

3238

27. VII. 63

Основной экз.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ СССР
"КОМПРА "СИНТЕГЕОФИЗИКА"

01487

о работах комплексной прови-
морфометрической партии № 51/62
на территории Латвийской ССР,
Литовской ССР и Калининградской
обл. РСФСР в 1962г.

Составили: Б. Суровцев
А. Левский

ст. Новаровка 1963г.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ СССР
КОНТОРА "СПЕЦГЕОФИЗИКА"
ПРИБАЛТИЙСКАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

"УТВЕРЖДАЮ"



О Т Ч Е Т

о работах комплексной гравиморфометрической
партии № 5I/62 на территории Латвийской ССР,
Литовской ССР и Калининградской обл. РСФСР
в 1962г.

Составили: Б.Суровцев
Д.Невский

СОГЛАСОВАНО

ГЛАВНЫЙ ГЕОЛОГ КОНТОРЫ
"СПЕЦГЕОФИЗИКА"

КИРЕЙЧЕВ В.Д.

ст.Поваровка 1963г.

РЕФЕРАТ

Отчет о работах комплексной гравиморфометрической партии № 51 на территории Калининградской обл. РСФСР и Латвийской ССР (Курземский полуостров) в 1962г. содержит 50 листов в том числе 5 листов приложений в тексте и 15 графических приложений.

Отчет рассылается во Всесоюзные геологические фонды г. Москва, в Геологическое управление Латвийской ССР г.Рига, во ВНИИ Геофизика г.Москва, в контору "Спецгеофизика" ст.Поваровка.

Площадные гравиметрические работы проведены в пограничных районах Калининградской обл. РСФСР (лист №-34-ХІУ; ХУ; ХУІ; ХУІІ) и Латвийской ССР (листы 0-34-ХХІІІ) с целью подготовки к изданию Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200000.

Детальные гравиметрические работы в районе г.Слапне Латвийской ССР (карта масштаба 1:50000; листы 0-34-ІІ9-Аз Б; В; Г) проведены с целью поисков локальных структур в осадочном чехле. В результате работ оконтурена Южно-Слапенская структура, выявленная по данным гравirazведки и сейсморазведки, намечены новые аномальные зоны Δg , которые можно рекомендовать для сейсмических работ. В камеральный период проведена интерпретация полевых материалов с помощью счетно-решающего устройства С-І.

Камеральные морфометрические работы для Прибалтики (карта масштаба 1:500000; листы 0-34-Р; 0-35-В; №-34-Б; №-35-А) проведены с целью установить связь между поверхностным рельефом и тектоническим строением района работ. Построено ряд специальных карт и произведена их интерпретация. Результаты отражены в схеме прогноза тектонических структур по данным морфометрии.

Детальные гравиметрические работы в районе г.Кандава Латвийской ССР (карта масштаба 1:50000; листы 0-34-ІІ8-Б; В; Г; 0-34-

106-Г) проведены с целью подтверждения прогнозных структур, выявленных по данным морфометрии. В результате работ установлен характер связи между аномалиями силы тяжести и морфометрическими структурами.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	<u>Лист.</u>
В в е д е н и е.....	5
I. ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЕ РАБОТЫ	
<u>Площадная съёмка</u>	
1. Краткие сведения о районе работ.....	6
2. Методика и техника работ	7
3. Результаты	12
<u>Детальная съёмка</u>	
1. Краткие сведения о районе работ	12
2. Геолого-геофизическая изученность.....	12
3. Краткие сведения о геологическом строении района работ	13
4. Плотностная характеристика.....	15
5. Методика и техника работ	15
6. Интерпретация и результаты работ	18
II. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ РАБОТЫ	
1. Орoгидрография района работ	21
2. Принципы морфометрического анализа.....	23
3. Интерпретация и результаты работ	25
III. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	25
Список использованной литературы.....	29
Рецензии	30
Протокол технического совещания конторы "Спецгеофизика" по защите отчёта.....	35
Акт приёмки полевых геофизических материалов	36
Акт приёмки топографо-геодезических работ	47
Акт сдачи полевых материалов в архив.....	50

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

В тексте

- | | |
|--|--------|
| 1. Обзорная карта района работ гравиметрического отряда г/п № 5Г | фото 1 |
| 2. Сопоставление геологических разрезов | " 2 |
| 3. Схема рейсов опорной и рядовой сети площадных работ | " 3 |
| 4. Схема рейсов основной сети и сети сгущения детальных работ | " 4 |
| 5. Обзорная карта района работ морфометрического отряда. | " 5 |

В папке

- | | |
|--|-----------|
| 1. Карта изоаномал силы тяжести-район Слампе-Елгава Латвийской ССР | I прилож. |
| 1 ^а . Карта изоаномал силы тяжести-район Кандава-Салдус Латвийской ССР | I " |
| 2. Схема локальных аномалий силы тяжести - район Слампе-Кандава (по Андрееву; круговая палетка $R = 2$ км). | 2 " |
| 3. Схема локальных аномалий силы тяжести - район Слампе (обработка на С-1; по Буланже $R = 2,4$ км) | 3 " |
| 4. Схема локальных аномалий силы тяжести - район Слампе (обработка на С-1; по Гриффину $R_1 = 1,65$ км;
$R_2 = 3,75$ км). | 4 |
| 5. Схема локальных аномалий силы тяжести - район Слампе (обработка на С-1; по Андрееву $l_1 = 0,75$ км;
$l_2 = 7,5$ км). | 5 " |
| 6. Схема локальных аномалий силы тяжести-район Слампе (обработка на С-1; по Буланже $R = 7,5$ км) | 6 " |
| 7. Схема осредненных аномалий силы тяжести - район Слампе (обработка на С-1; по Буланже $R = 2,4$ км) | 7 " |
| 8. Схема аномалий силы тяжести в верхнем полупространстве район Слампе (обработка на С-1; $h = 1,12$ км) | 8 " |

- | | |
|---|-----------|
| 9. Схема результатов обработки карты $\Delta 9$ | 9 прилож. |
| 10. Геофизический профиль Тукум-Сламп-Елгава | 10 " |
| 11. Структурная карта по опорному отражающему горизонту А (ордовик) - район Сламп | 11 " |
| 12. Схема прогноза тектонических структур по данным морфометрии | 12 " |
| 13. Кроки основных и опорных пунктов | 13 " |
| 14. Кроки основных и опорных пунктов | |
| 15. Кроки основных и опорных пунктов | |

Графические приложения № 1, 1а, 7, 8, 10, 13, находятся в отдельной папке

ВВЕДЕНИЕ

Двухотрядная комплексная гравиморфометрическая партия № 51/62 проводила следующие работы:

1. Площадная гравиметрическая съемка в пограничных участках Калининградской обл. РСФСР, Латвийской ССР (Курземский пол-в) и Литовской ССР с целью заполнения "окон" в районах, намеченных для издания Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200000 с сечением 2 мгл.

2. Детальная гравиразведочная съемка в районе г. Слампе Латвийской ССР с целью оконтуривания Южно-Слампенской структуры, выявленной по данным профилей сейсморазведки и гравиразведки. Поиски новых локальных аномалий Δg , связанных с предполагаемыми поднятиями в фундаменте и осадочном чехле.

3. Региональные морфометрические работы в западных районах Латвийской ССР и Литовской ССР с целью выяснения связи между строением поверхностного рельефа и глубинным тектоническим строением исследуемого района. В итоге для района работ составлена схема прогноза тектонических структур по данным морфометрии.

4. Детальная гравиразведочная съемка в районе г. Кандава Латвийской ССР с целью выяснения связи между локальными аномалиями Δg и прогнозными тектоническими структурами, выявленными по данным морфометрии.

Площадные гравиметрические работы проводились в период с 3 июня по 5 июля 1962г; детальные гравиразведочные работы - в период с 7 июля по 16 ноября 1962г. Морфометрические камеральные работы проводились в течение полевого и камерального периода.

Партия осуществляла работу в следующем составе:

Гравиметрический отряд

- 1. Крылов В.К. - начальник партии
- 2. Суровцев Б.П. - инженер-геофизик
- 3. Федин Н.М. - старший топограф
- 4. Левина А.М. - младший топограф
- 5. Скуя Э.А. - техник-оператор
- 6. Крылова Т.В. - техник-вычислитель

Морфометрический отряд

- 1. Невский Д.С. - старший топограф
- 2. Севостьянова В.Ф. - старший техник-картограф

Сроки и продолжительность работ приведены в таблице № 1.

Таблица № 1

Наименование периодов	Сроки работ	
	по проекту и изменению к проекту	фактические
Проектно- сметный	3.У. - 14.У.62г.	3.У -14.У.62г.
Организационный	15.У. - 31.У.62г.	15.У-2.УІ.62г.
Полевой	1.УІ-31.Х.62г.	3.УІ-16.ХІ.62г.
Ликвидационный	1.ХІ.-14.ХІ.62г.	17.ХІ.-30.ХІ.62г.
Камеральный	15.ХІ.-25.ІУ.63г.	1.ХІІ.-25.ІУ.63г.

Задержка в окончании полевого периода объясняется выполнением дополнительного объема детальных гравиразведочных работ.

Для работы в поле использовались два гравиметра.

Данные о них приведены в таблице № 2.

Таблица № 2.

№ п.п.	Назван. гравиметра	Время работ	К -во рейсов	"С"мгЛ: об	Ср. кв. ош. набл /мгЛ/	Участки работ	Методика работ
1.	ГAK-4B № 29	3.УІ- 16.XI.62г.	128	-4,890 ^X -4,950	0,10 ^{XX} 0,05	Площадная съемка Калининград- ская обл. РСФСР Латвийская ССР (Кур- земский по- луостров)	Однократ. опорн. сеть 20 км. Рядовая сеть че- оз 2-3км.
2.	КВГ-ІМ № 13	3.УІ- 16.XI. 62г.	108	9,780 ^X 8,646	0,10 ^{XX} 0,05		

Примечание: * Цена деления гравиметров получена:
в числителе - по данным эталонировки перед выездом в поле;
в знаменателе - по данным эталонировки в августе 1962г. после
ремонта приборов.

✱ - В числителе указана средне-квадратическая ошибка ϵ из-
мерения рядового пункта площадной съемки и пункта сети сгущения
для детальных работ. В знаменателе указана средне-квадратичес-
кая ошибка определения опорного пункта площадных работ и пунк-
та основной сети детальных работ.

Площадные работы выполнялись по единообразной схеме:

а) опорная сеть, б) рядовая сеть, в) контроль. Назначение
опорной сети - создание каркаса жестких пунктов для приведения
рядовой сети к единому уровню и обеспечение надежного учета
нуль-пункта рядовых рейсов. Густота сети опорных и рядовых пунк-
тов, их точность были достаточны для решения задач площадной

съемки м-ба 1:200000.

Детальные работы проводились по схеме создания основных пунктов с шагом 0,5 км и пунктов сети сгущения с шагом 0,1 км. Вся площадь покрыта сетью профилей основной сети. На выбранных участках проведена детализация работ с помощью сети сгущения. Контроль работ осуществлялся 100% повторением рейсов вторым прибором. Выполненный объем работ, с учетом изменения проекта, соответствует запроектированному и характеризуется таблицей № 3 (см. на сл. стр.).

Морфометрические работы заключались в камеральной обработке топографических карт. По данным обработки построено ряд специальных карт (гидросети, зеркало высот, изобазит и длины рек). В результате их сопоставления построена результативная схема прогноза тектонических структур по данным морфометрии.

Площадная гравиметрическая съемка выполнена по грунтовым дорогам и в отдельных случаях по просекам. Всего отработано 1125 пог.км. профилей и израсходовано 200 часов рабочего времени. Детальная гравиразведочная съемка с шагом 0,5 км, проводилась по дорогам и в отдельных случаях по просекам. Съемка сети сгущения с шагом 0,1 км выполнена вручную. Всего пройдено 565 пог.км основной сети и 134 пог.км сети сгущения. На проведение съемки израсходовано 630 часов рабочего времени. Производительность труда составила 87% для площадных работ и 103% - для детальных работ. Общий объем полевых работ выполнен на 104%.

I. ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Площадная съемка

I. Краткие сведения о районе работ

Площадная гравиметрическая съемка проведена в южной части Калининградской области РСФСР и Литовской ССР, а также на

Таблица 3

Название участка	Интервал между пунктами в км		Выполнено пунктов			Выполнено км		Выполнено физ. набл.	
	опорная сеть	рядовая сеть	опорная сеть	рядовая сеть	конт.	опорная сеть	рядовая сеть	опорная сеть	рядовая сеть
Площадная съемка:	15-20	2-3	21	312	193	400	723	39	505
Калининградская область Литовская ССР и Латвийская ССР (Курземский п-в)									
Детальная съемка:	0,5	0,1	1042	1138		565 ^x	141	1386	1138
Латвийская ССР (Слампе-Кандава)									

х) В километраж основной сети детальных работ входят 28 км, пройденных с шагом 1 км.

территории Латвийской ССР (Курземский пол-в). (фото 1)

В пределах Калининградского участка работ развит сложный холмистый рельеф в сочетании с большим количеством озер, болот и торфяников, приуроченных к пониженным участкам. Абсолютные отметки высот составляют от +10 м до +250 м. Отдельные превышения достигают 25-30 м. Район работ характеризуется значительно развитой речной сетью. Из всех рек наиболее крупными являются: река Преголя с притоками Дейма и Лава, а также реки Айграпа и Иструг. Поймы рек, как правило, заболочены и изобилуют озерами, старицами. Кроме того, в районе имеются многочисленные овраги, по дну которых протекают ручьи. Часть территории покрыта лесами, среди которых преобладают хвойные.

Климат является переходным от морского к умеренно-континентальному и характеризуется быстрыми переменаами погоды.

На участке работ расположены крупные населенные пункты: Калининград, Черняховск, Гусев, Нестеров. В районе развита дорожная сеть, что облегчает проведение работ.

На Курземском пол-ве (Латвийская ССР) работы проведены в прибрежной полосе Приморской низменности. Абсолютные отметки высот составляют от +5 м до +30 м. Из рек наиболее крупной является р. Ирбе. Участок работ сильно залесен и заболочен. Крупными городами в районе являются Вентспилс и Дундага. Вдоль побережья проложена грейдерная дорога, соединяющая г. Вентспилс с мысом Колка и далее с г. Дундага. Имеется сравнительно редкая сеть грунтовых дорог.

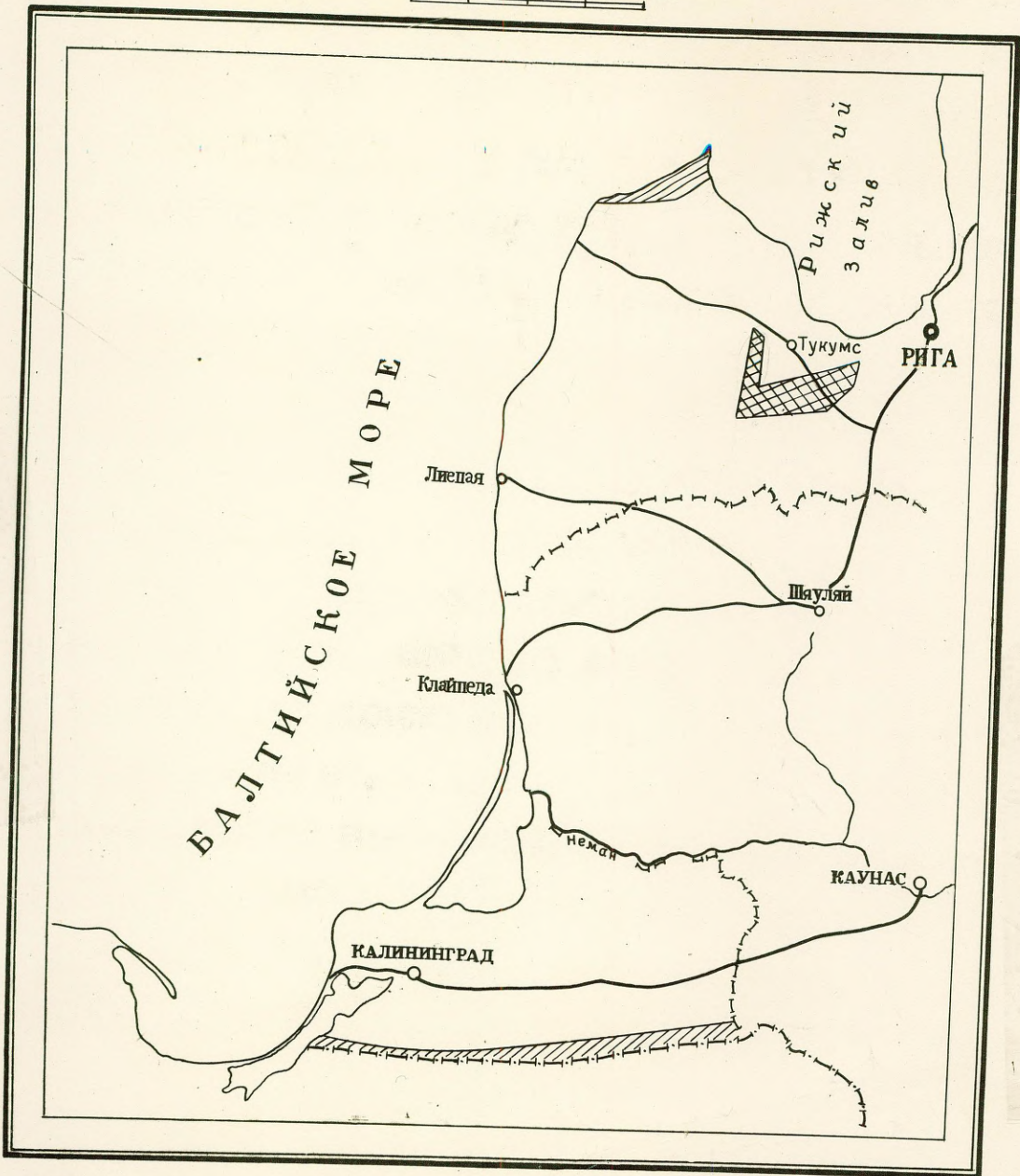
2. Методика и техника работ



а) Аппаратура

При проведении площадных и детальных работ использовались два гравиметра марки ГАК-4В № 29 и КВГ-1М № 13. Определение цены деления до начала работ производилось на Подмосковном полигоне. Всего было выполнено семь эталонировочных рейсов.

ОБЗОРНАЯ КАРТА РАЙОНА РАБОТ Гравиметрического отряда партии 51/62

км 25 0 25 50 75 км



-  Площадные гравиметрические работы
-  Детальные гравиметрические работы

Нач. партии *Христин* Крылов В.К.

Чертила *Толкунов* Проверил *Чутков* (Чутков Г.А.)

Цена деления гравиметра № 29 равнялась $C = -4,890$ мгл, гравиметра № 13 - $C = 9,780$ мгл. После ремонта обоих приборов на заводе обор. КИИ в августе 1962 г. они эталонировались на Московском полигоне ВНИИ Геофизика. Всего было выполнено шесть рейсов. Цена деления гравиметра № 29 равнялась $C = -4,904$ мгл, гравиметра № 13 $C = -8,646$ мгл. Знак минус у гравиметра № 13 появился в связи с установкой нового счетчика числа оборотов. Средне-квадратическая ошибка определения цены деления обоих гравиметров по данным эталонировки равна $E = \pm 0,012$ мгл. В период эталонировочных рейсов и в начале полевых работ изучался характер криволинейности нуль-пункта приборов.

б) Методика работ

Опорная сеть. Всего в Калининградской области, Литовской ССР и Латвийской ССР /Курземский пол-в/ создан 21 опорный пункт /16 пунктов - в Калининградской области и Литовской ССР, 5 пунктов - в Латвийской ССР/ Они расположены равномерно в местах, доступных для подъездов, и закреплены на местности. Пункты № 13 и № 14 в Калининградской области совмещены с опорными пунктами № 63 и № 62 партии 9/58.

Исходными пунктами площадных работ служили: в Калининградской области и Литовской ССР пункт "База" в районе города Черняховска, в Латвийской ССР пункт № 54 партии 10/58 в городе Дундага. Опорные пункты разбивались с интервалом 18-20 км. Опорный рейс проводился двумя приборами по кольцевой однократной методике с началом и концом рейса на местном исходном пункте /фото 3/. Продолжительность рейса составляла 7-8 часов. Время переезда между двумя опорными пунктами колебалась от 30 до 50 минут. Перед началом рейса на приборах проводилось определение минимума чувствительности к наклону /проверка уровней/. Для

опорных пунктов в полевом журнале давалось краткое описание. Опорные рейсы на каждом участке проведены в одном уровне относительно исходного пункта. Это позволило на ряде пунктов провести взаимный контроль наблюдений для оценки и учета возможных случайных и систематических ошибок. Окончательные жесткие значения опорных пунктов принимались как средние из данных по нескольким рейсам. Средняя квадратическая ошибка определения опорного пункта равна $E = \pm 0,05$ мгл.

Первоначально абсолютный уровень силы тяжести на пункте "База" был принят за нулевой. После создания опорной сети на пункт "База" был передан абсолютный уровень силы тяжести опорного пункта II класса № 384 партии 42/62. Попутно наблюдался пункт № 57 партии 9/58, расположенный в 100 м от пункта № 384. Абсолютный уровень силы тяжести на пункт "База" был передан в 4-х независимых рейсах. Средняя квадратическая ошибка рейсов связи $E = \pm 0,05$ мгл.

В конце полевого сезона пункт № 54г. Дундага был связан двумя самолетными рейсами с пунктом Рига-аэропорт партии 10/58. Рейсы проводились по кольцевой двукратной методике с началом и концом рейсов на пункте Рига-аэропорт. Попутно в рейсах определялись опорные пункты II класса в г.г. Талсы и Вентспилс. Средняя квадратическая ошибка рейсов связи равна $E = \pm 0,06$ мгл.

Рядовая сеть. На Калининградском, Литовском и Латвийском участках методика съемки рядовой сети была одинаковой. Для учета смещения нуль-пункта рядовой рейс разбивался на звенья, каждое из которых опиралось на жесткие значения силы тяжести опорных пунктов /фото № 3/; продолжительность наблюдений такого звена не превышала 3-4-х часов. Рядовые пункты располагались через 2-3 км.

СХЕМА РЕЙСОВ

ОПОРНОЙ И РЯДОВОЙ СЕТИ
ПЛОЩАДНЫХ РАБОТ ПАРТИИ № 51

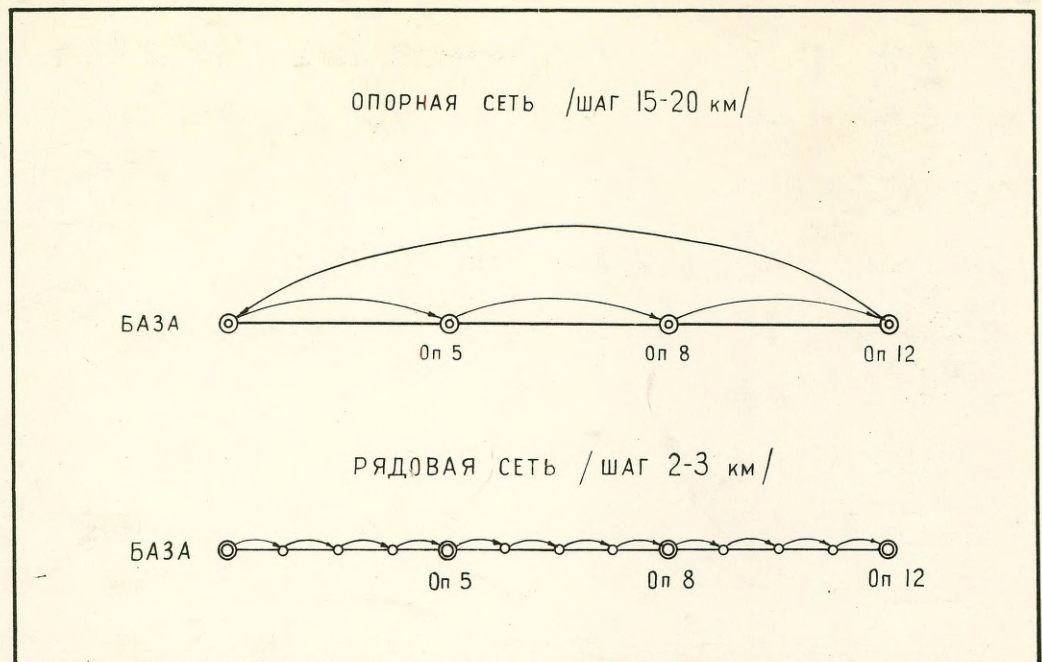


Фото 3

По проекту съемка рядовой сети была заложена с одним прибором. Однако, партия 60% площади /часть Калининградского и Литовского участков и весь участок в Латвийской ССР /покрыла площадной съемкой, работая с двумя приборами. При обработке совместных рейсов производилось сопоставление работы каждого из приборов. В результате оказалось, что рядовой рейс дает среднюю квадратическую ошибку наблюдения на приборе $E = \pm 0,08 - 0,10$ мгл. Подобная точность полностью соответствовала проектной. Поэтому последующие 40% площади на Калининградском участке снимались в рейсах с одним прибором без независимого контроля.

Всего на Калининградском и Литовском участках выполнено 250 рядовых пункта, в том числе 132 пункта определено двумя приборами и 20 рядовых пунктов совмещено с пунктами партии 9/58 года. На Латвийском участке двумя приборами выполнено 62 рядовых пункта, из которых 17 совмещено с пунктами партии 10/58. Средняя квадратическая ошибка определения аномалий силы тяжести равняется:

$$E = \pm \sqrt{E_{оп}^2 + E_p^2 + E_\varphi^2 + E_h^2} = \pm \sqrt{0,05^2 + 0,10^2 + 0,07^2 + 0,22^2} = \pm 0,25 \text{ мгл.}$$

где $E_{оп}$ - средняя квадратическая ошибка опорной сети;

E_p - средняя квадратическая ошибка рядовой сети;

E_φ - средняя квадратическая ошибка плановой привязки;

E_h - средняя квадратическая ошибка в определении высот

в) Топографо-геодезические работы

При проведении площадной съемки геодезическим отрядом выполнены следующие виды работ.

1. Разбивка на местности 21 опорных и 360 рядовых гравиметрических пунктов для площадной гравиметрической съемке масштаба 1:200000 с густотой сети 1 пункт на 8 км².

2. Выполнение картографических работ при составлении геофизических карт, графиков и схем.

Разбивка гравиметрических профилей производилась на 2-х участках в Калининградской области РСФСР и Латвийской ССР (Курземский пол-в).

Плановая привязка гравиметрических пунктов осуществлялась по картам масштаба 1:25000, 1:50000 и 1:100000. Гравиметрические пункты размещались вдоль дорог с интервалом 2-3 км и совмещались с ориентирами и постоянными предметами местности. Контрольные промеры осуществлялись при помощи спидометра автомашины от ближайших ориентиров местности. Координаты гравиметрических пунктов получены в плане с ошибкой, не превышающей ± 100 м. Высоты гравиметрических пунктов определялись графически по горизонталям топографических карт или передавались упрощенным техническим нивелированием от отметок, имеющихся на карте. Средняя квадратическая ошибка определения высоты гравиметрического пункта получилась равной ± 1 м. Закрепление рядовых гравиметрических пунктов производилось по возможности путем совмещения их с постоянными предметами местности (км. столбы, указатели дорог и пр), а в остальных случаях кольшком с треугольной окопкой. Опорные гравиметрические пункты частично совмещались с постоянными предметами местности, а в остальных случаях они закреплялись деревянными столбами с квадратной окопкой. На опорные пункты составлены кроки.

Всего за период работ выполнен следующий объем работ:

1. Техническое нивелирование - 80 км
2. Плановая привязка гравиметрических пунктов - 333 пункта
3. Закрепление опорных пунктов - 21 пункт
4. Вычисление технического нивелирования - 80 км.

3. Результаты

Площадная гравиметрическая съемка проводилась с целью заполнения "окон" в районах, для которых подготовлено издание Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200000 с сечением изоаномал через 2 мгл. Материалы площадной съемки переданы в тематическую партию № 42 конторы "Спецгеофизика", которая работает над изданием Государственной гравиметрической карты для района Прибалтики и ее интерпретацией.

Детальная съемка

I. Краткие сведения о районе работ

Детальная гравиразведочная съемка проводилась в центральной части Латвийской ССР в районе г.г. Слампе и Кандава /фото I/. Ортогидрографически этот район является местом сочленения Восточно-Курземской возвышенности и Средне-Латвийской /Земгальской/ низменности. Кандавский участок съемки в пределах возвышенности имеет абсолютные отметки высот 40-150 м. над уровнем моря. Отдельные превышения рельефа достигают 25-30 м. В пределах участка имеется развитая речная сеть /река Абава и другие более мелкие реки/. Слампенский участок съемки имеет абсолютные отметки высот от 1 до 20 м с отдельными превышениями в рельефе до 7-10 м. В районе распространена система ирригационных сооружений. Слампенский участок сильно залесен и заболочен.

На площади работ развита дорожная сеть. С востока на запад район работ пересекает шоссе Рига-Салдус. С севера на юг проходят две грейдерные дороги Тукум-Елгава и Кандава-Салдус. Имеется сеть грунтовых дорог.

2. Геолого-геофизическая изученность

В районе работ проведена геологическая съемка масштаба 1:200000. По ее данным построена геологическая карта /2/.

В 1958г. в Прибалтике проведен комплекс региональных геофизических работ по исследованию Прибалтийской впадины. Электроразведочными работами в районе городов Слампе и Кандава намечены зоны аномальных значений напряженности поля ТТ. Авторы объясняют наличие этих зон приподнятым залеганием рельефа фундамента и предположительно изменением геоэлектрического разреза /4/. По данным аэромагнитной съемки масштаба 1:200000 на этих участках намечены аномальные значения поля ΔT_a , Природа этих аномалий по мнению авторов связана с петрографической неоднородностью строения фундамента /13/.

К 1961г. почти на всей территории Прибалтики, включая площадь настоящих работ, закончены площадные гравиметрические работы.

По их данным построены гравиметрические карты масштаба 1:200000 с сечением изоаномал через 2 мгл /4/. С этого же времени проводятся детальные гравиразведочные работы. В 1961г. детальные работы проводились в районах городов Кулдига, Салдус, Слампе Латвийской ССР. В районе Слампе отработано несколько профилей по линиям:

1. Тукум-Слампе-Елгава
2. Тукум-Кемери
3. Смарде-Слампе
4. Кемери-Калциемс-Виадук

По профилю Тукум-Слампе-Елгава в районе г. Слампе намечена локальная аномалия Δg .

В 1962г. проведены площадные сейсморазведочные работы МОВ и КМПВ на Слампенской площади с целью поисков и подготовки к разведочному бурению структур, пригодных под газохранилища /9/.

В результате работ составлены структурные карты по отражающему горизонту А /верхи ордовика/ и фундаменту. На Сламненском участке намечено локальное поднятие в осадочной толще, названное Южно-Слампенской структурой. Профиль КМПВ, подтвердил это поднятие по поверхности фундамента /с юга оно ограничено тектоническим нарушением типа сброс с амплитудой 150 м/ Севернее расположено Северо-Слампенское поднятие, меньшее по размерам, с амплитудой 70 м.

По данным комплекса геофизических работ на Слампенской площади в 1962г. запроектированы детальные гравиразведочные работы.

3. Краткие сведения о геологическом строении района

Район работ расположен в северо-восточной части Прибалтийской впадины. Строение и состав фундамента определяется по данным близлежащих скважин в Заури и Бауска /фото 2/, а также сопоставлением с Балтийским кристаллическим массивом, где породы фундамента представлены метаморфизованными гнейсами, гранитогнейсами, прорванными в ряде мест интрузиями основных и ультраосновных пород /лабрадориты скв. Заури/.

В геологическом строении района принимают участие отложения палеозойской группы: /кембрий, ордовик, силур, девон/ и четвертичной системы Q. Состав пород осадочного комплекса и их приблизительная мощность определяется по данным скв. Ремте-Заури-Бауска.

Кембрийские отложения представлены средним и верхним отделами. В состав кембрия входят мелкозернистые кварцевые песчаники ижорской свиты с прослоями темносерых и черных глин. Мощность кембрийских отложений 100-120 м.

Отложения ордовика представлены тремя отделами /нижний, средний, и верхний/. Они залегают трансгрессивно на поверхности кембрийских отложений и сложены преимущественно карбонатными породами:

нижний ордовик представлен в основании терригенной толщей глауконитовых и кварцевых песчаников; выше по разрезу отложения сменяются доломитизированными глинами, песчаниками и мергелями, иногда с прослоями глин;

средний ордовик сложен глинистыми известняками с прослоями глин, мергелей и доломитов;

верхний ордовик сложен глинистыми известняками с прослоями глин. Общая мощность отложений ордовика 140-200 м.

Силурийские отложения на данной площади интенсивно и неравномерно размыты. Они представлены лландоверским и венлокским ярусом нижнего силура;

лландоверский ярус сложен породами карбонатной фации - глинистыми брекчиевидными доломитизированными известняками с прослоями мергелей и глин;

венлокский ярус представлен глинистыми мергелями и глинами. Общая мощность силурийских отложений колеблется в пределах от 50 до 200 м.

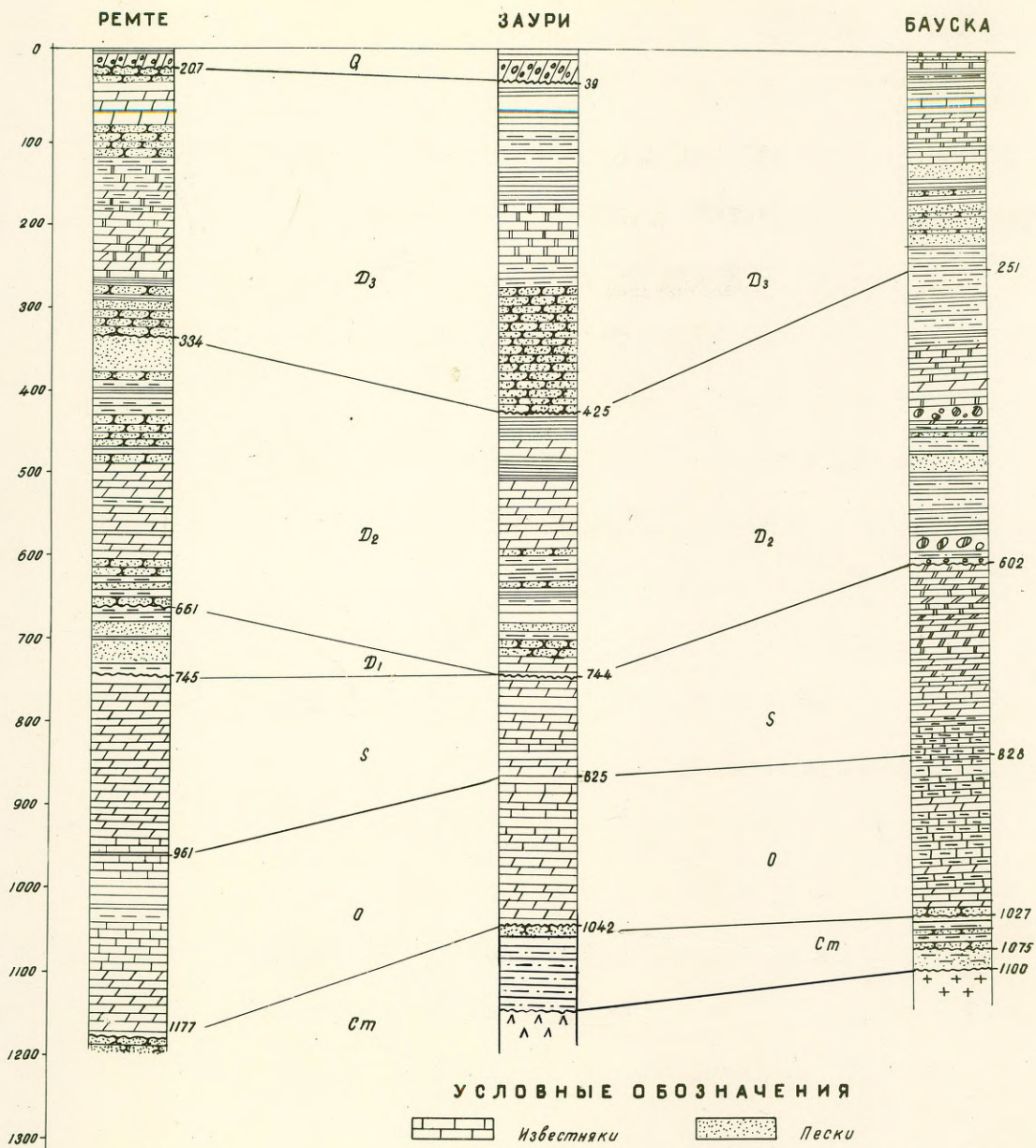
Девонские отложения D_{2-3} залегают несогласно на сильно размытой поверхности силура.

Средний отдел представлен известким ярусом. Он подразделяется на пярнусскую, наровскую и тартускую свиты. Эти свиты сложены песчано-глинистыми и мергелисто-доломитовыми осадками.

Верхний отдел представлен отложениями Франского яруса, сложенного терригенной толщей переслаивающихся глин, песчаников, алеровлитов с прослоями глинистых мергелей и доломитов. Общая мощность отложений девона 650-700 м.

ГГК СССР
 Контора, СПЕЦГЕОФИЗИКА
 Прибалтийская экспедиция
 Грабиметрическая партия №5/62
 1963 г.

СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ РАЗРЕЗОВ СКВАЖИН



Чертила *Земля* Проверил *Сутт* / Чутков Г.А.

Нач. партии *Земля* / Крылов В.К.

Четвертичные отложения залегают сплошным покровом на отложениях девона. Их мощность меняется от 10 до 40 м. Представлены четвертичные отложения крупнозернистыми песками, суглинками и глинами межледникового и моренного происхождения, а также озерными и болотными осадками.

4. Плотностная характеристика

Плотностная характеристика пород, обобщенная Фатиади /II/ для всей Прибалтики с учетом развитых в районе отложений, представлена таблицей № 4.

Таблица № 4

Возраст и характер пород	Плотность влажных пород σ г/см ³	Примерная мощность соответствующего комплекса в пределах описываемой площади в м.
Терригенный комплекс девонских отложений	2,3-2,4	650-700
Карбонатный комплекс отложений силура и ордовика	2,5-2,6	200-400
Терригенный комплекс кембрия	2,4	100-120
Кристаллический фундамент архейского возраста	2,66-2,75	-

Таким образом, основными границами раздела плотности является:

1. Граница фундамента и вышележащего осадочного чехла с эффективной плотностью $\Delta \sigma_{\text{эф}} = 0,2-0,3$ г/см³.

2. Граница между отложениями силура S_1 и девона D_2 с эффективной плотностью $\Delta \sigma_{\text{эф}} = 0,2$ г/см³.

5. Методика и техника работ

По первоначальному проекту методика детальной съемки заключалась в разбивке опорной сети через 1 км и наблюдении рядовых пунктов через 0,1 км. Так были отработаны первые 28 км детальной съемки. В дальнейшем в соответствии с дополнением к проекту, в котором был учтен опыт работ партии 25/61, методика работ была изменена. Основным видом съемки стала опорная /основная/ сеть с шагом по профилю 0,5 км. Рядовая сеть с шагом 0,1 км /сеть сгущения/ была запроектирована лишь на отдельных участках съемки. Она предназначалась для детализации основной сети с целью выявления локальных помех, связанных с поверхностными неоднородностями среды. Маршруты основной сети размещались по дорогам и просекам преимущественно вкrest простираения предполагаемой зоны структур с расстоянием между профилями 1-2 км. С изменением методики работ участок детальной съемки расширился, что позволило получить новые сведения о районе работ. Съемка проведена при одновременной работе двух приборов. Вся основная сеть опирается на пункт Аоп № 1 партии 10/58, связанный с пунктом ИФЗ Рига-университет. Исходными для Слампенской площади служили пункты № 394 и № 402 партии 25/61, жестко связанные с пунктом Аоп № 1. Исходными для Кандавской площади служили пункты № 389 и "База" съемки 1962 г, жестко связанные с пунктом Аоп № 1. Таким образом вся съемка выполнена в едином жестком уровне.

Рейсы основной сети начинались и заканчивались на указанных исходных пунктах /фото 4/. Продолжительность рейсов составляла в среднем 7-8 часов. За это время один оператор с двумя приборами наблюдал 25-30 основных пунктов. Перед выездом в

СХЕМА РЕЙСОВ
ОСНОВНОЙ СЕТИ И СЕТИ СГУЩЕНИЯ
ДЕТАЛЬНЫХ РАБОТ ПАРТИИ ~ 51

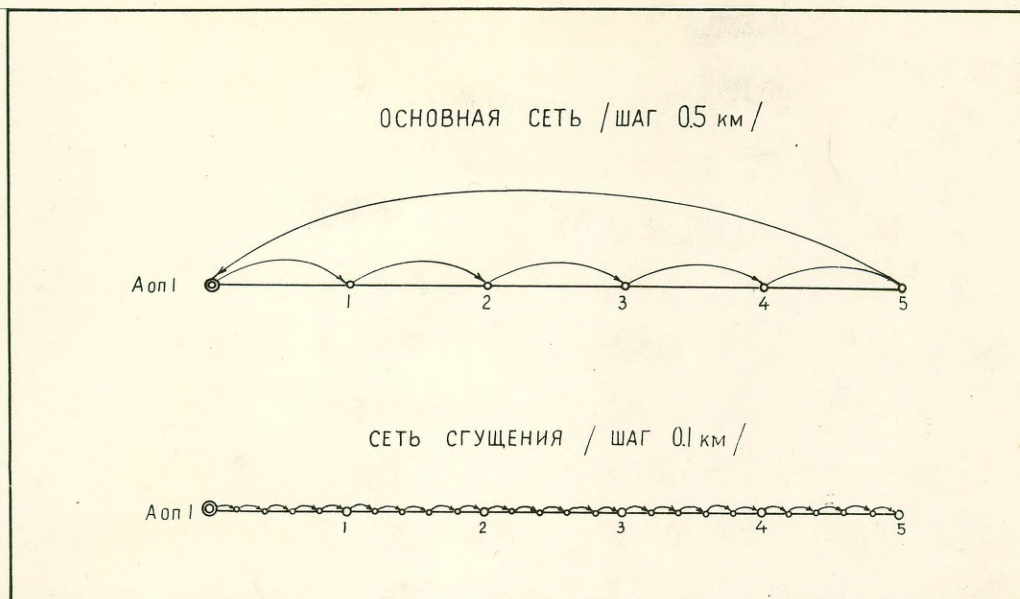


ФОТО 4

поле производилась проверка минимума чувствительности к наклону /проверка уровней/. Считалось, что за время установки уровней и переезда к исходному пункту прибор входил в рабочий режим. На каждом пункте бралось три независимых отсчета с последующим выводом среднего. В каждый рейс вводились поправки за лунно-солнечные притяжения. Рейс продолжительностью 7-8 часов давал расхождения в показаниях 2-х приборов, связанные с нелинейностью нуля-пункта и случайными отскоками в отсчетах. Поэтому после предварительной обработки намечались так называемые контрольно-узловые пункты, на которых производились повторные независимые наблюдения. Эти пункты затем использовались в камеральной обработке для доувязки рейсов с целью исключения расхождений в показаниях приборов, связанных с нелинейностью нуля-пункта. Отдельные отскоки в измерениях браковались. Средняя квадратическая ошибка определения пунктов основной сети равна $E = \pm 0,05$ мгл. Средняя квадратическая ошибка определения аномалий силы тяжести пунктов основной сети равна $E = \pm \sqrt{E_{oc}^2 + E_{\varphi}^2 + E_h^2} = \pm \sqrt{0,05^2 + 0,02^2 + 0,02^2} = \pm 0,06$ мгл где E_{oc} - средняя квадратическая ошибка основных пунктов;

E_{φ} - средняя квадратическая ошибка плановой привязки;

E_h - средняя квадратическая ошибка в определении высот.

На ряде участков основной сети выполнена сеть сгущения с шагом 0,1 км. Каждое звено рейса опиралось на жесткие значения основных пунктов. Продолжительность звена не превышала 2-х часов. Контрольно-узловых пунктов не создавалось. Средняя квадратическая ошибка рядового наблюдения равна $E = \pm 0,1$ мгл. Средняя квадратическая ошибка определения аномалий силы тяжести равна

$$E = \pm \sqrt{E_{oc}^2 + E_p^2 + E_{\varphi}^2 + E_h^2} = \pm \sqrt{0,05^2 + 0,10^2 + 0,02^2} = \pm 0,12 \text{ мгл.}$$

где E_{oc} — средняя квадратическая ошибка основной сети;
 E_p — средняя квадратическая ошибка сети сгущения;
 E_f — средняя квадратическая ошибка плановой привязки;
 E_h — средняя квадратическая ошибка в определении высот.

Всего на Слампенском и Кандавском участках выставлено 1064 основных пункта. Из них 151 являются контрольно-узловыми. Средняя продолжительность звена в рейсе основной сети после создания контрольно-увязочных пунктов составила 2-3 часа.

Топографо-геодезические работы

Согласно технического проекта проведения детальных гравиметрических разведочных работ в задачу геодезического отряда входили следующие виды работ:

1. Разбивка сети профилей детализации с размещением на них 243 опорных и 2550 рядовых гравиметрических пунктов при расстоянии между опорными пунктами 1 км и между рядовыми 100 м.

2. Выполнение картографических работ при составлении геофизических карт, графиков и схем.

В начале детальных гравиметрических разведочных работ проект был изменен. Вместо 243 опорных и 2550 рядовых гравиметрических пунктов была запроектирована разбивка 495 км профилей основной сети с шагом 0,5 км. и 117 км профилей детализации с шагом 0,1 км.

Маршруты детальных гравиметрических разведочных работ проложены в районе Слампе-Кандава Латвийской ССР. Плановая привязка гравиметрических пунктов осуществлялась по картам масштаба 1:25000 и 1:50000. Гравиметрические пункты размещались вдоль дорог с интервалом 0,5 км и 0,1 км.

Расстояния между пунктами определялись при помощи дальномера.

Координаты пунктов получены в плане с ошибкой, не превышающей ± 50 м. Высоты гравиметрических пунктов определялись упрощенным техническим нивелированием от марок и реперов государ-

ственного нивелирования и от узловых пунктов гравиметрической съемки 1961г. Средняя квадратическая определения высот получилась равной $\pm 0,05$ м.

Пункты основной сети частично совмещались с постоянными предметами местности, а в остальных случаях они закреплялись деревянными столбами с квадратной окопкой. На основные пункты составлены кроки. Пункты сети детализации закреплялись по возможности путем совмещения их с постоянными предметами местности (столбы, указатели дорог и пр.), а в остальных случаях кольшком с треугольной окопкой.

Всего за полевой период выполнен следующий объем работ:

1. Перенесение проекта в натуру при пикетаже через 0,1 км - 135 км.
2. Перенесение проекта в натуру при пикетаже через 0,5 км - 485 км
3. Изготовление пикетов - 2930 пикетов
4. Вычисления при перенесении проекта в натуру - 1240
5. Летние камеральные работы - 100%.

6. Интерпретация и результаты работ

В полевой и камеральный периоды проведена интерпретация детальных гравirazведочных работ. По данным интерпретации сделано предположение о контуре Южно-Слампенской структуры. В районе г.г. Слампе и Кандава определена форма и размеры докальных аномалий Δg , аналогичных Слампенской. Исследована природа региональной аномалии силы тяжести в районе г.г. Слампе-Елгава. Интерпретация в камеральный период проведена с помощью счетно-решающего устройства С-1.

Тектоническое строение района Слампе исследовано по данным сейсморазведки. Южно-Слампенская структура образована выступом в рельефе фундамента на глубине 1000 м, ограниченном с юга на-

рушением типа сброс с амплитудой 150 м /приложение № 10/.
Комплекс вышележащих ниже-палеозойских пород $S_{m_2} - S_I$ /300-400 м/ перекрыт несогласно залегающими отложениями D_{2-3} /600-700 м/. К северу по данным сейсморазведки обнаружена структура, условно названная Северо-Слампенская. По размерам и амплитуде поднятия /70 м/ эта структура уступает Южно-Слампенской /приложение № 11/.

Интерпретация детальных гравиразведочных работ проводилась в течение полевого и камерального периода.

В течение полевого периода проводилась качественная интерпретация материалов съемки. По модификации метода Андреева ($\Delta g = g_0 - g_{R=2\text{км}}$) выделена локальная составляющая силы тяжести, отнесенная к пунктам основной сети. При выборе радиуса осреднения учитывались расчеты, проведенные в 1962 г. для геофизического профиля Тукум-Слампе-Елгава /приложение № 10/.

На результативной схеме локальных аномалий Δg /приложение № 2/, проведенной с сечением 0,4 мгл., околнурена Южно-Слампенская аномалия и выделены участки соседних аномалий Δg , которые можно рекомендовать для проверки в сейсморазведке. Средняя квадратическая ошибка локальных аномалий силы тяжести равна: $E = \pm \sqrt{E_0^2 + E_c^2} = \pm \sqrt{0,07^2 + 0,10^2} = \pm 0,12$ мгл. где E_0 - средняя квадратическая ошибка пункта основной сети; E_c - средняя квадратическая ошибка среднего из интерполированных значений по кругу с радиусом $e = 2$ км.

В камеральный период результаты детальных работ на Слампенской площади были обработаны с помощью счетно-решающего устройства С-1 /конструкции Клушина и Никольского/. С помощью двух вычислителей за 22 рабочих дня получено восемь схем трансформированного поля силы тяжести. Для сравнения укажем, что на схему локальных аномалий, созданную в поле двумя вычислителями, было затрачено 14 рабочих дней.

Таким образом, производительность труда при машинной обработке повысилась по сравнению с ручной в пять раз. Методика работ на счетно-решающем устройстве С-1 изложена в статье Никольского /8/ и в инструкции по эксплуатации С-1.

По своей конструкции счетно-решающее устройство С-1 позволяет выделять региональную и локальную составляющие силы тяжести. В результате обработки получены четыре схемы региональной составляющей и четыре схемы локальной составляющей силы тяжести.

Схемы региональной составляющей

1. Пересчет в верхнее полупространство на высоту $h = 0,75$ км.
2. Пересчет в верхнее полупространство на высоту $h = 1,12$ км.
3. Осреднение по палетке Буланже с радиусом $R = 2,4$ км.
4. Осреднение по палетке Буланже с радиусом $R = 7,5$ км.

Схемы локальной составляющей.

5. Выделение локальных аномалий Δg с использованием палетки Буланже радиусом $R = 2,4$ км.
6. Выделение локальных аномалий Δg по методу Гриффина $R_1 = 1,65$
 $R_2 = 3,75$
7. Выделение локальной составляющей Δg с использованием палетки Буланже с радиусом $R = 7,5$ км.
8. Выделение локальных аномалий по методу вариаций Андреева $l_1 = 0,75$ км; $l_2 = 7,5$ км.

Из перечисленных преобразований семь были заложены в счетно-решающее устройство /1,2,3,4,5,7,8/ и одно /5/ получено с помощью дополнительных вычислений.

Для проверки качества работы счетно-решающей машины было выполнено 20% повторных независимых измерений. По их данным получена средняя квадратическая ошибка работы С-1, равная $E = \pm 0,09$ мил. В дальнейшем по мере накопления навыков работы на

машине эта ошибка может быть уменьшена. Средняя квадратическая ошибка расчета схем осредненного поля силы тяжести подсчитана по формуле:

$$E = \pm \sqrt{E_1^2 + E^2} = \pm \sqrt{0,07^2 + 0,09^2} = \pm 0,12 \text{ мгл.}$$

где E_1 — средняя квадратическая ошибка среднего из интреполированных значений силы тяжести, задаваемых в С-1;

E_2 — средняя квадратическая ошибка работы С-1.

Средняя квадратическая ошибка схем локальных аномалий силы тяжести подсчитана по формуле:

$$E = \pm \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2} = \pm \sqrt{0,21^2 + 0,07^2 + 0,09^2} = \pm 0,24 \text{ мгл.}$$

где E_1 — средняя квадратическая ошибка центральной точки палетки, полученной при интреполяции с исходной карты;

E_2 — средняя квадратическая ошибка среднего из интреполированных значений для центра палетки;

E_3 — средняя квадратическая ошибка работы С-1.

Для четырех схем региональной составляющей Δg принято сечение изоаномал через 1 мгл т.е. аналогично сечению изоаномал на исходной карте 9а. Каждая из этих схем дает различное осреднение /сглаживание/ исходного гравитационного поля. Возрастание степени осреднения происходит в следующем порядке: осреднение с радиусом $R=2,4$ км; пересчет на высоту $h=0,75$ км; осреднение с радиусом $R=7,5$ км; пересчет на высоту $h=1,12$ км. При этом общий характер гравитационного поля остается неизменным. К отчету приложены две схемы /1 и 4/, на которых дана минимальная и максимальная степень осреднения /приложение № 7, № 8 /.

Для четырех схем локальной составляющей принято сечение изоаномал через 0,5 мгл. Все они включены в отчет. Каждая из четырех схем отражает влияние суммы плотностных границ, расположенных на разной глубине. Сопоставление этих схем помогает оценить происхождение и особенности выделенных на них локальных аномалий. В приложении № 9 дается схема со-

поставления нулевых изолиний со схем локальных аномалий. Нулевые изолинии с разных схем хорошо совпадают. Они разделяют области развития положительных и отрицательных аномалий силы тяжести. Анализ этой схемы показывает, что к области нулевой изолинии приурочена намеченная сейсморазведкой Слампенская структурная зона. Отсюда можно заключить, что область нулевых изолиний выделяет на фоне широких полос интенсивного градиента силы тяжести узкую зону, наиболее перспективную для поисков локальных структур.

Схемы региональной составляющей Δg использованы для построения разреза тела, определяющего наиболее интенсивную /40 мГл/ региональную аномалию силы тяжести в районе Слампе. За основу расчетов, проведенных при построении, была принята гипотеза о внедрении базальтовой магмы из нижних слоев земной коры с эффективной плотностью $\Delta \rho_{\text{эф}} = 0,25 \text{ г/см}^3$. С помощью палетки Δg Шванка методом подбора был построен разрез аномального тела /приложение № 10/: График Δg от него удовлетворяет графику Δg , полученному со схемы региональной составляющей с радиусом осреднения $R = 2,4 \text{ км}$ /приложение № 7/.

По форме аномальное тело является базальтовым лакколитом, внедрившемся в породы фундамента гранито-гнейсового состава. Глубина до его кровли и подошвы была проконтролирована с помощью расчетных формул гравиразведки /7/ и магниторазведки /5/. Ниже приводятся эти расчеты, сделанные для геофизического профиля Тукум-Слампе-Елгава /приложение № 10/ по фактическим графикам: аномалий силы тяжести и величине полного вектора магнитного поля ΔT_a .

Гравиразведка: $h = \frac{\Delta g}{2\pi f \Delta \rho (e^{-\frac{h}{T}} - 1)} \approx 1,2 \text{ км}$; $T = \frac{\Delta g}{2\pi f \Delta \rho} = 3,4 \text{ км}$; $H = h + T = 4,6 \text{ км}$.
где h - глубина до кровли аномального тела;

T - мощность аномального тела;

H - глубина до подошвы аномального тела;

$\Delta g = 35 \cdot 10^{-3}$ - приращение силы тяжести от точки минимума до максимума на кривой g_a ;

$\gamma = 35 \cdot 10^{-9}$ - градиент силы тяжести на кривой g_a

$\Delta \sigma_{\text{эф}} = 0,25 \text{ г/см}^3$ - эффективная плотность.

$f = 66,7 \cdot 10^{-9}$ - гравитационная постоянная.

Магниторазведка

$$h = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} (x_1 - x_2) + \frac{1}{2} (x_3 - x_4) \right] \approx 1,4 \text{ км}$$

где h - глубина до кровли аномального тела.

$X_1; X_2; X_3; X_4$ - координаты проекций точек пересечения касательных на ось X . Контрольные определения элементов залегания аномального тела хорошо согласуются с расчетными, которые получены методом подбора.

Геологическое истолкование локальных аномалий силы тяжести, связанных с рельефом фундамента и строением осадочной толщи, проведено на основе данных геофизического профиля Тукум-Сламп-Елгава /приложение № 10/. На нем представлены результаты сейморазведочных работ: по профилю КМНВ намечена поверхность фундамента /горизонт Б/; по данным профилей МОВ - граница отражающих горизонтов по ордовику /горизонт А/ и девону /горизонт В/. В результате гравиразведочных работ построены графики локальной составляющей Δg , нанесена исходная кривая g_a аномалий силы тяжести, ее региональная составляющая с радиусом осреднения $R = 2,4$ км и кривая аномалий силы тяжести, полученная от базальтового лакколита. По данным аэромагнитной съемки нанесена кривая вектора ΔT_a .

На графиках локальной составляющей аномалий силы тяжести уверенно выделяются два максимума I и II. Первый из них создается в результате суммарного влияния приподнятой части фундамента в пределах Южно-Слампенской структуры и расположенной глубже границы базальтового лакколита. Для левой ветви I мак-

симума намечается прямая зависимость между увеличением радиуса осреднения гравитационного поля и ^{возрастанием} амплитуды подъема левой ветви. Этот факт, очевидно, связан с усилением гравитационного эффекта от расположенной глубже левой кромки базальтового лакколита. Для правой ветви I максимума такой зависимости нет. Здесь гравитационный эффект от базальтового лакколита создается в основном тектоническим нарушением в фундаменте и вышележащем комплексе нижнепалеозойских пород. Природа второго гравитационного максимума связана с влиянием верхней кромки базальтового лакколита, расположенного в этом месте на глубине 1,2-1,4 км.

Из всех схем локальных аномалий Δg наиболее наглядной является схема, полученная в полевой период /приложение № 2/. Точность вычисления локальных аномалий в ней выше точности, достигнутой при обработке на С-1. Одновременно радиус осреднения $\rho=2$ км надо считать наилучшим для этого района при выделении интересующих нас локальных структур.

На указанной схеме прослеживаются области развития положительных и отрицательных локальных аномалий Δg . Природа локальных аномалий, очевидно, связана с развитием складчатости в ослабленной зоне на границе внедрения базальтовой магмы.

Детальные гравиразведочные работы в районе г.Кандава были проведены с целью подтвердить структуры, намеченные в морфометрии. Участок работ располагался на западном склоне крупной региональной аномалии g_a интенсивностью 26 мгл. Природа этой аномалии, подобно Слампенской, объясняется внедрением базальтовой магмы в верхние слои фундамента гранито-гнейсового состава. Развитие локальных структур приурочено к контакту внедрения со вмещающими породами. Для района г.Канда-

ва в полевой период получена схема локальных аномалий Δg с помощью круговой палетки радиуса $\rho = 2$ км /приложение № 2/. На ней выделяется область положительных аномалий Δg , которые можно рекомендовать для постановки сейсмических работ.

В работах по определению достоверности морфометрических структур детальные гравиразведочные профили проектировались вкрест простирания предполагаемых объектов. Однако по мере накопления данных направление профилей менялось. Из трех намеченных в морфометрии структур достаточно детально исследована одна. Контур ее смещен относительно локальной аномалии Δg , попадая в зону градиента силы тяжести.

В дальнейшем необходимо расширить работы по подтверждению морфометрических структур. Прогнозные структуры должны намечаться к проверке после привлечения сведений о геолого-геофизической изученности. Достоверность этих структур надо определять с помощью комплекса гравиразведки и сейморазведки.

II. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

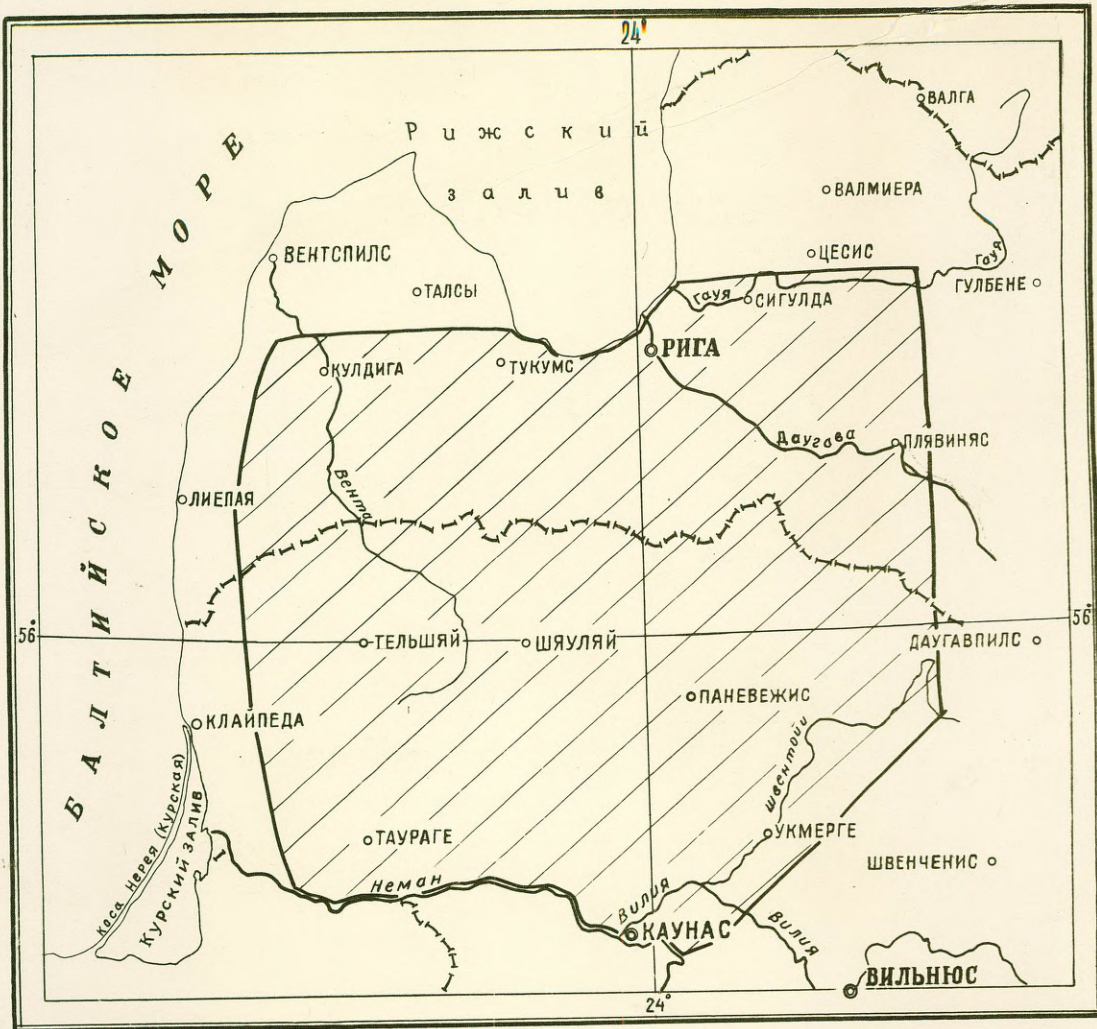
I. Орогидрография района работ

Площадь работ морфометрического отряда партии № 51 /фото 5/ ограничена на западе Приморской низменностью Литвы и Латвии, на севере реками Абава, Слоцене, Рижским заливом и нижним течением реки Гауя, на востоке западными краями Центрально-Видземской возвышенности, Аушземской возвышенности, Швенчионисских моренных гряд. С юго-востока площадь ограничена Балтийской грядой, а с юга рекой Неман.

Характерными чертами рельефа этой площади являются небольшие амплитуды относительных высот, плавные переходы между холмами, грядами и впадинами, формирующими общий холмисто-моренный ландшафт.

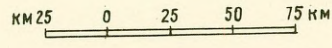
Западная часть площади охватывает Курземскую и Жемайтий-

ОБЗОРНАЯ КАРТА РАЙОНА РАБОТ Морфометрического отряда партии 51/62



Чертил
Проверил *Чутков Г.А.*

Нач. партии *Крылов В.К.*



скую возвышенность, а восточная - Средне-Латвийскую и Средне-Литовскую низменности. Курасионская возвышенность / высоты до 190 м / делится на две части Восточную и Западную долиной реки Венте, берущей начало на Ливийской возвышенности. Западная часть на юго-западе с сильно изрезанной густой речной сетью Вензельской возвышенности / высоты до 230 м /. Средне-Латвийская низменность / высоты от 0 до 80 м / в субпараллельном направлении делится на две части, из которых северная образована моренными холмами, а южная представляет собой пространство эандромных песков. По Средне-Латвийской низменности, прилегающей к южному берегу Рижского залива, течет, впадая в последний, река Дзельва, образованная слиянием рек Нува и Немана. Средне-Литовская низменность / высоты от 20 до 80 м / дренирована рекой Неманс / приток Немана /, бассейн которой трудно отделить от бассейна реки Дзельва. От Балтийской грани Средне-Литовская низменность отделена рекой Швентойя, бассейн которой также почти сливается с бассейном реки Неманс.

2. Принципы морфометрического анализа.

В идею морфометрического метода заложено достоверно установленный факт связи поверхностного рельефа с тектоническими движениями земной коры. Метод основан на изучении по топографическим картам рисунка долинной сети, ассиметрии долин, водоразделов и бассейнов, а также на анализе специально составленных карт: базисных поверхностей, остаточных высот, вершинных поверхностей и т.д.

В ходе развития Земли проявляются многообразные формы тектонических движений, приводящие к изменению структур земной коры и её рельефа. В результате этих движений поверхностные слои земной коры вступают во взаимодействие с атмосферой, гидросфе

рой, биосферой и криосферой. Перемещение горных пород как внутри, так и на поверхности Земли, происходящее в результате взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов, создает формы рельефа, определяет их абсолютные и относительные высоты. Поэтому эрозионные процессы теснейшим образом связаны с тектоническими и не могут быть от них отделены при изучении рельефа и строения земной коры.

Основными формами рельефа на большей части суши являются долины и разделяющие их междуречья. Первые, в своем большинстве, приурочены к тектонически ослабленным нарушенным зонам, а именно: разломам, сбросам, в зонах тектонической трещиноватости и т.д.

В основе морфометрического метода лежит графическое изображение рельефа, изображенного на топографической карте горизонталями, и составление на основе этого ряда специальных карт с последующей геолого-геоморфологической интерпретацией их. На основании анализа морфометрических карт составляется карта прогноза тектонических структур, перспективных на нефть и газ или другие полезные ископаемые, связанные с движениями и структурами земной коры.

Проектом настоящих морфометрических работ была рекомендована методика обработки топографических карт, разработанная и опробованная в партии № 10 Комплексной геологической геофизической экспедиции треста "Геогазуглеразведка" старшим инженером В.А. Гвином применительно к районам северной части Волго-Уральской нефтеносной провинции /3/. Эта методика предлагает составление, как минимум, четырех рабочих морфометрических карт: карты анализа гидросети и рельефа, карты "зеркало высот", карты "долины рек" и карты изобазит. За время работ морфометрическими

страницы / Последнее построение /карты изобазит/ осуществлено по методике В.П. Филиппова /Саратовский университет /12/.

отрядом все эти карты были составлены для территории западных районов Литовской и Латвийской ССР.

Карта гидросети составлялась в масштабе 1:200000 по топографическим картам масштаба 1:200000 / использована как основа / 1:100000, 1:50000 и 1:25000. Очень большие затруднения при составлении этой карты возникли в связи с наличием сильно развитой искусственной гидросети: осушительных каналов и канав, спрямленных русел рек и т.д. Разделение естественных водотоков от искусственных, определение направления стока и водораздельных линий порой трудно было выполнить по картам масштаба 1:100000 и приходилось пользоваться картами более крупного масштаба / 1:50000 и 1:25000 /.

При анализе составленной карты обращалось внимание на следующие особенности рисунка гидросети:

а/ Радиальное разбегание водотоков - характерный признак локальных куполовидных структур:

б/ Речные излучины - свидетельство возможных поднятий, огибаемых реками.

в/ Резкие повороты рек.

г/ Резко суженные /против нормы/ водоразделы рек.

д/ Центроостремительное сбежание водотоков - характерный признак депрессионных зон.

Карта "зеркало высот" масштаб 1:200000 строилась по топографическим картам масштаба 1:100000 и 1:200000. С топографических карт на карте "зеркало высот" отмечались точками все отдельные вершины и подписывались значения их высот. Затем между отметками высот путем интерполяции проводились линии равных высот /изобазиты/. В результате получалась карта поверхности касающаяся всех вершин данной местности /"зеркало высот"/. Для участка Сялтус - Славиле карта "зеркало высот" была построена

в масштабе 1:100000; сравнение её с картой двухсоттысячного масштаба показало, что хотя первая и является, естественно, более детальной, однако, и вторая карта, являясь менее трудоемкой, вполне отвечает предъявляемым к ней требованиям в отношении трассирования структурных зон и локальных структур.

Карта "длины рек" построена в масштабе 1:200000; основой для неё послужила карта гидросети, на которой были определены порядки рек по принципу: реки не имеющие притоков относились к первому порядку; слияние рек первого порядка даёт начало рекам второго порядка; слияние рек второго порядка даёт начало рекам третьего порядка и т.д.; Впадение рек относительно низкого порядка в реку более высокого порядка не меняет порядок последней. После определения порядков рек были измерены участки речных долин, имеющие одинаковый порядок. Результаты измерений, отнесенные к серединам соответствующих участков рек, выписывались на карту "длины рек". По полученным цифровым значениям проводились изолинии. Анализ карты "длины рек" проводился из предположения, основанной на наблюдениях над известными структурами, что на участках поднятий реки быстро меняют свой порядок и, наоборот, в депрессиях нарастание порядка происходит крайне медленно.

Карта изобазит была построена на основе карты порядков долин №-ба 1:200000 для долин второго и отдельно третьего порядков. Кроме того, для участков Слампе-Кендэва были построены карты изобазит масштаба 1:50000 и 1:100000. Для построения этих карт были использованы все имеющиеся на топографических картах масштаба 1:100000, а для участка Слампе масштаба 1:50000, отметки урезов вод, а также точки пересечения горизонталями речных русел. Через точки, имеющие одинаковые значения для рек одного порядка и порядков более старших, проводились линии равных базисов эрозии, так называемые изобазиты с сечением через 10-20 м. В результате получились карты сложных кривых, огибающих поверх-

ностей, проведенных через гальери
долны соответствующих порядков, которые являются их основой.
Члудение изобазит полуволнической или базовой и или форми,
указывает обычно на локальное тектоническое поднятие. На по-
строениях картах выделялись участки замкнутых изобазит пови-
нонных значений, участки так называемых "структурных носов" и
участки характерных положительных "равдузов" между одноимен-
ными изобазитами.

3. Интерпретация и результаты работ

Результатом работ, выполненных морфометрическими отрядами,
для западных районов Литовской и Латвийской ССР является схе-
ма прогноза тектонических структур масштаба 1:500000. На ней
морфометрическими методами выделены участки, которые, возможно,
соответствуют положительным структурным формам в осадочном
чехле и фундаменте. Схема прогноза составлена на основании
анализа построенных карт гидросети, "зеркала высот", изобазит
и "длины рек", а также сопоставления вышеречисленных карт
с имеющимися материалами магниторазведки, гравитразведки, элек-
троразведки и сейсморазведки.

При рассмотрении на морфометрических картах положения до-
стоверно известных структур, выявленных геофизическими и гео-
логическими методами, было отмечено, что они соответствуют
положительным формам поверхности "зеркало высот" /изогипсобе-
зит/ и поверхности базисов эрозии I, II, III порядков /изобазит/.
На карте "длины рек" большинству этих структур соответствует
участки минимумов, а на карте гидросети центробазисной или оги-
базисной рисунок гидросети.

Пользуясь отмеченными признаками, морфометрические карты
сопоставлялись между собой и на них отмечались места, соот-
ветствующие возможным положительным структурам. В дальнейшем

намеченные таким образом структуры сопоставлялись с геофизическими картами /электроразведочными, магниторазведочными, гравитаразведочными и сейсморазведочными/. Структуры, попавшие в область локальных поднятий фундамента и градиента электрического, магнитного и гравитационного поля, отмечались, как более достоверные. Структуры, слабо подтверждаемые или вообще неподтверждаемые геофизическими методами, считались менее достоверными.

Кроме того, на схеме прогноза намечены зоны интенсивного развития предполагаемых локальных структур. На картах "данные раз" в гидросети эти зоны выделяются на первой, как зона минимумов, на второй, как водораздельная зона. На геофизических картах они характеризуются развитием градиента гравитационного, магнитного и электрического полей. Интенсивное развитие морфометрических структур возможно связано с зонами развития региональных тектонических нарушений. Это подтверждается на примерах Аланас-Салдус-Слаиме-Сигулдинского и Кулдига-Тукумского нарушений, где по данным сейсморазведки установлены отдельные различные нарушения большой амплитуды и связанные с ними структурные поднятия. По аналогии можно сделать предположение о существовании подобных тектонических зон, еще не подтвержденных сейсморазведкой, в районах Шилале-Курземе-Таларе; Советки-Каулий-Бонивкис; Эрбаркес-Велуза; Гаунас-Рокшанас.

II. ВЫВОДЫ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ

Детальные гравитаразведочные и камеральные морфометрические работы решили комплекс задач.

Детальная гравитаразведочная съемка охватила Шило-Слаименское поднятие, завершив в комплексе с сейсморазведкой изучение этой структуры. Кроме того намечено ряд съемок Δg , которые идут проверки сейсмическими методами. Результаты съемки показали, что

детальная гравирозведка в Прибалтике в комплексе с сейморазведкой решает задачу поисков локальных структур в осадочном чехле. Значение гравирозведочных работ в этом комплексе состоит в том, что они являются экономичнее сейсмических, позволяют исследовать большую площадь и гораздо более близкие в труднодоступных районах. Конкретным примером являются работы на Славянской участке. По условиям проходности детальные сейсмические профили не смогли опиктурить Ижес-Славянской структуру. Эту задачу решили детальные гравирозведочные работы. Таким образом эффективность проведения детальных гравирозведочных работ в Прибалтике несомненна и в дальнейшем объеме их должен быть расширен. При исследованиях Ижес-Славянской структуры сейсмические работы на определенном этапе опережали гравиметрические. В результате сейсмические профили оказались недостаточно эффективно распознаены, а часть профилей, с учетом полученных в дальнейшем гравиметрических данных, вообще представляется излишними. В то же время ряд аномалий открытые в гравирозведной остались неподтвержденными сейморазведкой. Поэтому в дальнейшем необходимо более рациональное комплексирование сейсмических и детальных гравирозведочных работ.

На наш взгляд создание основной сети пунктов с шагом по профилю 0,5 км является правильным. Это позволяет значительно расширить площадь работ и повысить их геологическую эффективность. Указанная сеть вполне достаточна для выделения интересующих нас локальных аномалий. Однако она не обеспечивает точный учет всех связанных с поверхностными неоднородностями среды. Учесть характер поверхностных поисков можно проведением серии ступенчатой с шагом 0,1 км.

Значительно повысить эффективность использования результатов гравировавочных работ можно путем введения названных методов интерпретации порочных материалов. Такие работы были проведены на счетно-решающем устройстве С-1. Несомненным является повышение производительности труда при работе на С-1. В результате обработки получена большая фактическая материал.

Здесь надо остановиться на некоторых соображениях, которые возникают при анализе точности получаемых результативных схем. Из сопоставления расчетов точности схем региональной и локальной составляющей Δg видно, что точность локальных схем выше точности региональных схем. Это объясняется тем, что при вычислении региональной составляющей происходит осреднение большого числа (от 14 до 49) интерполированных с первообразной карты значений аномалий Δg . Последнее характеризуется ошибкой интерполяции порядка 0,3 мГ. Точность локальной составляющей в существенной мере зависит от положения внутреннего круга или центральной точки. Если внутренний круг или точка попадают в участки, расположенные между маршрутами наблюдений, то для них возможна максимальная ошибка интерполяции. Последняя обусловлена не только случайными ошибками интерполированного значения, но и систематическими ошибками группы точек, расположенными, например, между двумя маршрутами. Если центр круга и точка совпадают с пунктом наблюдения ошибка будет минимальна и определяться точностью наблюдений данного пункта, которая известна. В случае круга при этом локальная аномалия может быть получена без влияния местных поверхностных полей (в зависимости от соотношения размеров внутреннего круга и местной поправки). При использовании только центральной точки влияние местных полей на карте полностью сокращается (схема локальных аномалий Δg , приложение 2). Однако это может рассматриваться и как положительная

сторона работ, так как схема содержит максимальную информацию, о характере местных помех и влияния основной неслонной аномалии. При этом местные помехи стабилизируются при проведении изослонной.

Учитывая вышесказанное, рекомендуется:

1. При выборе параметра обработки для С-1 целесообразно применить выделение локальных аномалий ручным способом по модифицированному методу Андреева (приложение № 2).

2. В условиях маршрутного характера работ, который часто является более удобным и дешевым, но не обеспечивает достаточной точности получаемых на С-1 локальных аномалий, использовать следующий (ручной и машинный) вариант выделения этих аномалий.

Локальные аномалии выделяются вручную только для точек маршрутов вычитанием из аномалий Δg региональной составляющей, получаемой с С-1.

3. Достаточная точность выделения локальных аномалий в методе разностей на С-1 получается при размерах внутреннего круга, соизмеряемого с расстоянием между маршрутами, когда информация значений на круге будет определяться данными минимум трех маршрутов. Этот путь может состоять также в огущении сети маршрутов до достаточно равномерной сети точек, когда применение указанных методов наиболее обоснованно. Естественно, что этот последний путь не всегда связан требованиями геологической целесообразности и приводит к удорожанию работ.

Точность работы этого счетно-решающего устройства зависит от диапазона изменения силы тяжести /цена деления Гмв/ и опыта работы операторов. Повысить точность за счет сокра-

денная дисбаланс сил тяжести часто не выгодно. Имеется возможность, связанная с уменьшением систематических и случайных ошибок работ С-1. Систематические ошибки возникают при отклонениях разности работ от вертикального. Случайные ошибки связаны с качеством работы операторов. Увеличение точности за счет уменьшения одной из перечисленных ошибок является необходимым условием успешной работы С-1.

Возникновение перечисленных задач, связанных с эксплуатацией С-1 надо решить следующие вопросы:

1. Повысить эффективность и пользу интерпретации всех результатов схем, полученных с С-1;

2. Внести в конструкторские задания новые преобразования, разработанные применительно к задачам детальных гравразведочных работ.

Впервые в "Спецгеофизика" силами партии поставлен комплекс камеральных морфометрических работ. С его помощью намечены области прогнозируемых морфометрических структур, которые должны определять направление геофизических работ. Схема прогноза геодинамических структур получена для западных районов Латвийской ССР и Литовской ССР. На этой территории в 1963г. проектировали сейсморазведочные работы. На наш взгляд прогнозные структуры, лежащие на площади этих работ, должны быть проконтролированы сейсмическими профилями.

Сейчас еще не ясно, насколько достоверно морфометрический метод выделяет локальные структурные формы. Поэтому в 1963г. необходимо организовать специальную морфометрическую партию. Намеченные в камеральной период прогнозные структуры надо проверять в поле с помощью специальных исследований. Рациональным было бы проведение детальных гравразведочных работ по подтверждению предполагаемых структур. Для этого в

составе партии надо спроектировать гравиразведочный отряд. Параллельно должны проводиться работы по расширению площади камеральных морфометрических исследований в Прибалтике.

В заключение отметим, что решение поставленных задач ускорит поиски и разведку нефтегазоносных структур.

ИНЖЕНЕР-ГЕОФИЗИК *Суровцев* Б. СУРОВЦЕВ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. АНДРЕЕВ Б.А., КЛУШИН И.Г. - "Геологическое истолкование гравитационных аномалий" Гостоптехиздат 1961г.
2. АНСБЕРГ Н.А. "Геология СССР том XXXVIII Латвийская ССР" Гостоптехиздат 1961г."
3. ГВИН В.Я. "Особенности применения морфометрии при структурно-тектоническом районировании" "Геофизическая разведка" выпуск 10 1962г.
4. КУЗИК Э.П., УЗУНКОЛЬЕВА В.Ю. "Отчет о результатах сейсмических, электроразведочных и гравиразведочных работ, выполненных на территории Латвии, Литвы и Калининградской области РСФСР в 1958г.
5. ЛОГАЧЕВ А.А. "Методическое руководство по аэромагнитной съемке" Госгеолтехиздат 1955г.
6. ЛУКАШЕВА А.В. "Отчет о работе Рижской сейсмической партии № 3/53 и Латвийской электроразведочной партии № 21/59 в Латвийской ССР".
7. ЛЮСТИХ Е.Н. "Количественная интерпретация некоторых гравитационных аномалий Русской платформы" Прикладная геофизика вып.6 1950г.
8. НИКОЛЬСКИЙ Ю.И. "Некоторые вопросы методики интерпретации гравитационных аномалий в пределах геологически закрытых территорий Запада Средней Азии". Тр. Всес. н. и. геолог. ин-та 1960г. т.42.

9. УГОЛЕВ Л.Я. — "Отчет о работах Прибалтийской сейсми-
ФОКИНА Д.Г. ческой партии № 3-62 в Латвийской ССР и
КИЗЯ Э.В. Эстонской ССР."
10. ФАЙТЕЛЬСОН А.Ш. — "Отчет о результатах работ, проведенных в
Подмосковье и Латвийской ССР гравимет-
рической партией № 25/61 в 1961г."
11. ФАТИАДИ Э.М. — "Геологическое строение Русской платфор-
мы по данным региональных геофизических
исследований и опорного бурения" Гостоп-
техиздат 1958г."
12. ФИЛОСОВОВ В.П. — "Краткое руководство по морфометрическому
методу поисков тектонических структур"
Изд. Саратовского университета 1960г.
13. ФУРСОВ Н.Н. — "Отчет о работах Прибалтийской аэромаг-
ИВАНЮКОВ Ю.Д. нитной партии № 35/59 на территории Лат-
вийской ССР и Эстонской ССР."

РЕЦЕНЗИЯ

НА ОТЧЕТ О РАБОТАХ ПАРТИИ 51/62 В ЛАТВИЙСКОЙ ССР,
ЛИТОВСКОЙ ССР И КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛ РСФСР

Автор Суровцев Б.П.

Отчет посвящен описанию работ и интерпретации материалов гравиметрической съемки партии № 51/62.

Эта партия решала целый ряд вопросов:

а) площадная гравиметрическая съемка м-ба 1:200000 двух участков в Прибалтике, где по разным причинам прежде эти работы не были проведены, хотя в целом гравиметрическая съемка указанного масштаба в Прибалтике считалась законченной.

б) Детальные гравиметрические работы на Слампе-Елгавском и Кандавском участках.

в) Морфометрические работы, состоявшие в камеральной обработке карт с целью выявления элементов морфологии, которые могли бы отразить погребенные структуры в осадочном чехле.

Площадные работы

В отчете освещены методика и техника площадных работ, проведенных на двух участках: в южной части Калининградской области и в северной части Курземского полуострова. Работы проводились в уровне пунктов II-го класса в г.г. Калининград и Рига. В процессе работ производилось смыкание со съемками прошлых лет "Спецгеофизика" в Прибалтике. Повторены опорные и рядовые точки. Таким образом, получен материал, который может быть увязан со съемками прошлых лет и использован для составления сводной карты в уровне Государственной опорной сети.

В отчете освещена методика и техника площадных работ. Материалы площадной съемки переданы в партию № 42, которая

занимается подготовкой к изданию карт м-ба 1:200000 для Прибалтики и интерпретацией материалов гравиметрических съемок. Поэтому раздел интерпретации материалов площадной съемки в отчете опущен, с чем необходимо согласиться.

Детальные работы

Детальные гравиметрические работы партии № 5I по существу явились продолжением и развитием аналогичных исследований, проведенных партией 25/6I в предыдущем году. Проведенные в 1961 году гравиметрические исследования показали возможность использования детальной гравиметрической разведки в Прибалтике для поисков в комплексе с сейсморазведкой локальных структур в осадочном чехле. На одном из трех участков работ партии 25/6I- на Слампе-Елгавском участке, в частности, было установлено совмещение в плане двух локальных аномалий и поднятия в отражающем горизонте /в ордовике/. На этом участке и были поставлены детальные гравиметрические работы в 1962 году, которые должны были завершить получившийся комплекс гравиметрических и сейсмических исследований на Слампенской площади и дать представление о контуре структуры, исследованной сейсморазведкой лишь частично.

Работами 1962г. не только охвачена площадь намеченной структуры, но исследованы еще прилегающие к ним участки, где выявлены ряд других местных аномалий силы тяжести.

Такие же аномалии выявлены на прилегающем Кандавском участке, где маршруты проложены с учетом положения морфометрических объектов.

Методика работ. Маршруты в большей части прокладывались по дорогам и тропам с учетом простирания искомым структурных форм. Вначале, как и в 1961 году, создавалась опорная сеть с шагом через 1 км и заполняющая рядовая сеть с шагом в

0,1 км. Однако вскоре в соответствии с рекомендацией, содержащейся в отчёте по работам партии № 25, было составлено дополнение к проекту, по которому была создана сеть пунктов с шагом 0,5 км (по методике опорной сети) и заполняющая сеть с шагом 0,1 км только на выборочных участках.

Это изменение обосновано тем, что сеть с шагом в 0,1 км в сущности создавалась для уточнения характера локальных помех и для уточнения аномалии, вызванной искомым объектом. Однако последняя задача могла решиться и выборочными профилями, а существование локальных помех в определенной степени характеризовалось сгущением опорной (основной) сети до 0,5 км. Результаты работ партии 51 показывают, что эксперимент с изменением методики работ вполне удался. Это позволило существенно увеличить площадь исследования. Созданная при этом основная сеть достаточно точно позволила выявить локальные аномалии Δg . Следует оговориться, что применение новой методики и повышение геологической эффективности гравиметрии в определенной степени обусловлено слабым характером локальных помех.

Наряду с хорошей работой по созданию основной сети следует отметить, что сеть сгущения распределена не совсем рационально и вообще партия относилась к ней как явно второстепенному мероприятию. Была допущена определенная небрежность при проложении маршрутов. Эти материалы не учитывались при интерпретации. Несмотря на отмеченные недостатки в целом методику работ партии следует одобрить в смысле их точности, привязки съёмки к абсолютному уровню и геологической эффективности.

Геологическая эффективность определяется сравнением с работами прошлого года. Партия № 51, работая одним отрядом,

выполнила 525 пог.км основной сети детальных работ и 1125 пог.км площадных работ.

В предыдущем году партия № 25, работая двумя отрядами, выполнила 850 пог.км. профилей детальных работ. Таким образом, можно предположить, что внедрение шага основной сети 0,5 км позволит повысить геологическую эффективность почти в 1,5 раза.

Интерпретация материала в полевой период состояла, как и в партии № 25, в вычислении локальных аномалий Δg модификацией метода Б.А.Андреева с круговой полеткой $R = 2$ км для каждой точки основной сети. Эта модификация метода позволяет определить локальные аномалии каждой наблюдаемой точки с сохранением точности исходного материала. Помехи, выявленные отдельными точками, сглаживались при проведении изоаномал на карте локальных аномалий Δg . Повидимому, этот способ является вполне рациональным, особенно при маршрутных исследованиях, когда в сущности теряется смысл интерполяции значений внутри малого круга. Кроме этой обработки, которая в отчёте названа "ручной", был получен комплекс карт локальных и региональных аномалий Δg с помощью счётно-решающего устройства С-1. При этом был взят параметр обработки $10m = 7,5$ км (m - расчётный шаг С-1). Этот параметр заранее можно было считать несколько завышенным, т.к. опробование нескольких параметров "ручным" методом показало, что для выявления локальных помех более подходил параметр 5км. Сопоставление различных полученных с С-1 карт целиком подтвердило это предположение и показало, что оценку характера локальных аномалий Δg рациональнее производить "ручным" методом, хотя бы для выбора наилучшего параметра обработки материала на машине С-1.

В целом обработка на машине С-1 позволяет быстро полу-

чить комплекс карт, представляющих известный интерес при интерпретации результатов детальной съемки.

При обработке материалов на машине С-1 надо учитывать, что региональные аномалии получались с большей точностью, чем локальные в связи с низкой точностью интерполируемых значений силы тяжести: при вычислении региональной составляющей, благодаря большому количеству информации, эта ошибка существенно уменьшается, что не имеет места при вычислении локального поля. При вычислении локальных аномалий с использованием интерполированного значения Δg в центре полетки и значения региональной аномалии, полученной на машине, локальные аномалии несут максимальную погрешность.

Следовательно для уменьшения этой погрешности при вычислении локальных аномалий надо использовать значения аномалии Δg точек основной сети детальной съемки (как и по "ручному" методу).

Машинная обработка позволила выявить такой интересный элемент, как положение "нулевой" линии поля, ^с которой совпали зоны нарушений, выявленных сейсморазведкой. Но в целом использование карт нельзя признать полным. Для истолкования в сущности использовалась одна карта региональной аномалии, причем ее преимущество по сравнению с исходной картой не представляется очевидным.

В связи с тем, что параметр обработки выбран неудачно локальные аномалии, полученные из машины, нечетко отражают влияние структурных форм. Таким образом, в смысле данных о локальном поле основной остается карта, полученная "ручным" методом. Однако следует учесть, что это первый опыт внедрения машинной обработки в "Спецгеофизика", что является за-

службой партии.

Материалы обработки хотя и использованы неполностью, но сами по себе уже интересны и делают возможным дальнейшую работу на машине С-1 сделать более рациональной и полезной. Карты локальных аномалий позволяют предполагать, что гравиметрические работы выполнили задачу по оконтуриванию Южно-Слампенского поднятия. Представляет интерес выяснение характера интрузивного тела, создающей основной фон аномалии силы тяжести. Таким образом, намеченный еще работами 1961г. рациональный комплекс сейсморазведки и гравиразведки следует считать правильным.

В отчете указано, что более точное соблюдение сейсморазведкой этого комплекса повысило бы его эффективность. Все выявленные гравиразведкой аномалии нуждаются в проверке сейсмическим методом. Не ясен характер соотношения выявленных в районе Кандавы остаточных аномалий и морфометрических структур.

Морфометрические работы данным отзывом не рассматриваются, так как на них есть отдельная рецензия, однако их результат представляет значительный интерес и следует согласиться с автором отчета о необходимости учета их результата при проведении сейсмических работ, а также об организации морфогравиметрических полевых исследований.

В целом проделанная работа является весьма полезной и, несмотря на отдельные недостатки, которые с одной стороны в существенной мере являются результатом освоения нового материала, а с другой стороны и того, что это первый отчет автора заслуживает "хорошей" оценки.

ИНЖЕНЕР ГЕОФИЗИК

А. ФАЙТЕЛЬСОН



РЕЦЕНЗИЯ

НА МОРФОМЕТРИЧЕСКУЮ ЧАСТЬ ОТЧЕТА КОМПЛЕКСНОЙ ГРАВИ-
МОРФОМЕТРИЧЕСКОЙ ПАРТИИ № 51/62 НА ТЕРРИТОРИИ ЛАТ-
ВИЙСКОЙ ССР, ЛИТОВСКОЙ ССР И КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
РСФСР В 1962 г.

Авторы Б.Суровцев и Д.Невский.

Морфометрическая часть отчета гравиморфометрической пар-
тии № 51/62 весьма невелика по объему (7 страниц машино-писно-
го текста, 1 лист графики).

Это обстоятельство не позволило Б.СУРОВЦЕВУ и Д.НЕВСКОМУ
достаточно глубоко осветить физическую сущность и особенности
морфометрических построений и принципы их совместной геолого-
геофизической интерпретации.

Работы проводились по морфометрической методике, применяе-
мой автором отзыва и при его постоянной консультации, что в
известной мере лишает данный отзыв объективности.

Однако мне представляются все же достаточно обоснованными
следующие положения.

1. Фактом отражения известных структур в морфометрических
данных доказана принципиальная возможность применения морфо-
метрии в Прибалтике, т.е. в районе для этого метода новом,
расположенном на западной окраине Русской платформы - противо-
положном по отношению к восточному краю платформы т.е. тем
районам Волго-Уральской нефтеносной провинции, где эти методы
зародились (В.П.Философов) и в основном до сих пор применя-
лись.

2. Опровергнуто мнение о невозможности применения морфо-
метрии в районах недавнего оледенения, где, как полагали не-
которые исследователи, формы рельефа, создаваемые тектоникой,
срезаны ледником и замазкированы моренными накоплениями.

Этот важный принципиальный факт открывает дорогу морфометрическим методам в северные районы Союза, за границы, очерченные конечными моренами максимального оледенения.

3. Опровергнуто мнение о якобы обращенном рельефе в районах Прибалтики; доказано, что большинство известных локальных структур имеют прямое отражение в рельефе и как следствие хорошо выражены в карте "зеркало высот".

4. Большим достоинством работы является самый факт ее постановки геофизической организацией. Сам термин "гравиморфометрическая партия" является новым и подчеркивает те важные тенденции, которые в настоящее время пробивают себе дорогу в методике геофизических работ.

5. К недостаткам работы следует отнести:

а) долговременный отрыв собственно-морфометрической работы от геолого-геофизической интерпретации. Это привело к большим потерям времени и обусловило известную незрелость результатов построений.

б) недостаточно высокую производительность труда на морфометрических работах, что помимо объективных причин — трудностей, связанных с особенностями картографических материалов Прибалтики /густая сеть каналов затрудняет определение порядков/, вызвано также долгим периодом "блужданий" и известной неорганизованностью. Ряд важнейших карт был построен в последний, буквально предотчетный период.

в) не было тесной и совершенно необходимой смычки с геофизиками, ведущими региональные работы в Прибалтике.

6. Тектонические построения на основе морфометрических данных следует считать схематическими и до некоторой степени предварительными. Они могут ^{быть} существенно детализированы и дополнены; На основе сопоставления с геофизическими материалами возможно выделение структур более крупного порядка; изу-

чения системы региональных нарушений, выделение осей структурных зон; более дифференцированная оценка надежности выявляемых морфометрией поднятий и.т.п.

Поэтому необходимо после защиты отчета систематически дорабатывать результативные материалы до состояния обеспечивающего выпуск "карты прогноза локальных структур и структурных зон Прибалтики по морфометрическим и геолого-геофизическим данным М1:500.000.

7. Автором указан в тексте отчета ряд неправильностей, неточностей и пропусков. Из них важнейший недостаток - отсутствие выводов и рекомендаций, а также расчета экономической эффективности, ожидаемой от применения морфометрии, что обязательно в любой инженерной работе. Совершенно нет ссылок на источники. Эти недостатки необходимо устранить до сдачи отчета в фонды.

8. Несмотря на перечисленные недостатки, которые в общем, характерны для начального опытного периода, следует отметить большую положительную работу, сделанную морфометрической группой.

Комплекс морфометрических карт Прибалтики, построенный впервые, послужит основой для дальнейших региональных и детальных исследований. Т.о. задачи, поставленные в проекте работ, выполнены.

Поэтому отчет следует принять к сдаче в фонды с оценкой "хорошо".

9. Следует рекомендовать конторе "Спецгеофизика":

- а) продолжить морфометрические работы в Прибалтике, дополнив их полевыми структурно-геоморфологическими исследованиями;
- б) провести проверку наиболее надежных из выделенных структур методами сейсморазведки;

в) провести опытные работы по разработке рационального комплекса поиска пологих платформенных структур, включающего морфометрию и детальные гравиметрические исследования.

г) опробовать морфометрию на других территориях деятельности конторы /Подмосковье, Казахстан и др. районы/.

СТАРШИЙ ГЕОФИЗИК КТГЭ
"ГЕОФИЗНЕФТЕУГЛЕРАЗВЕДКА" *В. Гвин* В. ГВИН

25 мая 1963г.

ПРОТОКОЛ
ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕЩАНИЯ КОНТОРЫ "СПЕЦГЕОФИЗИКА"

от 28 мая 1963г.

ПРИСУТСТВОВАЛО - 25 человек.

Кухмазов У.А., Кирейчев В.Д., Скибельский В.М.,
Фридман Э.М., Каргопольцев А.Л., Файтельсон А.Ш.,
Ефимкина В.Н., Мишина А.Д., Гребнева И.Л., Канди-
нов Н.Н., Шешин П.И., Вуколов Н.В., Ройзман Л.П.,
Гвин В.Я., Голомб В.Э.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Защита отчета по результатам работ комплексной гравиморфо-
метрической партии № 51/62 авторы СУРОВЦЕВ Б.П., НЕВСКИЙ Д.С.

СЛУШАЛИ: Сообщение инженера-геофизика партии № 51 тов. СУРОВЦЕВА

Б.П. о результатах работ комплексной гравиморфомет-
рической партии № 51/62.

Рецензия на гравиметрические работы старшего инже-
нера геофизика конторы "Спецгеофизика" Файтельсон А.Ш.

Рецензия на морфометрические работы старшего инже-
нера-геофизика треста "Геофизуглеразведка" Гвина В.Я.

ВОПРОСЫ:

ШЕШИН: Как отражаются в морфометрии тектонические движения зем-
ной коры?

Ответ: Карты изобазит разных порядков отражают различные по
возрасту тектонические движения. Более высокие поряд-
ки изобазит соответствуют более древним тектоничес-
ким движениям. Более низкие порядки - сумме тектони-
ческих движений от древних до новейших. Помимо карт
изобазит тектонические движения земной коры отражают
ся в разной степени во всех специальных картах, ко-
торые строятся в морфометрии.

ВЫСТУПЛЕНИЯ:

ГОЛОМБ В.Э. - Работы на счетно-решающем устройстве С-1 проведены в Спецгеофизике впервые. Сеть детальных гравиразведочных профилей партии № 51, полученных в поле, на мой взгляд разрежена. Поэтому расчетная сеть исходной карты Δg для С-1 получилась редкой. Однако в целом результаты интересные. Выявлены региональные и локальные аномалии Δg , характеризующие геологическое строение района. Из полученных результатов следует, что области развития локальных аномалий Δg приурочены к зонам градиента аномалий силы тяжести.

В целом проделанная работа является важной и интересной. Оценка "хорошо" вполне заслужена.

КУХМАЗОВ У.А. Работа проделана большая. Детальные гравиразведочные работы дали хорошие результаты. Впервые у нас в конторе полевые материалы обработаны на счетно-решающей машине. Проведена интересная работа по освоению нового морфометрического метода.

В целом результаты хорошие. Оценка заслужена и ее надо утвердить.

ПОСТАНОВИЛИ: Принять отчет с оценкой "хорошо".

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

У. КУХМАЗОВ

СЕКРЕТАРЬ

В. САВОСТЬЯНОВА



" УТВЕРЖДАЮ "

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР КАНТОРЫ
" СПЕЦГЕОФИЗИКА "



А К Т

приемки полевых материалов гравиметрической
партии 51/62

Комиссия в составе начальника тематической партии 42/62 ФАЙТЕЛЬСОНА А.Ш. /председатель/, старшего геофизика той же партии ЕФИМИНОЙ З.Н., старшего техника-геофизика ЧЕРКАСОВОЙ Е.Л., инженера-геофизика партии 51/62 СУРОВЦЕВА Б.П. /члены комиссии/, действующая на основании приказа № 217 от 20/xi 1962 г. по конторе " Спецгеофизика " , произвела приемку полевых материалов одноотрядной гравиметрической партии 51/62 .

Цель гравиметрических работ партии 51/62 состояла в выявлении и оконтуривании локальных структур и зон тектонических нарушений в центральных районах Латвийской ССР. Проектом была предусмотрена также досъемка в масштабе 1:200000 отдельных участков Калининградской обл. и Латвийской ССР и проложение нескольких маршрутов через площадь гравиметрической съемки " Спецгеофизика " 1951 г, с целью привязки этой съемки к общегосударственной опорной гравиметрической сети. Следует отметить, что работы по выполнению маршрутов в дальнейшем были сняты, а объем, предусмотренный на их проведение, выполнен за счет увеличения площади площадных и детальных работ.

К приемке были представлены следующие материалы:

1. Тетради с материалами эталонирования - 2 шт.
2. Полевые журналы испытаний приборов - 8 шт.
3. Журналы обработки результатов испытаний приборов - 2 шт.
4. Полевые журналы - 22 шт.

5. Журналы обработки полевых наблюдений I и II рука	8 шт.
6. Ведомость контрольных наблюдений для участков площадных работ	I шт.
7. Ведомость контрольных наблюдений для участков детальных работ	I шт.
8. Журнал вычисления аномалий силы тяжести	I шт.
9. Каталог вычисления остаточных аномалий	I шт.
10. Проект и изменение к нему	I шт.
11. Карты аномалий силы тяжести	4 шт.
12. Карты остаточных аномалий силы тяжести	2 шт.

В процессе просмотра представленных материалов установлено:

1. Гравиметрическая одноотрядная партия 51/62 начала полевые работы 3 июня, вместо 1 июня 1962 г. по проекту, и окончила их 16 ноября, вместо 1 ноября по проекту, ~~качеством~~ в ~~изменении~~ и ~~проекту~~. Задержка в окончании работ связана с тем, что к 2 ноября 1962 г. партия получила указание от руководства экспедиции выполнить дополнительный объем работ.

2. Работы велись согласно технического проекта и изменения к нему, утвержденного конторой " Спецгеофизика " 9 августа 1962 г.

3. В партии использовались два гравиметра ГАК-4В № 29 и КВГ-1 М № 13 .

4. До начала полевых работ на Подмосковном полигоне были выполнены 7 рейсов по эталонированию гравиметров. Установлено, что цена деления гравиметра КВГ-1М № 13 изменилась по сравнению с 1961 г. с $C = 9.784 \frac{\text{мгЛ}}{\text{обор}}$ на $C = 9.780 \frac{\text{мгЛ}}{\text{обор}}$.

Гравиметр ГАК-4В № 29 был получен с завода. В результате эталонирования получена цена деления $C = -4.890 \frac{\text{мгл}}{\text{обор.}}$

В августе 1962 г, после ремонта гравиметров на заводе КИП, они вновь эталонировались на Московском полигоне ВНИИ Геофизика. Эталонирование выполнено в 6 рейсах. Новые цены деления оказались равны : для ГАК-4В № 29 $C = -4.904$, для ВВГ -М № 13 $C = -8.646$, знак "минус" в гравиметре № 13 появился в результате установки нового счетчика числа оборотов. При вычислении эталонировочных рейсов, проведенных до начала полевых работ, была допущена ошибка в знаке введения поправки за лунно-солнечные притяжения в жесткие значения силы тяжести, принятые для пунктов эталонирования. В результате цены делений обоих приборов оказались завышенными на $0.003 - 0.008 \text{ мгл/обор.}$, что составляет, приблизительно, $0.06 - 0.09 \text{ мгл}$ на 100 мгл . Обработка эталонировочных рейсов после ремонта гравиметров велась без введения поправок за лунно-солнечные притяжения. Средняя квадратическая ошибка определения цены деления в эталонировочных рейсах, выполненных до и после ремонта, равна в среднем $\epsilon = \pm 0,0012 \frac{\text{мгл}}{\text{обор.}}$

Калининградский участок

В Калининградском р-не партией была создана опорная сеть из 15-ти пунктов. Два из них совмещены с опорными пунктами партии 9/58: оп. 63/58 совмещена с оп. 13/62 ; оп 62/58 - с оп. 14/62 /.

Опорная сеть разбивалась от местного исходного пункта, названного условно "База". Всего было выполнено пять рейсов по однократной методике с возвращением на исходный пункт при одновременной работе двух приборов. Отдельные пункты имеют

различное число наблюдений по двум приборам / от 2 до 8 /.
 Невязка опорных рейсов не превышает $\pm 0,4$ мгл. Средняя квадратическая ошибка определения опорного пункта $\varepsilon = \pm 0,05$ мгл /при $\varepsilon = \pm 0,12$ мгл по проекту/.

В дальнейшем, тремя специальными рейсами, исходный пункт "База" был связан ^{местным исходным} с пунктом № 57 партии 9/58 . В связь были включены пункт ^{II КЛАССА} № № 384 партии 47/62 и опорный пункт № 21 партии 51/62 . Пункт № 57 связан партией 9/58 с пунктом № 21 в г. Вышний Волочок. Эта связь сделана через местный исходный пункт № 22 в г. Калинин. Специальные рейсы партии 51/62 проводились по методике со 100 % повторением одновременно двумя приборами. Невязка в рейсах. 0,2 - 0,4 мгл. Средняя квадратическая ошибка определения наблюдаемых значений силы тяжести на этих пунктах - $\varepsilon = \pm 0,05$ мгл. Рядовая сеть на Калининградском участке разбивалась на основе созданной опорной сети. Шаг съемки равен 1,5 - 3, 0 км. На один опорный пункт приходилось 10-12 рядовых точек. Рядовые рейсы проводились по однократной методике с возвращением на ближайший опорный пункт через 3-4 часа. Всего было сделано 15 рейсов. Из них первые восемь - одновременно двумя приборами. Следующие 7 рейсов сделаны одним прибором, независимый контроль отсутствует. Эти рейсы выполнялись после накопления материалов при одновременной работе двух приборов в первых восьми рейсах, показавших хорошую сходимости в наблюдаемых значениях силы тяжести. Переход на работу с одним прибором позволил увеличить производительность съемки . Невязки звеньев в рядовых рейсах, в том числе и сделанных одним прибором, не превышают 0,5 мгл. Средняя квадратическая ошибка рядового наблюдения, вычисленная по сходимости отчетов при одновременной работе двух приборов, составляет $\varepsilon \pm 0,09$ мгл /проектная $\varepsilon = \pm 0,20$ мгл/.

В ходе приемки материалов произведен анализ расхождений наблюдаемых значений силы тяжести на совмещенных пунктах партии 51/62 и 9/58 в районах перекрытия площадей съемок. На основании этого сопоставления Калининградский участок съемки партии 51/62 можно условно разделить на три части: восточную, центральную и западную. В восточной части партия не перекрывала съемки прошлых лет. В центральной части совмещены опорные пункты 63 и 62 партии 9/58 с опорными пунктами № 13 и № 14 партии 51/62 и 12 рядовых пунктов обеих партий. В западной части совмещено 8 рядовых пунктов обеих партий. Сравнение совмещенных пунктов и анализ карт аномалий силы тяжести показал:

1. Значения силы тяжести на пунктах, расположенных на центральном участке, находятся в уровне съемки партии 9/58.

2. Расхождения в наблюдаемых значениях силы тяжести на совмещенных пунктах западного участка составляют в среднем 0,2 мгл, что связано с ошибками в вычислениях опорных пунктов партией 9/58. Всего на Калининградском участке съемкой партии 51/62 покрыта площадь в 2050 км².

Курземский участок

На Курземском полуострове выставлено 5 опорных пунктов в одном рейсе. Работа велась по однократной методике, с возвращением на исходный пункт № 54 партии 10/58. Рейс выполнен одновременно двумя приборами. Пункт № 54 являлся опорным пунктом партии 10/58 и был связан с местным исходным пунктом этой партии № 1 в г. Тукуме. В конце полевых работ партией 51/62 было проконтролировано значение силы тяжести на пункте № 54. Контроль выполнен двумя авиационными рейса-

ми по методике повторных наблюдений. Работа велась одновременно двумя приборами, с возвращением на исходный пункт. Исходным служил пункт Рига - аэропорт, выставленный в 1958 г. "Спецгеофизикой". Средняя квадратическая ошибка определения пунктов опорного рейса и двух авиационных равна $\epsilon = \pm 0,05 - 0,07$ мгл.

На площади досъемки, на Курземском полуострове, выставлено 62 рядовых точки. Рядовые рейсы выполнялись двумя приборами по однократной методике с возвращением на опорный пункт через 3-4 часа. Расстояние между рядовыми точками - 2 км. На один опорный пункт приходится 10-12 рядовых точек. Средняя квадратическая ошибка наблюдений на пунктах рядовой сети составляет $\epsilon = \pm 0,1$ мгл. Всего на Курземском участке проведена досъемка на площади 450 км^2 .

Детальные работы

Детальные работы партии 51/62 проводила на двух участках: Слампе-Елгавском и Кандавском. Основная сеть того и другого участка привязана к исходному опорному пункту № 1 в г. Тукум, определенному партией 10/58 от пункта № 30 Вига-аэропорт.

На Слампенском участке основная сеть разбивалась от опорных пунктов № 394 и № 401 партии 25/61, полученных от пункта № 1. На Кандавском участке партией 51/62 создано два собственных исходных пункта. Многократными рейсами от пункта № 1 в г. Тукуме выставлен исходный пункт, условно названный "База". В процессе съемки Слампенской площади многократными рейсами создан второй исходный пункт № 389. Кроме перечисленных, для обоих участков исходным являлся пункт № 1 в г. Тукум. Расхождения по 6 совмещенным пунктам съемки

партий 25/61 и 51/62 не превышают 0,06 мгл. Следует отметить, что по первоначальному проекту на участках детальных работ намечалось создание опорной сети с расстоянием между опорными пунктами по маршруту в 1 км. и рядовой сети - с расстоянием между рядовыми точками наблюдения - 100 м. Однако, на основании опыта работ 1961 года, было найдено целесообразным несколько изменить методику детальных работ. В связи с этим было составлено изменение к проекту, предусматривающее сгущение основной /опорной по проекту/ сети до 500 м, по всем маршрутам. На отдельных участках для выявления наличия до-кальных помех была предусмотрена съемка сгущения с шагом по профилю 100 м.

Выполнение маршрутов по созданию основной сети велось одновременно двумя приборами по однократной методике, с возвращением на исходный пункт. Для уточнения характера нуля - пункта приборов и лучшего учета его нелинейности создавались дополнительные узловые пункты. Продолжительность звеньев рейсов не превышала 4-х часов, невязка = $\pm 0,4$ мгл. Рейсы сети сгущения создавались по однократной методике одновременно двумя приборами, с привязкой к опорному пункту не реже, чем через 2 часа. Невязки звеньев рейса - до $\pm 0,4$ мгл, расхождения в показаниях по приборам - до $\pm 0,4$ мгл. Средняя квадратическая ошибка определения основного пункта - $\varepsilon = \pm 0,05$ мгл, пункта сети сгущения - $\varepsilon = \pm 0,11$ мгл. Выполнено за сезон 526 пог.км. профилей и 1052 основных пункта ; 131 пог.км. и 1138 точек сгущения.

Комиссия по приемке материалов имеет следующие замечания:

I. Полевые журналы, содержащие записи наблюдений по определению цены деления, заполнены небрежно.

2. Полевые журналы, содержащие записи наблюдений на опорных и рядовых пунктах, заполнены недостаточно аккуратно. Имеется ряд отклонений от требований по ведению записи в полевых журналах. Так, например, замечен целый ряд исправлений в журналах цифра по цифре. Такие и другие исправления не сопровождаются необходимыми примечаниями. Имеется ряд исправлений, сделанных после обработки рейса, на основании результатов камеральной обработки. Зачастую отсутствует запись о проверке уровней перед рейсом или проверка, судя по записи, делается небрежно. Как правило, отсутствует описание пунктов наблюдения / на площадных участках / и основных пунктов - на детальных участках. При наличии закономерного увеличения отсчета на точке / "уровень ползет" / оператором не берутся лишние отсчеты. Во всех полевых журналах нет одного принятого обозначения опорного и рядового пункта. Они обозначаются то ГП, ОП, ПК или совсем не имеют обозначения. Отсутствует отметка о количестве заполненных листов.

3. Журналы вычислений результатов полевых наблюдений ведутся также недостаточно аккуратно и имеют ряд исправлений цифра по цифре. Не все графы журналов обработки имеют название. Нет выписки контроля пункта по данным рейсов других дней, что затрудняет использование журналов вычислений для анализа рейсов, их увязки и подсчета выполненного объема. В журналах обработки менялись номера рейсов и числа по необъясненным в примечаниях причинам.

4. Возможности второго авиационного рейса по выполнению связи между опорными и исходными пунктами съемки М 1: 200000 не были полностью использованы из-за неправильной настройки диапазона прибора № 29.

5. Как недостаток, следует отметить отсутствие контрольных наблюдений в семи рейсах Калининградского участка, несмотря на то, что переход на выполнение этих рейсов одним прибором достаточно обоснован.

6. Отсутствие независимого контроля основной сети на участках детальных работ не привело к снижению их точности. Достижение заданной проектом точности было обеспечено принятой методикой работы.

7. Отсутствие независимого контроля сети сгущения снизило точность полученных результатов. Однако, средняя квадратическая ошибка определения значений силы тяжести на пунктах сети сгущения, равная $\pm 0,11$ мгл, обеспечивает выполнение поставленных перед съемкой задач.

8. Надо отметить, что сотрудниками партии были учтены не все замечания, сделанные в результате предварительной приемки материалов в поле.

За полевой период партия выполнила следующий объем.

М-ц	опорные с шагом 20км		рядовые шаг 2-3км		опорные 500м		Рядовые 100 м.		км	по проекту км.
	коорд.	конт.	коорд.	конт.	коорд.	конт.	коорд.	конт.		
Июнь	21	21	296	-					1125	1148
Июль			16	264	78				172	182
Август				202	71				110	160
Сентябрь				297	64	361	80		178	160
Октябрь				255	174	288			156	160
Ноябрь	связь Рига-Дундага			84	13	340			60+50	
<hr/>										
Всего-21										
			312	1052	1138				1851	1760

В результате анализа материалов в партии забраковано 12 основных пунктов детальной съемки из-за наличия расхождений между

повторными набл. на этих пунктах, превышающими проектную величину.

Указанные пункты исключаются из выполненного объема.

По проекту партия должна была выполнить 1760 пог.км. гравиметрических профилей, фактически выполнено 1851 пог.км.

Таким образом, общий объем работ партия выполнила на 104 % .

ВЫВОДЫ

1. Партия выполнила поставленные перед ней задачи :

а/ завершила съемки М 1:200000 на отдельных участках в Калининградской обл. и на Курземском пол-ве.

б/ решила геологическую задачу, поставленную перед детальными работами.

В результате проведения детальных работ выявлены локальные гравитационные аномалии, представляющие геологический интерес. Подтверждена локальная структура, выявленная по данным сейсморазведки в районе Слампе. Обнаружены локальные аномалии в пределах Кандавского участка, намеченного по данным морфометрических работ. В р-не Слампе-Елгава прослежена зона регионального тектонического нарушения.

2. Переход на 500 метровый шаг вместо 100 метрового позволил резко увеличить площадь детальных исследований, а оперативность обработки материалов - значительно увеличить их эффективность.

3. Запроектированный объем работ в целом партией выполнен на 104 %.

4. Съемка партии 51/62 выполнена в уровне общегосударственной опорной гравиметрической сети, что обеспечивается

привязкой к опорным пунктам II класса и опорной сети 1958 года.

5. Полученная на участках площадных работ М I:20000, точность съемки $\varepsilon = \pm 0,11$ мгл, судя по результатам полученным в рейсах, выполненным двумя приборами, значительно выше проектной / $\varepsilon = 0,2$ мгл /. Однако, значения силы тяжести, полученные в результате обработки рейсов, выполненных одним прибором без контроля, могут быть приняты как материал пониженного качества из-за отсутствия возможности оценить точность этих пунктов.

Точность основной сети детальных работ удовлетворяет требованиям проекта и дополнения к нему и позволяет решить поставленные задачи .

Точность съемки сгущения детальных работ, характеризующаяся средней квадратической ошибкой $\varepsilon = \pm 0,11$ мгл, позволяет в основном решить поставленные перед этим видом съемки задачи. Однако, отсутствие независимого контроля рейсов сети сгущения должно быть отмечено как недостаток этих работ.

6. Следует отметить нарушение правил ведения полевых журналов и их нарядливое состояние.

Учитывая выполнение поставленных перед партией задач и хорошее качество проведенных работ, несмотря на указанные выше упущения, в целом, работу партии можно оценить как хорошую.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ КОМИССИИ
ЧЛЕНЫ КОМИССИИ

А. Ш. Файтельсон
З. Н. Ефимкина
Е. Л. Черкасва
Б. П. Суровцев
А. Ш. ФАЙТЕЛЬСОН
З. Н. ЕФИМИКИНА
Е. Л. ЧЕРКАСВА
Б. П. СУРОВЦЕВ

А К Т

приемки топогеодезических работ гравиметрич.
партии № 51/62

Ст. Поваровка

26 декабря 1962 г.

Мы, нижеподписавшиеся ст. топограф партии № 52/62
МУРКИН А.И., ст. топограф партии 31/62 ГРИГОРЬЕВ В.С., ст.
топограф партии 16/62 КАРНАУХОВ В.Н. и ст. топограф партии
51/62 ФЕДИН Н.М., составили настоящий акт в том, что с 20-го
по 21-е декабря 1962 г. была произведена приемка топографи-
ческих работ партии № 51/62.

К приемке было представлено:

1. Журналы экспедиционной нивелировки - 14 шт.
2. Журналы абрисов - 5 шт.
3. Журналы кроки - 2 шт.
4. Пикетажные журналы - 2 шт.
5. Каталог координат и высот ГП - 3 шт.
6. Ведомости вычисления высот грав. пункт. - 2 шт.
7. Ведомости уравнивания нивелирных ходов - 10 листов
8. Схемы нивелирных ходов на восковке - 2 шт.
9. Схема высотной привязки грав. пункт. - 1 шт.
10. Схемы отработанных ГП на восковке
и профилей на ватмане - 4 шт.

При приемке установлено:

1. Полевые работы партия начала 1-го июня и окончила
16 ноября 1962 года.
2. Работы выполнялись топоотрядом в составе ст. топог-
рафа ФЕДИНА Н.М. и тех. топографа ЛЕВИНОЙ А.Н.
3. Всем необходимым топоотряд был обеспечен полностью.
4. Задачи топографических работ сводились к обеспечению
гравиметрических съемок:
 - а/ двухмиллигальной - участок Калининград и Курземский
полуостров Латвийской ССР; отчетная карта м-ба 1:200000.
 - б/ детальной - на Слампенской площади; отчетная
карта м-ба 1:50000.

5. Плановая привязка гравиметрических пунктов двух-миллигальной съемки осуществлялась по картам м-ба I:25000, I:50000 и I:100000.

Карты м-ба I:50000 и I:100000 составлены по картам более крупного масштаба.

Г.П. совмещались, в основном, с ориентирами и постоянными предметами местности, в том случае, когда Г.П. не совмещались с ориентирами, плановая привязка осуществлялась путем промера расстояний по спидометру автомашины до одного - двух местных предметов или контуров, опознанных на карте. Согласно техническому проекту партии ГП должны совмещаться с ориентирами, высоты которых подписаны на карте, и если нет подписанной высоты, то отметки ГП должны быть получены экспедиционным нивелированием.

Фактически, отметки части гравиметрических пунктов определены с карт по горизонталям /см. таб. № 2/. Правильность снятия высот ГП по горизонталям карт подтверждена экспедиционным нивелированием, а при приемке и контроле топоработ сейсмической партии № I/62, работавшей на этой площади, установлено, что средняя квадратическая ошибка в определение высот ГП по горизонталям карт м-ба I:50000 равна ± 1 метр. Предельная ошибка в определении высот ГП техническим проектом установлена 2,5-3 метра.

6. Всего для гравиметрической съемки м-ба I:200000 привязано в плане и по высоте 333 Г.П.

Таблица № 3

Таблица № 3

№ п/п: Карты м-ба	: Определено в плане	
	: опорных ГП	: Рядовых Г.П.
1. I: 25000	6	62
2. I: 50000	14	188
3. I: 100000	1	62

Таблица № 2

№ п/п: Метод определения высот Г.П.	: количество грамм. пунктов	
1. Взято из каталогов прошлых лет	10	
2. Нивелировкой от точек имеющих высоты подписанные на картах	56	
3. Совмещены с ориентирами имеющими на картах подписанные высоты	50	
4. Графически по картам м-ба I: 25000	68	
5. -" I: 50000	119	
6. -" I: 100000	30	
ВСЕГО:		333

Для детальной съемки гравиметрические профили разбиты вдоль дорог при помощи дальномеров нивелиров НВ-Г. Расстояния между соседними пикетами выдерживались в пределах 50-150 м. и между ГП 400-600 м.

Плановая привязка профилей /пунктов геофизических наблюдений/ осуществлялась по картам м-бов I: 25000 и I: 50000 к контурам ситуации и ориентирам, опознанным на местности

Для контроля расстояния, измеренные в натуре между двумя ориентирами, сличены с расстояниями между этими ориентирами, определенными графически по карте.

Расхождений более 40 м нет. Высоты пикетов и ГП определялись

экспедиционным нивелированием от марок и реперов Государственной нивелировки и от узловых пунктов партии 25/61.

Расстояния от инструмента до реек не превышает 250 м, отчеты по рейкам брались с точностью до 1 см.

Допустимые невязки в ходах и полигонах подсчитывались по формуле $\pm 0,1 \sqrt{L}$, где L — длина хода в км и не превышает допусков инструкции.

Нивелирные ходы образуют систему замкнутых полигонов и узловых точек, уравнивание произведено совместно, по способу приближения.

Уравнено две системы из 43-х и 32 -х ходов. Средняя квадратическая ошибка единицы веса получилась 0,17 м.

Средняя квадратическая ошибка нивелирования 1 км. хода
$$= \frac{\pm 0,17}{\sqrt{3,2}} = \pm 0,05 \text{ м.}$$

10. В нивелирных журналах имеются исправления в записи отчетов. На Калининградском участке 2-х миллигальной съемки м-ба 1:200000 ГП № 279 и № 288 имеют плановую привязку с промером расстояния только для одного ориентира /висячки у Гос.границы/.

11. Топографические работы контролировались и принимались с 26-го по 30 августа 1962 г. старшим геодезистом Прибалтийской геофизической экспедиции СОРОКИНЫМ В.С., на что имеется соответствующий акт.

12. За время полевых работ партия выполнила следующий объем работ:

№ п/п	№: Предъявлено банку для оплаты	ед. изм.	объем	сметная стоимость	фактически выполнено
п/п	Наименование выполн. работ				
1.	Перенесение проекта в натуру через 100 м.	п.км.	495	2366	135 645
2.	Перенесение проекта в натуру через 500 м	п.км.	-	-	485 1855
3.	Вычисления при перенесении проекта в натуру	п.км.	990	794	1240 992
4.	Закрепления ГП столбами	ст.	20	44	20 44
5.	Изготовление колец и вех	пар	2930	19	2930 19
6.	Техническое нивелирование	п.км.	80	279	80 279
7.	Вычисления тех. нивелирования	п.км.	80	28	80 28
8.	Летние камеральные работы	%	100	692	100 692
9.	Плановая привязка геофизических наблюдений по топокартам через 2 км	пункт	320	382	333 376
ИТОГО				4584	4930

Учитывая вышеуказанное, комиссия считает:

1. Координаты гравиметрических пунктов 2-х миллигальной съемки определены с ошибкой не более 100 м.
2. Высоты ГП 2-х миллигальной съемки определены с ошибкой не более 3-х метр.
3. Координаты гравиметрических пунктов на участке детализации определены с ошибкой не более \pm 40 метров.
4. Высоты ГП на участке детализации определены с ошибкой не более \pm 0,15 метра.
5. Топогеодезические материалы комиссия принимает с оценкой "ХОРОШО"

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ КОМИССИИ

ЧЛЕНЫ КОМИССИИ:

А. Куркин
В. Григорьев
Г. Карнаухов

КУРКИН
ГРИГОРЬЕВ
КАРНАУХОВ
ФЕДИН

А К Т

Ст. Поваровка

" 7 " мая 1963 г.

Мы, нижеподписавшиеся, инженер по фондам М.И. КОРЧЕВСКАЯ с одной стороны и инженер-геофизик партии 51/62 СУРОВЦЕВ Б.П. с другой стороны, составили настоящий акт в том, что первая приняла, а второй сделал архив конторы "Спецгеофизика" следующие геофизические и геодезические материалы гравиметрической партии № 51/62:

№№ п/п	№№ папок	Содержание папок или пакетов	К-во журналов или листов	Примечание
1	I	Полевые гравиметрические журналы	24 шт.	
2	2	Журналы обработки полевых наблюдений I и II рука.	8 шт.	
3	3	Ведомости контрольных наблюдений.	2 шт.	
		Гравиметрический каталог Δg	1 шт.	
		Рабочий каталог Δg	1 шт.	
		Тетрадь средних значений Δg	1 шт.	
		Каталог вычислений остаточных аномалий Δg	1 шт.	
4	4	Журналы обработки гравитационного поля счетно-решающим устройством С-1	2 шт.	
		Схемы трансформированного гравитационного поля, полученные с помощью счетно-решающего устройства С-1	9 шт.	
5	5	Геодезические материалы /папка № I/	17 журналов	

ИТОГО 5 /пять/ папок

Принял: *Исаев* /Корчевская/

Сдал: *Суровцев* Суровцев