глубина коренных пород не определяется.

Определение мощности коренных пород не входило в задачу партии.

Как следует из приведенного <sup>описания</sup> геоэлектрического разреза, мощность огрской свиты определяется не всегда, мощность же карбонатных пород может быть надежно определена.

#### б/ Типы кривых В Э З

При разделении кривых ВЭЗ на типы ставились задачи дифференциации разреза коренных пород и расчленения четвертичных отложений.

Поэтому выделены отдельно типы верхней части кривых ВЭЗ, соответствующей четвертичным отложениям, и нижней - соответствующей породам девона.

Фиксируется четыре основных типа кривых ВЭЗ, характеризующих изменение литологии четвертичных пород.

На значительной части площади электроразведочных пород четвертичные отложения отмечаются кривыми ВЭЗ в виде одного горизонта с сопротивлением 60-80 ом, реже 100 ом, иногда 30-50 ом - тип 1 / ВЭЗ № 48 у скв. № 9, ВЭЗ № 5 у скв. № 13 /, приложение № 8 /.

В разрезе скважин на этих участках преобладают суглинки и глины с включением гравия и гальки ; повидимому, уменьшение сопротивления отражает уменьшение количества гравийно-галечного материала, хотя четких закономерностей не установлено.

В разрезе возможны маломощные прослои песка, которые не выделяются кривыми ВЭЗ / ВЭЗ № 48 /.

Кривые ВЭЗ 2 типа отражают наличие в разрезе горизонта супеси с галькой и гравием, и песка, подстилающего моренные глины и суглинки. В этом случае кривые ВЭЗ / с учетом коренных пород / относятся к типу А. Сопротивление 1-го горизонта составляет 50-60 ом, иногда ниже. Сопротивление 2-го горизонта определено ориентировочно / в результате интерпретации параметрических кривых ВЭЗ: ВЭЗ № 82 у скв. ХУ1, ВЭЗ № 38 у скв. Ш, ВЭЗ № 113 у скв. 155 / и колеблется в пределах 75-100 ом.

О сопротивлении второго горизонта можно судить также по кривым ВЭЗ 150, 18, где (переслаивание супеси и песка) аналогичные породы залегают вблизи поверхности земли.

В этом случае сопротивление их определяется уверенно и составляет 100-110 ом.

К 3-му типу относятся графики зондирования, которыми в верхней части разреза отмечается горизонт высокого сопротивления / более 150 ом, а иногда до несколько тысяч ом/. Этот горизонт соответствует песчаным отложениям, которые в ряде случаев содержат гравий и гальку / ВЭЗ № № 42, 121 /. Под ними залегают суглинки с сопротивлением 60-80 ом, перекрывающие коренные породы более высокого сопротивления / тип Н /.

На некоторых участках получены кривые ВЭЗ того же типа / Н/, по отличающиеся более низким сопротивлением 1-го электрического горизонта, /равным 100-150 омм/, соответствующего супеси с включениями песка и гравия /ВЭЗ № 150 у скв. X /.

Последние о отнесены к типу 3а

4-й тип отражает наличие песчаного горизонта, залегающего под глиной и суглинком и перекрывающего аналогичные отложения.

Указанный разрез фиксируется в виде кривой типа К, причем сопротивление 1-го и 3-го горизонтов, как и в вышеприведенных случаях, составляет примерно 50-100 омм, сопротивление 2-го горизонта-несколько сот, реже несколько тысяч омм.

Если сопротивление 2-го горизонта уменьшается до 100-150 омм и соответствует переслаиванию супеси, и суглинка и песка, то кривые ВЭЗ относятся к типу 4а / ВЭЗ № 176 вблизи скв. 126 /.

Следует отметить, что в случае кривых ВЭЗ типа 3 и 4 под слоем песка возможно наличие 2-х горизонтов. Однако их <sup>не</sup> разделение зачастую возможно.

С целью картирования коренных пород кривые ВЭЗ разделены на следующие типы :

Тип 1 - кривые ВЭЗ в области распространения огрских отложений. Несмотря на все многообразие кривых ВЭЗ этого типа, общим для них является наличие над карбонатными породами горизонта более низкого сопротивления, соответствующего огрской свите.

Указанный горизонт в большинстве случаев выделяется в виде перегиба или "растянутости" восходящей ветви кривой / приложение № 8 /.

О различии кривых ВЭЗ над огрской и даугавской свитами можно судить, например по сравнению графиков ВЭЗ № № 181 - 180, 125 - 124, 103 - 102, 90 - 91 и др.

Однако в ряде случаев описываемый слой может быть выделен лишь путем тщательного анализа, сопоставления кривых ВЭЗ между собой и с разрезами скважин.

Тип II - кривые ВЭЗ на участках, где под четвертичными залегает карбонатный комплекс. Для них характерно наличие четкого максимума со значением  $R_k$  max 100-500 ом.

На площади развития даугавской свиты ~~кривые ВЭЗ~~  
<sup>учеют</sup> широкий пологий максимум, отождествляемый со всей карбонатной толщей / ВЭЗ № 47 /. Иногда он осложняется минимумом, приуроченным к саласпилской свите / ВЭЗ № 124 /. Эти кривые отнесены к типу Па.

Если под четвертичными залегает пļавиньская свита, максимум более узкий и мощность, определенная по кривым ВЭЗ, не превышает 25 м / тип Пв ВЭЗ № 10, № 74 /.

Для саласпилской свиты / в северной части площади / характерна сложная форма максимума, соответствующего двум горизонтам различного сопротивления - тип Пб / ВЭЗ № 100 /.

Следует подчеркнуть, что разделение графиков ВЭЗ на типы Па, б, в, является схематичным, не всегда может быть уверенно выполнено.

Тип III - кривые ВЭЗ, соответствующие аматским отложениям. В большинстве случаев к аматским песчаникам приурочен характерный максимум, ~~описываемый кривыми ВЭЗ~~  
~~с максимумом, соответствующим аматским отложениям~~  
/ ВЭЗ № 33 /.

Иногда этот горизонт фиксируется в виде минимума / ВЭЗ № 2 /

Тип IV - кривые ВЭЗ на участках развития под четвертичными гауйских отложений. Для этого типа характерным является большой мощности горизонт с сопротивлением 100-150 ом, отождествляемый с гауйской и салацкой свитами / ВЭЗ № 28 /.

В северной части площади получен ряд кривых ВЭЗ, которые не могут быть <sup>уверенно</sup> отнесены ни к одному из вышеуказанных типов / ВЭЗ № № 95, 96, 139, 143, 145 /.

Ими отмечаются один или два горизонта с сопротивлением 70-90 ом; предполагается, что на этих участках под морской залегают водонасыщенные песчаники гауйской-салацкой свит.

Однако это предположение необходимо проверить бурением.

### в/ Методика интерпретации

Интерпретация полевых материалов выполнялась в два этапа. 1-й этап - качественная ~~интерпретация~~ интерпретация включала разделение кривых ВЭЗ на типы и построение карты типов, построение карты  $\rho$ , вертикальных разрезов сопротивлений, карты  $\rho_{\text{к max}}$ . Последние имели вспомогательное значение и в отчете не приводятся.

Определение электрических параметров разреза, необходимых для количественной интерпретации, производилось по зондированиям, выполненным у скважин.

Сложность количественной интерпретации заключается в том, что, как следует из приведенного выше описания геоэлектрического разреза, разница сопротивлений различных комплексов пород, в ряде случаев недостаточна для их уверенной дифференциации. Так, на участках развития огрских отложений мощность пород четвертичного возраста не всегда может быть определена, о чем указано выше.

Интерпретация затрудняется, вследствие редкой сети точек ВЭЗ, что не всегда позволяет уверенно коррелировать изменения геоэлектрического разреза и уменьшает достоверность выполненных построений.

Количественная интерпретация производилась по стандартной методике с использованием палеток Пылаева.

Была предпринята попытка более уверенного расчленения разреза путем пересчета кривых ВЭЗ в кривые Д03 по 5-точечной формуле Альпина.

Однако четкость выделения горизонтов повышается незначительно.

В результате количественной интерпретации построены карта рельефа коренных пород и вертикальные разрезы по характерным профилям. Количественная интерпретация используется также для уточнения качественных выводов о положении выходов коренных пород под четвертичные.

Результативные электроразведочные карты построены в масштабе 1:200 000, так как электроразведочные работы являются частью комплекса геологических исследований 1:200000 масштаба. Сечение изолиний определялось точностью полевых работ.

Горизонтальный масштаб геоэлектрических разрезов также 1:200 000. Вертикальный масштаб 1:2000 - наиболее мелкий масштаб, позволяющий отразить изменение геоэлектрического разреза четвертичных отложений.

Увеличение масштаба недопустимо, так как ошибка интерпретации составляет в среднем 20%. При интерпретации использованы имеющиеся геологические материалы. Нужно отметить, что результаты электроразведочных работ до составления окончательного отчета были переданы Видземской геологосъемочной партии и использованы при составлении геологической карты и карты рельефа коренных пород.

## 7. Результаты работ

### а/ Карты типов кривых ВЭЗ

На карте типов кривых ВЭЗ, характеризующей изменение разреза пород четвертичного возраста / приложение № 9/, четко выделяются протяженные зоны развития песчаных отложений с включением гравия и гальки, выходящих на дневную поверхность / тип 3 / или залегающих под моренными отложениями мощностью до 10-15 м / тип 4 /. Как видно из прилагаемой карты / приложение № 9/, они прослеживаются в широтном, северо-западном или северо-восточном направлениях.

Уверенно фиксируется горизонт песка в верхней части разреза в районе поселка Клигене и к востоку от него.

Он прослеживается в *виде* полосы шириной примерно 3-8 км до восточной границы площади работ; исключение составляет участок западнее пос. Цирста, где пески по геологическим данным отсутствуют / зондирования здесь не производились /.

Подтверждением наличия песчаных отложений на описанной площади является разрез УШ скважины: которой вскрыт слой песка мощностью примерно 28 м.

Пески перекрывают в районе пос. Клигене валунные глины и суглинки / с сопротивлением 60-80 омм, ВЭЗ № № 42, 63, 64 и другие /, в восточной части - супесь и алевролит / сопротивление 90-100 омм, ВЭЗ № № 108, 153, 166, 167 /.

Слой песка прослеживается также в районе хут. Кеги-Рейнас-Путес, где он выходит на дневную поверхность или залегает на небольшой глубине. Ширина полосы 2-3 км, протяженность в пределах участка работ 20 км.

В северной части площади песчаные отложения в верхней части разреза выделяются вдоль долины реки Гауя и в *виде* узкой полосы от хутора Веселава до ст. Иерики. Последняя подтверждается разрезами скв. ХХ, 114 /.

Кроме указанного, небольшие по протяженности площади развития песка отмечаются в южной части листа: в пос. с Эргли, к югу от хутора Ирити, к северу от Менгеле, а также к западу от Друсты / северо-восточная часть площади/. Следует отметить, что границы распространения песчаных отложений, *проведены* только по данным зондирования без учета геоморфологии. Фактически контуры зон, по видимому, являются более сложными.

Ввиду редкой сети точек ВЭЗ участки небольшой протяженности могут быть не выделены.

Протяженная зона развития кривых ВЭЗ 4 типа прослеживается в центральной части *ПЛОЩАДИ* от пос. Пиебалга до западной границы участка. В пределах ее скважинами ХУП и 138 пересечен слой песка мощностью порядка 20 м.

Локальные участки с таким же разрезом отмечаются к северу от Менгеле и в районе ст. Таурупе.

Ввиду редкой сети точек ВЭЗ нет оснований считать, что выделены все локальные зоны распространения песчано-гравийного материала.

Предполагается, что в районе пос. Менгеле и к востоку от пос. <sup>Менгеле</sup> до пос. Вестиена над коренными породами залегают песок и супесь, подстилающие моренные суглинки, что подтверждается разрезом У скважины, которая в интервале глубин 17-20 м проходит по слою супеси с гравием и галькой и песка / кривые типа 2 /.

Эта зона прослеживается в широтном направлении в пределах всей площади работ. Ширина ее 4-12 км. К востоку от Заубе до хутора Кайвес геоэлектрический разрез аналогичен описанному, о чем свидетельствует разрез скважины № ХУ1, где в интервале глубин 34-113 м наблюдается пере-слаивание супеси и песка.

Участки развития кривых ВЭЗ такого же типа выделены и в северо-восточной части площади работ / <sup>к западу от пос. Рудни</sup> / что подтверждается скважиной № 137 /, и на других участках небольшой протяженности.

Область развития кривых ВЭЗ типа 3а намечается к югу от Дзербене. В пределах этой области скважиной X в верхней части разреза / до 16 м / вскрыта супесь с небольшими прослоями суглинка; на глубине более 16 метров в разрезе преобладает суглинок.

Кривые ВЭЗ, полученные вблизи пос. Друсты, относятся к типу 4а. Здесь в разрезе под моренными суглинками, отмечается горизонт повышенного сопротивления, соответствующий песком и супеси, а на отдельных участках, возможно, суглинкам с большим количеством гравия и гальки / скв. № 125 /.

На остальной площади преимущественное распространение имеют кривые ВЭЗ 1 типа, образующие полосы почти широтного простирания. В разрезе преобладают моренные суглинки и глины. Прослой песка значительной мощности отсутствуют.

Кроме указанного построена карта типов кривых ВЭЗ - с целью картирования коренных пород.

Ввиду редкой сети точек ВЭЗ и недостаточной дифференциации стратиграфических горизонтов по сопротивлению описываемая карта является схематической; однако она позволяет выделить участки предполагаемого распространения различных коренных пород под четвертичными.

Прежде всего отметим, что зоны с однотипными кривыми ВЭЗ вытянуты в северной части листа преимущественно в северо-восточном, а в южной - в юго-восточном направлениях.

В районе реки Гауя и к северу от нее выделяются кривые ВЭЗ 1У типа, соответствующие гауйским отложениям.

Если в западной части зоны тип кривых ВЭЗ выражен достаточно четко / ВЭЗ № 1,7,8,27-29/, то в восточной части ее / ВЭЗ № 31,51 / отождествление электрических горизонтов с литологическими осуществляется недостаточно уверенно.

К югу от указанного участка отмечается полоса развития кривых ВЭЗ III типа, обусловленного наличием под четвертичными аматских отложений. Граница ее на севере и на юге проводится в большинстве случаев довольно уверенно за исключением восточной части / ВЭЗ № 119,120 /.

В пределах этой полосы к югу от города Цесис вырисовывается небольшой участок, где распространены кривые ВЭЗ с четким "узким" максимумом, отождествленным с плавиньскими отложениями / тип Пв, ВЭЗ № 73,74,53 /.

Этот участок полностью не оконтурен и о его продолжении на северо-восток по геофизическим данным судить трудно.

По кривым ВЭЗ № 95,96 к западу от города Цесис намечается зона возможного распространения гауиских-салацких отложений.

Несколько южнее проходит 2-я полоса аналогичных кривых ВЭЗ шириной менее 2-х километров.

Она прослеживается от хутора Кауки до поселка Рауна. Протяженность ее приблизительно 15 км. Возможно, эта зона продолжается и далее к западу. Об это свидетельствует кривая ВЭЗ № 54, которая предположительно отнесена к тому же типу.

К востоку от хутора "Зарини" выделен участок с аналогичным геоэлектрическим разрезом, занимающий небольшую площадь и простирающийся в северо-западном направлении. Возможно, он соединяется на севере с описанной выше зоной.

Южнее линии населенных пунктов Иерикки-Кауки-Рауна выделены кривые ВЭЗ, типов Па-Пв / даугавская-пльвиньская свиты /.

Границы между последними проведены лишь грубо ориентировочно, отчетливо фиксируется лишь переход от даугавских к огрским отложениям в направлении <sup>населенных</sup> пунктов Велмери-Гаршас-Дзербене - Давини.

Однако, следует отметить, что тип кривых ВЭЗ № 36,37 / к западу от хутора Велмери / определяется неуверенно: максимум, соответствующий карбонатным породам - нечеткий, по-видимому, вследствие их сильной трещиноватости.

Не исключена возможность того, что огрские породы здесь прослеживаются севернее, чем указано на прилагаемой карте.

Видимая ширина площади развития кривых ВЭЗ II типа изменяется от 9 до 15 км, увеличиваясь в восточном направлении.

Южная граница ее имеет сложную конфигурацию.

В южной части площади листа выделяется обширная зона распространения кривых ВЭЗ типа П.

Северная граница ее проходит через населенные пункты Адеркашм-Ластупе - Мурниеки и имеет различную ориентировку на различных участках.

Достоверность проведения контура / с учетом густоты точек / ВЭЗ / в большинстве случаев не вызывает сомнений. Лишь в районе хутора Мурниеки граница проводится недостаточно уверенно.

Разделение кривых ВЭЗ, полученных на описываемом участке, на типы Па,б,в не представляется возможным.

На остальной площади преобладают графики ВЭЗ 1 типа. В приосевой части, где мощность огрских отложений невелика, выделение огрских и даугавских отложений затруднено, а иногда невозможно. Предположительно выделяются / с учетом данных бурения / кривые ВЭЗ П типа к востоку от пос. Катрина и к западу от хут. Дукури.

#### б/ карта сопротивления 1-го электрического горизонта

Значение сопротивления 1-го горизонта четвертичных отложений изменяется в пределах от 25-40 ом до нескольких тысяч ом / приложение № 13 /.

Выделяется ряд локальных зон с сопротивлением более 250 ом, которые соответствуют участкам развития песков.

Эти участки совпадают с вышеуказанными площадями распространения кривых ВЭЗ 3-го типа.

Наиболее крупный участок минимальных сопротивлений, о контуренный изолинией 50 ом, проходит через населенные пункты Огре-Дантас - Вестиена.

Вторая зона низких значений  $R$ , выделяется в северо-восточной части площади / хут. Каусули и восточнее его/.

Такие же сопротивления отмечаются к западу от поселка Орки и на других участках небольших размеров. К этим площадям могут быть приурочены безвалунные глины, о чем свидетельствуют разрезы скважин ХП, 160, ХУ1. Однако здесь же возможно распространение суглинка и супеси / скв. № 143 и другие /.

Изменение сопротивления в пределах 50-100 ом, повидимому, отражает изменение состава морены / ВЭЗ № 129 у скв. № ХУП-Р<sub>1</sub> = 110 ом - верхняя часть разреза представлена супесью ; ВЭЗ № 157 у скв. 123-Р<sub>1</sub> = 58 ом - в верхней части разреза глина с галькой.

в/ Схематическая карта рельефа коренных пород

При рассмотрении особенностей рельефа коренных пород / приложение № 11 / отмечается, что общее простирание изолиний в южной и центральной частях площади, в основном, северо-западное, в северной же части - широтное или северо-восточное.

Абсолютные отметки поверхности коренных пород изменяются от 25 до 180 м.

Характерной особенностью южной части площади, которая территориально соответствует области развития даугавских <sup>плавинских</sup> отложений, является чередование узких меридиальных <sup>на</sup> полос с различными отметками поверхности коренных пород.

Область минимальных отметок <sup>менее 60 м/</sup> наблюдается к югу от хутора Дантас.

В западном направлении отмечается подъем поверхности коренных пород до 80 м.

Восточнее поселка Одзиена отметки поверхности коренных пород возрастают. Эта приподнятая область оконтуривается изогипсой 80 м.

К северу от указанной зоны коренные породы снова погружаются и достигают примерно 60 м.

Оценивая достоверность выполненных построений, следует отметить, что так как на описанной площади коренные породы представлены, главным образом, карбонатными разностями, мощность четвертичных отложений определяется довольно уверенно. Однако, судя по кривым ВЭЗ № 116, 117, к востоку от пос. Одзиена над коренными породами залегает горизонт песка, имеющий как и доломиты, высокое сопротивление.

В данном случае в определении глубины карбонатных пород возможны некоторые ошибки. Подъем же поверхности девонских отложений, сомнений не вызывает.

На площади центральной части листа к югу от линии населенных пунктов Венчи-Рейнас-Рудини до вышеописанной площади наблюдается общее уменьшение абсолютных отметок в южном и западном направлениях.

Изгибом изолиний к югу от хутора Кайвес выделяются 2 зоны повышенного залегания поверхности коренных пород, чередующиеся с зонами относительно погруженными.

1-я полоса повышенных значений абсолютных отметок располагается вдоль линии населенных пунктов Яунскуене-Эргли - Озоли.

В южном направлении до пос. Эргли - отметки уменьшаются от 110 до 87 м. К южнее пос. Эргли 100 м оконтуривается приподнятый участок.

2-я полоса простирается по линии оз. Инесис - хутор Гайзини. Здесь абсолютные отметки составляют 100-110 м, а в районе хут. Гайзини увеличиваются до 130 м.

Между 1-й и 2-й зонами абсолютные отметки колеблются в пределах 65-95 м.

Западнее 1-й полосы абсолютные отметки менее 80 м.

Как следует из описания геоэлектрического разреза, построения на указанной площади выполнены неуверенно, так как определение мощности четвертичных отложений, залегающих над огрской свитой, затруднено, а в ряде случаев невозможно.

В северной части площади листа наблюдается сложное строение поверхности коренных пород. К востоку от пос. Венчи происходит подъем кровли коренных отложений, причем на фоне закономерного увеличения абсолютных отметок выделяются два приподнятых участка, разделенных к северу от Дзербене "депрессивной" зоной.

Восточный приподнятый участок имеет изометрическую форму и контурируется изогипсой 140 м. К западу от хутора Ежи выделяется широтная приподнятая зона с большими углами падения, на северном и южном крыле. Максимальные абсолютные отметки превышают 160 м.

К востоку от хутора Ежи абсолютные отметки поверхности коренных пород менее 120 м.

Для остальной площади характерно чередование погруженных и приподнятых участков.

По линии ВЭЗ № 98, 121, 139 фиксируется глубокая погруженная зона, связанная с погребенной речной долиной. К востоку отметки убывают, зона расширяется. Возможно, что эта полоса продолжается к западу до станции Иерики.

Параллельно этой зоне -восточнее гор. Цесисаа -поверхность коренных пород образует "котловину", заполненную четвертичными отложениями.

Южнее гор. Цесис, как показали расчеты, поверхность коренных пород образует локальный выступ с абсолютными отметками более 120 м.

В самой северо-западной части площади листа абсолютные отметки нарастают в южном и юго-восточном направлениях. от 40 до 100 м.

От бумажной фабрики Лигатне до хут. Рочи простирание изолиний широтное, восточнее же хут. Рочи оно изменяется на северо-восточное.

Количественная интерпретация на этом участке выполняется недостаточно уверенно, из-за отсутствия параметрических ВЭЗ возможны ошибки в отождествлении электрических горизонтов со стратиграфическими.

Неуверенно определяется также мощность четвертичных отложений в погруженных зонах, ввиду их небольшой ширины и в ряде случаев - близких значений сопротивления коренных и четвертичных отложений.

К западу от пос. Ренцени, как отмечалось выше, неуверенно определяется тип кривых ВЭЗ, поэтому в оценке мощности пород четвертичного возраста возможны неточности.

Несмотря на то, что описанная карта не везде в одинаковой степени достоверна, <sup>она</sup> позволяет уточнить имеющиеся данные о строении поверхности коренных отложений.

#### г/ Схематическая карта мощностей четвертичных отложений

Не останавливаясь подробно на описании карты мощностей четвертичных отложений, так как она положена в основу карты рельефа коренных пород, отметим лишь основные закономерности изменения мощности по площади работ.

<sup>и центральная</sup> Южная часть площади листа характеризуются уменьшением мощности четвертичных отложений в западном, юго-западном и южном направлениях.

Участки с максимальной мощностью / более 120 м / намечены к западу от пос. Вестиена и в районе хуторов: Мали, Бректы.

В южной и западной частях площади работ мощности составляют 15-40 м.

Между населенными пунктами Ирши - Руцени, <sup>Аннас - Сермушки</sup> предположительно выделяются области пониженных мощностей, усложняющие отмеченную выше закономерность.

На севере листа / к северу от широты поселка Сермушки / простираение изолиний равных мощностей не постоянно, однако, преобладающим является северо-восточное направление.

Мощность четвертичных отложений изменяется в значительных пределах от 115 до 5 м, причем наблюдаются большие градиенты ее изменения.

Выделяются две области минимальных мощностей: севернее станции Арайши и по линии населенных пунктов Ренцены - Каусули, к западу от ст. Арайши они соединяются.

В пределах указанной площади мощности изменяются от 5 до 40 м.

Область пониженных мощностей отмечается и к северу от поселка Межрияс.

Она оконтуривается изогипсой 60 м.

По линии ст. Арайши - пос. Веселава мощность увеличивается в северо-восточном направлении от 40 до 110 м.

Закономерное увеличение мощности <sup>от 60 до 100 м</sup> наблюдается также к югу от хутора Каулини.

Южнее реки Гауя выделяется узкая зона / шириной 4-5 км/, где мощность увеличивается от 20 до 70 м.

#### д/ геозлектрические разрезы по профилям

В приложении № 14 приведены геозлектрические разрезы по 3-м профилям. На разрезах отражается изменение сопротивления четвертичных отложений, обусловленное изменением их литологии, и рельеф поверхности коренных пород по данным ВЭЗ.

Первый профиль пересекает площадь листа в северо-западном направлении по линии хут. Рочи-пос. Заубе-пос. Менгеле.

Между пунктами ВЭЗ № 7 и 9 наблюдается резкий подъем кровли коренных пород в юго-восточном направлении от 20 до 50 м.

Далее к юго-востоку поверхность девонских отложений выглаживается. Максимальные отметки фиксируются вблизи ст. Иерики / 113 м /, после чего наблюдается постепенное погружение кровли коренных пород до 72 м / ВЭЗ № 19 /.

От точки ВЭЗ № 19 до ВЭЗ № 24 прослеживается плавный подъем, сменяющийся к юго-востоку небольшим погружением.

Что касается разреза четвертичных отложений по данному профилю, то они, в основном, представлены суглинками с сопротивлением 65-100 ом, причем севернее ВЭЗ № 19 сопротивление их более 80 ом, а к юго-востоку от ВЭЗ № 15 сопротивление составляет 65-80 ом, что свидетельствует об уменьшении количества / или мощности / песчаных прослоев или гравия и гальки. Однако прослойки песка на указанном участке не фиксируются, по-видимому, вследствие небольшой мощности.

По кривой ВЭЗ № 10 / в районе ст. Иерики / отмечается горизонт с сопротивлением около 30 ом, соответствующий, возможно, безвалунным глинам.

Линзы песка выделяются на основании графиков ВЭЗ № 8, 13, 15-17, 22-26. Вследствие непостоянства сопротивления песчаных отложений, мощность их определяется лишь ориентировочно.

Второй профиль проходит через населенные пункты: г. Цесис-хут. Дяулени - пос. Одзиена.

Поверхность коренных пород по профилю плавно погружается в юго-восточном направлении от 120 до 40 м. Лишь между точками ВЭЗ № 75 и 77 и южнее ВЭЗ № 91 фиксируется локальный подъем кровли коренных отложений / превышение 20 м/.

Четвертичная толща представлена, в основном, моренными суглинками и супесью / сопротивление 70-100 омм/, причем на участке ВЭЗ № 80-81 увеличивается, вероятно, количество гравийно-галечного или песчаного материала / сопротивление возрастает/, а к югу от ВЭЗ № 88 сопротивление менее 60 омм. Здесь в разрезе, преобладают безвалунные глины. Такое же сопротивление отмечается в верхней части разреза по кривым ВЭЗ № № 81-82.

Слой песка с сопротивлением более 200 омм фиксируются графиками ВЭЗ № № 91, 83-85, 78 и 76.

Третья линия геоэлектрического разреза параллельна вышеописанным и проходит в восточной части площади через населенные пункты Ранка- Вецпиебалга- Гайзини.

Из результатов вертикальных электрических зондирований, проведенных по этому профилю, следует, что кровля коренных пород образует выступ между точками ВЭЗ № № 158 и 161.

Абсолютные отметки здесь составляют 133-146 м, а к югу и северу они уменьшаются до 100-110 м. На участке профиля в районе пунктов ВЭЗ № 164-166 глубина коренных пород не определена, южнее ВЭЗ № 168 отмечается / неуверенно / подъем до 130 м.

Сопротивление отложений четвертичного возраста, в основном, выдержано по профилю и составляет 70-90 омм / суглинки /. Наличие безвалунной глины возможно в верхней части разреза в районе точек ВЭЗ № № 163, 169. Песчаные отложения выделяются по кривым ВЭЗ № 164, 166-167.

Имеющиеся данные бурения не противоречат, в основном, результатам электроразведки. Лишь горизонт песка, вскрытый скважиной № 137 в нижней части разреза, не отмечается графиками ВЭЗ, вероятно, вследствие его небольшой протяженности по площади.

## 2. Заключение

1. Проведенными электроразведочными работами доказана их применимость при решении ряда задач геологического картирования.

Результаты электроразведочных работ дают основание уточнить имеющиеся представления о положении выходов различных свит франкского яруса девона под четвертичные. В большинстве случаев надежно определяется положение контакта огрских и даугавских отложений. Границы между другими свитами проводятся менее уверенно.

По данным электроразведки произведена, кроме указанного, оценка глубины залегания коренных пород. Наиболее точно глубина определяется на участках, где четвертичные отложения подстилаются карбонатными породами. Менее достоверной является интерпретация в зоне развития огрских отложений.

Получены некоторые данные о литологии четвертичных отложений: выделены значительные по мощности линзы песка и зоны возможного распространения безвалунных глин.

Результативные электроразведочные материалы рекомендованы для использования при составлении геологической карты, карты четвертичных отложений и карты рельефа коренных пород.

2. Так как геофизические работы для решения поставленных проектом задач, проводились на территории Латвийской седловины впервые, следует считать оправданным выполнение их параллельно с буровыми работами.

При дальнейшей проведении аналогичных исследований для правильной ориентации буровых работ и сокращения их объема геофизические работы должны быть выполнены до начала бурения.

3. С целью повышения геологической эффективности электроразведочных работ необходимо :

а/ продолжить изучение электрических параметров разреза, для чего обязательным является выполнение электрокаротажа скважин и параметрических зондирований ;

б/ сгустить густоту сети зондирований для более уверенной корреляции разреза по площади ;

в/ при выполнении электроразведочных работ на участках развития огрских-пьявиньских отложений целесообразно увеличение глубинности исследования для определения глубины кровли и подошвы карбонатной толщи /даугавской - пьявиньской свит /.

4. Представляется целесообразным применить в комплексе с электроразведкой другие геофизические методы: продолжить начатые конторой " Спецгеофизика " опытные гравиметрические работы для прослеживания древних долин и опробовать микромагнитную съемку для изучения моренных отложений.

СПИСОК

использованной литературы.

1. КУВИК В.П. - Отчет о результатах сейсмических, электро-  
УЗУНКОВЬЕВА разведочных и гравиметрических работ,  
В.И. выполненных на территории Латвии, Литвы  
САЙТЕЛЬСОН А.В. и Калининградской области 1958 г.  
2. Рига. Геолфонд
2. ЛУКАШЕВА А.В. Отчет о работах Рижской сейсмогравиметрической  
УЗУНКОВЬЕВА В.И. партии В 2/59 и Латвийской электрораз-  
УГОЛОВ Л.Я. ведочной партии В 21/59 в Латвийской ССР.  
КУБАРЕВ Д.С. гор. Рига, Геолфонд.
3. МИРОНОВ Г.И. Проект на проведение геолого-гидрогеоло-  
ЗЕМАН Р.З. гических съемочных работ в масштабе  
СУЛИНОВ В.Г. 1:200 000 по листу 0-35-XXV1 на 1939-  
ВАЦЕЛЕ В.К. 1961 г.г.
4. МИНИН Д.З. Отчет о работе электроразведочных партий  
В 6/47 в Латвийской ССР и В/47 в Латвий-  
ской ССР и Псковской обл. в 1947 г.  
гор. Москва ВГФ
5. МИНИН Д.З. Отчет о работах электроразведочных партий  
ШАРМАЯ А.Д. В 10/51, 11/51, 12/51, 22/51, гравиразведоч-  
ЛИПНИН В.А. ной партии В 17-23/51 и магнитометричес-  
КУБАРЕВ Д. кой партии В 20/51 в Латвийской, Литовской  
ПОЛОЖКО Ф.З. ССР и Калининградской обл. РСФСР в 1951 г.  
СОКЛАНСКИМ К.Л. гор. Москва ВГФ.
6. ПАЗУЛИНЬ М.Я. Годовой отчет о состоянии и результатах  
массовых поисков на территории Латвий-  
ской ССР за 1958 год.  
гор. Рига. Геолфонд.
7. ПАЗУЛИНЬ М.Я. Отчет о состоянии и результатах массо-  
вых поисков на территории Латвийской ССР  
за 1959 год.
8. ПОЛИКОЗСКИИ А.М. Проект геофизических работ при геолого-  
гидрогеологической съемке масштаба  
1:200 000 на площадях листов 0-35-XXV  
и 0-35-XXVI на 1960 год.

9. ФАЙТЕЛЬСОН А.Ш. - Отчет о работах Прибалтийской гравиметрической партии № 25/59 в Латвийской ССР и Псковской обл. РСФСР.

гор.Рига, Геолфонд.

10. ФУРСОВ Н.Н.  
ИВАНКОВ Ю.Д.

- Отчет о работах Прибалтийской аэромагнитной партии № 35/59 на территории Латвийской и Эстонской ССР.

гор.Рига, Геолфонд

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

*№№ прил.*

1. Выкопировка из карты геофизической изученности .....	<del>СЕКРЕТНО</del> 1
2. Карта изодинам <i>T<sub>a</sub></i> .....	<del>СЕКРЕТНО</del> 2
3. Карта изоаномал силы тяжести силы тяжести. Редукция Буге <i>1/5-2.3/км<sup>2</sup></i> .....	<del>СЕКРЕТНО</del> 3
4. Выкопировка из схематической карты рельефа кристаллического фундамента северо-западной части Латвийской седловины .....	<del>СЕКРЕТНО</del> 4
5. Крестовые В Э З .....	5
6. Контрольные В Э З .....	6
7. Геологический разрез скважины № 64- <i>Оттаэ</i> .....	7
8. Типы кривых В Э З .....	8
9. Карта типов кривых ВЭЗ, характеризующая расчленение четвертичных отложений .....	9
10. Карта типов кривых ВЭЗ, характеризующая области распространения различных свит верхнедевонских отложений .....	<del>СЕКРЕТНО</del> <del>СЕКРЕТНО</del> 10
11. Схематическая карта рельефа коренных пород .....	<del>СЕКРЕТНО</del> 11
12. Схематическая карта мощностей четвертичных отложений .....	<del>СЕКРЕТНО</del> 12
13. Карта сопротивлений первого электрического горизонта .....	<del>СЕКРЕТНО</del> 13
14. Геоэлектрические разрезы .....	14
15. <i>Альбом кривых ВЭЗ</i> .....	15

ВЕДОМОСТЬ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КРИВЫХ В ЭЗ.

№ № ВЭЗ	Q:		Δ		H/Q	П а л е т к и
	h,	P <sub>1</sub>	h	P		
			<u>Т и п 1</u>			
3	11	44	10	835	11	K-19-P <sub>1</sub>
5	32	100	28	44	32	H-3/7-P <sub>1</sub>
7	12	58			12	P <sub>2</sub>
9	14	100	20	150	14	K-3/2-P <sub>1</sub>
10	9	30	11	870	9	K-39-P <sub>1</sub>
11	45	87			45	P <sub>2</sub>
16	120	70				P <sub>2</sub>
17	80	45 <sub>M</sub>			80	P <sub>2</sub>
21	17	45				P <sub>2</sub>
		65				
30	18	95			18	K-4-0
31	70	62			70	P <sub>2</sub>
32	4	56	32	130	4	K-7/3-√P <sub>2</sub>
33	13	87	42	260	13	K-4-P <sub>1</sub>
35	9	60				P <sub>2</sub>
43	115	70				
48	21	55	54	500	21	K-9-P <sub>1</sub>
50	20	50	52	550	20	K-9-P <sub>1</sub>
53	11	55	39	1050	11	K-19-P <sub>1</sub>
57	6	65			6	K-9-P <sub>1</sub>
58	41	65			41	P <sub>2</sub>
65	90	80			90	P <sub>2</sub>
66	93	65			93	P <sub>2</sub>
67	85	60			85	P <sub>2</sub>
71	80	80			80	P <sub>2</sub>
73	7	83	6	750	7	K-9-P <sub>1</sub>

1	2	3	4	5	6	7
74	5	70	3	630	5	K-9-P <sub>1</sub>
75	15	65	19	260	15	K-4-P <sub>1</sub>
77	33	46			33	P <sub>2</sub>
79	85	73			85	P <sub>2</sub>
92	67	50			67	P <sub>2</sub>
93	45	65			45	P <sub>2</sub>
97	19	105	29	400	19	K-4-P <sub>2</sub>
101	34	58			34	P <sub>2</sub>
109	115	75			115	P <sub>2</sub>
110	100	70			100	P <sub>2</sub>
114	90	67			90	P <sub>2</sub>
118	67	70			67	P <sub>2</sub>
119	30	60			30	P <sub>2</sub>
122	58	70			58	P <sub>2</sub>
124	32	40			32	P <sub>2</sub>
132	120	100			120	P <sub>2</sub>
134	120	58			120	P <sub>2</sub>
136	84	90			90	P <sub>2</sub>
139	60	53			60	P <sub>2</sub>
140	35	90			35	P <sub>2</sub>
141	55	67			55	P <sub>2</sub>
142	75	70			75	P <sub>2</sub>
144	38	87			38	P <sub>2</sub>
146	110	100			110	P <sub>2</sub>
155	65	70			65	P <sub>2</sub>
157	60	85			60	P <sub>2</sub>
168	110	58			110	P <sub>2</sub>



уемп

№ № ВЭЗ	Q				II		H <sub>Q</sub>	Палетки
	h <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>	h	ρ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	3	130	-		<u>Т и П За</u>		3	
4	11	90	5	40	31	400	16	P <sub>2</sub> H-3/7-P <sub>1</sub> K-9-P <sub>1</sub>
106	50	100	60	67			110	H-2/3-P <sub>1</sub>
147	18	93	70	62			87	H-2/3-P <sub>1</sub>
150	8	120	92	60			100	P <sub>2</sub>
					<u>Т и П Э</u>			
1	6	400	-	-			6	P <sub>2</sub>
	{ 4	1200				150	67	Q-1/4-P <sub>2</sub> <sup>2</sup>
8	{ 63	300						
12	1,5	270						
13	2	45						P <sub>2</sub>
25	2	1000	110	70				P <sub>2</sub>
26	1	1500	25	75	50	570	26	P <sub>2</sub> P <sub>2</sub> ; K-9-P <sub>1</sub>
28	2	340						P <sub>2</sub>
34	{ 2	1200						
	{ 3	300					5	H-1/4-P <sub>1</sub>
29	2	2700	2	140	90	42	4	H-1/19-√P <sub>2</sub>
42	10	700		70				P <sub>2</sub>
49	5	200	22	63	53	570	27	P <sub>2</sub> ; K-9-P <sub>1</sub>
52	30	175			52	400	30	K-7/3 -P <sub>1</sub>
55								
56								
63	{ 1	1400						
	{ 4	160	47	50				Q-1/9-P <sub>2</sub> <sup>3/2</sup> ; P <sub>2</sub>
64	1	600	120	73			120	P <sub>2</sub>
76	26	240					26	P <sub>2</sub>
83	{ 27	220						
	{ 20	3000						{ K-19-0
	{ 3	3100						{ K-9-0
84	24	350	80	75			107	Q-1-P <sub>2</sub> <sup>2</sup> H-1/9-√P <sub>2</sub>

1	2	3	4	5	6	7	8	9
85	5	1000						P <sub>2</sub>
87	5	1000	70	70			75	P <sub>2</sub>
91	1	1100	86	50			87	P <sub>2</sub>
94	3	1000	29	80			32	H-1/9 -P <sub>1</sub>
98	3	700	65	90			68	P <sub>2</sub>
99	1	650	16	72			17	H-1/9 -P <sub>1</sub>
100	1	700	21	100				P <sub>2</sub>
102	15	360	40	90			55	H-1/4-P <sub>1</sub>
	13	1800						Q-1/4-P <sub>2</sub> <sup>2</sup>
107		14	450					
108	10	250	68	62			78	H-1/4-√P <sub>2</sub>
111	4	1000						P <sub>2</sub>
121	11	340	74	100			85	P <sub>2</sub>
127	20	150	80	65			-100	H-3/7-P <sub>1</sub>
137	4	1100	86	70			90	K-9-P <sub>1</sub>
138	2	4200	16	110			18	H-1/39 - √P <sub>2</sub>
153				67			-100	P <sub>2</sub>
160	1	300	70	70			70	P <sub>2</sub>
166	10	1000						P <sub>2</sub>
167	5	1400	85	100			90	P <sub>2</sub>
182	12	220	30 48	94 44			90	Q-3/7-P <sub>2</sub> <sup>2</sup> H-3/7-P <sub>1</sub>

NN B33	Q						Д		H <sub>Q</sub>	Палетки
	h <sub>1</sub>	ρ <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	ρ <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	ρ <sub>3</sub>	h	ρ		
6	6	45	4	107	20	16			30	К-7/3-Р <sub>1</sub> Н-1/4 - ∞
39			20	100	100	67			120	Н-2/3-Р <sub>1</sub>
40	12	80	15	200						К-7/3-Р <sub>1</sub>
72	5	73	6	170	24	50			35	К-7/3-Р <sub>1</sub> Н-3/7-Р <sub>1</sub>
128	7	34	23	135	70	60			100	К-4-Р <sub>1</sub> Н-2/3-Р <sub>1</sub>
131	10	60	26	140	70	85			106	К-7/3-Р <sub>1</sub> Н-2/3-Р <sub>1</sub>
173	12	70	23	110	45	24			80	К-3/2-Р <sub>1</sub> Н-1/4-Р <sub>1</sub>
176	6	52	16	120	30	43			52	К-7/3-Р <sub>1</sub> Н-3/7-Р <sub>1</sub>
177	4	44	76	85					80	Н-3/7-Р <sub>1</sub>
15	2	40	8	160	80	67			90	К-4-Р <sub>1</sub> Н-2/3-Р <sub>1</sub>
22	2	100	23	1900						К-19-Р <sub>1</sub>
24	6	40	30	1560						К-39-Р <sub>1</sub>
46	3	45	12	180	30	67			45	К-4-Р <sub>1</sub> Н-3/7-Р <sub>1</sub>
51	2	120	8	480	42	70			50	К-4-Р <sub>1</sub> ; Н-1/4 - Р <sub>1</sub>
59	12	100	18	400						К-4-Р <sub>1</sub>
60	11	140	14	440						К-4-Р <sub>1</sub>
69	11	34	20	300	55	60			86	К-9-Р <sub>1</sub> Н-3/7-Р <sub>1</sub>
78	5	105	6	250						К-7/3-Р <sub>1</sub>
104	2	60	7	540	76	30			85	К-9-Р <sub>1</sub> ; Н-1/4-Р <sub>1</sub>
126	6	150	11	1350						К-9-Р <sub>1</sub>
129	9	110	31	200	90	90			125	К-7/3-Р <sub>1</sub> Н-3/7-Р <sub>1</sub>
149	4	110	3	440	38 65	86 43			110	К-4-Р <sub>1</sub> ; Н-3/7-Р <sub>1</sub>
151	9	80	14	320	85	44			108	К-4-Р <sub>1</sub> ; Н-1/4-Р <sub>1</sub>
164	14	85	34	340						К-4-Р <sub>1</sub>

H<sub>Q</sub> - мощность четвертных отложений

~~секретно~~

Управление геологии и охраны недр  
при Совете Министров Латвийской ССР  
ГЕОЛФОНД

Инв. № 2803

Дата 24.VIII-61г.

Выкопировка

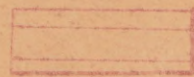
из карты геофизической изученности

В одном сантиметре 10 километров

20 10 0 10 20 40 км



### Условные обозначения



Площадь и маршруты гравитационно-разведочных работ



Площадь и маршруты магнитно-разведочных работ



Площадь и маршруты электро-разведочных работ



Границы площади электро-разв. работ 1960 г. №№ по списку литературы



Профили Т3 КМПВ

СЕКРЕТНО

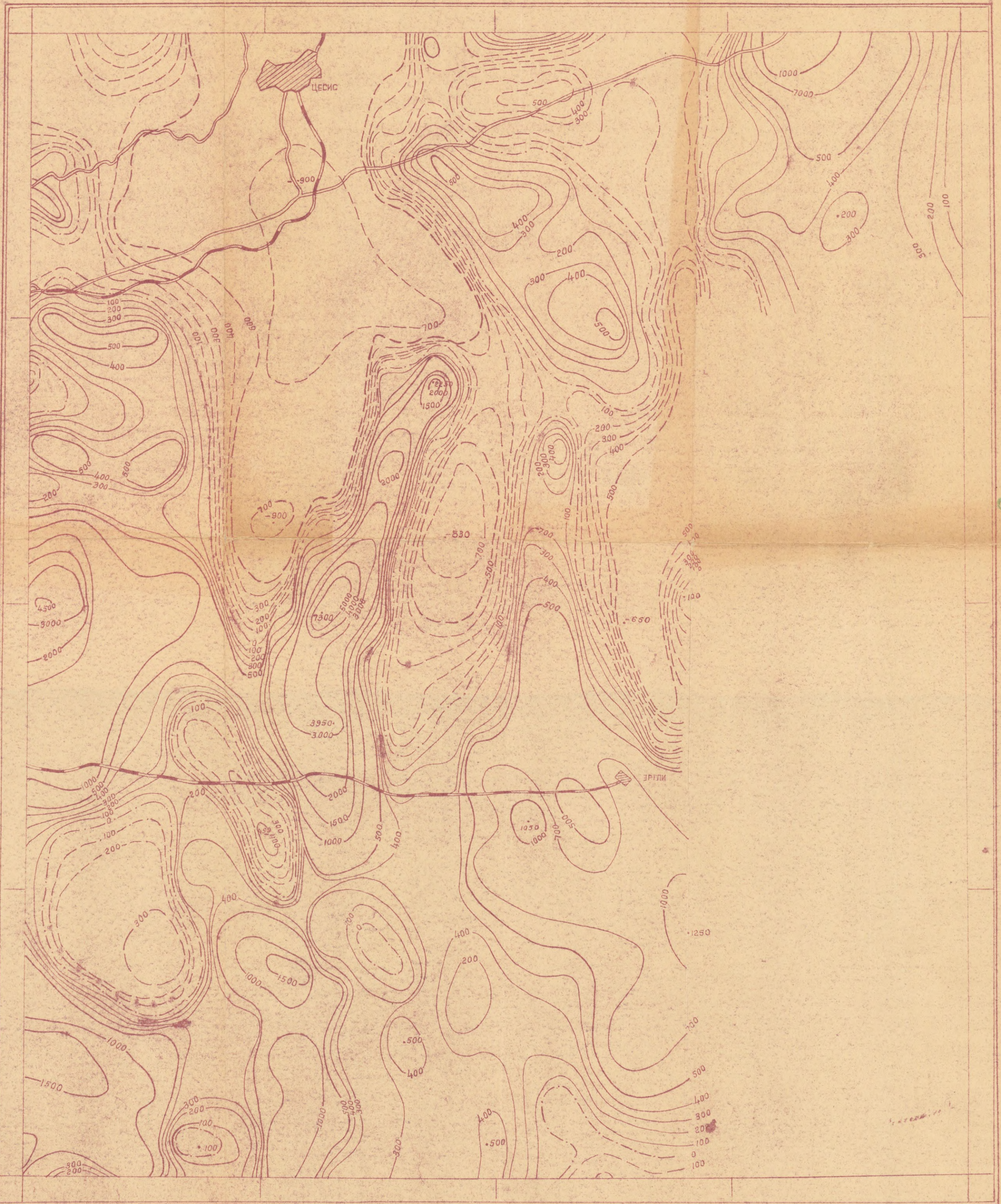
Управление геологии и охраны недр  
при Совете Министров Латвийской ССР  
ГЕОЛФОНД  
Инв. № 2803  
Дата 24.VII-61г.

# КАРТА ИЗОДИНАМ Та

Составили: Фурсов Н.Н.  
Иванюков Ю. Д.

масштаб 1:200 000

0-35-XXVI



Примечание: Выкопировка из отчета о работах Прибалтийской аэромагнитной партии № 35/59 на территории Латвийской и Эстонской ССР.

Начальник партии Ю. М. Толыковский  
Копировала Шрейдер

~~Секретно~~

Управление геологии и охраны недр  
при Совете Министров Латвийской ССР  
ГЕОЛФОНД  
№ 2803  
Дата 24. VIII - 61г.

# КАРТА

## ИЗОАНОМАЛ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ

Редукция Буге ( $\sigma = 2.3 / \text{см}^3$ )  
Составил Файтельсон Я.Ш.

МАСШТАБ 1:200 000

0-35-XXVI



3

Примечание: Выкопировка из отчета о работах  
Прибалтийской гравиметрической пар-  
тии № 25/59 в Латвийской ССР и Псков-  
ской обл. РСФСР.

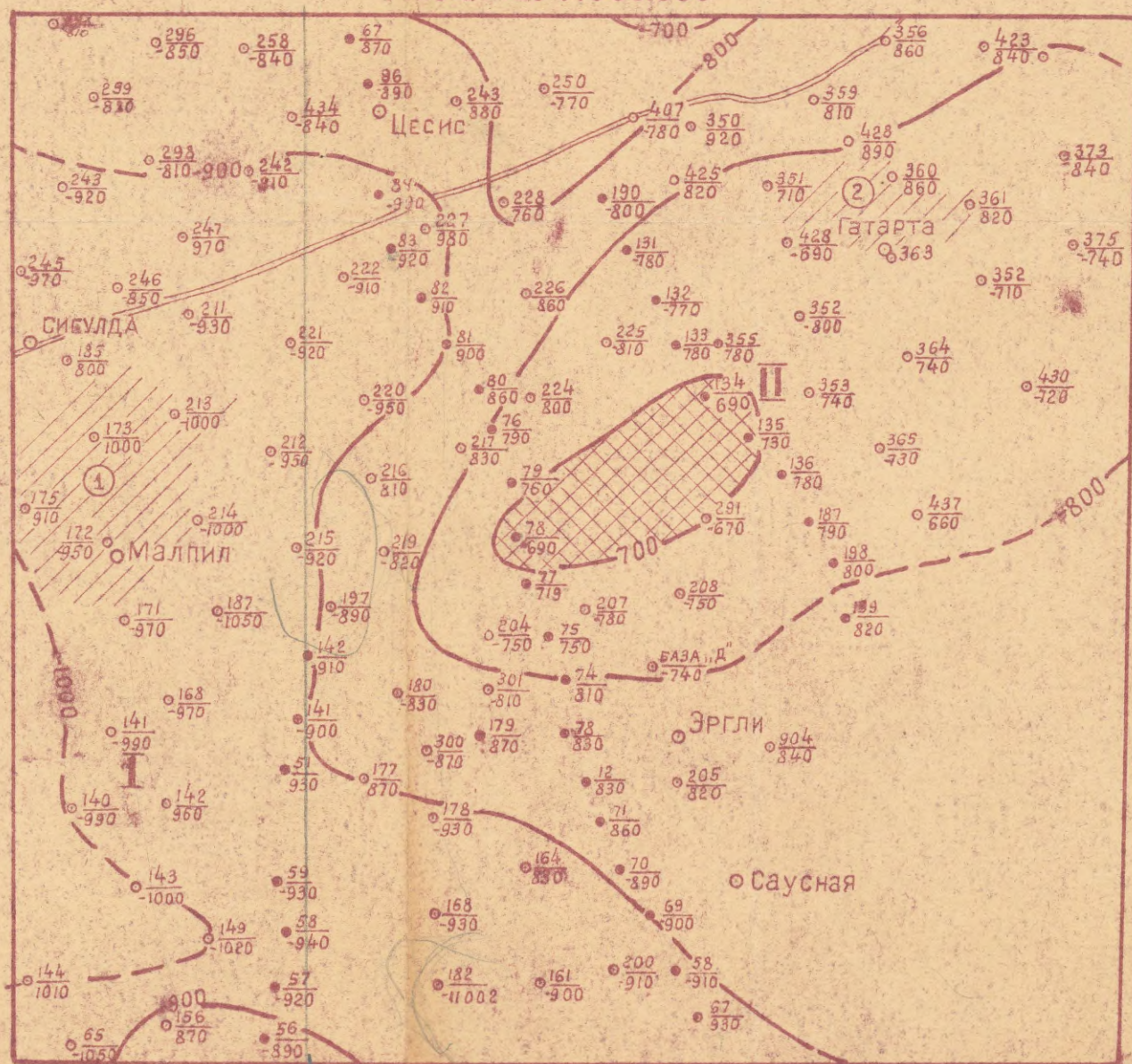
Начальник партии *Малыковский Я.М.*  
Копировала Шрейбер.

## Выкопировка

из схематической карты рельефа кристаллического фундамента северозападной части латвийской седловины

Составили: Лукашева А.В.  
и Узункульева В.Ю.

Масштаб 1:500.000



## Условные обозначения

- $\frac{38}{1140}$  Т.З. КМПВ. В числителе — номер точки, в знаменателе — абсолютная отметка фундамента
- $\frac{144}{1010}$  Точки наблюдений методом ТТ. В числителе — номер точки, в знаменателе — отметка фундамента

— Изогипсы кровли фундамента по данным ТЗ КМПВ

— Изогипсы кровли фундамента по данным метода ТТ

▨ Уверенные локальные поднятия

▨ Менее уверенные локальные поднятия

Наименование структур II порядка, выявленных в рельефе кристаллического фундамента

I — Западное окончание Локновского вала

II — Эрглинская зона приподнятого залегания фундамента

Предполагаемые локальные поднятия

① Малпилское

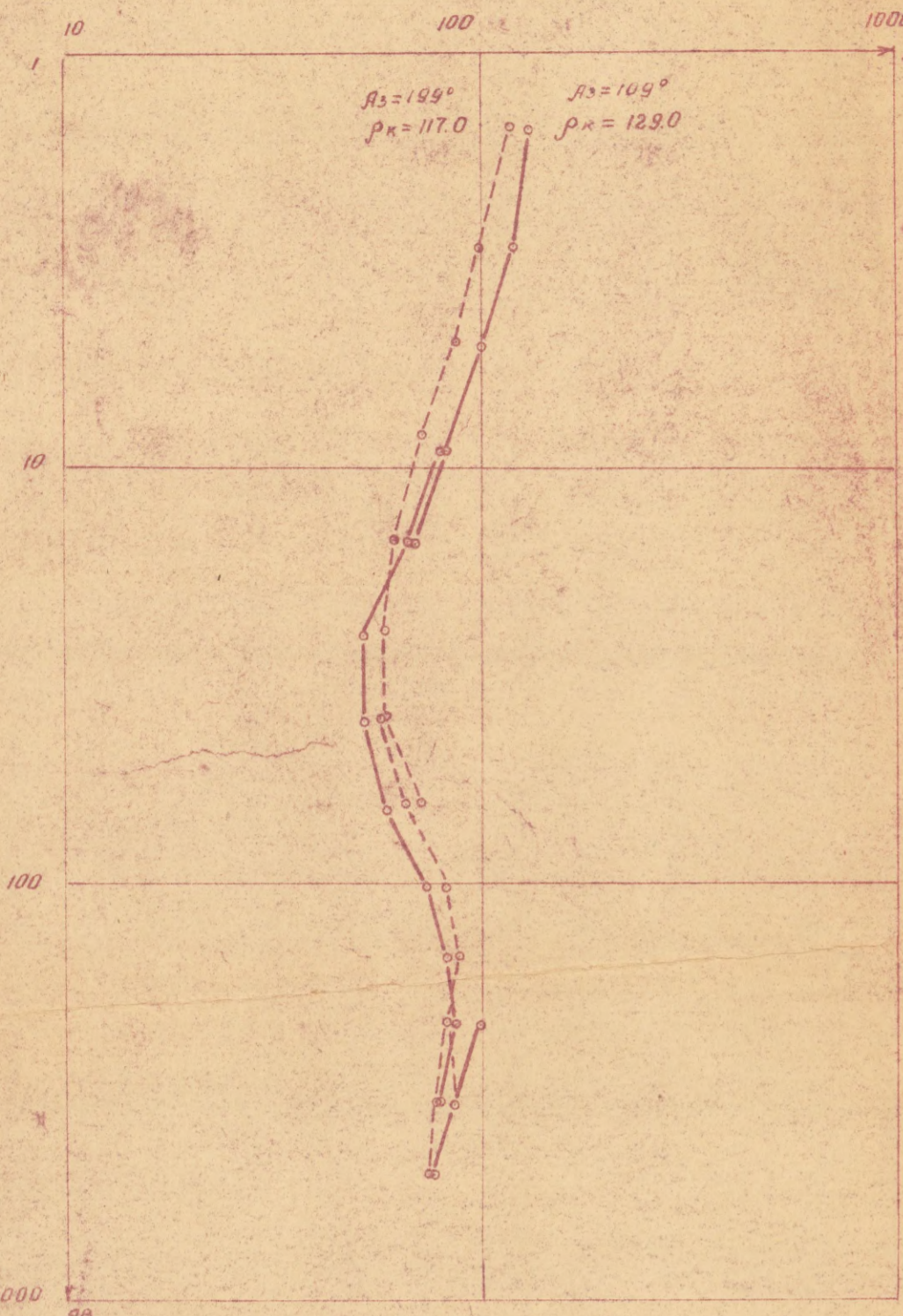
② Гатарское

Управление геологии и охраны недр  
при СМ Латв ССР  
Комплексная геологическая  
экспедиция  
геофизическая партия

# КРЕСТОВЫЕ ВЭЗ

5

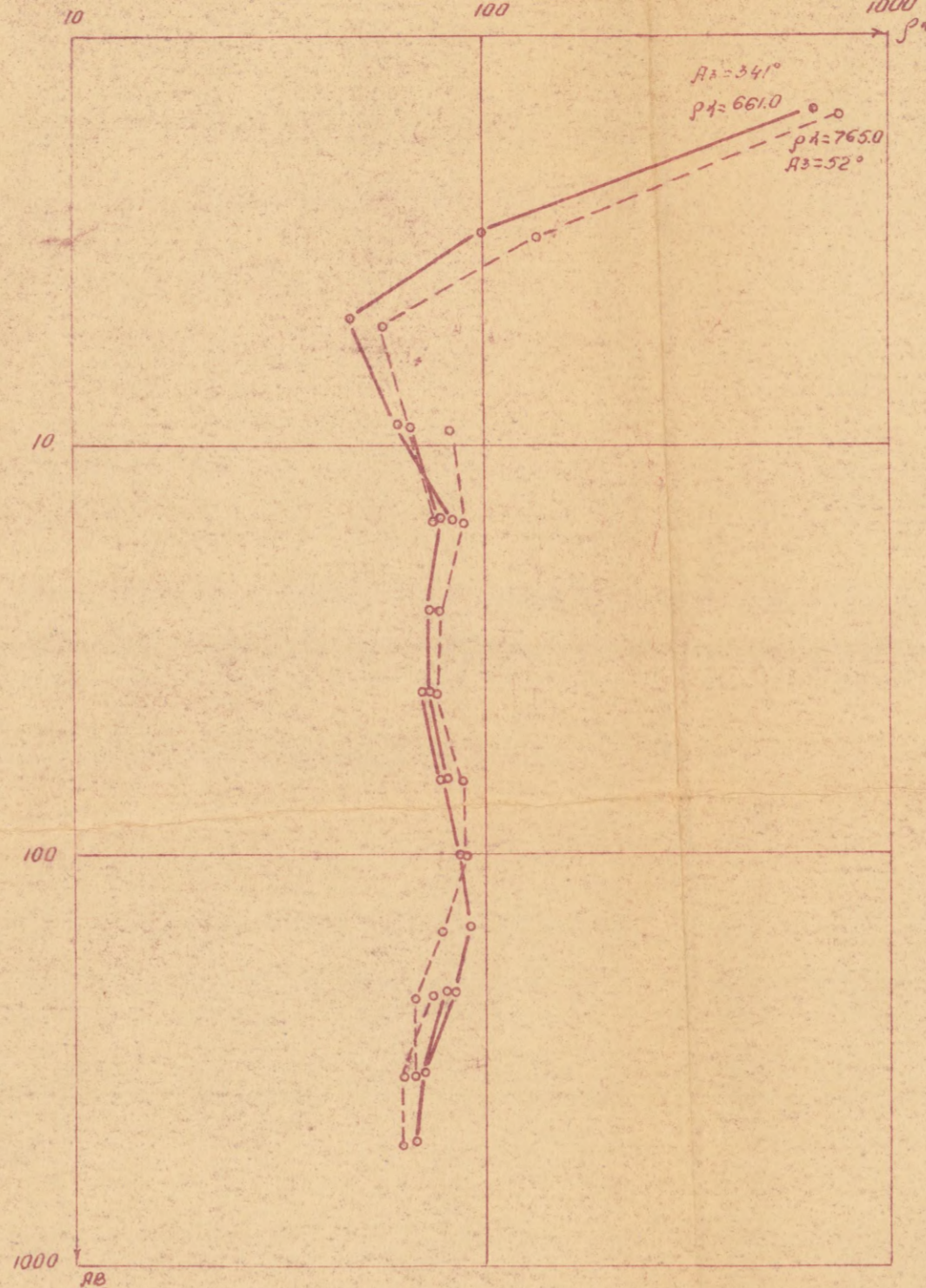
ВЭЗ № 2



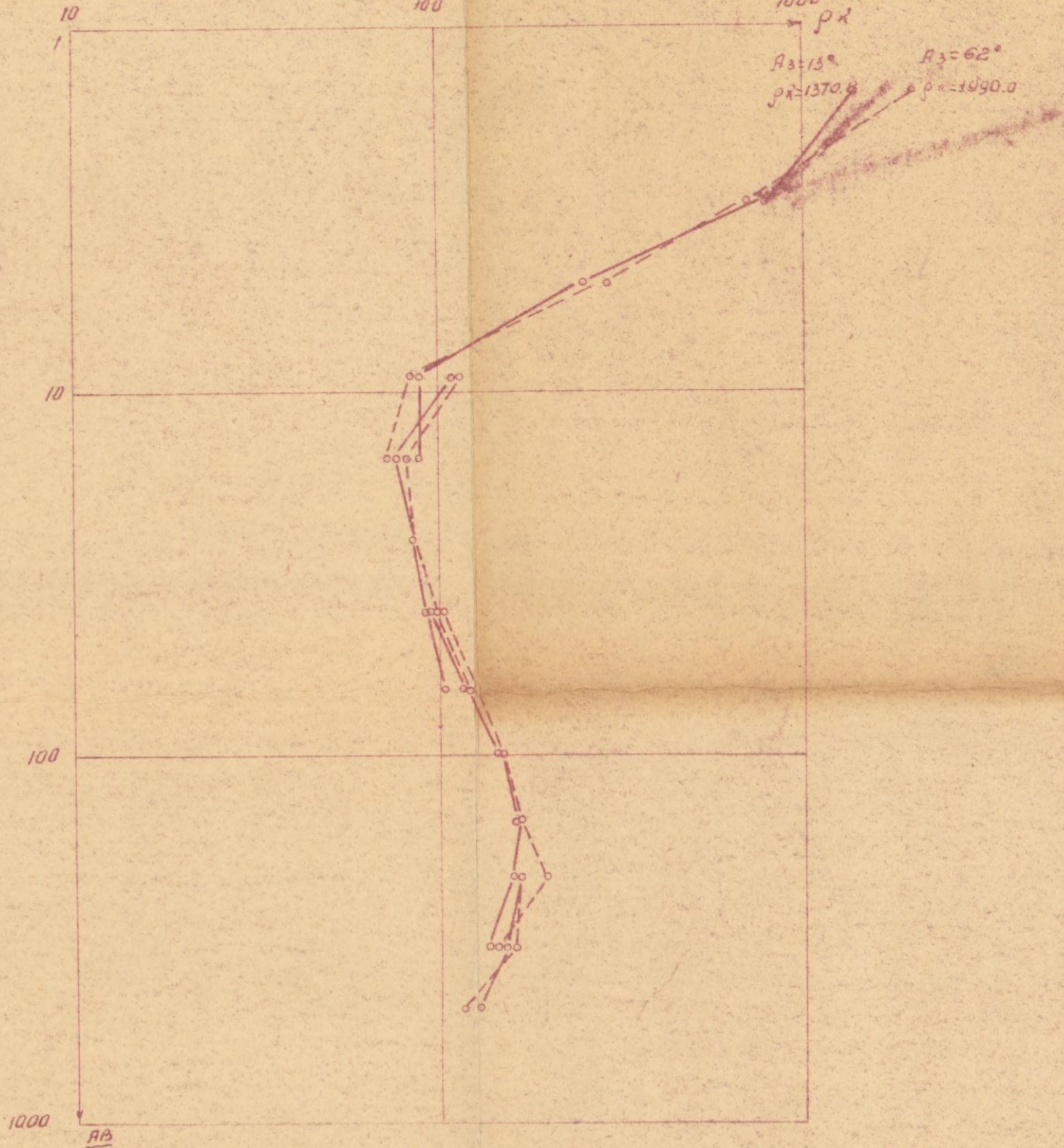
ВЭЗ № 3



ВЭЗ № 4



ВЭЗ № 26



ВЭЗ № 38



ВЭЗ № 47



ВЭЗ № 51



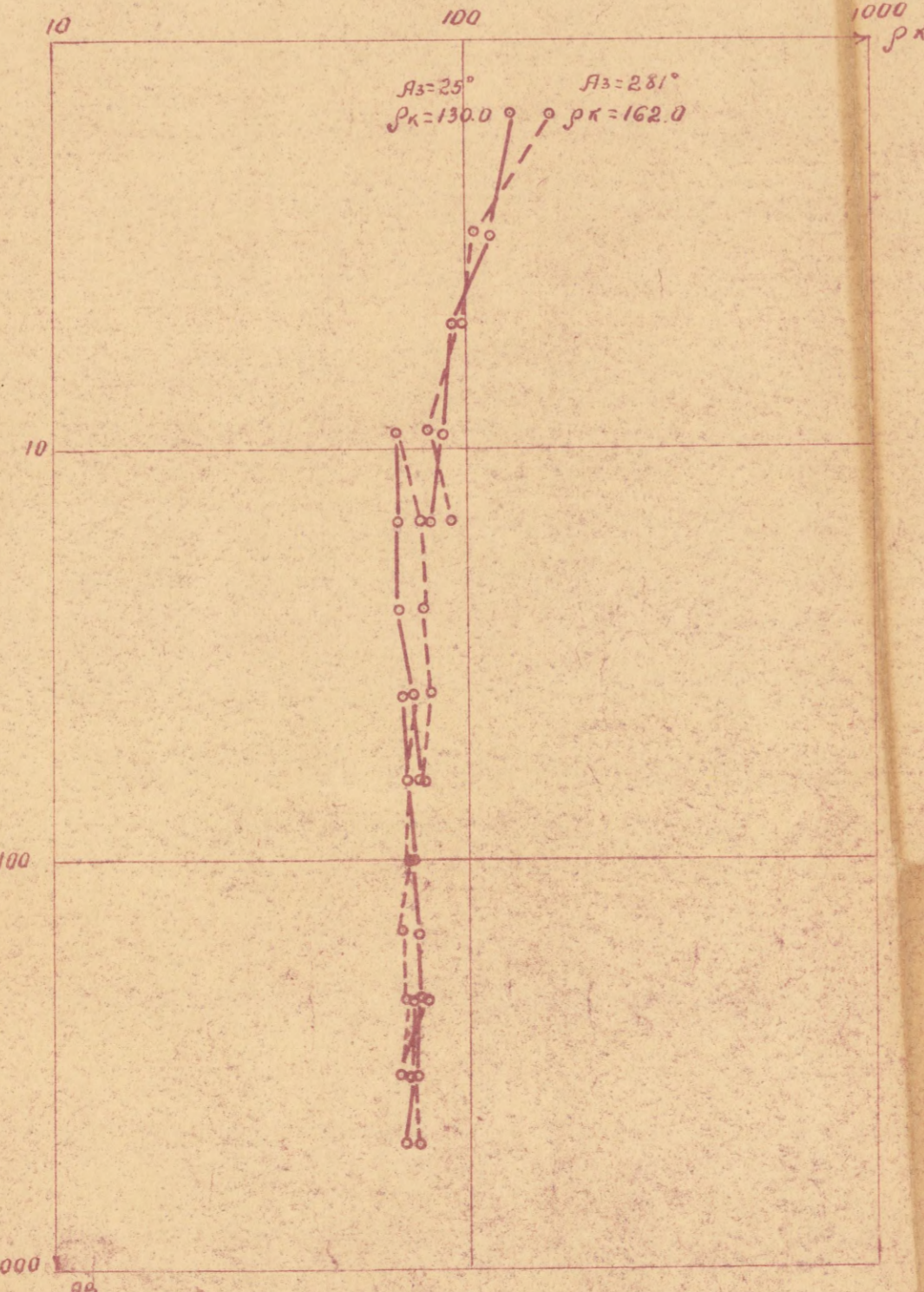
ВЭЗ № 53



ВЭЗ № 74



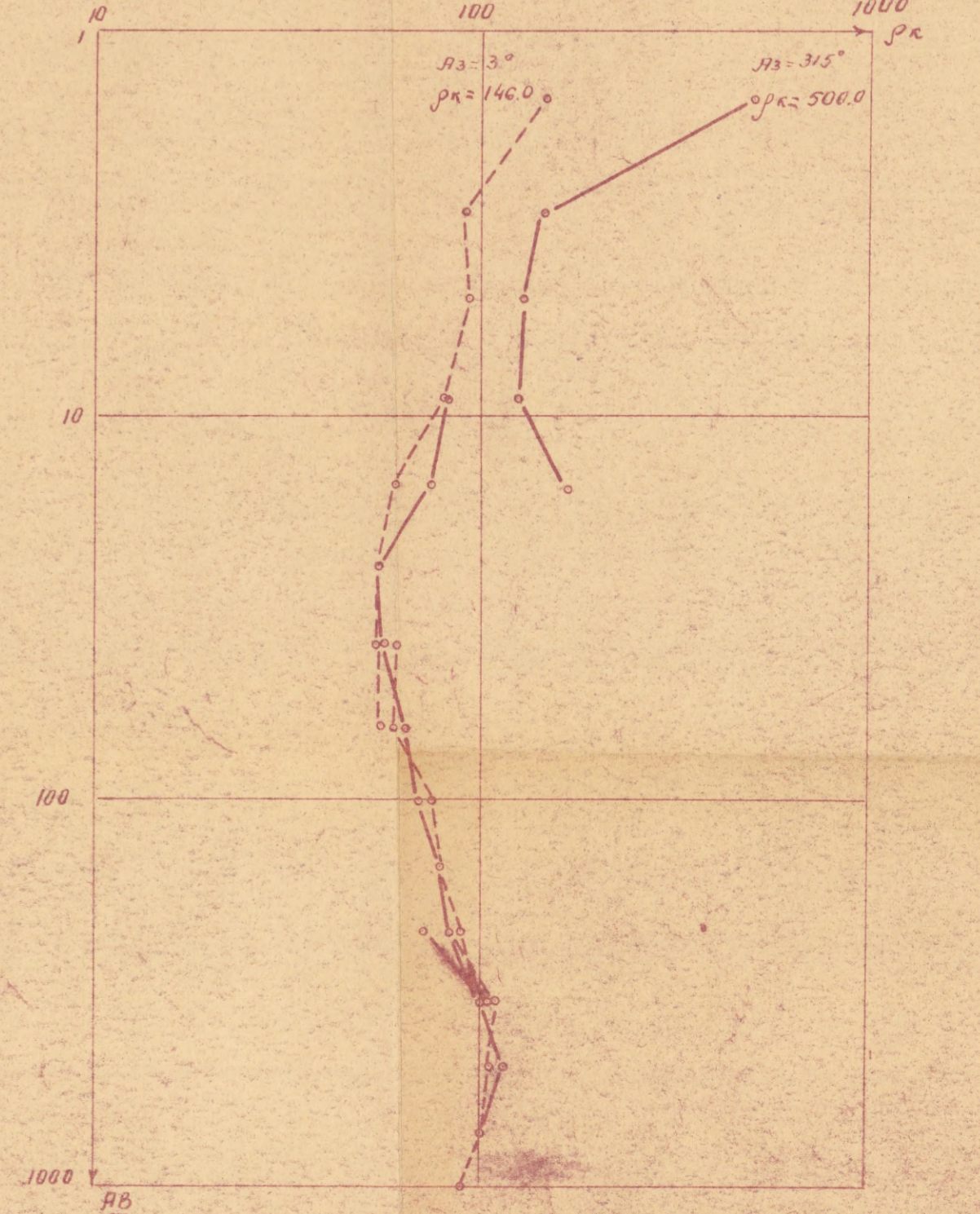
ВЭЗ № 95



ВЭЗ № 100



ВЭЗ № 136



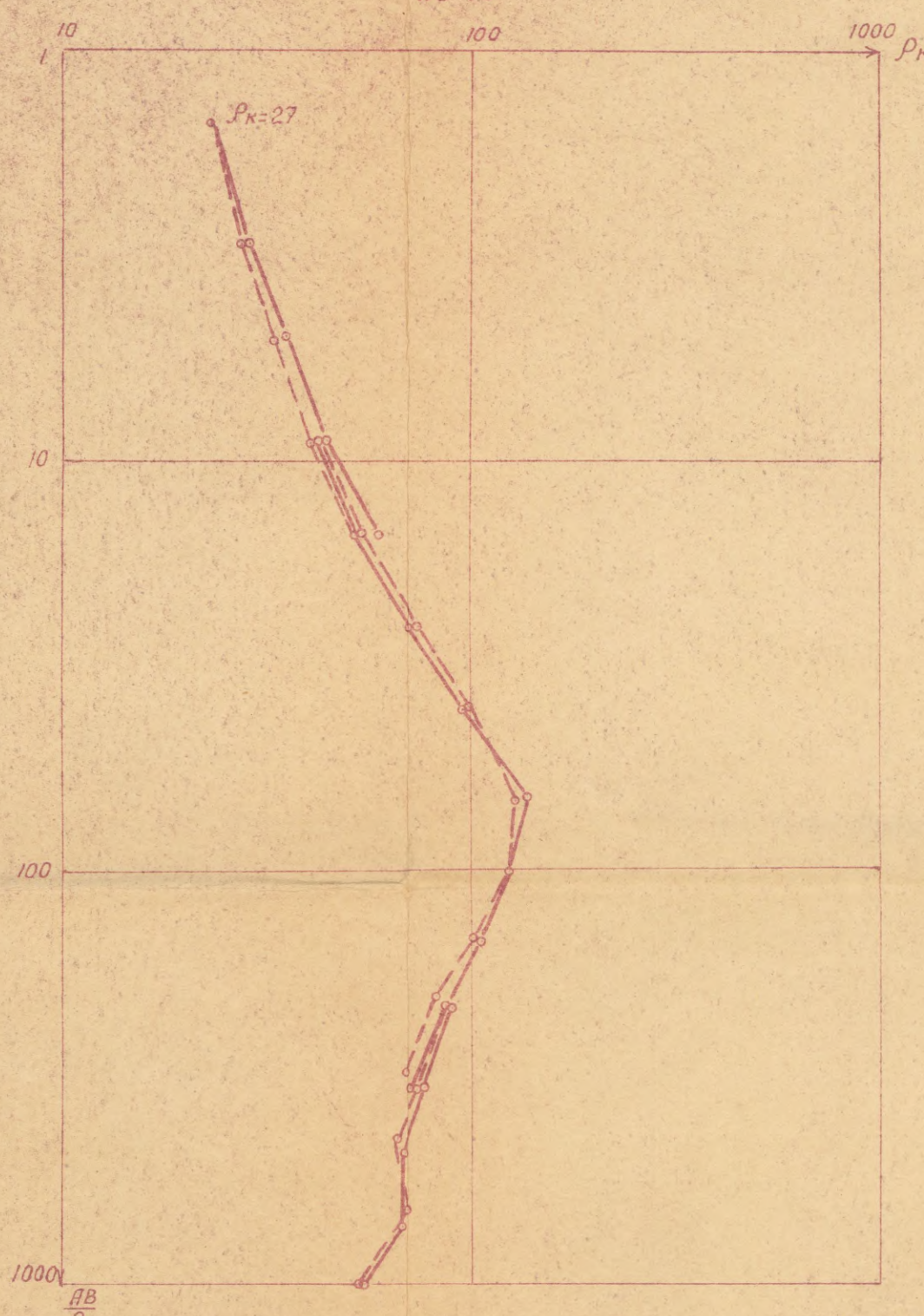
Начальная партия  
геофизика  
Чертила  
Патрицкий В.И.  
Борис Х.С.  
Ильичева Л.И.

# КОНТРОЛЬНЫЕ ВЭЗ

ВЭЗ №2  
Az 109°



ВЭЗ №10  
Az 14°



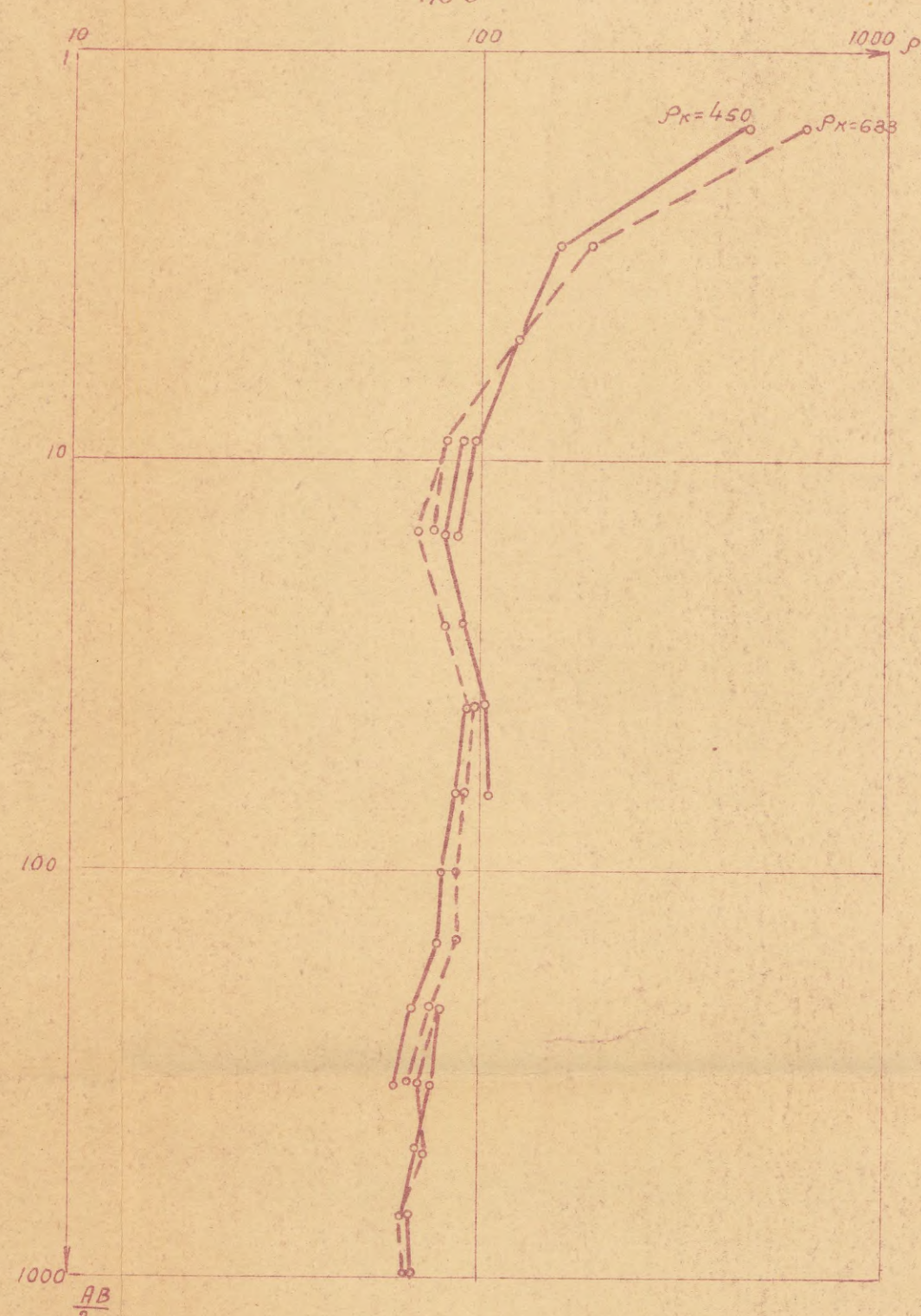
ВЭЗ №17  
Az 65°



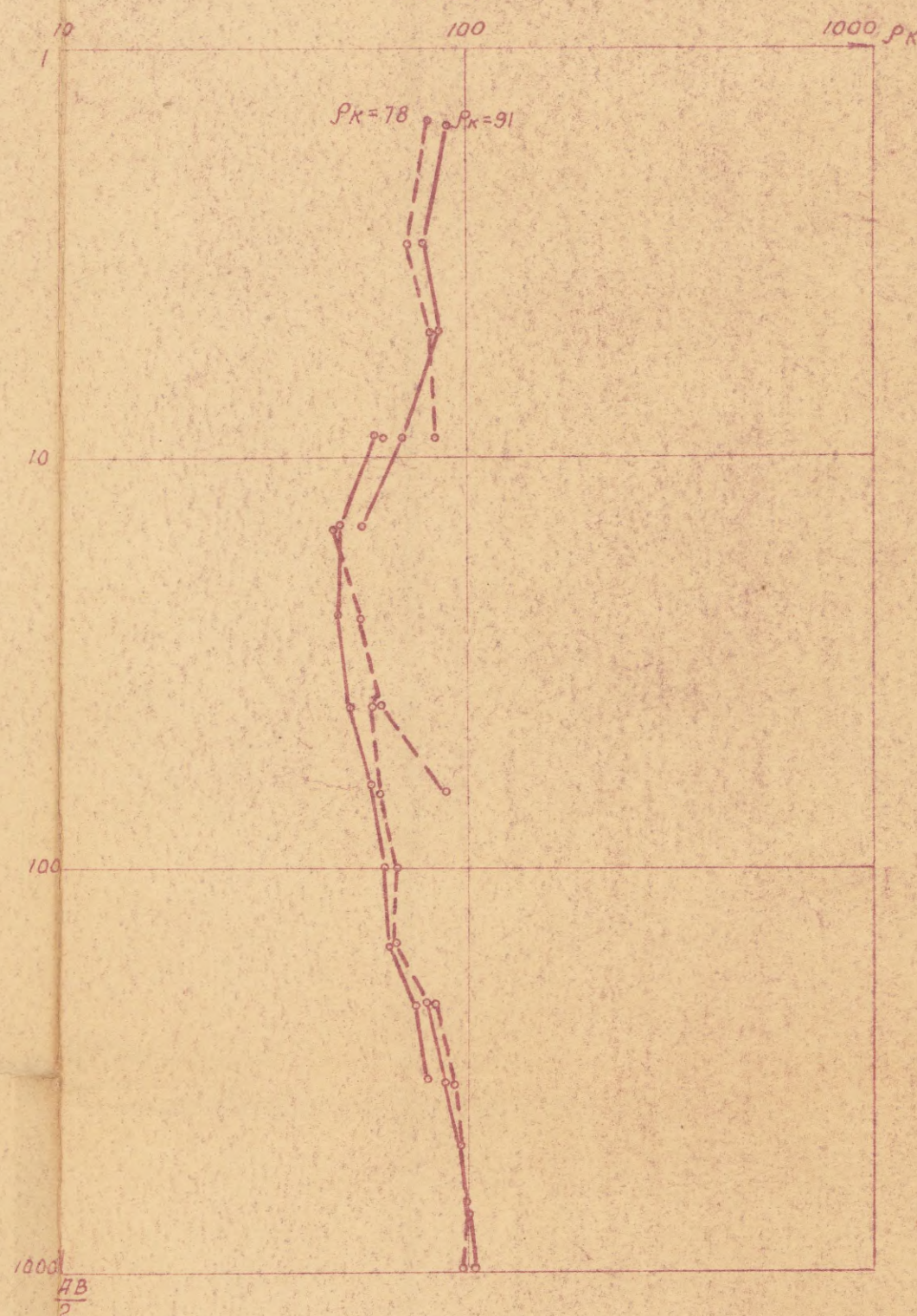
ВЭЗ №26  
Az 13°



ВЭЗ №36  
Az 5°



ВЭЗ №90  
Az 134°



ВЭЗ №104  
Az 343°



ВЭЗ №113  
Az 123°



ВЭЗ №124  
Az 61°

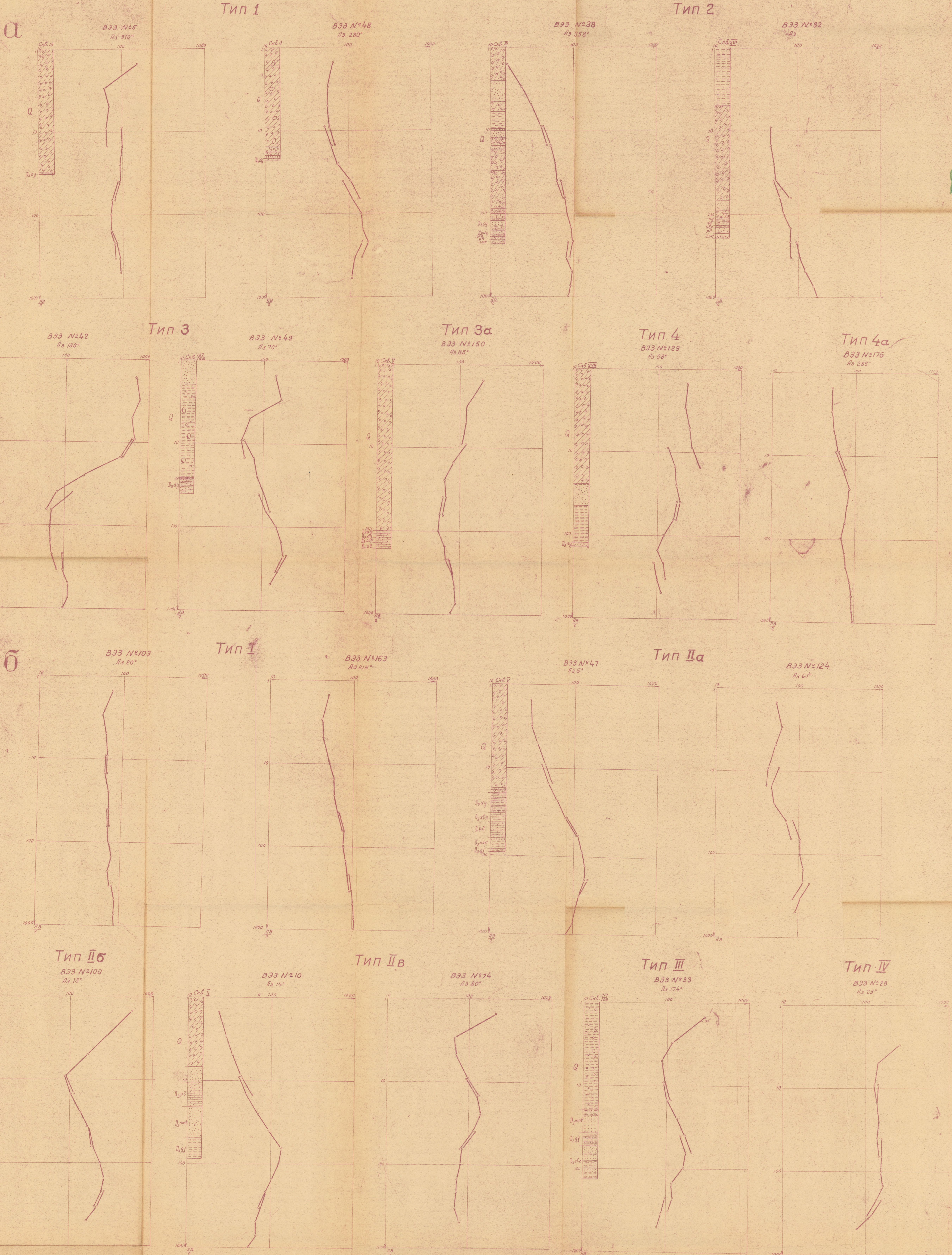


Нач. партии: Колесников (Политковский В.М.)  
Геофизик: Дригун (Броу С.С.)  
Копировщик: Шрейбер

6



# ТИПЫ КРИВЫХ ВЭЗ



Условные обозначения:

**а** - типы кривых ВЭЗ, характеризующих изменение сейсмического четвертичных отложений  
**б** - типы кривых ВЭЗ, отражающих изменение разреза кристаллического пород

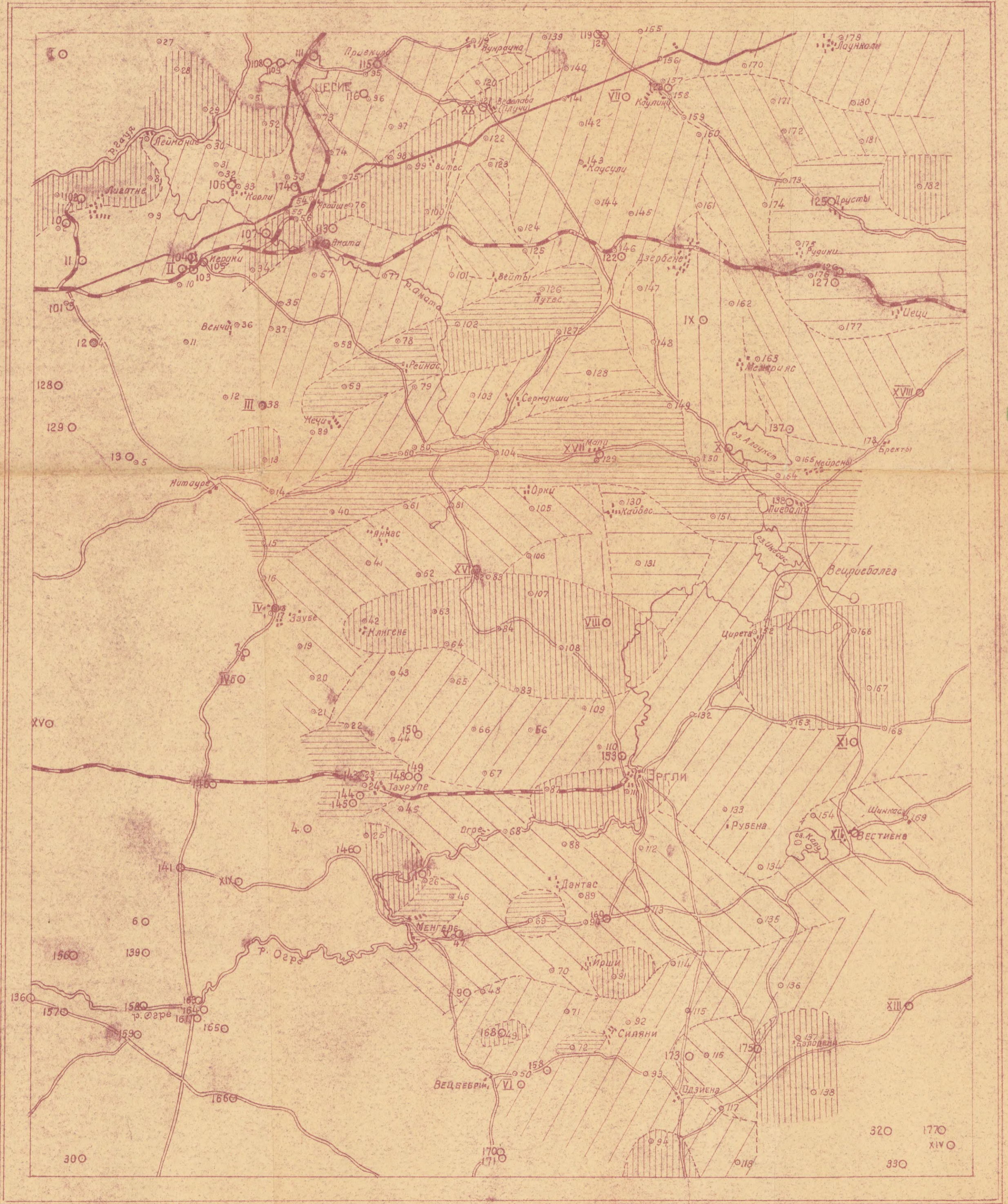
Начальник партии *М. Поликовский*  
 Геолог *Л. Белин*  
 Поправка *И. Брайс*  
 Поправка *И. Брайс*

Секретно

# КАРТА ТИПОВ КРИВЫХ ВЭЗ

## ХАРАКТЕРИЗУЮЩАЯ РАСЧЛЕНЕНИЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

МАСШТАБ 1:200 000  
в одном сантиметре 2 километра  
км 4 3 2 1 0 5 10 км  
0-35-XXVI



Условные обозначения:

- 50 точки ВЭЗ
- 122○ буровые скважины
- IX○

Типы кривых ВЭЗ

- |  |   |  |    |
|--|---|--|----|
|  | 1 |  | 3a |
|  | 2 |  | 4  |
|  | 3 |  | 4a |

Начальник партии *Волков* И.Полыковский А.М.  
Составила *Джунь* Г.Бриг Х.С.  
Копировала *Шрейбер* Г.Шрейбер Г.

# КАРТА ТИПОВ КРИВЫХ ВЭЗ

ХАРАКТЕРИЗУЮЩАЯ ОБЛАСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СВИТ  
ВЕРХНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

масштаб 1:200000  
в одном сантиметре 2 километра  
0-35-XXVI



10

Условные обозначения:

- 18 - Точки ВЭЗ
- 146 } буровые скважины
- IV }

Типы кривых ВЭЗ


Начальник партии *Г. Мольковский А.М.*  
Составила *Бригит. Брид Х.С.*  
Копировала *Шрайб. Шрейбер.*

Управление геологии и охраны недр  
Министров Латв. ССР  
№ 2803  
Дата 24. VIII - 61г.

# СХЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЛЬЕФА КОРЕННЫХ ПОРОД

масштаб 1:200 000

в 1-м сантиметре 2 километра



Условные обозначения:

- 69 94 Точки ВЭЗ, справа-номер точки, сверху-абсолютные отметки поверхности коренных пород
- 6 67 56 Буровые скважины, слева-номер скважины,
- IV 6 87 38 Внизу-абсолютные отметки поверхности коренных пород.
- 80 Линии равных абсолютных отметок

Начальник партии *Палыковский* / Палыковский /  
Составила *Бригадир* / Бригадир /  
Капитан *Церейдар* / Церейдар /

Управление Геологии и Охраны Недр  
при СМ Латв. ССР  
Комплексная геологическая экспедиция  
Геофизическая партия

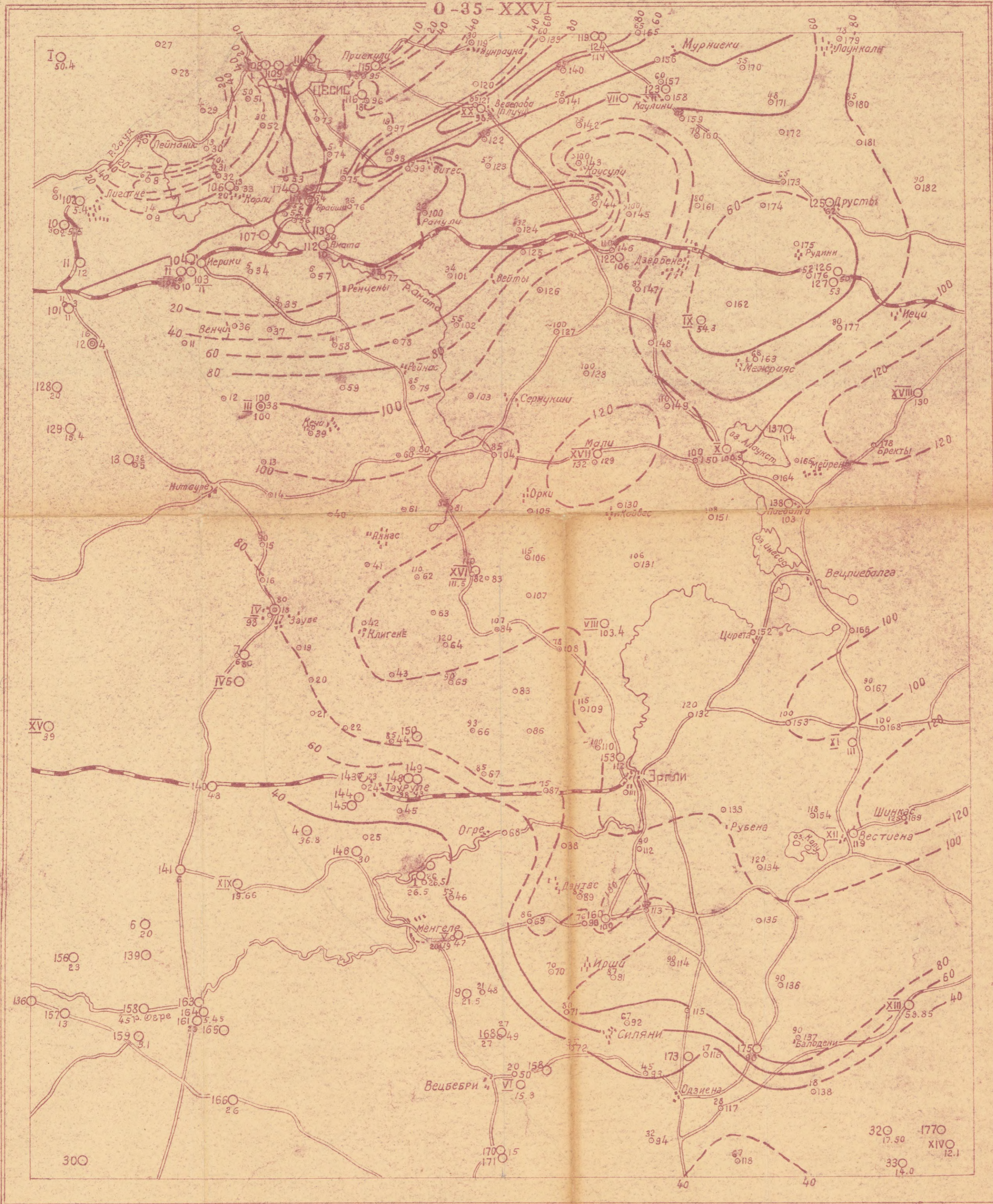
Секретно

Управление геологии и охраны  
при Совете Министров Латв. ССР  
ГЕОЛФОНД  
Инв. № 2803  
Дата 24.III-61г.

# СХЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТА МОЩНОСТЕЙ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

масштаб 1:200 000

км 5 4 3 2 1 0 5 10 км



12

**Условные обозначения:**

- 120 134 } Точки ВЗЗ справа - номер точки, сверху - мощность четвертичных отложений
- VIII 103.4 } Буровые скважины, слева - номер скважины, внизу - обозначение номера скваж. - мощность четвертичных отложений
- 114 52 } ———— линии равных мощностей

Начальник партии *А. Пальковский А. Н.*  
Составила *Б. Брицис Б. С.*  
Копировала *Ш. Шрейбер*

# КАРТА

## СОПРОТИВЛЕНИЙ ПЕРВОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ГОРИЗОНТА

МАСШТАБ 1:200 000

0-35-XXVI

Управление геологии и охраны недр  
при Совете Министров Латвийской ССР  
ГЕОЛФОНД  
И.л. № 2803  
Дата 24.VII.61г.



13

**Условные обозначения:**

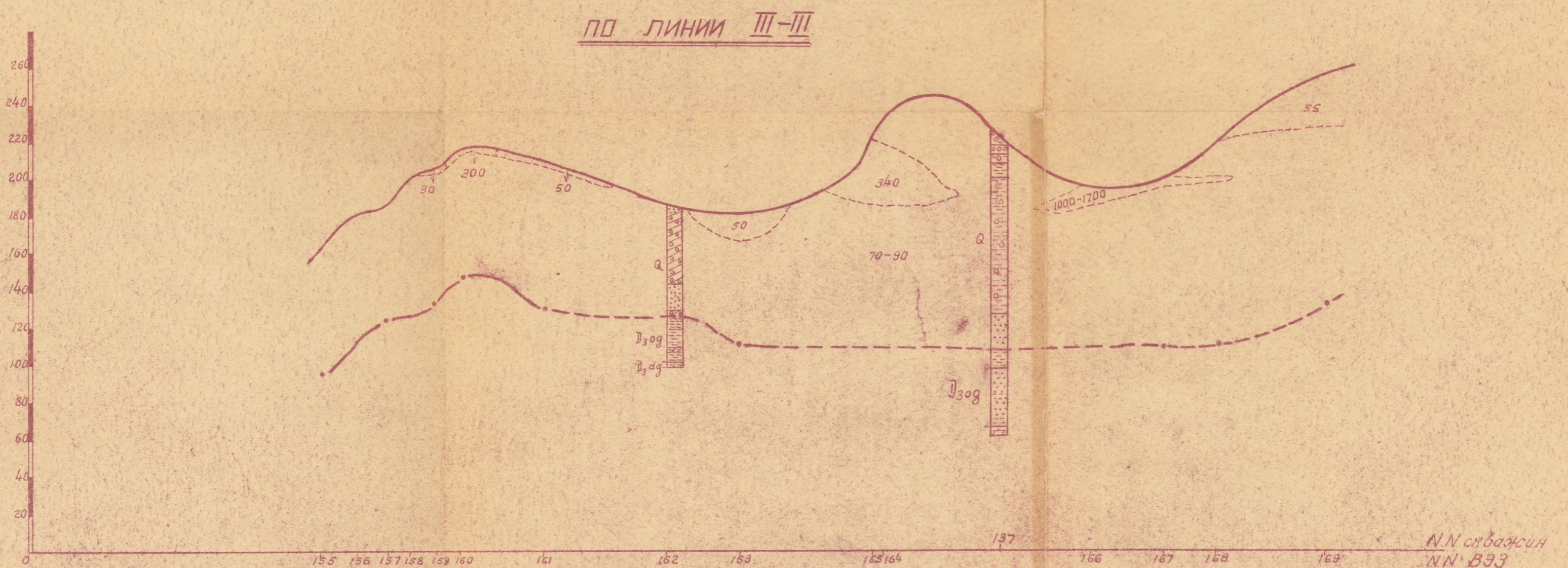
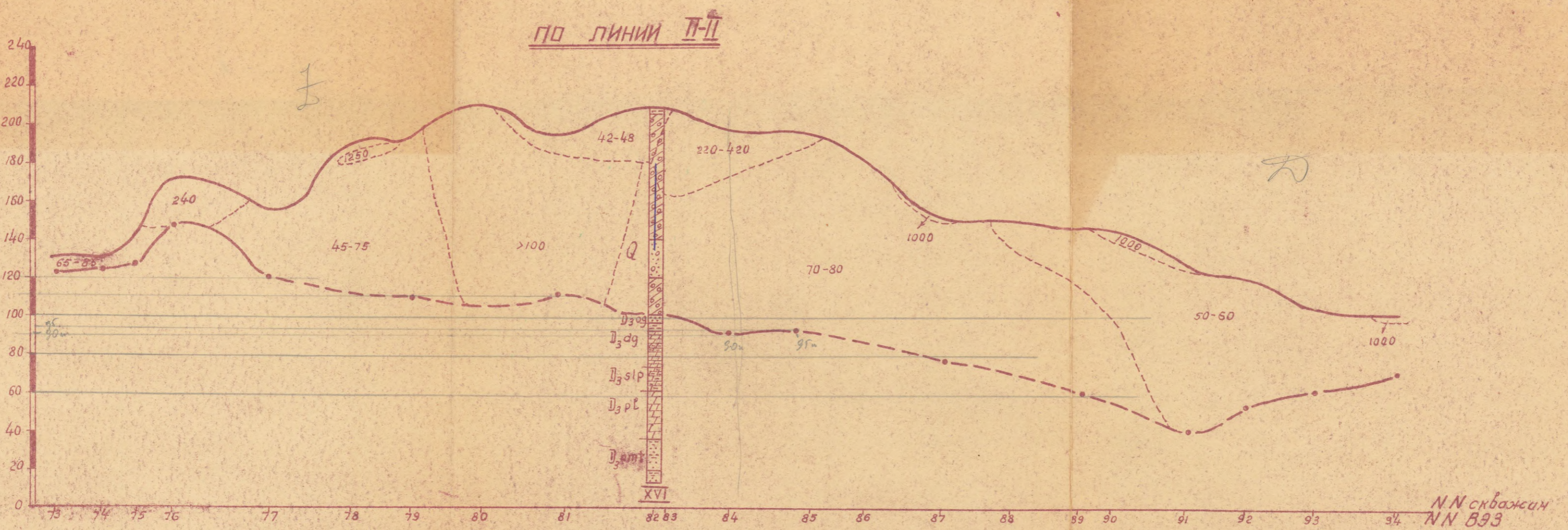
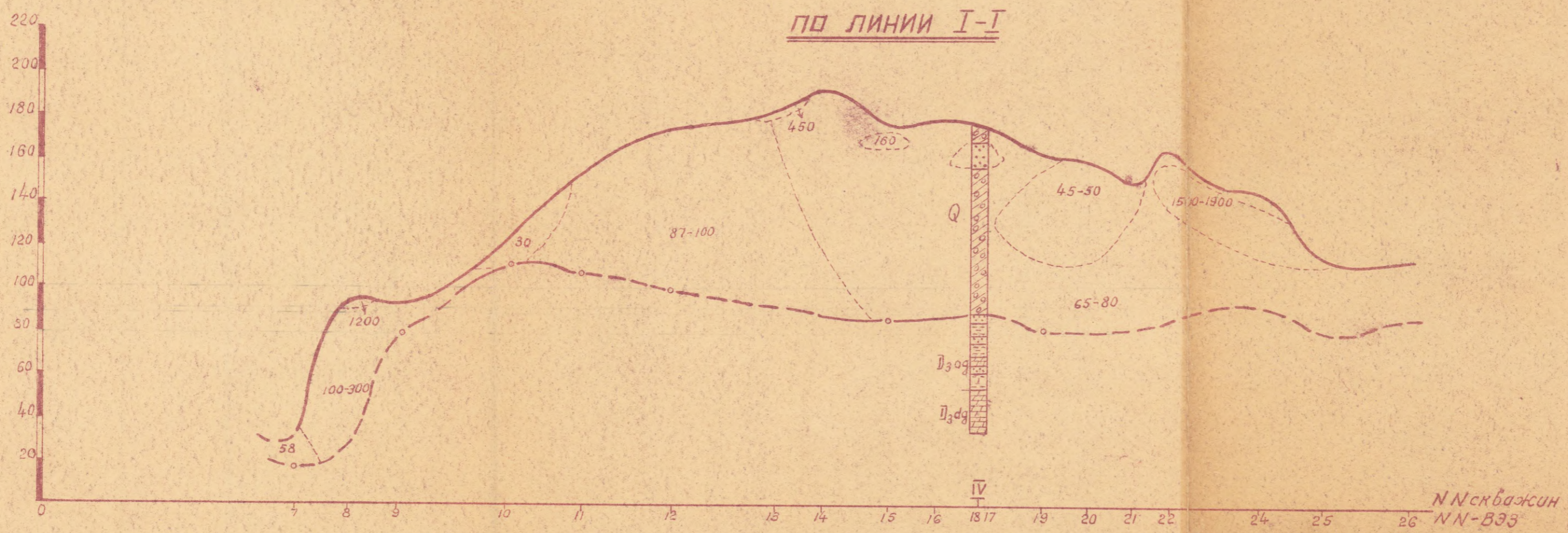
- 150 Точки ВЭЗ, справа - № точки, внизу - значение сопротивления.
- Буровые скважины
- Линии равных значений сопротивления 1<sup>го</sup> электрического горизонта
- Линии геоэлектрических разрезов
- Границы проектного участка электроразведочных работ

Начальник партии *Полевский* / Полевский А.М.  
Составила *Брун* / Брун Э.О.  
Копировала *Шрайбер*

Управление Геологии и Охраны Недр  
при СМ Латв. ССР  
Комплексная геологическая экспедиция  
Гевграфическая партия

# ГЕОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ

МАСШТАБЫ: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ 1:200 000  
ВЕРТИКАЛЬНЫЙ 1:2000



Условные обозначения:

- Поверхность коренных пород
- Значения удельных электрических сопротивлений

Начальная партия: А. Пальковский  
Соответств.: А. К. Б. Б. Б.  
Копировала: Ш. Ш. Ш. Ш.