

153

Министерство
Геологии и охраны недр СССР
Контра "Сибгеофизика"

О Т Ч Е Т

о работах Восточно-Прибалтийской
электроизведочной партии
№ 31/62 методом теллурических
токов на территории Литвы и
Латвии в 1962 году.

Составили: Д. КУБАРЕВ
В. ШИШКИН

Ст. Поваровка 1963 г.

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР СОЮЗА ССР
КОНТОРА "СПЕЦГЕОФИЗИКА"
ПРИБАЛТИЙСКАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД

Инв. № 3153

Дата 17. IV. 63 г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный геолог конторы

"Сп



В. ВАНДЕСВ /

О Т Ч Е Т

о работах Восточно-Прибалтийской электрораз-
водочной партии № 31/62 методом теллурических
токов на территории Литвы и Латвии в 1962 году.

Составили: Л. КУБАРЕВ
В. ШИШКИ

Согласовано:

Главный геолог конторы
"Спецгеофизика"

В. Кирячев /В. КИРЯЧЕВ/

ст. Новаровка 1963 г.

РЕФЕРАТ
Д.С. КУБАРЕВ, В.Ф. ШИЯКИН

Отчет о работах электроразведочной партии № 31/62 методом теллурических токов на территории Литвы и Латвии в 1962 г.

В отчете 58 листов в том числе 9 листов текстовых приложений. К отчету прилагается результирующая карта на 1 листе.

Отчет отпечатан в 5-и экземплярах и рассылается В.Г.Ф. ВНИИ геофизика, контора "Спецгеофизика" - г. Москва, Литовское геологическое управление - г. Вильнюс, Латвийское геологическое управление - г. Рига.

Район работ располагается в зоне сочленения двух крупных структурных элементов Русской платформы - Латвийского прогиба и Белорусско-Литовского массива.

Проводились работы с целью получения общих сведений о характере рельефа кристаллического фундамента для последующих поисков на перспективных участках локальных структур.

Исследованная территория составляет более 30000 кв. км. и охватывается следующими листами топокарт масштаба 1:500000: О-35-В и Г, К-34-Б и К-33-А и Б.

В результате работ составлена карта средней напряженности поля ТТ / параметра К/ в масштабе 1:500000. На основании геологической интерпретации этой карты следует, что юго-восточный участок изученной площади относится к северному склону Белорусско-Литовского массива, центральный - к юго-восточной части Латвийского прогиба и западный - к северо-восточному борту Прибалтийской впадины.

На участке Латвийского прогиба выделяется большое количество выступов и впадин в рельефе кристаллического фундамента, являющихся структурами третьего порядка.

Выступы фундамента намечаются около городов Кирдоний, Укмерге, Антикчай, Алунта, Екабпилс, Кунас, Утена и Даугавпилс.

С точки зрения поисков нефти или газа самым интересным представляется район Кирдонийского выступа.

Для поисков структур под газохранилища наибольшего внимания заслуживает участок Укмергского выступа. В пределах этих двух выступов рекомендуется проведение сейсмических исследований. Кроме того, предлагается составление сводной карты средней напряженности теллурического поля всей территории Прибалтии, с²емья которой методом ТТ завершена в 1962 г. Целесообразно опубликование данной карты.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	лист 6
I. Общие сведения о районе работ	9
II. Геолого-геофизическая изученность	11
1. История изученности	11
2. Краткие сведения о геологическом строении района	13
3. Гидрогеологическая характеристика	17
4. Характеристика поля теллурических токов	21
5. Геоэлектрическая характеристика	22
III. Техника и методики полевых работ	25
IV. Обработка осциллограмм	27
V. Результаты работ	34
Заключение	41
Список использованной литературы	43
Протокол технического совещания	45
Заключение по отчету гл. инж.- геофизика Карпова Н.А.	49
Акт приема полевых материалов	52
Акт приема топографических материалов	55
Акт сдачи полевых материалов в архив	57

СПИСОК

ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ.

1. Обзорная карта территории Прибалтики, изученной методом теллурических токов черт. № 1
2. Структурно тектоническая схема северо-западной части русской платформы /по данным геофизики и бурения на 1961 г./ черт. № 2
3. Сопоставление геологических разрезов скважин черт. № 3-3
4. Типичные кривые ВЭЗ черт. № 4
5. Схема увязки базисных пунктов черт. № 5
6. График $K = f / S$ / для территории Прибалтики по данным ТТ /1958-62 г.г./ черт. № 6
7. Пример обработки методом сопряженных радиусов и методом сопряженных параллелограммов черт. № 7
8. Сопоставление значений параметра K с глубинами залегания поверхности кристаллического фундамента черт. № 8
9. Карта средней напряженности поля ТТ / параметра K / юго-восточной части Латвийского прогиба
Масштаб 1:500000 прил. № 9

СЕКРЕТНО

В В Е Д Е Н И Е

В 1962 г. контора "Спецгеофизика" завершила изучение территории Прибалтии методом теллурических токов, начатое в 1958 г./ черт. № 1/. Не охвачена съемкой только северная ее часть в Эстонская ССР/, где из-за неблагоприятных геоэлектрических условий применение метода ТТ нецелесообразно. Размер исследованной площади составляет около 135000 кв км.

Работы методом ТТ в Прибалтике производились в региональном плане с целью получения общих сведений о характере рельефа кристаллического фундамента для последующих поисков на перспективных участках локальных структур.

Участок работ 1962 г. располагается на северо-востоке Литовской ССР и юго-востоке Латвийской ССР и охватывается следующими листами топокарт масштаба 1:500000 : 0-35-В и Г, Е-34-Б и Е-35-А и Б.

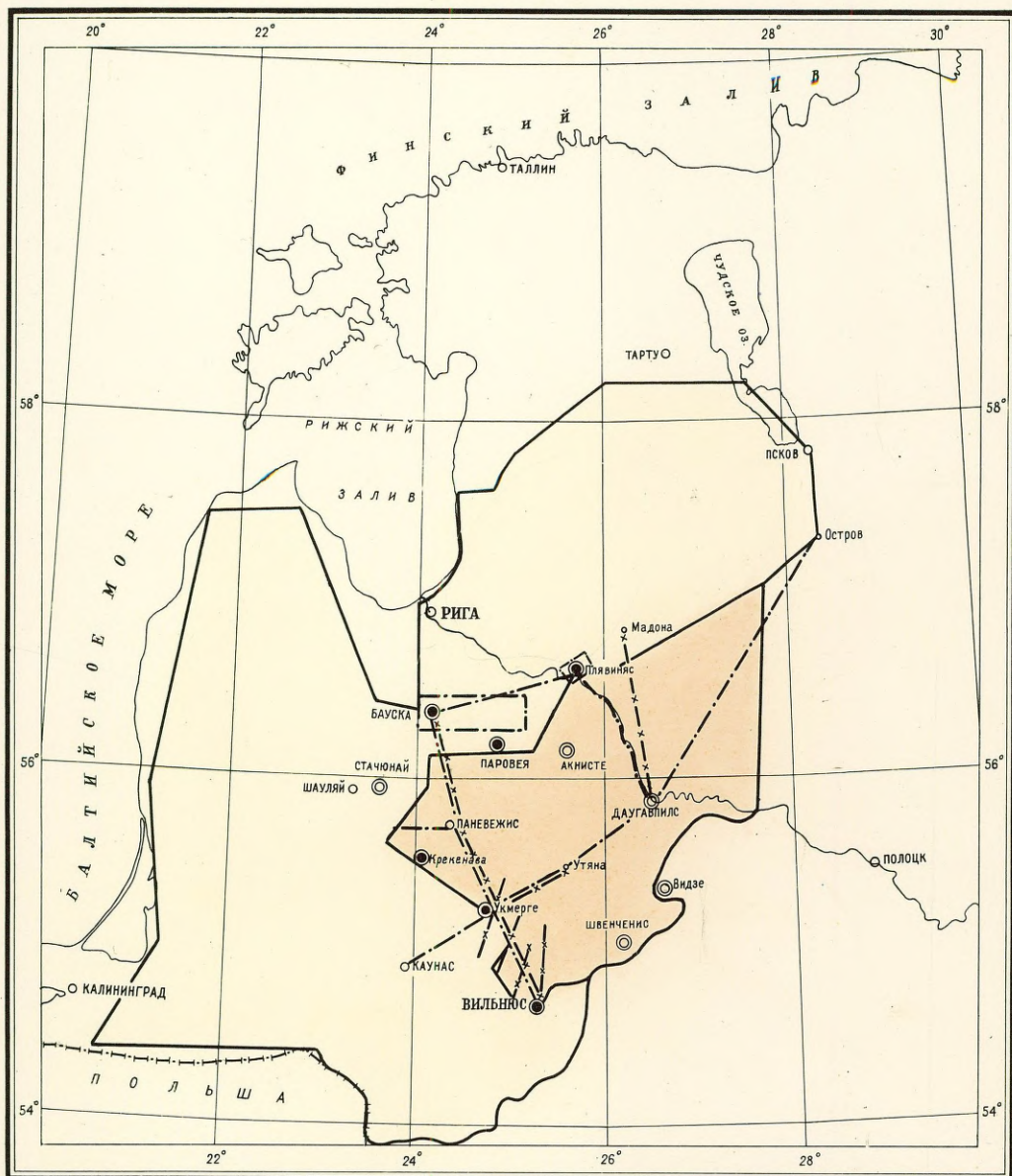
Съемка площади осуществлялась Восточно-Прибалтийской 3-х отрядной партией № 31/62, входящей в состав Прибалтийской геофизической экспедиции.

Запланированные работы выполнялись в соответствии с проектом и изменением к нему, которое вносилось в июле месяце.

Изменение к проекту было вызвано уменьшением ассигнований и предусматривало некоторое сокращение физического объема при первоначальных размерах площади исследования / 30000 кв км/. Для этого несколько разряжалась сеть съемки на тех

ОБЗОРНАЯ КАРТА ТЕРРИТОРИИ ПРИБАЛТИКИ, ИЗУЧЕННОЙ МЕТОДОМ ТЕЛЛУРИЧЕСКИХ ТОКОВ

МАСШТАБ
км 25 0 25 50 75 км



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Площадь исследованная течение 1958-1961 г.г.
- Площадь исследованная в 1962 г.
- Скважины, вскрывшие кристаллический фундамент в районе работ 1962 г. или в непосредственной близости от него.
- Скважины, бурение которых остановлено в осадочной толще
- Участки детальных работ методом ВЗЗ
- Профили точек ВЗЗ
- Профили ТЗ КМПВ

Нач. партии (Кубарев Д.С.)

участках, где обнуждено спокойное поле TT /10 x 7 км вместо 7 x 7 км/.

Сроки полевых работ и баланс рабочего времени приведены в таблице № I.

Таблица № I

Продолжительность полевого периода	Число дней							Примечание
	Всего	отсутств. (взрывчатый)	проф. (фил.)	переезды	круглосуточно	простой	прочие	
15/У - 2/Х	121	-	8	6	5	-	102	по плану
14/У - 8/Х	127	2	7	7	1	5	105	фактически

Пять дней простоя были вызваны, главным образом, поломками спецмаши.

За полевой период был выполнен следующий обьем работ.

Таблица № 2.

Объем работ	регион	детальная	контр.	Площадь	площадь	средняя	стоимость
	съемка	съемка	точки	региона	детальных работ	дневная	полевых работ в руб.
	к-во	к-во		льн.	работ в кв. км	произв. в (из) точ.	
	коорд. точек	коорд. точек		в кв. км	кв. км		
по плану	538	80	62	30000	2000	6,65	49,0
фактически	515	12	75	30632	300	5,75	49,0

Объем детальных исследований не реализован в связи с отсутствием объектов для детализации.

Объяснение причины низкой производительности в физическом выражении приводится в разделе "Техника и методика полевых работ".

Выполнение плана по месяцам отражено в акте приемки полевых материалов.

Партия работала в следующем составе: начальник партии Кубарев Д.С., начальник отряда Парфенов Е.А., геофизики/операторы/ Розенберг А.И., Чеботарев В.Г., Ликанэ А.В., старший топограф Григорьев В.С., инженер-интерпретатор Бишкин В.Ф., техники Григорьева И.В./геодезист/, Парфенова З.С., Ларина В.Г., Чеботарева И.Г. и Ликанэ И.И./вычислители/.

Во время полевых работ осуществлялась приемка геофизических и топографических материалов, полученных партией. Производилась она главным геофизиком конторы КАРПОВЫМ И.А. / в июле и октябре/ и старшим геодезистом Прибалтийской экспедиции Сорokinим В.С./ в сентябре/.

Камеральный период был начат 28/XI-62 г. и закончен 14-III-63 г., при плановых сроках 3/XII-62 г. - 20/II-63 г.

В камеральных работах принимали участие начальник партии, интерпретатор и 4-е вычислителя.

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ РАБОТ.

Исследованный район представляет собой полого холмистую равнину с колебанием абсолютных высот от 50 до 300 м.

Центральную часть площади занимает возвышенный участок /до +200 м/, являющийся северо-восточным окончанием Балтийской гряды. В рельефе рассматриваемого участка преобладает

невисокие холмы и гряды, между которыми часто встречаются сравнительно небольшие озера или торфяники.

На северо-востоке района выделяется еще одна возвышенность - Латгальская, состоящая из отдельных холмов и гряд. Абсолютные отметки достигают здесь 300 м.

К западу от Латгальской возвышенности расположена Лубанская низменность / превышение над уровнем моря порядка 100 м/, которая представляет собой плоскую равнину, пересеченную моренными грядами. Последнее обстоятельство затрудняет свободный сток вод к Балтийскому морю, вследствие чего эта местность сильно заболочена.

Предельно пониженной является юго-западная часть территории, относящаяся к Средне-Литовской низменности.

Площадь работ покрыта густой гидрографической сетью. К наиболее крупным рекам могут быть причислены Западная Двина/Даугава/, Вилия, Невежис, Сусей, Дубна, Малта, Утрен и др. Кроме того здесь насчитывается большое количество озер, имеющих общее название: Виловское поозерье. Среди этих озер по своим размерам выделяются такие озера как Лубана, Резна, Дрисвяты /площадь порядка 50 кв.км./, Диснай, Рубикяй, Цирна/ площадь более 20 кв км/ и др. Прибрежные части озер, как правило, заболочены и покрыты хвойными лесами.

Дорожная сеть в районе развита довольно хорошо и представлена всеми видами дорог.

Наиболее крупными населенными пунктами, расположенными на территории с"емки являются Вильнюс, Укмерге, Паневежис, Утена, Зарасай / Литовская ССР/, Даугавпилс, Резекне и Плявиняс/Латвийская ССР/.

П. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.

I. История изучения.

За послевоенный период в районе работ партии был выполнен большой объем геологических и геофизических исследований, позволивший накопить обильный материал, существенно расширивший познания о глубинном строении данной территории.

В настоящее время вся изученная площадь покрыта геологической съемкой масштаба 1:200000. Кроме того в пределах этой площади и в непосредственной близости от нее пробурено значительное количество скважин, шесть из которых вскрыли кристаллические породы фундамента. Последние расположены на периферийных частях участка/ черт. № I/. Бурились они, главным образом, для решения вопроса о нефтеносности района. Бурение неглубоких скважин производилось с самым различным назначением, в том числе для поисков минерального сырья и геодатгеологических целей.

Геофизические работы включали аэромагнитную и гравиметрическую съемки, а также электроразведку и сейсморазведку.

Аэромагнитная съемка, охватывавшая большие площади в Литве и Латвии, проводилась Северо-западным трестом в 1956-57 гг /веч. партии В.Д. КУЗЬМИН/ и конторой " Спецгеофизика" в 1959 г.

[15] В результате упомянутых работ составлена карта ΔT_a в масштабе 1:200000 и сводная карта в масштабе 1:500000.

Гравиметрическая съемка осуществлялась на всей территории Литвы и Латвии. Проводилась она конторой " Спецгеофизика"

с 1959 по 1960 г.г. [11,12]. В итоге съемки была составлена единая карта аномалий силы тяжести в масштабе 1:200000 с сечением изобомал через 2 мгл.

В настоящее время конторой "Спецгеофизика" подготовляются к изданию магнитометрические и гравиметрические карты масштаба 1:200000.

Электроразведочные работы на изученной площади выполнялись в 1947 и 51 годах в модификации ВЗЗ, в основном, носили маршрутный характер. Детальные исследования проводились только около г. Плявиняс.

В результате детальных работ было выявлено поднятие в рельефе кристаллического фундамента, названное Плявиняским. Данное поднятие протягивается в меридиальном направлении, но с юга не оконтурено. [8]

Региональные исследования проводились по профилям г. Даугавпилс - г. Остров, г. Даугавпилс - г. Плявиняс [8], г. Укмерге - г. Даугавпилс и г. Бауска - г. Укмерге - г. Вильякс [9]. В результате этих работ выявлены участки приподнятого залегания кристаллического фундамента вблизи городов Паневежис, Укмерге, Утена и Крустпилс.

Электроразведочная съемка методом ВЗЗ осуществлялась с целью решения вопроса о нефтегазовосности Прибалтики.

В 1958-61 г.г. конторой "Спецгеофизика" велись работы методом ТТ на территории Калининградской области, Литвы, Латвии и Эстонии [5,7,3,4]. Участки, где проводились эти работы, образуют единый планет съемки, с севера, запада и юга окаймляют исследованную площадь. Их задачей являлось изучение строения поверхности кристаллического фундамента

/для тектонического районирования/, а также выделение участков для последующих поисков локальных негетерогенных структур и объектов, пригодных под подземные газохранилища.

Сейсмические работы проводились на протяжении 1961 и 1962 г.г. / Т.З.КМПВ/ и были направлены на поиски естественных газохранилищ.

В результате исследований 1961 г., проводившихся по маршрутам Баускис-Укмерге-Вильяис Укмерге-Утена [6] и Даугавпилс-Мадона [2] выявлены перегибы в рельефе кристаллического фундамента около г.г. Укмерге и Утена. Амплитуда перегибов достигает порядка 50-100 м.

В 1962 г. работы велись на участке Вильяис-Лезмерий-Укмерге, где годом раньше осуществлялись исследования методом ТТ [10].

Данные сейсморазведки и электроразведки в региональном плане достаточно хорошо согласуются между собой.

2. Краткие сведения о геологическом строении района.

В геологическом строении района принимают участие преимущественно палеозойские отложения. В южной части площади небольшим распространением пользуются меловые образования.

Докембрий. Породы докембрийского кристаллического фундамента на территории работ и в непосредственной близости от нее вскрыты целым рядом скважин.

Глубина залегания фундамента и его состав приводятся в таблице № 3.

Таблица № 3

Местонахождение скважин	глубина залегания фундамента : в м	Альтитуда скв.	Абсолютная : отметка : фундамента :	Состав
1. Вильякс	502	100	- 402	граниты
2. Укмерге	761	75	- 688	гранито- -гнейсы
3. Паровая	970	54	- 916	гранито- -гнейсы
4. Пливиная	1026	75	- 951	бiotитовые гнейсы.
5. Крекенава	1075	40	-1035	граниты
6. Бауска	1090	14	-1076	гранито- -гнейсы.

Поверхность фундамента разрушена процессами выветривания. Мощность зоны разрушения колеблется от 7 м в Вильяксе до 42 м в Укмерге.

Кембрий. Кембрийские отложения имеют повсеместное распространение и подразделяются на нижний и средний отделы. В нижней части они сложены песчаниками и алевролитами, которые выше по разрезу сменяются глинисто-песчаными породами. Мощность их изменяется от 58 м / скв. в Паровой / до 209 м / скв. в Вильяксе /.

Ордовик. Образования ордовика распространены по всей территории работ. Относятся они к нижнему, среднему и верхнему отделам.

Представлены ордовикские отложения, главным образом, карбонатными породами: известняками, доломитами и мергелями. В основании карбонатной толщи залегает оболочный песчаник, мощность которого не превышает 20 м.

Максимальная мощность ордовикских осадков вскрыта скважиной в г. Аннисте / 180 м / минимальная в г. Видзе / 112 м /.

Силур. Отложения силуре встречены во всех глубоких сивалинских, пробуренных в районе работ или в непосредственной близости от него. Представлены они, в основном, карбонатными фациями.

В осадках силуре часто содержатся прослой и линзы гипса.

Мощность колеблется от 24 м в Видзы до 328 м в Кренсаве.

Девон. Девонские отложения широко разбиты в пределах площади исследований и подразделяются на три отдела: нижний, средний и верхний.

В образованиях девона можно выделить два литологически различных комплекса: нижний терригенный и верхний карбонатный. Граница между ними проходит в среднем девоне.

В разрезе среднего и верхнего девона встречается гипс / в животском и франском ярусах/.

Общая мощность девонских отложений изменяется в диапазоне от 92 м в скв. Вильянос до 323 м в сивалине Стаченной.

Мел. Отложения мелового возраста распространены только в районе гор Вильянос и представлены глауконитовыми песками. Мощность их составляет 23 м.

Четвертичные отложения. Породы четвертичного возраста покрывают площадь съемки сплошным чехлом. В основном, они относятся к ледниковым и межледниковым образованиям и представлены песками, суглинками и супеснями с включением гальки и валунов кристаллических пород. Мощность их колеблется от нескольких метров до сотни и более метров.

В тектоническом отношении район съемки располагается в зоне сочленения двух крупных структурных элементов Русской платформы — Латвийского прогиба и Белорусско-Литовского массива. Черт 2 /

По данным бурения и сейсморазведки на исследованной территории установлено спокойное залегание поверхности фундамента с общим наклоном на северо-северо-запад под углом около 20° . Глубина его залегания меняется здесь от 500 м / в Вильяме / до 1100 м / в Баусе /.

Для осадочных отложений характерно непостоянство мощностей, и выпадение из разреза различных комплексов напластований, наличие разрывов и угловых несогласий. Это свидетельствует о сложных колебательных движениях, при которых периоды опускания и осадконакопления чередовались с периодами поднятия и денудации.

Сопоставление геологических разрезов скважин, пробуренных в районе работ, приводится на черт. № 3 и 3^а.

3. Гидрогеологическая характеристика.

Подземные воды в районе работ приурочены почти ко всем стратиграфическим горизонтам и характеризуются разнообразным составом и минерализацией.

Для южной части участка, в связи с малой мощностью осадочных отложений и отсутствием водоупоров, характерна хорошая проницаемость разреза и, вследствие этого, невысокая минерализация вод.

С погружением слоев в сторону Латвийского прогиба и Прибалтийской впадины закрытость района постепенно возрастает, в связи с чем увеличивается минерализация подземных вод.

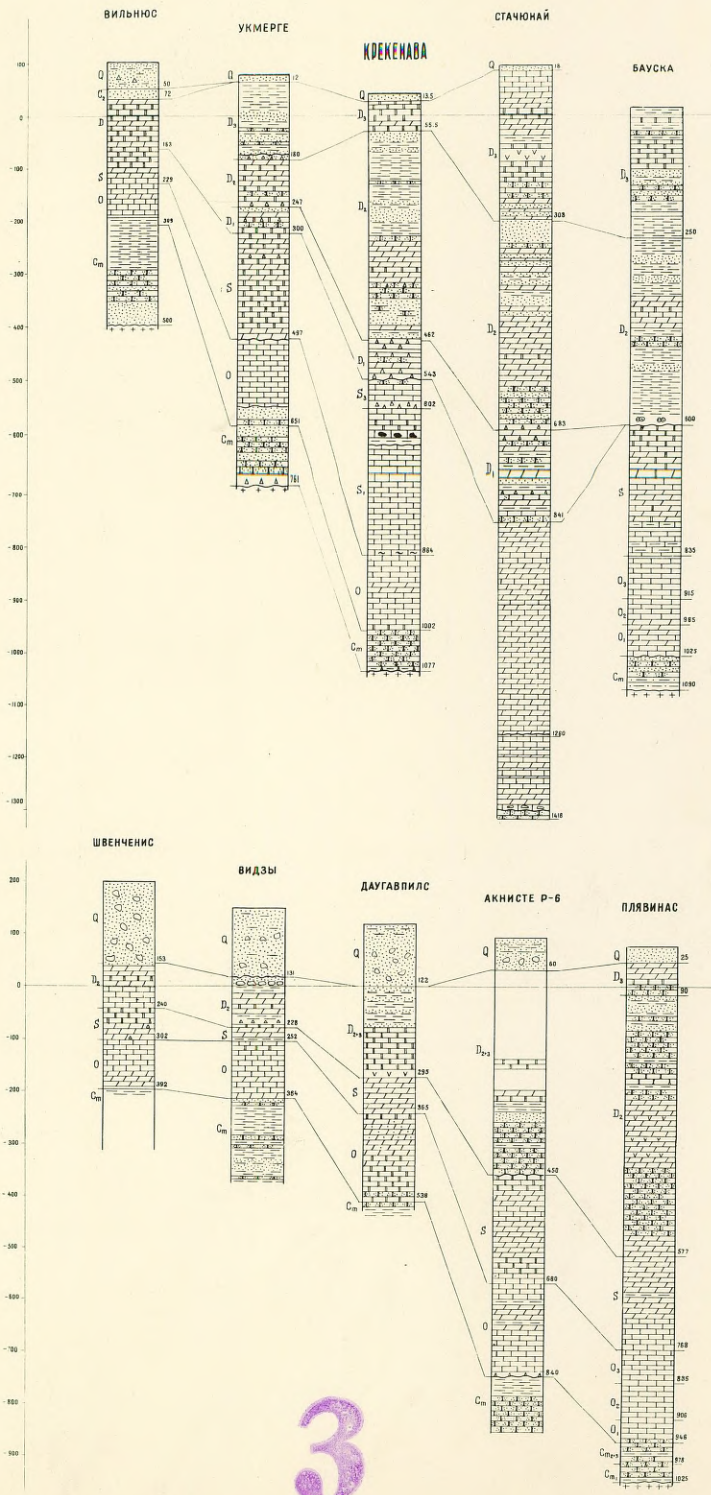
В пределах исследованной территории можно выделить следующие водоносные горизонты.

Воды докембрийских и кембрийских отложений.

В докембрийских образованиях водоносна их верхняя часть, разрушенная процессами выветривания.

МГ и ОН СССР
Камера "СНАБГЕОФИЗИКА"
Привольная Экспедиция
Электроразведочная партия № 31/82
1963г.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ СКВАЖИН ПО ПРОФИЛЯМ ВИЛЬНОС-БАУСКА и ШВЕНЧЕНИС-ПЛЯВИНАС МАСШТАБ 1:5000



3

ПРИМЕЧАНИЕ: Условные обозначения сматреть в приложении ски. ДАРОВИЯ

Чертил *Г.И.* Проверил *Г.И.*

(Чушков Г.А.)

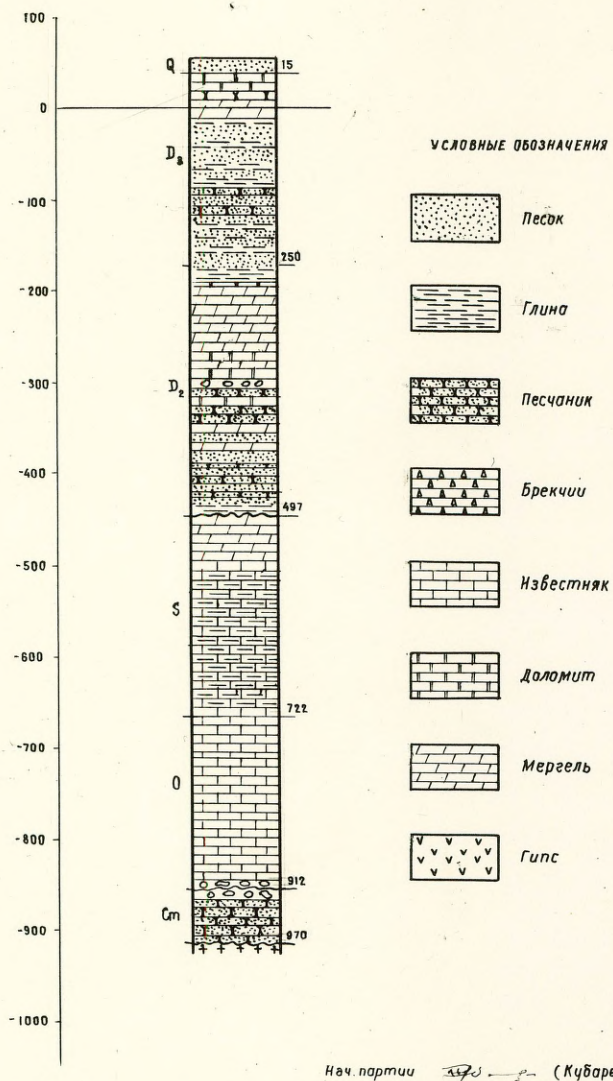
Черт. № 3

Нач. партии *Г.И.* / Кудорев Д.С.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

скв. Паровая

Масштаб 1:5000



4

Черт. N 3^a

В кембрии водоносными породами являются пески и песчаники, залегающие внизу разреза.

Между кембрийскими и докембрийскими породами водоупор отсутствует, поэтому оба горизонта гидравлически связаны между собой и образуют единый водоносный этаж. Воды этих горизонтов имеют минерализацию, меняющуюся от 21 г/л в Вильяесе до 118 г/л в Бауске, и относятся к хлоридно-натриевому типу.

Воды ордовико-силурийских отложений.

Ордовикские и силурийские отложения, распространенные по всей площади работ, представлены карбонатными породами. Эти породы разбиты системой горизонтальных и вертикальных трещин, вследствие чего сильно обводнены.

Воды отличаются повышенной минерализацией /5,5-7 г/л/ и относятся к хлоридно-сульфатно-натриево-кальциевому типу.

Воды девонских отложений.

В образованиях девона выделяется несколько водоносных горизонтов.

В нижних горизонтах циркулируют слабоминерализованные воды, состав которых меняется от хлоридно-натриевых до хлоридно-сульфатных / в зависимости от глубины опробования/. Выше лежащие водоносные горизонты содержат пресные гидрокарбонатные воды с сухим остатком от 0,2 до 0,6 г/л.

На северо-западе района /Биржай-Дасвалис/ в верхях девона залегают толща огипсованных доломитов и мергелей. Отсюда насыщенные их воды имеют сульфатно-кальциевый состав и минерализацию до 2,5 г/л.

Воды четвертичных отложений.

Воды четвертичных отложений пресные, гидрокарбонатные. Широко используются населением для питьевых и хозяйственных целей.

4. Характеристика поля теллурических токов.

Поле ТТ изучалось на территории Прибалтики на протяжении пяти полевых сезонов / 1958-62 г.г. /.

За указанный период характерной особенностью поля ТТ на данной территории, связанной, по-видимому, с географическим ее положением, являлось относительно короткое время проявления вариаций. В летний период вариации начинались около 8-и часов утра и приблизительно к 13-14 часам уже практически затухали. Наибольшей своей интенсивности они достигали к 10-11 часам. Осенью вариации появлялись в 10-11 часов и заканчивались в 12-13 часов. Время активизации вариаций нередко сокращалось за счет различных по протяженности стилевых интервалов и в отдельные дни составляло всего 30-40 мин.

Интенсивность вариаций часто и скачкообразно менялась от минимальной до максимальной и вновь до минимальной, но в общем была невысокой и колебалась, как правило, в диапазоне от 1 до 7 mV /км. Уменьшение интенсивности обычно сопровождалось удлинением периода вариаций от 20-40 сек до 1-3 мин. Нередко длиннопериодные вариации осложнялись наложением на них сравнительно высокочастотных вариаций.

Вращение поля ТТ на протяжении всего времени было слабым и улучшалось лишь эпизодически.

К особенностям поля ТТ также следует отнести и многочисленные случаи сдвига фазовых моментов, фиксируемые на синхронных осциллограммах. Эти сдвиги имели место как на значительных по размерам площадях, обычно приуроченных к зонам градиента параметра K , так и на отдельных точках.

В первом случае фазовые смещения, по-видимому, вызывались различием геологического строения участков, где располагались полезной и базисный пункты, во втором — они были связаны только с временем записи.

Вследствие того, что Прибалтика является промышленно развитым и густонаселенным районом, часто наблюдались искажения теллурического поля промышленными токами. Вблизи крупных городов регистрации вариаций по этой причине не могла производиться.

5. Геоэлектрическая характеристика.

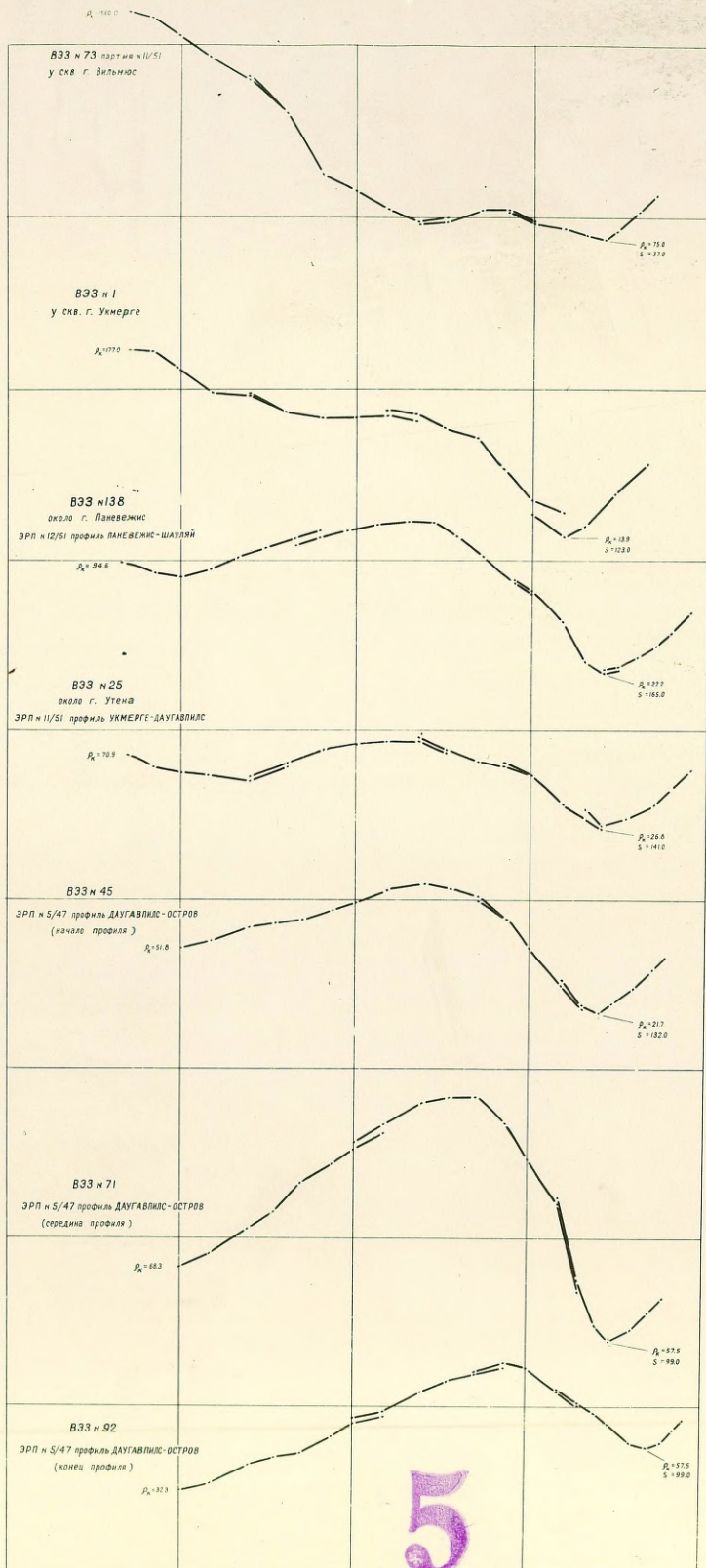
Представление о геоэлектрическом разрезе составлено на основании кривых ВЭЗ, выполненных в районе работ, и данных, пробуренных здесь скважин.

Полученные кривые ВЭЗ отображают геоэлектрический разрез всей осадочной толщи /черт. № 4/. Конечная их ветвь, восходящая под углом 45° к оси абсцисс, обуславливается кристаллическими породами фундамента /опорный электрический горизонт/.

В разрезе надопорной толщ выделяется до 6-ти электрических горизонтов, с сопротивлениями изменяющимися в весьма широком диапазоне.

Наиболее проводящим в разрезе является горизонт, залегающий непосредственно на опорном. На кривых ВЭЗ он проявляется в виде четкого минимума с $\rho_n \min$, изменяющимся от 15 до 75 ом

ТИПИЧНЫЕ КРИВЫЕ ВЭЗ



5

Предельно высокие значения $\rho_{\kappa \min}$ отмечаются в районе г. Вильякс. Обуславливается рассматриваемый горизонт отложениями кембрия и ордовика.

Выше по разрезу залегает высокоомный комплекс, включающий образования силура и девона. Коэффициент сопротивления этого горизонта, выражающегося на кривых ВЗЗ в виде отчетливого максимума, колеблется от 80-100 ом до 500-700 ом. Максимальные ρ_{κ} фиксируются в центральной части профиля Даугавпилс-Остров, где они, по-видимому, вызваны заглинованностью верхне-девонских отложений.

В некоторых случаях непроводящий комплекс подразделяется на два горизонта, из которых нижний обладает меньшим сопротивлением, чем верхний. Это обстоятельство, по-видимому, связано с непостоянством литологического состава силурийских отложений / появлением мергелей и глинистых известняков /.

Верхние горизонты сопоставляются, главным образом, с породами четвертичного возраста, обладающими различным, но, как правило, невысоким сопротивлением. Исключение представляет первый горизонт в тех случаях, когда поверхностные отложения сложены песками.

Значения суммарной проводимости надпорной толщи / S / меняются на площади работ от 36 до 190 мО. Минимальные значения S распространены на юге района. На остальной значительно большей части территории величина S поддерживается на уровне 140-160 мО, уменьшаясь на отдельных участках до 120-125 мО и увеличиваясь до 180-190 мО.

Одновременно с нарастанием значений S в отмеченных пределах, увеличивается и глубина залегания кристаллического фундамента $/H/$ от 500 м до порядка 1100 м. Таким образом между параметрами S и H наблюдается прямая связь. Однако, такая связь, по-видимому, справедлива только в региональном плане. На некоторых участках, и в частности на севере рельефа, где возрастает мощность карбонатных отложений девона, а также на ряде площадей, где можно ожидать резкое опреснение подземных вод, изменение значений S , вероятно, зависит и от непостоянства среднего сопротивления осадочного чехла $/\rho_e/$.

Значения ρ_e колеблются на территории съемок от 14 до 6 ом.

В данных геоэлектрических условиях изучение рельефа кристаллического основания возможно при использовании вариаций с периодом 20-30 сек.

II. ТЕХНИКА И МЕТОДИКА ПОЛЕВЫХ РАБОТ.

Работы методом ТТ в Прибалтике, проводившиеся с 1958 г. по 1962 г. включительно, имели своей целью изучение структурного плана поверхности кристаллического фундамента.

В 1958 г. съемка площади велась в масштабе 1:1000000 /сеть 10x10 км/, в последующие годы в масштабе 1:500000 /сеть 7 x 7 км/.

Начиная с 1959 г. регистрация вариаций производилась с аппаратурой, входящей в комплект ЭПЛ-57. На базисном пункте из этого комплекта исключался усилитель ЭДА-57 в виду того, что при режиме работы станции на передачу возникает наводки сигналов марок времени на регистрирующие каналы, сильно искажающие запись.

С 1960 г. теллурические наблюдения в Прибалтике неизменно осуществлялись с одинаково ориентированными приемными линиями на базисном и полевых пунктах. Параллельное размещение измерительных установок сделало возможным сопоставление характера вариаций на рядовой и базисной точках, что имеет важное значение при обработке осциллограмм.

Пункты ТТ располагались преимущественно по дорогам. Наличие густой дорожной системы обеспечивало равномерность сети с^немки, которая нарушалась лишь вблизи городов, являющихся местом сосредоточения промышленных предприятий. Здесь из-за помех от блуждающих токов не могли быть выполнены наблюдения в радиусе до 15 км. В аномальных зонах по возможности проводились более детальные работы.

Увязка базисных пунктов осуществлялась по системе постепенно наращиваемых полигонов от уровня с^немки 1958 г.

Специфичным в работе 1962 г. является следующее.

Полевые наблюдения нередко производились с чувствительностью аппаратуры на первый взгляд более высокой, чем это требовала интенсивность вариаций. Завышение чувствительности аппаратуры имело целью увеличение амплитуды крайне редких, из-за слабого вращения поля ТТ, противофаз, интенсивность которых была много ниже интенсивности синфаз. Такая методика записи часто позволяла, несмотря на неблагоприятный характер теллурического поля, получать осциллограммы пригодные для обработки их методом эллипсов, но требовала больших затрат времени / до 2-4 часов/. Последнее обстоятельство, а также кратковременность вариаций вообще, обуславливали невысокую производительность труда.

На большей части площади / 18000 кв.км./ сеть с^немки была разрежена с 7 x 7 км до 10 x 7 км, что, по сути дела, не отразилось на масштабах разведки / 1:500000/, в виду слабой дифференциации поля ТТ.

Изучение территории осуществлялось с 6-ти базисных пунктов, увязанных с опорной сетью провальных лет/черт. № 5/. Независимых замкнутых ходов не превышает 1,5%.

В связи с тем, что практическая ценность круглосуточных наблюдений очень незначительна, нами выполнено только одно такое наблюдение. Остальное время, предусмотренное для круглосуточных записей, использовано для производства дополнительного контроля, надобность в котором диктовалась сложностью полученного материала. Всего было повторено 75 точек /14,6%/ из них 15 — первоначально выполнялись в 1958-61 г.г. Расхождения в значениях параметра К между контрольными и контролируемыми наблюдениями не превышали 5%, за исключением двух случаев, когда они оказались несколько выше.

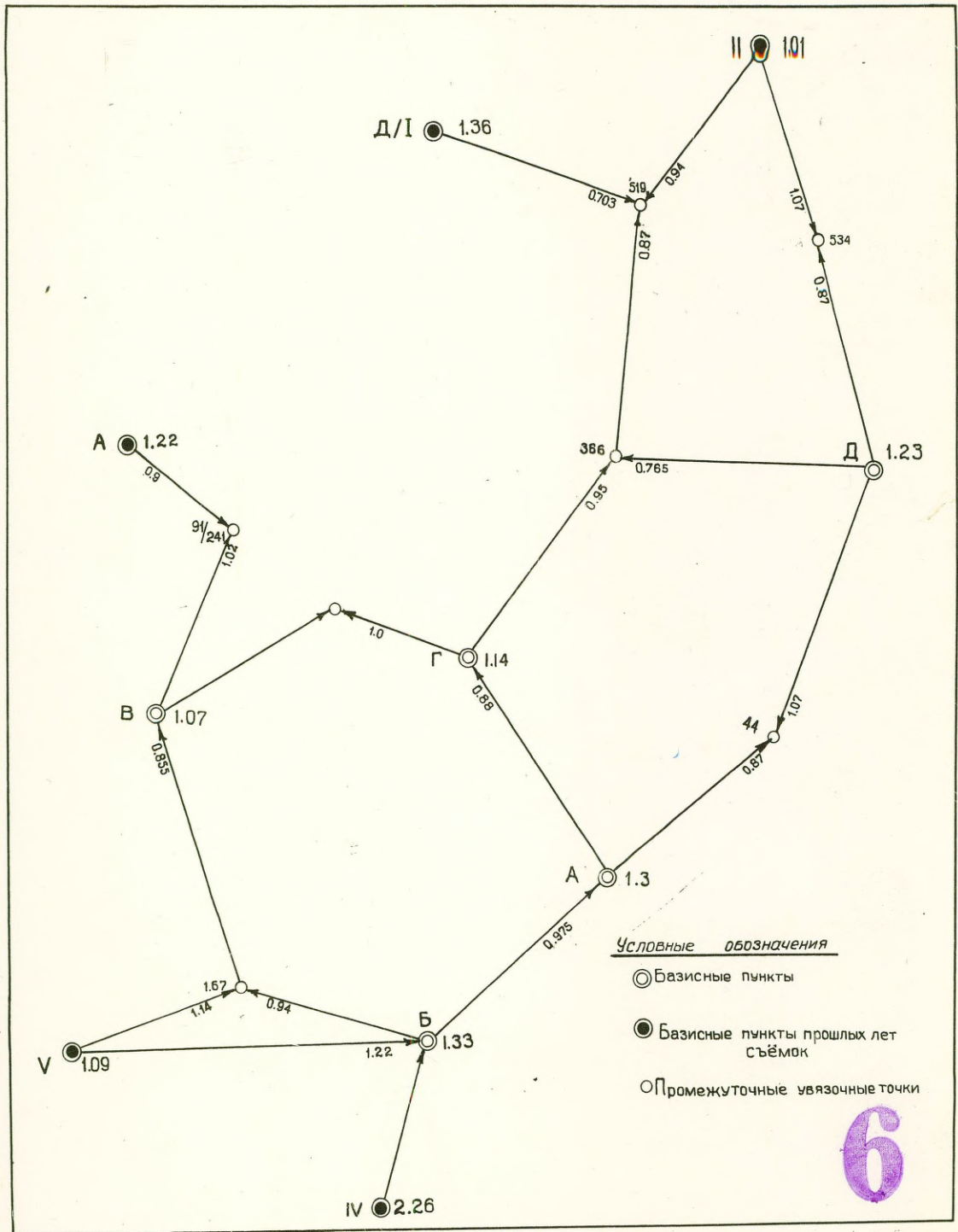
Топографические работы заключались в плановой и высотной привязке пунктов ТТ по топокартам масштаба 1:100000, а также в разбивке профилей для приемных линий.

17. ОБРАБОТКА ОСНИДЛОГРАММ

На территории Прибалтики глубина залегания опорного электрического горизонта / кристаллического фундамента / испытывает весьма значительные колебания. В тоже время период наблюдаемых и, следовательно, обрабатываемых вариаций практически остается неизменным и составляет 30-50 сек.

СХЕМА

УВЯЗКИ БАЗИСНЫХ ПУНКТОВ
Масштаб 1:1000000



6

Как стало известно за последнее время, данные метода ТТ характеризуют рельеф опорного горизонта только тогда, когда период вариаций заключается в интервале S . В этом случае значения K зависят, главным образом, от величины суммарной проводимости надопорной толщи [1].

Определение интервала S возможно по формуле, предложенной В.И.И. Геофизикой. Однако, такое определение представляется нам недостаточно объективным из-за отсутствия конкретных сведений об удельном сопротивлении опорного горизонта, которое входит в расчет правой границы этого интервала. Поэтому для суждения о наличии или отсутствия соответствия между периодом обрабатываемых вариаций и интервалом S на территории Прибалтики, нами построен график $K = f(S)$, приведенный на черт. № 6.

Для построения графика были привлечены данные совмещенных точек ТТ и ВЭВ, полученные в Прибалтике.

Как следует из анализа графика между значениями K и S существует весьма четкая зависимость, которая нарушается лишь в отдельных случаях, что, по-видимому, обуславливается неточностью измерений.

Наличие отчетливой связи между величинами K и S свидетельствует о том, что на исследованном регионе вариации с периодом 30-50 сек находятся в пределах интервала S . Кроме того это же обстоятельство указывает на неизменность природы опорного горизонта, каким является кристаллический фундамент.

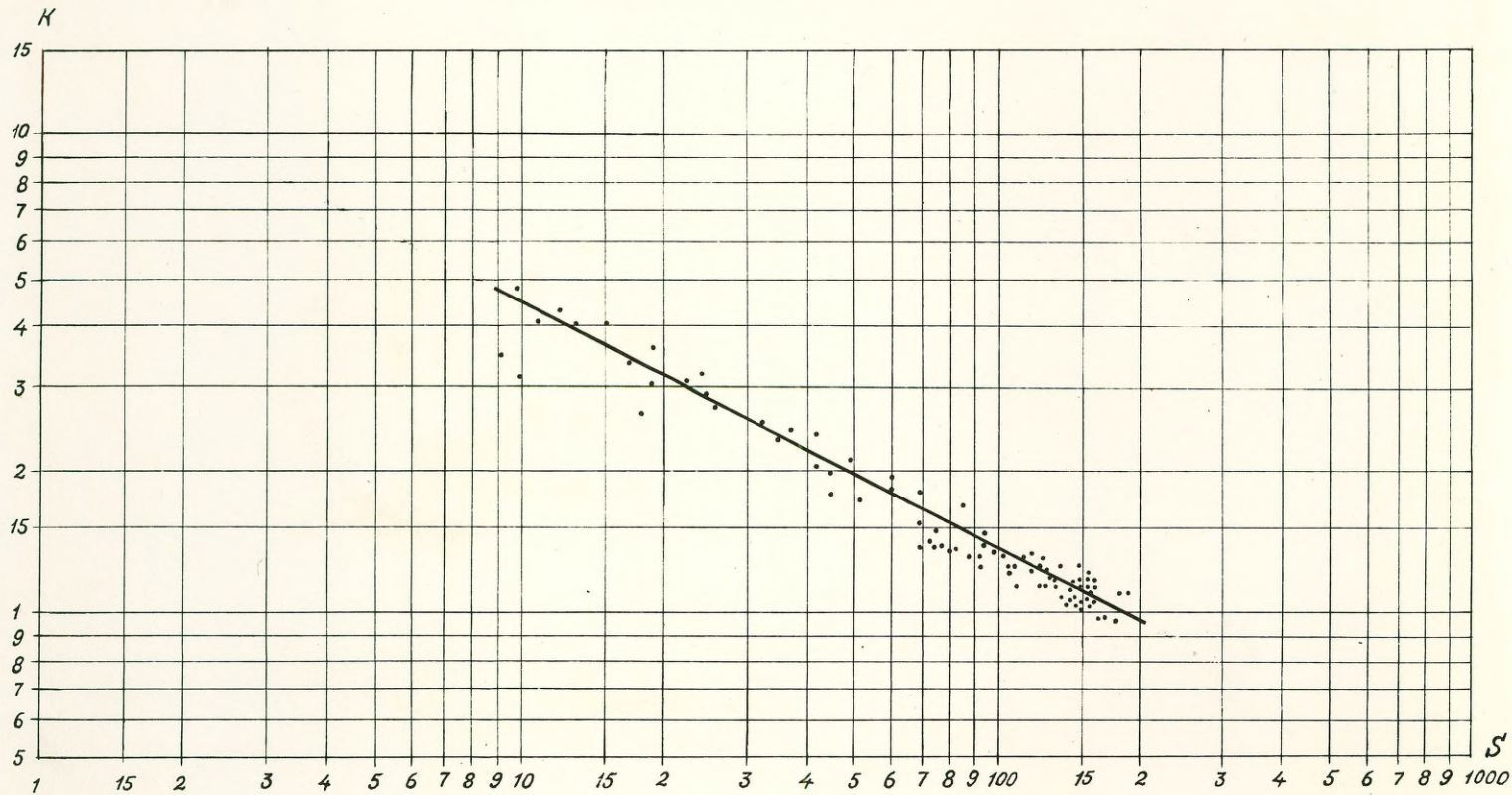
График $K = f(S)$ наклонен под углом близким к 30° .

№ 6

ГРАФИК $K=f(S)$

ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИБАЛТИКИ

по данным ТТ (1958 - 62 гг.) и ВЭЗ



Чертила *Жуков* / Крылова Н. /
 Проверил *Сутко* / Чутков Г.А. /

Черт. № 6

Нач. партии *Дуб* / Кубарев Д.С. /

Такой пологий его наклон характерен для районов с небольшими значениями S / в нашем случае величина S изменяется от 5 до 200 м/ и согласуется с теоретическими расчетами ВНИИгеофизик.

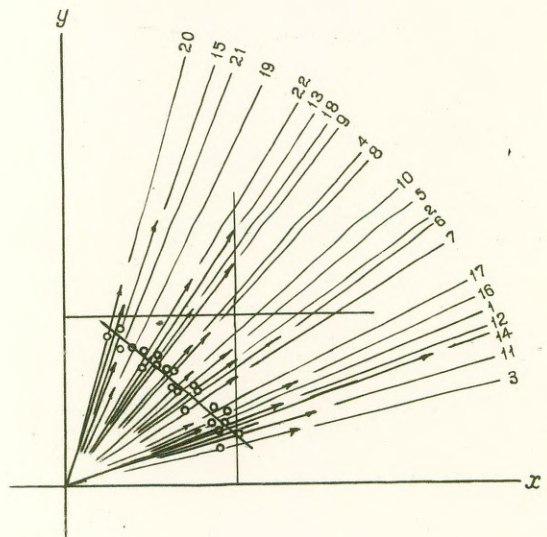
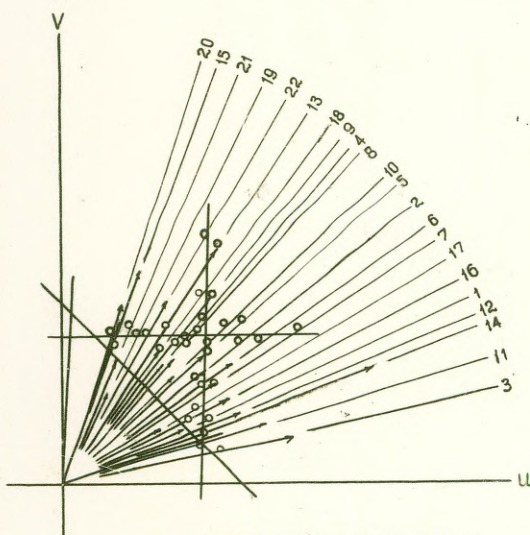
Преобладающее большинство полученных партий осциллограмм, обработано методом эллипсов. При построении векторных диаграмм в ряде случаев не использовался способ Шульцева, что положительно сказалось на качестве обработки.

В связи со слабым вращением поля ТТ был опробован, а затем внедрен в производство, новый метод обработки осциллограмм, позволяющий получать значения параметра K в условиях квазилинейной поляризации тензорического поля. Предложен он Брусвяниным Л.А. и назван автором "методом сопряженных радиусов". Нами он применялся в комбинации со способом сопряженных параллелограммов, рекомендованным ВНИИгеофизикой.

Обработка осциллограмм способом сопряженных радиусов в принципе заключается в следующем /черт. № 7/. Строится полевая и базисная диаграммы с пучком векторов в одной или двух диаметрально противоположных четвертях / в наших случаях в I и III/.

Угол между крайними векторами желателен не менее 50° . Затем на базисной диаграмме / можно на полевой / проводится, на произвольном удалении, прямая линия, соединяющая крайние вектора. Эта линия трансформируется на полевую диаграмму / или базисную /, в результате чего образуется два треугольника. Отношение площадей этих треугольников представляет собой значение K . Дальнейший ход вычислений параметра K не отличается от общезвестного.

ПРИМЕР ОБРАБОТКИ МЕТОДОМ СОПРЯЖЕННЫХ РАДИУСОВ И МЕТОДОМ СОПРЯЖЕННЫХ ПАРАЛЛЕЛОГРАММОВ



$\frac{m}{n} / \frac{n}{n}$	H	F	R_{TP}	$\frac{R_{TP}}{H}$	R_n	$\frac{R_n}{F}$
1	24.0	27.8	24.0	27.8	33.0	28.5
2	33.0	41.0	23.0	28.6	37.5	30.2
3	41.8	43.2	27.0	27.8	31.0	30.0
4	28.0	33.0	23.0	27.1	40.2	34.0
5	35.0	38.5	22.9	25.2	39.0	35.6
6	37.8	45.8	23.0	28.9	36.8	30.3
7	32.6	36.0	23.2	25.0	36.0	32.6
8	30.0	36.8	22.8	28.0	41.2	33.6
9	44.8	52.0	23.0	26.8	37.8	32.4
10	27.8	30.5	22.8	25.0	40.5	35.8
11	38.0	46.5	26.0	31.8	31.0	25.4
12	33.8	41.0	25.0	30.3	32.2	26.6
13	51.0	54.2	23.1	24.6	36.0	34.0
14	58.5	63.2	25.0	29.6	32.0	27.0
15	41.0	50.0	25.1	29.4	32.0	26.2
16	34.0	44.8	24.0	31.6	33.1	25.1
17	20.2	25.2	23.6	29.5	34.0	27.4
18	30.5	38.0	23.0	28.7	37.0	29.7
19	17.5	19.8	24.2	27.4	33.5	29.7
20	34.0	37.2	25.1	27.5	31.0	28.3
21	23.0	24.0	24.5	25.8	32.3	31.0
22	37.0	42.2	23.8	27.2	35.0	30.8

$$P_v = \frac{1 \cdot 10}{4.31 \cdot 0.3} = 0.774$$

$$P_u = \frac{1 \cdot 10}{44.5 \cdot 0.3} = 0.750$$

$$P_y = \frac{1 \cdot 10}{49 \cdot 0.3} = 0.880$$

$$P_x = \frac{1 \cdot 10}{52.5 \cdot 0.3} = 0.635$$

$$Q = \sqrt{\frac{0.774 \cdot 0.750}{0.680 \cdot 0.635}} = 1.15$$

$$J = \sqrt{\frac{24.9}{34.3}} = 0.85$$

$$K_1 = 1.15 \cdot 0.85 = 0.98$$

Метод сопряженных радиусов

$$S_x = \frac{23.5 \cdot 19.5}{2} = 249$$

$$S_6 = \frac{30.5 \cdot 22.5}{2} = 343$$

Метод параллелограммов

$$S_n = 24.5 \cdot 26.5 = 650$$

$$S_6 = 30 \cdot 30 = 900$$

$$J = \sqrt{\frac{650}{900}} = 0.85$$

$$K = 0.85 \cdot 1.15 = 0.98$$

Чертеж № 7



Способ сопряженных параллелограммов, в общем, схожен с вышеописанной методикой и не имеет перед ней каких-либо преимуществ.

Упомянутыми способами, с набором векторов в обе четверти /не менее 16 пар в каждую из них/, обработано около 12% всех осциллограмм. Значения параметра K определены при этом с достоверностью, на наш взгляд, равноценной результатам вычислений методом эллипсов. Такое заключение основывается на статистическом материале, полученном в процессе полевых и камеральных работ, когда многие обработки методом эллипсов /более 20 / были продублированы новыми способами с целью определения степени точности последних. Итоги повторных вычислений показали, что разница в значениях K , в основном, составляет не более 5% и, как редкое исключение, достигает 7-8%.

Почти для всех построенных нами эллипсов характерным является незначительная разница в величине большой и малой полуосей /коэффициент близок 1/и, помимо того, одинаковая их ориентация, при которой малая ось располагается в I-II квадрантах а большая - во II-IV.

Выше мы упоминали в скобках, что все расчеты, связанные с определением K способом сопряженных радиусов, осуществлялись в I-II квадрантах / в связи с отсутствием противофаз /, т.е. в области малой оси эллипса. В камеральный период такие расчеты были произведены и в области большой полуоси эллипса, имеющего сильно вытянутую форму / частично привлекались материалы 1960г. /

Результаты вычислений сведены в нижеследующую таблицу № 4.

Таблица № 4.

№ ТТ и год съемки	: Величина : параметра : М	: Значения параметра К		
		: методом : эллипсов	: Методом сопряжен. радиус.	: Расчет в об- : ласти мал. осей больш. осей эллип- : са.
596/60	0,5	0,59	0,62	0,62
77/60	0,4	1,68	1,73	1,73
84/62	0,6	1,13	1,11	1,14
396/62	0,54	0,96	0,95	0,95
215/62	0,56	1,61	1,65	1,65
308/62	0,56	1,0	0,96	1,01
380/62	0,65	1,2	1,16	1,23
406/62	0,64	1,09	1,09	1,07
555/60	0,33	0,86	0,86	0,89
591/60	0,47	1,08	1,08	1,11

Как видно из приведенных данных параметр К не меняет своих значений от того, в какой части эллипса производятся вычисления методом сопряженных радиусов.

В заключение отметим, что качество обработки полученного материала, в целом, достаточно высокое.

У. РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ.

В результате полевых и камеральных работ составлена карта средней напряженности поля ТТ / параметра К / юго-восточной части Латвийского прогиба. Эта карта позволяет судить, правда, в общих чертах, о характере рельефа кристаллического фундамента - опорного электрического горизонта - на площади более 30000 кв км. Ее масштаб 1:500000.

От построения структурной карты мы отказались из-за невозможности выполнения количественной интерпретации данных метода ТТ с удовлетворительной точностью. Вызвано это сложностью статистической зависимости между величинами K и H , выражающейся, по-видимому, несколькими графиками, выделение которых весьма затруднено, вследствие недостаточного количества параметрических точек / черт. № 8 /.

Карта средней напряженности поля ТТ
юго-восточной части Латвийского прогиба.

/приложение № 9 /.

На карте фиксируется уменьшение значений параметра K от 3,2 до 0,9 / здесь и ниже по изолиниям/. Общее понижение теллурической напряженности в указанных пределах происходит с юго-востока на северо-запад и сопровождается, как о том свидетельствуют материалы бурения, региональным погружением кристаллического фундамента в том же направлении от 500 м до 1100 м / по данным Вильнюсской и Баусской скважин/.

Отмеченная обратная зависимость между теллурической напряженностью и глубиной залегания кристаллического фундамента, скорее всего, имеет место только в региональном плане. На отдельных участках не исключено ее нарушение, в связи с вероятным непостоянством ρ_c . Последнее может вызываться как неоднородностью литологического состава пород, слагающих разрез, так и гидрогеологической особенностью района.

По характеру поля ТТ исследованная территория может быть подразделена на три неравных по площади участка: юго-восточный, центральный и западный.

Для первого из них, в виде неширокой полосы протягивающегося по линии городов Вильнюс-Даугавпилс, свойственны наиболее высокие значения параметра K , быстро убывающие от 3,2 до 1,2. Кристаллический фундамент на этом участке максимально приподнят. Относительная глубина его залегания изменяется здесь от 500 м и примерно до 800 м.

Погрузение фундамента на 300 м, при ширине участка в 20-25 км, вряд ли является единственной причиной, вызывающей градиент параметра K . Вероятно, он обуславливается еще и непостоянством геоэлектрических условий, вследствие активного роста минерализации подземных вод с увеличением мощности осадочного покрова. Все вышесказанное позволяет считать, что рассматриваемый участок относится к северному склону Белорусско-Литовского массива.

Центральный участок занимает самую обширную площадь, в пределах которой наблюдается спокойное и слабо дифференцированное поле ТТ. Значения параметра K изменяются здесь от 1,2 до 1,0. При этом фоновой величиной является 1,1, а отклонение от нее в ту или другую сторону — аномальной.

Такое строение поля ТТ указывает на то, что центральная часть исследованной территории относится к области Латвийского прогиба, где отмечается практически горизонтальное залегание поверхности кристаллического основания на глубинах порядка от 1000 м — 1100 м.

На описываемом участке фиксируется множество локальных аномалий с экстремальными значениями параметра K . Все аномалии малоинтенсивные и, в ряде случаев, небольшие по размерам.

Две из них, расположенные в районе ТТ № 392 и базы "Д", не заслуживают внимания, так как их отличие от общего фона особенно незначительно / в пределах точности измерения / и, к тому же, выделяются они всего лишь по 2-3 наблюдениям.

Касаясь вопроса о природе остальных локальных аномалий, можно высказать предположение, что они, по-видимому, отображают выступы и впадины в рельефе кристаллического фундамента.

Слабая интенсивность теллурических аномалий, возможно, не является показателем небольшой амплитуды предполагаемых поднятий и прогибов и вот по такой причине.

Как уже упоминалось график $K = f / S$ наклонен под углом близким к 30° / черт. № 6 /. Такой угол наклона говорит о том, что значения K изменяются с интенсивностью, почти вдвое меньшей, чем величина S . Следовательно, в данных геоэлектрических условиях метод ТТ имеет существенно меньшую разрешающую способность, чем метод ВЭЗ. Не исключено, что именно это обстоятельство обуславливает низкую интенсивность теллурических аномалий.

Среди аномалий, которые, возможно, характеризуют положительные формы рельефа кристаллического фундамента, назовем Кирдонийскую, Умертговскую, Аничайскую, Алунтскую, Евабишскую, Кунасскую, Утенскую и Даугавпилскую. Две последние аномалии, судя по их конфигурации, могут вызываться поднятиями типа структурного "носа", осложняющими северный склон Белорусско-Литовского массива.

На связь Укмергской и Утенской аномалий с рельефом докембрийского основания до некоторой степени указывают материалы нескольких сейсмозондирований, выполненные в их пределах.

Что касается обширной аномалии в районе г.Скривери/северо-западная часть планеты/, то она является частью значительной по размерам Таурналиской зоны повышенных значений параметра K , выявленной в 1959 г. Северное окончание этой зоны / правобережье Даугавы/ отвечает, как о том свидетельствуют данные сейсморазведки, приподнятому залеганию кристаллического фундамента [7,3].

Западный участок, самый небольшой по площади, отличается минимальными для изученной территории значениями параметра K /0,9 и ниже/. Относится он к северо-восточному борту Прибалтийской впадины, где существенно нарастает мощность осадочной толщи.

Сопоставляя данные метода ТТ с результатами аэромагнитной и гравиметрической съемки, полученными на интересующей нас территории, можно отметить следующее.

Характер распределения магнитных и гравитационных аномалий является во много раз более сложным, чем поведение теллурического поля. В этой связи уловить четкие закономерности между материалами магниторазведки и гравиразведки с одной стороны и итогами работ методом ТТ с другой — не представляется возможным. Намечается только некоторое соответствие между направлением региональных элементов гравитационного и магнитного полей и теллурическими аномалиями в зоне, прослеживающейся от г.Иляинаса на севере до г.Алунта на юге.

Повышенным значениям параметра K в районе г. Даугавпилс отвечает, в самых общих чертах, расположенная здесь аномалия гравитационного поля. В районе Паневежиса область пониженных K более или менее совпадает с участком аномально низких значений K .

Такая, хотя и слабовыраженная аналогия в характере гравитационного, магнитного и теллурического полей, в какой-то мере свидетельствует, что данные ТТ отражает региональные черты тектоники района.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По характеру поля ГГ, в совокупности с данными бурения и сейсморазведки, можно высказать следующие суждения/ во многом предположительные/ о строении рельефа кристаллического фундамента на исследованной территории.

На юго-востоке площади кристаллический фундамент, залегающий, в общем, на минимальной для района глубине, испытывает весьма интенсивное погружение в северо-западном направлении. Относительная глубина его залегания изменяется здесь от 500 м и приблизительно до 800 м на расстоянии 20-25 км. Эта часть площади относится к северному склону Белорусско-Литовского массива.

При дальнейшем движении на северо-запад поверхность кристаллического фундамента становится практически горизонтальной. Такое залегание докембрийского основания фиксируется на обширной территории, которая представляет собой юго-восточную часть Латвийского прогиба. Глубины до фундамента составляют здесь примерно 1000-1100 м.

На участке Латвийского прогиба, охваченном с"емкой, выделяется, главным образом, по данным метода ГГ, большое количество выступов и впадин в рельефе кристаллического фундамента, являющихся структурами третьего порядка.

Выступы фундамента намечаются около городов Кирдоний, Укмерге, Аникчай, Алуцта, Екабпилс, Кунас, Утена и Даугавпилс.

На западе района кристаллический фундамент, по-видимому, залегает на глубине, превышающей 1100 м. Эта часть площади

относится к области северо-восточного борта Прибалтийской впадины.

Для поисков структур под газокранилища наиболее заслуживают внимание следует считать район Укмергского выступа, ввиду его непосредственной близости к трассе газопровода Вильнюс-Рига.

С точки зрения поисков нефти или газа самым интересным представляется участок Кирдонийского выступа. Последний находится сравнительно недалеко от Баусской скважины, где были отмечены нефтегазопроявления из отложений кембрия, ордовика и силура.

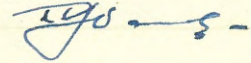

План дальнейших работ нами рекомендуется следующий.

1. Проведение сейсмических исследований в пределах Укмергского и Кирдонийского выступов фундамента.

На участке Укмергского выступа, существование которого подтверждается ТЗ КМВ, возможна постановка детальных работ.

В районе Кирдонийского выступа следует выполнить несколько точечных зондирований, с целью проверки его наличия. В случае положительного результата проверочных работ перейти к детализации.

2. Составление сводной карты средней напряженности поля ТТ всей территории Прибалтики, в связи с завершением теллурической съемки этого региона. Целесообразно опубликование данной карты.

НАЧАЛЬНИК ПАРТИИ -  / КУБАРЕВ Д.С. /
ИНТЕРПРЕТАТОР -  / ШИЖАН В.Ф. /

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. БЕРДИЧЕВСКИЙ М. П.
НИКИТИЧКО К. И. - Разделы из отчетов по теме 109 "Разработка методов разведки, основанных на изучении вариаций естественного электромагнитного поля земли" /2 этап 1960-61 г.г./, фонды ВНИИгеофизика.
2. БОРИСОВА В. С.
БОРИСОВ Л. С. - Отчет о работах сейсмической партии № 4/61 в восточной части Латвийского прогиба в 1961 г. фонды к-ры "Спецгеофизика".
3. КУБАРЕВ Д. С. - Отчет о работах Латвийской электроразведочной партии № 21/60 методом теллурических токов на территории Латвии, эстонии и Псковской обл. в 1960 г. фонды к-ры "Спецгеофизика".
4. КУБАРЕВ Д. С.
МИШКИН В. Ф. - Отчет о работах электроразведочной партии № 21/61 методом теллурических токов на территории Литвы в 1961 г. фонды к-ры "Спецгеофизика".
5. КУЗИК Э. П.
УЗУНКОЛЬЕВА В. Ф.
САЙТЕЛЬСОН А. Ш. - Отчет о результатах сейсмических, электроразведочных и гравиметрических работ, выполненных на территории Латвии, Литвы и Калининградской обл. в 1958 г. фонды конторы "Спецгеофизика".
6. ЛУКАШЕВА А. В.
ЗАВОЗИНА Л. В. - Отчет о работах сейсмической партии № 3/61 в Латвийской и Литовской ССР. фонды конторы "Спецгеофизика".
7. ЛУКАШЕВА А. В.
УГОЛЕВ Л. Я.
КУБАРЕВ Д. С.
УЗУНКОЛЬЕВА В. Ф. - Отчет о работе Рижской сейсморазведочной партии 3/59 и Латвийской электроразведочной партии 21/59 в Латвийской ССР. фонды к-ры "Спецгеофизика".
8. МИШИН Д. В.
ШАРМАЙ А. Л. - Отчет о работах электроразведочных партий № 5/47 и 6/47 в Латвийской ССР и Псковской области в 1947 г. фонды конторы "Спецгеофизика".

9. МИШИН Д.В.
ШАРМАЙ А.Д.
и др. - Отчет о работах электроразведочных партий № 10/51, 11/51, 12/51, 20/51 в Латвийской ССР и Калининградской обл. РСФСР в 1951 г.
фонды к-ры "Спецгеофизика".
10. ССНОВСКАЯ А.В.-
ГУРЕВИЧ С.К. - Отчет о работе Вильнюсской сейсмической партии № 16/62 на территории Лит. ССР в 1962 г.
фонды к-ры "Спецгеофизика".
11. ФАЙТЕЛИС СИ А.Ш. - Отчет о работах Прибалтийской гравиметрической партии № 25/59 в Латвийской ССР и Псковской области РСФСР.
фонды к-ры "Спецгеофизика".
12. ФАЙТЕЛИС СИ А.Ш. - Отчет о работах Прибалтийской гравиметрической партии № 25/60 в Литовской и Латвийской ССР.
фонды к-ры "Спецгеофизика".
13. ФУРСОВ Н.Н.
ИВАНОВ Ю.Д. - Отчет о работах Прибалтийской аэромагнитной партии № 35/59 на территории Латвийской и Эстонской ССР.
фонды к-ры "Спецгеофизика".

ПРОТОКОЛ

технического совещания при главном инженере к-ры "Спецгеофизикана" т. Машилова С.А.

ст. Поваровна

14 марта 1963 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: КАРПОВ Н.А., БОРИСОВ Л.С., КОБЛЕНЦ А.И., ЛЕОНТЬЕВ Д.И., САРИСБИКОВ В.И., ГОЛУБКО В.В., НИТРОМАНОВ Н.И., ВИЛКИЧ И.М., ШИШКИН В.О., ШИШКИНА А.Д., ПЕРСИЦ Ф.М., ПАРФЕНОВА Э.С., ГОЛЬДБЕРГ И.И., МУРАШОВ Н.В., УЗУНКОВЕВА В.Ю., УГОЛОВ Л. ФАЙТЕЛЬСОН А.С., СКАБЕЛКИН В.Л., КИРЕВИЧ В.Д., ГУРЬВИЧ С.К., ДЖИНИЧ А.В., ДЖИНИЕВ В.Э., ФРИДМАН Е.М., ОКЛИЧИЦ В.В., САВЧЕНКО Е.О.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ — КИРЕВИЧ В.Д.
СЕКРЕТАРЬ — ЛИКАНЭ И.И.

Повестка дня.

Защита отчета о работах электроразведочной партии 31/62 восточной части Литовской и Латвийской ССР в сезоне 1962 г.
Авторы: Кубарев Д.С. и ШИШКИН В.О.

СЛУШАЛИ: 1. Сообщение Кубарева о работах партии 31/62, проведенных на территории юго-восточной части Латвийского прогиба.
2. Заключение по отчету гл. геофизика Карпова Н.А.

Вопросы

Файтельсон: С какой оценкой принят топографический и геофизические полевые материалы?

Ответ: Геофизический с оценкой удовлетворительно, топогеодезический — хорошо.

Файтельсон: Почему геофизический материал принят с оценкой удовлетворительно?

Ответ: Это мнение приемочной комиссии. Основной причиной послужила запись ^сповышенной чувствительностью аппаратуры.

Мурашов: При записи применялась более высокая чувствительность. Чем это объясняется?

Ответ: Завышение чувствительности аппаратуры имело целью увеличение амплитуды крайне редких, из-за слабого вращения поля ТТ, противофаз, интенсивность которых была много ниже интенсивности синфаз.

Мишина: Анализировались ли точки, вошедшие в график $K=f(S)$ и много ли их было с аномальных зон?

Ответ: Анализ. При построении графика, не использовались все совмещенные точки ТТ и ВЭЗ, в том числе и с аномальных зон. Количество последних не подсчитывалось.

Узункольева: Как использовались данные сейсморазведки для интерпретации аномалий ТТ?

Ответ: Наличие Умергской и Утевской аномалии подтверждено 2-3 точками ТЗ КМВ каждая. В пределах других аномалий сейсморазведочные работы не проводились.

Персиц: Чем объяснить столь малый угол наклона графика $K=f(S)$?

Ответ: Столь малый угол наклона объясняется небольшими значениями S , изменяющимися от 9 до 200 ом. В этом диапазоне угол наклона теоретического графика близок к полученному нами.

Голубков: Несколько аномальных зон на юге подтверждается сейсморазведкой, а на севере не подтверждается. На кривых ВЭЗ здесь отмечается появление высокоомного горизонта. Не связаны ли эти аномалии с увеличением ρ_e ?

Ответ: Изменение ρ_e носит площадной характер и локальные аномалии ТТ вряд ли могут быть с ними связаны.

Уголев: Возможна ли постановка метода ТТ в более крупном масштабе?

Ответ: Постановка более детальных исследований методом ТТ на данной площади вряд ли целесообразна.

Муранов: Вы сказали, что метод ВЭЗ в данных условиях имеет большую чувствительность, чем метод ТТ. Целесообразна ли постановка метода ВЭЗ для контроля аномалий ТТ?

Ответ: Метод ВЭЗ имеет свои недостатки и проверку лучше осуществлять сейсморазведкой.

Борисов: Есть ли совпадение данных карты ТТ с ^{анемным} рельефом?

Ответ: Такого анализа не проводилось.

Кирейчев: Какую форму имеет Даугавпилская аномалия?

Ответ: Это выступ типа "структурный нос".

Вопросы:

Мишина: Необходим анализ точек графика $K = f / S$, важно знать, вошли ли туда точки с аномальных зон. Если эти точки ложатся на график, то величина аномалий характеризует амплитуду поднятий, если же аномальные точки отпадают, то метод ТТ применим только для региональных исследований. На карту параметра K следовало бы нанести профили ВЭЗ, что позволило бы судить о совпадении и несовпадении теллурических аномалий с аномалиями ВЭЗ, если аномалии K и S совпадают - это было бы лишним подтверждением аномалий ТТ, амплитуда которых незначительна.

Узункольева: Тектоника изложена кратко, нет достаточного анализа карты в средней напряженности поля ТТ. Делательно было бы сопоставление данных сейсморазведки, ВЭЗ и ТТ по профилям, т.к. график $K = f / S$ отображает зависимость между этими параметрами только в региональном плане. Такое сопоставление позволило бы установить достоверность аномалий ТТ.

Мишина: В график $K = f / S$ вошли точки, расположенные на Утенской, Укмеоргской, Лекмарийской и др. аномалиях. При данной интенсивности аномалий эти точки ложатся на график, что увеличивает поисковые возможности метода.

Кубарев: Все ВЭЗ носили маршрутный характер и проводились по дорогам. В настоящее время проведение наблюдений ТТ на этих дорогах невозможно из-за наличия электрических сетей. Поэтому построение профилей ВЭЗ и ТТ затруднено.

Прибалтийская ЭР

Кирейчев:

Как правило, партия защищает отчеты раньше других и с хорошей оценкой. Упрек в отношении тектоники несущественен, т.к. более подробно описывать ее не имеет смысла. Метод ТТ дал хорошие результаты в региональном и локальном плане. Отчет заслуживает хорошей оценки.

Карпов:

Основной причиной удовлетворительной оценки полевых материалов является запись лент на завышенной чувствительности. Поэтому наблюдаются многочисленные зашкаливания. Но запись производится в течение длительных промежутков времени /до 2-х 3-х часов на точке/ и позволяет выбрать участки, вполне пригодные для обработки. Качество обработки свидетельствует о том, что значения параметра К получены с требуемой точностью.

Леонтьев:

Аномалии имеют небольшую амплитуду, близкую к точности метода. Партией не проведены работы по наблюдениям вариаций в различное время суток. При обработке осциллограмм применялись методы имеющие повышенную точность.

Машина:

Партия постоянно добивается улучшения качества материала. Малая величина аномалий объясняется малой амплитудой локальных поднятий. В таких условиях нужно не браковать небольшие аномалии ТТ, а проверять их другими методами. Отчет заслуживает оценки - хорошо.

Манилов:

При оценке отчета необходимо учитывать оценку полевого материала. Необходимо поручить партии в ближайшее время сопоставить карту параметра К с геоморфологической картой. Отчет защищается первым и общее впечатление хорошее. Руководству Прибалтийской экспедиции следует рассмотреть вопрос о поощрении сотрудников партии.

ПОСТАНОВИЛИ: Отчет принять с оценкой "Хорошо".

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ -

СЕКРЕТАРЬ -



/ КИРЕЙЧЕВ В.Д. /

/ ЛИКАНЭ Н.И. /

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по отчету о работах Восточно-Прибалтийской электроразведочной партии № 31/62 методом теллурических токов на территории Литвы и Латвии в 1962 году / нач. партии КУБАРЕВ Д.С. /

В настоящем отчете изложены результаты региональной теллурической съемки масштаба 1:500000, проведенной в пределах Литовской и Латвийской ССР с целью получения общих сведений о характере рельефа кристаллического фундамента и выделение участков для последующих поисков локальных структур под хранилища или перспективных в отношении нефтегазоносности.

За полевой сезон с 14/3 по 8/4 партией полностью исследована проектная площадь равная 30000 кв км при сети наблюдений 7 x 7 - 7 x 10 км.

В незначительном объеме выполнены детализационные работы. Методика полевых исследований особых замечаний не вызывает.

Из приведенной в отчете характеристики поля ТТ следует, что вариации его в течение всего полевого сезона, как правило, были неблагоприятными для производства полевых наблюдений и последующей обработки их. Характерной особенностью поля ТТ являлось кратковременное проявление вариаций и отсутствие должного вращения поля в течение длительных промежутков времени. Это отрицательно сказалось, как на производительности партии, так и на обработке записей вариаций.

В связи с тем, что записи вариаций с квазилинейной поляризацией поля обработать способом эллипсов невозможно, партией разработан и внедрен в производство новый способ обработки осциллограмм, так наз. способ сопряженных радиусов, предложенный Л.А. БРЮСЬЯНИНЫМ.

В отчете дано подробное описание этого способа, а также приведено сравнение значений параметра K , полученных способами эллипсов и сопряженных радиусов. Из этого сравнения следует, что способ сопряженных радиусов обеспечивает получение параметра K с необходимой точностью. Поэтому данный метод обработки заслуживает внимание, поскольку его использование в какой-то степени облегчает производство наблюдений при слабом вращении поля TT .

Для решения вопроса о природе опорного горизонта автотрамы использованы данные ВЭЗ, выполненных в различных частях территории Прибайкалья. Это дало им возможность построить график зависимости параметра K и значений суммарной проводимости осадочной толщи с широким диапазоном изменений этих величин. K — от 0,95 до 5 и S — от 9 до 200 мО/.

График указывает на достаточно тесную связь между K и S и свидетельствует о том, что опорным горизонтом для метода TT , как и для метода ВЭЗ, является кристаллический фундамент.

В общем наблюдается также зависимость параметра K и от глубины залегания опорного горизонта, но она менее четкая, чем K от S , что видимо обусловлено значительными изменениями среднего сопротивления надопорной толщи. По этой причине количественная интерпретация данных TT не произведена.

Результаты работ партии представлены картой средней напряженности, составленной в масштабе 1:500000. За исключением южной части исследованная территория характеризуется на этой карте довольно устойчивым слабодифференцированным полем TT с изменением параметра K от 1,0 до 1,2, что свидетельствует о спокойном поведении здесь рельефа кристаллического

фундамента. В пределах этой территории, которая представляет собой юго-восточную часть Латвийского прогиба, выделяется ряд слабо выраженных аномальных зон несколько повышенных значений параметра K . Одну из них / в районе базы "Д" / авторы считают не заслуживающей внимания для дальнейшей разведки, ввиду того, что она выделяется по малому числу точек и имеет незначительную / в пределах точности / амплитуду параметра K . Такая оценка данной аномалии не бесспорна, так как она в какой то мере противоречит приведенному в отчете выводу, сделанному на основании анализа графика K от S , о том, что подвятие может ~~быть~~ иметь и более резко выраженную форму, чем вызванная им аномалия средней напряженности поля ГТ. Поэтому нам кажется, что рассматриваемой аномалии также, как и другим, должно быть уделено ^{данное} внимание при проведении в дальнейшем разведочных работ в данном районе.

С остальными выводами и рекомендациями, изложенными в отчете, следует согласиться.

Считаю, что отчет в целом заслуживает хорошей оценки.

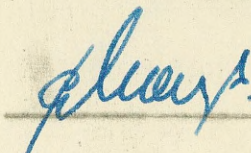
Гл. геофизик -

Карпов

/ КАРПОВ И.А. /

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер конторы
"Спецгеофизика"

 С. МАНИЛОВ

" _____ " декабря 1962 г.

А К Т

приемки полевых материалов Восточно-Прибалтийской электро-
разведочной партии № 31/62.

ст. Поваровна

24 декабря 1962 г.

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе: начальника партии ЛЕОНТЬЕВА Д.Н. и геофизико-операторов ЛЕБЕДЕВА И.М. и УЗУНКОЛЬЕВА В.А., действующая на основании приказа по конторе "Спецгеофизика" № 217 от 20 ноября 1962 года, составили настоящий акт окончательной приемки полевых геофизических материалов партии № 31/62.

К приемке были представлены следующие материалы:

1. Проект работ и изменение к нему.
2. Рабочие осциллограммы полевых и базисных пунктов.
3. Осциллограммы круглосуточных записей.
4. Осциллограммы эталонировки и проверки качества гальванометров.
5. Осциллограммы проверки качества неполяризующихся электродов.
6. Дневник начальника партии.
7. Дневники операторов.
8. Журнал регистрации и обработки осциллограмм.
9. Журнал обработки эталонировок.

10. Планшеты обработки осциллограмм.

11. Карта средней напряженности поля ТТ масштаба 1:500000.

12. Предварительный отчет.

Полевые материалы представлены к приемке в отбракованном виде.

Партия проводила электроразведочные работы методом ТТ в юго-западной части Латвийской ССР, в задачу работ входило "... изучение строения поверхности кристаллического фундамента и выделение участков для последующих поисков локальных структур, пригодных для подземных газохранилищ или перспективных с точки зрения их возможной нефтегазоносности". Проектная площадь 30000 км², проектная густота сети 7x7 км/с"емка м-ба 1:500000/. Кроме того для возможной детализации было зарезервировано 2000 км² площади с сетью с"емки 7x3,5 км/5 x 5 км/.

С 1 июля 1962 года в проект были внесены изменения, согласно которым на отдельных участках сеть с"емки разрядилась до густоты 10 x 7^{км} и было оговорено, что за счет детализации может быть выполнена региональная с"емка.

4 сентября 1962 года руководство Прибалтийской экспедиции дало указание партии, при проведении дальнейших работ разрядить сеть до густоты 7 x 10 км, что, по их мнению, вполне обеспечивало построение отчетной карты в масштабе 1:500000.

Полевые работы проводились с 14 мая по 8 октября 1962 года, при проектных сроках с 15 мая по 2 октября 1962 года. Основные показатели выполнения плана и бюджет рабочего времени приведены в таблице № I. Отработка запроектированной площади произведена с 7 базисных пунктов, увязанных между собой по системе замкнутых

полигонов. Невязка не превышает 1,5%. На 75 точках были произведены контрольные измерения. Расхождения между основными и контрольными измерениями ~~////////~~ не превышают 5%. Для двух точек предыдущих лет съемки эти расхождения больше 5% /до 15%/.

Категория местности и условия нормального и осложненного поля ТТ оценены партией правильно.

Полевые работы, в основном, проведены в соответствии с требованиями соответствующих инструкций.

Замечания к качеству полевого материала следующие:

1. На многих точках отмечается линейная или близкая к линейной поляризации поля ТТ. Из-за этого на 63 точках партия не смогла построить эллипсов. В большинстве случаев на лентах недостаточно противофаз и их амплитуда очень мала. Чтобы попытаться обработать подобные вариации, партия производила записи на заведомо завышенных чувствительностях. Это привело к многочисленным зашкаливаниям записи и часто делало ленту длинной и труднообрабатываемой. Так записаны точки ТТ № № 94, 178, 179, 180, 223, 272, 281, 398, 400, 451, 520, 521, 551, 552.

2. На осциллограммах ТТ № 154 / поле / и № № 58, 74, 86, 56, 76 / база / отсутствуют градуировки в конце записи, что является отклонением от инструкции.

На осциллограмме ТТ № 28 / поле / градуировка в начале и конце записи расходится на 7%. Эта точка комиссией не принимается.

3. На ряде эталонировочных осциллограмм отмечается различие в величине градуировочных отклонений / 15% / при использовании левого дублирующего и основного бликов. Однако, по словам

начальника отряда ПАРФЕНОВА Е.А., блик левого дублера /п.л. № 4/ был сделан резко отличным от основного и правого бликов и оператор при визуальном наблюдении не допускал запись на этом дублере.

Обработка осциллограмм производилась в основном способом эллипсов. На 63 точках, где отмечена линейная поляризация применен способ сопряженных радиусов и параллелограммов. Точность определения K на этих точках, по-видимому, может быть пониженной так как неизвестно в какой части эллипса производится осреднение.

Следует отметить, что полевая и камеральная документация партии оформлена небрежно. Дневник начальника партии не имеет ни названия, ни подписи. Не подсчитан процент расхождения между отдельными эталонировками. На многих обработках не подписаны названия осей, не выделены полевая и базисная системы координат, нет значений приращений векторов вариаций, значений R .

По методике работ и решению поставленной перед партией задачи, комиссия отмечает следующее:

1. Учитывая наличие частой линейной поляризации поля ТТ следовало не только пытаться искать противофазы малых амплитуд, увеличивая чувствительность аппаратуры, но также и провести ряд круглосуточных записей для выбора времени записи в течение суток. В те же часы следовало установить возможность передачи марок времени. Однако, партия свела число круглосуточных записей к минимуму - одна запись, вместо пяти, требуемых по инструкции.

2. Задача, поставленная перед партией в части изучения рельефа кристаллического фундамента, решена. Выявлено, что большая часть площади представляет собой область спокойного залегания фундамента / значения K изменяются в пределах $1,0-1,4$ /. На юго-

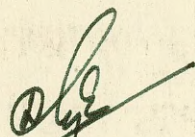
-востоке выделяется зона более резких градиентов К/1,4-3,2/, на северо-западе отмечена область сочленения Латвийского прогиба и Прибалтийской впадины. В то же время связь аномалий /Укмерге, Дусетос и др./, выделенных в центральной части исследованной площади, с изменениями в рельефе кристаллического фундамента очень спорно, т.к. значения К здесь превышают ^{всего лишь} общий фон на 15-20%.

3. Разрежение сети съемки с 7 x 7 км до 10 x 7 км на части площади не имеет под собой строгого геологического обоснования, но в то же время это не исключает возможности построения отчетной карты в масштабе 1:500000.

4. Из-за отсутствия объектов детализации практически невыполнен объем детализационных работ. Другими видами полевых работ расходы на эти исследования не перекрыты.

Учитывая сказанное выше, работу партии можно признать удовлетворительной.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ КОМИССИИ -



/Д.Н.ЛЕОНТЬЕВ/

ЧЛЕНЫ КОМИССИИ -

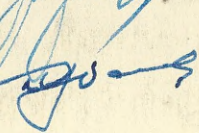


/И.М.ЛЕБЕДЕВ/



/В.А.УЗУНОВ/

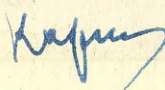
Начальник партии № 31/62 -



/Д.С.КУБАРЕВ/

Согласовано:

Гл. геофизик -



/Н.А.КАРПОВ/

Баланс

времени и производительность партии.

Месяцы	Баланс календарного времени										Производительность										
	В том числе										Сеть		Сеть		Сеть		Кон:		Всего		
	Все:	Вы-	Ра-								Сеть	Сеть	Сеть	Кон:	Всего						
	го	ход:	бо-	Шти:	Кру:	Про:	Сме:	Пе-	Про:	Про:	5 x 5	7 x 7	7 x 10	тро:	дет.с	ем:	Регион.				
дн.	ных:	чих:	ле-	гло:	фи-	на	ре-	сто:	из-	точ:	км2	точ:	км2	точ:	км2	льн	ки	с	емни		
			вме:	су-	лак:	баз:	ез-	и	вод:							и	точ:	км2:	точ:	км2	
			дни:	точ:	т.		ды		ств:							ува:				рег.с	
				ные:					дни:							30ч:					
																то-					
																чек:					
Май	18	2	16	1	-	-	-	-	1	14	-	-	47	2302	-	-	6	-	-	47	2303
Июнь	30	44	26	-	1	1	1	-	-	23	-	-	126	6175	-	-	14	-	-	126	6174
Июль	31	5	26	-	-	2	2	-	1	21	-	-	37	1813	78	5460	28	-	-	115	7273
Август	31	4	27	-	-	2	2	2	1	20	6	150	48	2352	47	3290	15	6	150	95	6642
Сентябрь	30	5	25	-	-	2	-	-	2	21	6	150	-	-	107	7490	11	6	150	107	7490
Октябрь	8	1	7	1	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	25	1750	1	-	-	25	1750
Всего:	143	21	127	2	1	7	5	2	5	105	12	300	258	12642	257	17990	75	12	300	515	30632

А К Т

приемки топогеодезических работ, электроразведочной партии № 31/62

ст. Поварова

10 января 1963 г.

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе ст. топографа Фомина А.Т., ст. геодезиста Сорокина В.С. и ст. топографа Григорьева В.С. на основании приказа конторы "Спецгеофизика" № 41 от 20 декабря составили настоящий акт в том, что в период с 5 по 10 января 1963 г. была произведена приемка геодезических работ, выполненных в электроразведочной партии № 31/62 за полевой сезон 1962 г.

К приемке были представлены следующие полевые геодезические материалы:

1. Схема расположения точек Т Т
2. Журналы крени 6 шт.
3. Каталог координат 1 шт.
4. Отчет о геодезических работах
5. Акт полевого контроля

На основании приемки геодезических работ комиссией установлено:

1. Полевые геодезические работы начаты 13 мая и закончены 22 октября 1962 года.

2. Работы выполнялись отрядом в составе ст. топографа Григорьева В.С. и ст. техн. топографа Григорьевой Н.В.

3. Топографическими картами, инструментами и оборудованием партия была обеспечена полностью.

4. Геодезические работы выполнялись согласно наставлению "По геодезическим работам при геофизических методах разведки" и техническому проекту партии № 31/62

5. Вся необходимая полевая документация имеется. Полевые журналы велись аккуратно, но с некоторой небрежностью в рисовке условных знаков ситуации.

На качество работы это не влияет, но общее впечатление занижается.

6. Все геодезические материалы обработаны в две руки.

7. Плановая привязка точек ТТ произведена по топографическим картам м-ба 1:100 000. Ошибка в определении планового положения не превышает ± 150 м.

8. Полевые геодезические работы контролировались ст. геодезистом Прибалтийской геофизической экспедиции 14 сентября 1962 г., о чем имеется соответствующий акт.

За полевой период 1962 г. партией были выполнены

следующие геодезические работы:

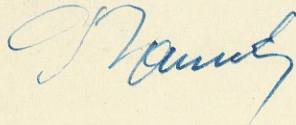
1. Привязано в плане 527 точек ТТ

2. Разбито профилей приемных линий ТТ-ЗІС, 2 км.

Все геодезические работы комиссия принимает с оценкой "хорошо".

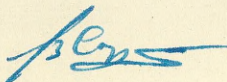
Полученный материал обеспечивает построение отчетной геофизической карты м-ба 1:200 000 и мельче.

СТ. ТОПОГРАФ



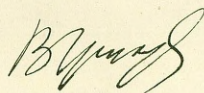
СОКИН

СТ. ГЕОДЕЗИСТ



СОРОКИН

СТ. ТОПОГРАФ



ГРИГОРЬЕВ

А К Т

ст. Новаровна

" " марта 1963 г.

Мы, нижеподписавшиеся, ст. техник ИАЭИИ В.И. с одной стороны и интерпретатор партии З1/62 ШИШИН В.С. с другой стороны, составили настоящий акт в том, что первый принял, а второй сдал в архив конторы "Спецсодзнама" следующие полевые материалы электроразведочной партии в З1/62.

№	№ пачки:	Содержание пачки пакетов.	К-во	Примеча-
п/п	или пачки:		журн.	ние
	тов		листов	

1	2	3	4	5
1.	1.	Оциллограммы	41	пачка
2.	2.	-"-	48	"
3.	3.	-"-	58	"
4.	4.	-"-	52	"
5.	5.	-"-	90	"
6.	6.	-"-	80	"
7.	7.	-"-	69	"
8.	8.	-"-	42	"
9.	9.	-"-	91	"
10.	10.	-"-	87	"
11.	11.	-"-	63	"
12.	12.	-"-	114	"
13.	13.	-"-	56	"
14.	14.	Журналы базисной и поезных станций	4 журн.	пакет
15.	15.	Обработка оциллограмм	276 листов	пачка

1	2	3	4	5
16.	16	Обработка осциллограмм	250 лист.	папка
17.	17.	- " -	224 листа	папка
18.	18.	Журнал проги и каталог координат.	7 шт.	(в отдельной папке)
19.	19.	Круглосуточные наблюдения эталонирована проверка электродов	79 лент	папка

Ст. техник *Гарина* / Разина В.И./
Интерпретатор - *Шинкин* / Шинкин В.Ф./