

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМ. А. П. КАРПИНСКОГО» (ФГБУ «Институт Карпинского»)

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

ПО СОСТАВЛЕНИЮ И ПОДГОТОВКЕ К ИЗДАНИЮ
ЛИСТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000

Издание первое

Санкт-Петербург, 2025

УДК
ББК

ПРАКТИЧЕСКОЕ руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000). Версия 1. – СПб., 2025. – 198 с.

Регламентирует составление и подготовку к изданию Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 – современной гравиметрической основы для изучения структурно-тектонического и глубинного строения территории, планирования прогнозных и поисковых работ на минеральное сырье, для геофизического обеспечения геолого-съёмочных работ масштаба 1:200 000, решения научных и практических задач геодезической гравиметрии, экологии и инженерии. Обязательно для всех организаций и предприятий, осуществляющих составление и подготовку к изданию листов Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.

Компакт-диск с приложениями.

Составители

Н.В. Ермолина, Ю.Д. Маслов, Н.О. Медведев, С.В. Серых, Г.Ю. Триколиди,
при участии В.А. Журавлёва, М.Л. Забродиной, И.И. Верника, Е.Г. Шупейкиной

Редакционная коллегия

???, А.И. Атаков., В.В. Снежко., А.В. Тарасов, М.А. Ткаченко, П.В. Химченко., М.А. Шишкин,
Ю.Ю. Юрченко ???

Ответственный редактор

А.В. Брайловская???

Ю.М. Зюзин

Практическое руководство разработано и составлено во Всероссийском научно-исследовательском геологическом институте им. А. П. Карпинского (ФГБУ «Институт Карпинского»)

Одобрено Главной редакционной коллегией
по геологическому картографированию

Одобрено и рекомендовано к утверждению НРС Роснедра
(протокол № от)

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ	3
СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	2
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	3
ГРАФИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ	3
ПРЕДИСЛОВИЕ.....	6
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	8
2. МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ КОМПЛЕКТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000.....	11
3. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ КОМПЛЕКТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000	14
3.1. СОСТАВЛЕНИЕ ЛИСТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000	14
3.2. СОСТАВЛЕНИЕ ЛИСТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000 НА ОСНОВЕ АВТОРСКОГО ОРИГИНАЛА ЛИСТА КАРТЫ (ИЛИ ТИРАЖНОГО ОТТИСКА), СОСТАВЛЕННОГО БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	24
3.3. СОСТАВЛЕНИЕ ОБЪЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К ЛИСТУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000	27
3.4. СОСТАВЛЕНИЕ КАТАЛОГА ПУНКТОВ ОПОРНОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ СЕТИ III КЛАССА	34
3.5. ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА К ЛИСТУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000 ..	40
3.6. МАТЕРИАЛЫ ОТКРЫТОГО ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ, ПОЛУЧАЕМОЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ СОСТАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКТА ЛИСТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000.....	41
3.7. ЕДИНАЯ ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ.....	43
4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ И АПРОБАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000	51
4.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000	51
4.2. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОБЪЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К ЛИСТУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000.....	60
4.3. СИСТЕМЫ КООРДИНАТ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КООРДИНАТ	62
4.4. СОСТАВ И СТРУКТУРА КОМПЛЕКТА ЦИФРОВЫХ МАТЕРИАЛОВ	64
4.4.1. СТРУКТУРА И ФОРМАТ ФАЙЛОВ КАТАЛОГОВ ГРАВИМЕТРИЧЕСКИХ СЪЕМОК.....	64
4.4.2. СТРУКТУРА И ФОРМАТ КАТАЛОГОВ ПУНКТОВ ОПОРНОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ СЕТИ III КЛАССА.....	67
4.4.3. ИЗОЛИНИИ АНОМАЛЬНОГО ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ	70
4.5. ТРЕБОВАНИЯ К АПРОБАЦИИ КОМПЛЕКТА ЛИСТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000	71
ЛИТЕРАТУРА	72

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

1. БД – база данных
2. Институт Карпинского – Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского
3. ГГДС – Государственная геодезическая сеть
4. ГГК-200 – глубинное геологическое картирование масштаба 1:200 000
5. ГГС-I – Государственная гравиметрическая сеть I класса
6. ГГС-III – Государственная гравиметрическая сеть III класса
7. ГДП-200 – геологическое доизучение ранее заснятых площадей в масштабе 1:200 000
8. ГИС – Географическая информационная система
9. ГК – геологическая карта
10. Госгеолкарта-200/2 – Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000 (второго издания)
11. ГП ГФС НРС Роснедра – Гравиметрическая подсекция Геофизической секции Научно-редакционного совета по геологическому картированию территории Российской Федерации
12. ГСК-2011 – Государственная геодезическая система координат 2011 г.
13. ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли
14. НРС – научно-редакционный совет
15. ОГС-II – опорная гравиметрическая сеть II класса
16. ПО – программное обеспечение
17. РГР – региональные геолого-геофизические и геологосъемочные работы
18. СК-1942 г. – Система координат 1942 г.
19. ТУ – “Технические условия на составление и подготовку к изданию листов Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 с применением компьютерных технологий”
20. ЦМ – цифровая модель
21. ЦММ – цифровая модель местности
22. ЦТО – цифровая топооснова
23. ЭБЗ-200 – эталонная база изобразительных средств Госгеолкарты-200

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 Список каталогов пунктов опорных гравиметрических сетей I и II классов	72
Приложение 2 Формулы, используемые для вычисления значений аномалий силы тяжести и выполнения арифметического контроля каталога гравиметрических пунктов	75
Приложение 3 Ведомость гравиметрических пунктов, значения параметров на которых исправлены по результатам арифметического контроля (образец)	78
Приложение 4 Таблица 1. Краткие сведения о гравиметрических съёмках	79
Приложение 5 Образец заполнения табл. 2	84
Приложение 6 Образец табл. 2 (при 10 и менее повторных определениях наблюденного значения силы тяжести на совмещённых гравиметрических пунктах съёмки)	86
Приложение 7 Образ шрифтов для элементов листа карты и приложений к нему	87
Приложение 8 Условные обозначения для Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000	89
Приложение 9 Обозначения гравиметров	90
Приложение 10 Условные обозначения для Приложения 2 (Значения абсолютных высот в Балтийской системе и глубин на пунктах гравиметрических наблюдений) ..	91
Приложение 11 Образец титульного листа объяснительной записки	92
Приложение 12 Образец титульного листа каталога пунктов опорной гравиметрической сети III класса	93
Приложение 13 Образец заполнения карточки пункта опорной гравиметрической сети III класса	94
Приложение 14 Условные знаки для кроки пунктов опорной гравиметрической сети III класса	95
Приложение 15 Образец информационной карты к листу Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000	99
Приложение 16 Картограмма гравиметрической изученности масштаба 1:200 000 территории Российской Федерации (по состоянию на 30.12.2024) с разделением съёмки на поколения	

ГРАФИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1. Образец оформления Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Приложение 2. Образец оформления карты – сводки

ПРЕДИСЛОВИЕ

Государственная гравиметрическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000 является современной гравиметрической основой для изучения структурно-тектонического и глубинного строения территории, планирования прогнозных и поисковых работ на минеральное сырье, геофизического обеспечения геолого-съёмочных работ масштаба 1:200 000, решения научных и практических задач геодезической гравиметрии, экологии и инженерии.

Настоящее Практическое руководство представляет собой актуализированную версию Технических условий на составление авторских оригиналов и подготовку к изданию листов Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 с применением компьютерных технологий (ТУ-1999).

Необходимость актуализации ТУ-1999 обусловлена:

- возросшими требованиями к эффективности региональных геолого-геофизических работ;
- усилением прогнозно-поисковой направленности гравиметрических работ;
- переходом работ по составлению гравиметрических карт на использование более современных систем технических средств и программных продуктов;
- обновлением регламентирующих документов РГР [3];
- изменением при выполнении картографических работ государственной геодезической системы координат на систему координат 2011 г. (ГСК-2011), согласно Федеральному закону от 30.12.2015 N 431-ФЗ и постановлению от 24 ноября 2016 г. № 1240;
- максимальной увязкой нормативной базы по гравиметрическому картосоставлению с нормативно-практическими документами по выполнению и представлению ГК-200;
- накопленным опытом производства работ по составлению и подготовке к изданию листов Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 с применением компьютерных технологий, результатами апробации полученной картографической продукции;

Особенностями Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000, составляемой по настоящему практическому руководству, являются:

- обязательное дополнение комплекта Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 следующими приложениями (в условном уровне в масштабе 1:500 000): гравиметрической карты в редукции Буге (с реальной плотностью промежуточного слоя) с введенными поправками за рельеф местности, карты локальных аномалий силы тяжести, карты региональных аномалий силы тяжести, карты вертикального градиента аномалий силы тяжести, карты модуля горизонтального градиента аномалий силы тяжести, карты (схемы) аномального магнитного поля, схемы комплексной геолого-геофизической интерпретации гравиметрических материалов, отражающих размещение, морфологию, размеры, особенности строения и состава разноранговых структурно-вещественных неоднородностей земной коры, объяснительной записки к комплектам Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000 в несекретном варианте;
- дополнительные требования, предъявляемые к качеству гравиметрических съёмок;
- изменение требований к форматам представления данных [3].

Настоящее Практическое Руководство регламентирует составление и подготовку к изданию Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба

1:200 000. Руководство обязательно для всех организаций, юридических и физических лиц, независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности, проводящих работы по составлению и подготовке к изданию листов Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.

С выходом настоящего Практического Руководства утрачивают силу упомянутые выше Технические условия на составление авторских оригиналов и подготовку к изданию листов Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 с применением компьютерных технологий (ТУ-1999). Остальные нормативные документы и материалы действительны в части, не противоречащей настоящему Практическому Руководству.

Настоящее Практическое руководство рассмотрено и одобрено Геофизической секцией Научно-редакционного совета по геологическому картографированию территории Российской Федерации Федерального агентства по недропользованию (ГФС НРС _____, протокол № _____).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Государственная гравиметрическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000 создается как основной источник гравиметрической информации и является современной гравиметрической основой для получения представления о плотностных и структурных неоднородностях погребенных и выходящих на поверхность геологических образований, изучения структурно-тектонического и глубинного строения территории, планирования прогнозных и поисковых работ на минеральное сырье, гравиметрического обеспечения геолого-съёмочных работ масштаба 1:200 000, решения научных и практических задач геодезической гравиметрии, экологии и инженерии.

1.2. Государственная гравиметрическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000 представляет собой комплект взаимоувязанных карт и приложений с объяснительной запиской, составленных в полистной разграфке в соответствии с требованиями настоящего Практического руководства и сопровождающей их БД.

В комплект входят:

1.2.1. Государственная гравиметрическая карта в редукции Буге с плотностью промежуточного слоя ($\sigma_{\text{пр}}$), равной $2,30 \text{ г/см}^3$, без введения поправки за влияние рельефа;

1.2.2. Государственная гравиметрическая карта в редукции Буге с плотностью промежуточного слоя ($\sigma_{\text{пр}}$), равной $2,67 \text{ г/см}^3$ с введенными поправками за рельеф местности. Поправка вычисляется с постоянным значением плотности промежуточного слоя, равным $2,67 \text{ г/см}^3$, и учитывается в радиусе, равном 200 км;

Примечание. В интерпретационных целях, дополнительно, может быть составлена гравиметрическая карта в редукции Буге с реальной (в том числе и переменной) плотностью промежуточного слоя, с поправкой за влияние рельефа масштаба 1:200 000.

1.2.3. Приложения к Государственной гравиметрической карте:

- Приложение 1 Значения аномалий в свободном воздухе на пунктах гравиметрических наблюдений,

- Приложение 2. Значения абсолютных высот в Балтийской системе на пунктах гравиметрических наблюдений,

- Приложение 2.1. Значения глубин на пунктах гравиметрических наблюдений.

Примечание. При небольшой загроуженности Приложений 2 и 2.1 может быть составлено одно Приложение 2. Значения абсолютных высот в Балтийской системе и глубин на пунктах гравиметрических наблюдений.

Приложение 3. Значения поправок за влияние рельефа, вычисленных в радиусе 200 км при постоянной плотности промежуточного слоя, равной $2,67 \text{ г/см}^3$, на пунктах гравиметрических наблюдений.

1.2.4. Объяснительная записка, в которой приведены основные сведения по съёмкам, методике построения карты, геологическое строение территории листа, геологическое истолкование гравитационных аномалий, карты и схемы масштаба 1:500 000 в аналоговом виде:

- Гравиметрическая карта в редукции Буге с реальной плотностью промежуточного слоя ($\sigma_{\text{пр}}$) с введенными поправками за рельеф местности;

- Карта локальных аномалий силы тяжести;

- Карта региональных аномалий силы тяжести (в условном уровне);

- Карта вертикального градиента аномалий силы тяжести;

- Карта модуля горизонтального градиента аномалий силы тяжести;

- Карта (схема) аномального магнитного поля;
- Схема комплексной геолого-геофизической интерпретации гравиметрических материалов, отражающая размещение, морфологию, размеры, особенности строения и состава разноранговых структурно-вещественных неоднородностей земной коры.

1.2.5. Карточный каталог пунктов опорной гравиметрической сети III класса, расположенных на территории данного листа (совмещенных с пунктами ГГДС).

1.2.6. Цифровой каталог гравиметрических пунктов, расположенных на площади листа и его обрамления в полосе 10' по широте и 15' по долготе (0.25 площади соседних листов масштаба 1:200 000 по всем рамкам) при наличии съёмки, который включает пункты Государственной гравиметрической сети I класса (ГГС-I), опорной гравиметрической сети II класса (ОГС-II), опорные и рядовые гравиметрические пункты съёмки, использованных для составления листа карты и его обрамления, гравиметрические пункты, значения аномалий на которых использованы для вычисления погрешности интерполяции.

1.2.7. Машинный носитель, содержащий вышеперечисленные материалы в цифровом и аналоговом виде.

1.2.8. Для открытого доступа к информации, получаемой в результате составления комплекта листа Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000, комплект листа должен быть дополнен следующими материалами, входящими в состав отчета по выполнению картосоставительских работ:

1.2.8.1. Объяснительная записка открытого доступа, составленная в соответствии с п. 3.3 настоящего практического руководства, являющаяся текстовым приложением к отчету по картосоставительским работам;

1.2.8.2. Сопровождающая база данных, содержащая карты и схемы масштаба 1:500 000 из объяснительной записки в условном уровне, созданная в соответствии с требованиями настоящего Практического руководства.

1.3. При наличии гравиметрических материалов, достаточных для составления Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000, листы составляются камеральным путем или с небольшим объемом полевых работ для ревизии качества гравиметрических материалов.

1.4. Постановка работ по составлению и подготовке к изданию листов Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 осуществляется Роснедра по предложениям региональных и территориальных органов управления, картосоставительских организаций.

1.5. Гравиметрические, геофизические и геологические материалы должны систематизироваться и обрабатываться с применением Географических Информационных Систем (ГИС).

1.6. Составление Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 осуществляется отдельными номенклатурными (по трапециям масштаба 1:200 000) листами с объяснительной запиской по каждому листу, начиная с ряда Q – сдвоенными (с нечетного порядкового номера) номенклатурными листами с единой объяснительной запиской, а ряд T и к северу от него – строенными номенклатурными листами с единой объяснительной запиской.

1.7. По согласованию с ГП ГФС НРС Роснедра неполные по площади листы приграничных и других районов, если их площадь не превышает 1/2 полного листа, могут присоеди-

няться к смежным (по широте или долготе) листам и издаваться вместе с единой объяснительной запиской. Если площади неполных листов превышают 1/2 площади номенклатурного листа (или сдвоенного листа рядов Q–S или строенного листа рядов T и к северу от него), то такие неполные листы издаются самостоятельно. В исключительном случае, по разрешению ГП ГС НРС Роснедра лист составляется и оформляется с несколькими "карманами".

1.8. При составлении геологических, тектонических и интерпретационных схем Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 используется система стандартных условных знаков, содержащихся в ЭБЗ-200 [36].

1.9. Подготовленные или изданные ранее без применения компьютерных технологий Гравиметрические карты СССР (РФ) масштаба 1:200 000 («тиражные оттиски» или «авторские оригиналы») могут быть составлены и подготовлены к изданию повторно на основании Государственного задания МПР Роснедра.

1.10. При подготовке листа Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 с применением компьютерных технологий на основе авторского оригинала или тиражного оттиска лист составляется в полном комплекте.

1.11. В тех случаях, когда в пределах трапеции масштаба 1:1 000 000 составлены с применением компьютерных технологий и утверждены все 36 листов Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000, по согласованию с ГП ГФС НРС Роснедра составляется лист Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 в редукции Буге при постоянной плотности промежуточного слоя, равной 2,30 и 2,67 г/см³ и сечением изоаномал 2 мГал.

1.12. Каждый лист Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 направляется для рассмотрения и утверждения к изданию в Гравиметрическую подсекцию Геофизической секции Научно-редакционного совета по геологическому картированию территории Российской Федерации (ГП ГФС НРС Роснедра).

1.13. Утвержденные листы Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 направляются на хранение в ФГБУ "Росгеолфонд", ГП ГФС НРС Роснедра, а также остаются на предприятии, составившем лист.

2. МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ КОМПЛЕКТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000

Лист Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 составляется при наличии съёмки масштабов 1:200 000 и крупнее на всей площади листа и в полосе не менее 6 - 10 км по всем рамкам на смежных листах. При отсутствии съёмки на смежных листах составление Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 проводится по разрешению ГП ГФС НРС Роснедра или на основании геологического (технического) задания.

Государственная гравиметрическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000 составляется по материалам съёмки масштабов 1:200 000, 1:100 000 и 1:50 000. Могут быть использованы материалы съёмки и более крупных масштабов.

Для составления листа Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 используются:

2.1. Отчёты о результатах гравиметрических съёмок, проведённых в масштабе 1:200 000 и крупнее, рассмотренные Научно-техническим советом предприятия, утверждённые руководством предприятия и принятые на хранение в ФГБУ "Росгеолфонд".

Примечание. Как исключение допускается использование материала съёмки, принятого Комиссией предприятия, выполнившего гравиметрические работы, с представлением соответствующего акта.

2.2. Изданные Каталоги пунктов Государственной гравиметрической сети I класса (издания 1974 г. и позднее); изданные Каталоги пунктов опорной гравиметрической сети II класса (издания 1975 г. и позднее); Ведомостный каталог пунктов опорной гравиметрической сети II класса (ВНИИГеофизика, 1981) (см. Приложение 1).

2.3. Отчёты партий № 3 Экспедиции № 1 ПГО "Центргеофизика" и № 47 НПО "Нефтегеофизика" о работах по созданию пунктов опорной гравиметрической сети II класса, выполненных после издания Каталогов пунктов опорной гравиметрической II класса.

2.4. Отчёты о работах по созданию пунктов Государственной гравиметрической сети III класса.

Примечание. Пункты Государственной гравиметрической сети III класса создавались специальными работами, имеют долговременное закрепление. Наблюдённые значения силы тяжести (g_n) на этих пунктах определяются непосредственно от пунктов Государственной гравиметрической сети I класса, пунктов опорной гравиметрической сети II класса (ОГС-II) или пунктов Фундаментальной сети и имеют среднюю квадратическую погрешность $\pm 0,054$ мГал и менее по отношению к пункту ГГС-I или пункту Фундаментальной сети.

2.5. Результаты ревизионных работ.

2.6. Тиражные оттиски листов Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000 и 1:50 000, подготовленные к изданию и утверждённые на Научно-редакционном совете, но не изданные листы масштаба 1:200 000.

2.7. Результаты геолого-геофизических и буровых работ.

2.8. Материалы по изучению физических свойств горных пород района.

2.9. Перед принятием решения о составлении Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 проводится оценка надёжности используемого гравиметрического материала, его соответствие требованиям действующей Инструкции

по гравиразведке [5] (результаты независимых контрольных гравиметрических и топографо-геодезических измерений, акты приёмки полевого материала, ведомости арифметического контроля и проч.), выяснение необходимости выполнения ревизионных или пересъёмочных работ на основании анализа материалов съёмки, используемых для составления листа, и определение объёмов этих работ.

2.9.1. Съёмка на издаваемом листе должна быть отнесена к поколению не ниже 2-го (См. приложение 16).

2.9.2. Средняя квадратическая погрешность определения значений аномалий силы тяжести (в редукции Буге) для гравиметрических пунктов не должна превышать $\pm 0,8$ мГал для равнинных и $\pm 1,0$ мГал для горных районов (под горными понимаются районы с резкими формами рельефа при наличии относительных превышений 400 м и более в пределах трапеции масштаба 1:25000) и на акваториях. Среднеквадратическая погрешность определения наблюдаемых значений силы тяжести должна быть не выше 0.4 мГал.

2.9.3. Густота сети пунктов наблюдений должна быть не менее 1 пункта на 10 км² в равнинных районах и 8 км² в складчатых областях.

2.9.4. Количество «задвоеточенных» пунктов на листе не должно превышать 5% (2.67 или 2.30?).

2.9.5. При наличии перекрытий съёмки более современными величина среднеквадратического отклонения (СКО) Δg_a не должна превышать ± 0.8 мГал для равнинных и ± 1 мГал для горных районов (см. Приложение 5). При этом количество пунктов, на которых расхождения в значениях заключены в интервале выше 1 мГал или ниже -1 мГал не должно превышать 15%.

2.9.6. Необходимо строгое соблюдение условия нормального распределения среднеквадратической погрешности определения аномалий силы тяжести, вычисляемых по приложению 5.

Примечание: Как исключение, по согласованию с ГП ГФС НРС Роснедра на участках суши не заснятых съёмками (не более 15% от площади листа) и на акватории могут быть использованы мелкомасштабные гравиметрические съёмки, а на акватории и съёмки аэрогравиметрии.

Площадь участков, не отвечающих параметрам п. 2.9.1 – 2.9.6 на суше по территории листа, не должна превышать 15 % от площади листа. В остальных случаях лист составляется как исключение, по согласованию с ГП ГФС НРС Роснедра.

2.10. При наличии площадного перекрытия старых съёмок современными такого же масштаба или крупнее с более высокой точностью измерений, предпочтительнее использование в полосе перекрытия материалов только современных съёмок.

2.11. На этапе подготовки материалов для составления Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000, либо заблаговременно возможно вынесение предложения об отнесении съёмки к некондиционной.

2.12. Для получения рекомендаций ГП ГФС НРС Роснедра на выполнение ревизионных или пересъёмочных работ должны представляться следующие материалы:

1) Схема гравиметрической изученности в масштабе 1:1 000 000 или 1:500 000 (в зависимости от её загруженности и количества съёмок) с чётко выделенными границами предполагаемой некондиционной и смежных с ней съёмок.

При наличии площадного перекрытия съёмки новыми съёмками, последние выделяются особым знаком. На схеме показываются границы листов масштаба 1:200 000 и наносятся

пункты ГГС-I, ОГС-II, ГГС-III с указанием величин расхождений в значениях аномалий, интерполированных по карте (при совмещении с этими пунктами опорных или рядовых пунктов съёмки приводятся расхождения в наблюдаемых значениях силы тяжести); выделяются "белые пятна" – участки без съёмки – с указанием их площади. Приводятся сведения о сохранности полевых материалов рассматриваемых съёмок.

2) Таблица со сведениями о некондиционной и смежных с ней съёмках, в которой приводятся: точное название отчёта; автор; год работ; исходные пункты (их класс, g_n , как принятые при проведении полевых работ, так и приведённые в каталогах (см. пп. 2.2 ... 2.4), гравиметрическая система); плотность и равномерность сети (площадная или профильная съёмка); средние квадратические погрешности определения g_n , координат, высот и значений аномалий Буге; радиусы учёта поправок за влияние рельефа, средние квадратические погрешности определения поправок. Таблица оформляется по образцу табл. 1 в объяснительной записке (Приложение 4). В примечании к таблице указываются способы приведения уровней съёмок к государственному гравиметрическому уровню, даются сведения о методике определения поправки за влияние рельефа, минимальные и максимальные значения поправок и т. д.

3) Таблица с расхождениями в наблюдаемых значениях силы тяжести на совмещённых пунктах и расхождениями в значениях аномалий Буге, интерполированных по карте ($\sigma_{пр} = 2,67$ г/см³ с учётной поправкой за влияние рельефа и $\sigma_{пр} = 2,30$ г/см³), некондиционной съёмки и смежных с ней или перекрывающих её новых съёмок. Таблица оформляется по образцу табл. 2 в объяснительной записке (Приложение 5 или 6). Если на площади перекрытия более 50 пунктов, то помимо таблицы представляются гравиметрические карты со значениями аномалий на новых и старых пунктах (в редукции Буге при $\sigma_{пр} = 2,67$ г/см³ с учётной поправкой за влияние рельефа и $\sigma_{пр} = 2,30$ г/см³).

3. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ КОМПЛЕКТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000

Содержание комплектов Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 определяется настоящим Практическим руководством и геологическим (техническим) заданием, уточняющим состав подготавливаемых картографических материалов. Методика создания комплектов Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 приведена ниже в главе 3.1. Состав входящих в комплект Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 обязательных и дополнительных карт и схем, а также сопровождающих документов приведен в п. 1.2.

3.1. СОСТАВЛЕНИЕ ЛИСТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000

РАБОТЫ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ЛИСТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000:

Составление листа Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 состоит из следующих видов работ:

- 3.1.1. Сбор гравиметрического материала по листу карты и его обрамлению;
- 3.1.2. Составление схемы гравиметрической изученности;
- 3.1.3. Составление таблиц в объяснительную записку (см. п. 3.3.4.1., Прил. 4) и в Государственную гравиметрическую карту Российской Федерации масштаба 1:200 000 со сведениями о каждой из имеющихся съёмок (Граф. 1).

- 3.1.3.1. Таблица со сведениями об использованном гравиметрическом материале.

Гравиметрические съёмки, использованные при составлении листа, располагаются в таблице в таком же хронологическом порядке, как и в табл. 1 в объяснительной записке. В зависимости от их положения в таблице им присваивается порядковый номер. Этот же номер придаётся соответствующему контуру на схеме использованного материала.

Если партия выполнила на данном листе или в его обрамлении небольшой объём гравиметрических определений (30 пунктов и менее рядовой сети (менее 180 кв.км.) или ревизионных работ), то в таблице сведения о ней не приводятся, а в примечании под таблицей указываются: местоположение на карте этих пунктов, наименование партии, автор отчёта, год работ, количество использованных пунктов и погрешность определения значений аномалий силы тяжести.

В таблице в соответствии с номерами контуров (колонка 1) указываются: наименование партии и автор отчёта (колонка 2), год работ (колонка 3), организация, проводившая съёмку (колонка 4), масштаб съёмки (колонка 5), тип прибора (колонка 6), густота сети (колонка 7), площадь в км² (колонка 8), количество пунктов – опорных и рядовых (колонки 9 и 10), средние квадратические погрешности определения g_n на опорных и рядовых пунктах и значений аномалий Буге (колонки 11, 12 и 13), исходные пункты и g_n на них (колонка 14).

Таблица даётся двумя частями (колонки 1 ... 6 и 7 ... 14), расположенными одна под другой.

Если размеры листа позволяют (листы южных поясов, сдвоенные листы), то таблица даётся не двумя частями, а единой, при этом схема использованного материала передвигается ближе к условным обозначениям.

При заполнении таблицы со сведениями об использованном гравиметрическом материале необходимо руководствоваться следующим:

Колонка 1.

Если при составлении листа использованы результаты двух съёмов, выполненных одной и той же партией (например, масштаба 1:200 000 и масштаба 1:50 000), то сведения по детальной съёмке приводятся в таблице отдельной строкой, под тем же номером, но со штрихом.

Примечание. При составлении одной объяснительной записки к нескольким листам карты возможно несовпадение нумерации съёмов, использованных при составлении листов, на схеме и в таблице использованного материала на листах карты с нумерацией съёмов в табл. 1 и на рис. 1 в объяснительной записке. Например, составлена одна записка к листам N-48-XVI и N-48-XVII. В этом случае под таблицей на листе N-48-XVI может быть примечание такого содержания: “В табл. 1 и на рис. 1 в объяснительной записке съёмка **1** показана под номером **3**”. Соответственно, в графе 1 табл. 1 к номеру съёмки даётся разъяснение: “На листе N-48-XVI съёмка **3** показана под номером **1**”.

Колонки 2 и 4.

Приводится то наименование партии, организации и тот автор отчёта, по которым данную работу можно получить в ФГБУ “Росгеолфонд” или другом фонде. При изменении уровня съёмки, а также при составлении к отчёту о съёмке дополнительного (или переработанного) каталога гравиметрических пунктов к наименованию партии даётся соответствующее пояснение: “Уровень съёмки повышен (понижен) на 1,5 мГал”, или “Материалы съёмки переработаны, составлен новый каталог”.

Примечание. Не допускается пояснение типа: “Уровень съёмки изменён на +1,5 мГал” или “Уровень съёмки повышен на +1,5 мГал”.

Колонка 3.

Указывается год (годы) проведения работ (Включая камеральные работы).

Колонка 6.

Названия и марки приборов даются в точном соответствии с их заводским наименованием (Приложение 9). При заполнении колонки названия гравиметров следует писать в именительном падеже: Уорден, Норгард.

Колонки 7, 8, 9, 10.

В указанных колонках цифровые характеристики использованных съёмов представляются в следующем виде: в левой верхней части графы – цифровые характеристики всей съёмки в целом, в правой нижней части графы – цифровые характеристики для участка съёмки, расположенного на данном листе карты.

В случае, когда цифровые характеристики всей съёмки и участка, расположенного на данном листе, совпадают – графы не делятся, и в них приводится одна цифра.

Для партий, выполнивших съёмку на суше и акватории, сведения приводятся дробью: в числителе – для суши, в знаменателе – для акватории. К таблице об этом даётся соответствующее пояснение.

При заполнении колонки 7 в случае использования детальной съёмки указывается фактическая плотность сети пунктов наблюдений, по которым проведены изоаномалы.

При заполнении колонки 8 необходимо следить за тем, чтобы сумма площадей всех участков съёмки, приходящихся на данный лист, была равна площади листа. Общая сумма площадей может превышать или быть меньше площади листа только при наличии соответственно перекрытия съёмки или незаснятых участков (показывается на схеме и на рис. 1).

При заполнении колонок 9 и 10 необходимо, чтобы количество опорных и рядовых пунктов, указанное в колонках, соответствовало количеству пунктов, нанесённых на лист. При этом в количество опорных пунктов, указанное в таблице, не включаются пункты ГГС-I, ОГС-II и ГГС-III, нанесённые на лист и имеющиеся на листе.

В случае использования детальных съёмок, в правой нижней части графы, кроме количества пунктов, использованных при составлении листа, в скобках указывается количество пунктов, нанесённых на лист. К колонкам даётся соответствующее пояснение.

Если вся опорная сеть (или часть её) съёмки определена другой партией, то об этом в таблице даётся пояснение типа: "25 пунктов определены Ивановской партией № 17/62 КГЭ ГУЦР (автор Н. М. Андреев) со средней квадратической погрешностью $\pm 0,15$ мГал, из них 5 пунктов нанесены на лист".

Колонки 11, 12, 13.

В этих колонках приводятся средние квадратические погрешности определения g_n опорных и рядовых пунктов и значений аномалий Буге, полученные в результате анализа и переработки отчётных материалов съёмки. Если в значения аномалий в редукции Буге при $\sigma_{пр} = 2,67$ г/см³ введены поправки за влияние рельефа, то средняя квадратическая погрешность определения аномалий Буге, приводимая в таблице, должна включать и погрешность определения этой поправки.

Колонка 14.

В качестве исходных при составлении листа указываются пункты ГГС-I, ОГС-II и ГГС-III, вошедшие в изданные каталоги. Вначале указывается класс исходного пункта, далее его номер и название, g_n с точностью до сотых или тысячных долей миллигала (все сведения приводятся строго по изданному Каталогу).

Необходимо обращать особое внимание на соответствие всех данных об исходных пунктах на листе и в каталогах пунктов ГГС-I, ОГС-II и ГГС-III, на идентичность сведений об использованном гравиметрическом материале, приведённых на листе, в объяснительной записке и каталоге пунктов опорной гравиметрической сети III класса.

Примечания: 1. На листе карты в таблице использованного материала и в каталоге пунктов опорной гравиметрической сети III класса для исходных пунктов указываются наблюдаемые значения силы тяжести, принятые при составлении листа; в табл. 1 в объяснительной записке для исходных пунктов указываются наблюдаемые значения силы тяжести, принимавшиеся при проведении полевых работ. Эти значения могут не совпадать, о чём даётся разъяснение в разделе "Анализ, увязка съёмок ..." в объяснительной записке. 2. Если исходный пункт съёмки не включён в изданный каталог, а g_n на нём определено в Системе 1971 г. и приведено в Ведомостном каталоге пунктов опорной гравиметрической сети II класса (ВНИИГеофизика, 1981) или в каталогах к отчётам партий, создававших опорную сеть II класса (партии № 47 СРГЭ НПО "Нефтегеофизика" и № 3 Экспедиции № 1 ПГО "Центргеофизика"), то в колонке 14 это значение указывается с точностью до десятых долей миллигала, а на листе под таблицей даётся пояснение, например: "Принято по Ведомостному каталогу пунктов опорной гравиметрической сети II класса (ВНИИГеофизика, 1981)", или "Принято по каталогу к отчёту партии № 47/77 СРГЭ НПО "Нефтегеофизика", 1978", или "Принято по каталогу к

отчёту партии № 3/79 Экспедиции № 1 ПГО "Центргеофизика", 1980". 3. Если исходный пункт съёмки не включён в изданный каталог, а g_n на нём было определено в Потсдамской системе, то переход к государственному гравиметрическому уровню осуществляется введением поправки минус 14 мГал в это значение. В колонке 14 такое значение указывается с точностью до десятых долей миллигала, а на листе под таблицей даётся пояснение, например: "Принято по каталогу к отчёту партии № 18/69 Экспедиции № 1 Центрального геофизического треста, 1970, уменьшено на 14 мГал для перехода к Системе 1971 г." 4. Каталог пунктов Государственной гравиметрической сети I класса содержит сведения об основных пунктах и их спутниках. Поэтому при указании пункта следует обязательно давать его точное наименование по Каталогу, сохранять номер марки и указать, – основной это пункт или спутник. Например: "I кл., Сеймчан, спт., №1702" или "I класс Сеймчан, осн., №1829". 5. Возможны случаи, когда на пунктах ГГС-I, ОГС-II и ГГС-III, расположенных на листе или являющихся исходными для съёмок, выполнены новые определения наблюденного значения силы тяжести, координат, высоты и полученные значения по какому-либо из параметров (g_n , высота, координаты, значение аномалии) не совпадают с приведенными в изданных или других каталогах (см. Приложение 1). В этих случаях на листе даётся такое примечание: "Значение аномалии Буге на пункте II класса ОГП-241 принято по Каталогу пунктов опорной гравиметрической сети II класса, N-40 (1975), оно на 0,4 мГал меньше, чем определено СГП-4 ПГО "Уралгеология" в 1989 г. Акт об этом от " _____ " _____ " _____ " имеется во ВНИИГеофизике" (при работах, выполненных до 2005 г.) Если работы выполнялись в более позднее время, то акт направляется в ГП ГФС НРС Роснедра (см. п. 3.3.4.2.).

Если подобные пункты ГГС-I, ОГС-II и ГГС-III являются исходными пунктами съёмки, то результаты съёмки требуют дополнительного анализа и переработки, так как, возможно, необходима привязка съёмки к другому исходному пункту.

Этот факт должен быть обязательно зафиксирован в специальном акте, который отправляется в ГП ГФС НРС Роснедра до составления листа, отмечен и проанализирован в объяснительной записке (раздел "Анализ, увязка съёмок").

Использование новых данных, в первую очередь, нового наблюденного значения силы тяжести для переработки полевых материалов и составления листа карты допускается только по разрешению ГП ГФС НРС Роснедра.

Примечание. Расхождения в значениях параметров, определённые при проведении полевых работ, не могут превышать 100 м в значении координаты и 2,5 м в значении высоты (если пункт не совмещён с пунктом Государственной геодезической или Государственной нивелирной сети) и утроенной средней квадратической погрешности определения g_n на пунктах опорной сети.

3.1.4. Оценка надёжности используемого материала (результаты независимых контрольных гравиметрических и топографо-геодезических измерений, акты приёмки полевого материала, ведомости арифметического контроля и проч.), его соответствие требованиям действующей Инструкции по гравиразведке [5].

3.1.5. Установление правильности приведения съёмок к государственному гравиметрическому уровню (Системе 1971 г.).

Если уровень съёмки отличается от государственного уровня больше, чем на 0,2 мГал, то в наблюденные значения силы тяжести опорных и рядовых пунктов в обязательном порядке вводятся необходимые поправки.

Примечания: 1. Для съёмки масштаба 1:50 000 и мельче привязка гравиметрических съёмки к уровню Государственной системы 1971 г. осуществляется, в обязательном порядке, с использованием в качестве исходных пунктов Государственной гравиметрической сети всех классов – Государственной фундаментальной гравиметрической сети (ГФГС), Государственной гравиметрической сети первого класса (ГГС-I), второго класса (ОГС-II) и третьего класса (ГГС-III). 2. При необходимости изменения уровня съёмки, для приведения к Системе 1971 г., поправка к уровню съёмки вводится в наблюдаемые значения силы тяжести всех пунктов съёмки, как для опорных, так и для рядовых пунктов.

Не разрешается для съёмки масштаба 1:50 000 и крупнее использовать в качестве исходных пункты опорной гравиметрической сети третьего класса (ОГП-III) и полевые опорные пункты других съёмки.

3.1.6. Анализ и увязка съёмки в пределах листа и со съёмками на смежных листах.

Увязка выполняется по наблюдаемым значениям силы тяжести на совмещённых пунктах и по интерполированным по карте значениям аномалий на пунктах наблюдения.

3.1.7. Составление каталога опорных и рядовых гравиметрических пунктов к отчёту партии о полевых или других работах, для которых привязка к государственному гравиметрическому уровню состояла не в повышении или понижении уровня съёмки, а в существенной переработке материала.

Каталог с новыми наблюдаемыми значениями силы тяжести, значениями аномалий силы тяжести на опорных и рядовых пунктах, а также значениями координат, высот и поправок за влияние рельефа, полученными в результате переработки, оформляется как дополнение к соответствующему первичному отчёту партии и рассылается на машинном и бумажном носителях в ФГБУ «Росгеолфонд» и другие места хранения этого отчёта.

3.1.8. Составление цифрового каталога опорных (в том числе пунктов ГГС-I, ОГС-II, ГГС-III) и рядовых гравиметрических пунктов, расположенных на площади листа и его обрамления в полосе 10' по широте и 15' по долготу (0.25 площади соседних листов масштаба 1:200 000 по всем рамкам) при наличии съёмки.

Цифровой каталог составляется с соблюдением хронологии проведённых съёмки и включает все гравиметрические пункты, использованные для составления листа карты и оценки погрешности карты. Для каждого гравиметрического пункта в цифровом каталоге (в электронном виде) даются: значения прямоугольных и географических координат в системах СК-1942 г. и ГСК-2011, высоты (в Балтийской системе 1977 г.), глубины (относительно Кронштадского футштока), поправки за влияние рельефа; наблюдаемое и нормальное значения силы тяжести, значения аномалий Буге, вычисленные со значениями плотности промежуточного слоя, использованными при составлении карты, и аномалии в свободном воздухе. В каталоге приводятся и другие сведения, позволяющие получить характеристику гравиметрического пункта.

Нормальное значение силы тяжести (γ_0) вычисляется по формуле Гельмерта 1901-1909 гг. с поправкой минус 14 мГал:

$$\gamma_0 = 978030(1 + 0,005302\sin^2\varphi - 0,000007\sin^2 2\varphi) - 14 \text{ мГал}, \quad (1)$$

где φ – широта места расположения гравиметрического пункта.

Значение широты используется в координатах системы Пулково-42 (до момента, как будут приняты дополнения к Федеральному закону Российской Федерации «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные

акты Российской Федерации" от 30.12.2015 N 431-ФЗ и постановлению от 24 ноября 2016 г. № 1240, регламентирующие расчет нормального значения силы тяжести).

При составлении каталога необходимо выполнить арифметический контроль каталога опорных и рядовых гравиметрических пунктов к отчёту партии о полевых или других работах. Формулы, используемые для контроля, приведены в Приложении 2. Ошибки в каталоге, выявленные при арифметическом контроле, должны быть исправлены. Составляется ведомость гравиметрических пунктов с исправленными значениями параметров (Приложение 3). Ведомость гравиметрических пунктов с исправленными значениями параметров направляется в места хранения отчёта.

Описание структуры цифрового каталога приводится в главе 4.4.1.

Примечание. При наличии на площади листа съёмки на суше и акватории составляется единый каталог.

3.1.8.1. Цифровой каталог содержит также сведения: об исходных пунктах съёмки каждой партии, использованной при составлении листа (название партии, точное название исходного пункта, его координаты, высота, g_n и погрешность его определения, источник по которому приняты сведения о пункте), об изменении уровня съёмки для приведения его к государственному уровню, формулы, по которым вычислялись аномалии. Любое изменение уровня съёмки по отношению к принятому при проведении полевых работ необходимо отразить на листах карты и в объяснительной записке в разделе “Анализ, увязка съёмок и приведение их к государственному гравиметрическому уровню”.

3.1.9. Подготовка каталога пунктов опорной гравиметрической сети III класса.

3.1.10. Анализ распределения плотности промежуточного слоя по площади в данном районе. Желательно составление соответствующей схемы, где показываются скважины, по кернам из которых и по результатам геофизических исследований скважин (ГИС) определены плотности пород.

3.1.11. Установление необходимости введения поправок за влияние рельефа, оценка возможных величин поправок и выяснение радиуса их учёта при проведении съёмки. Если поправка не вводится, то даётся соответствующее пояснение.

3.1.12. Вычисление поправки за влияние рельефа местности.

В значения аномалий силы тяжести вводится поправка за влияние рельефа местности. Поправка за влияние рельефа положительная и прибавляется к значению аномалии Буге. Для вычисления поправок используются две цифровые модели рельефа (ЦМ): для ближней зоны и дальней зоны. Количество зон может быть увеличено, в зависимости от методики введения поправки. Радиус учитываемой области принимается равным 200 км. Если радиус учёта поправки за влияние рельефа местности при проведении съёмки менее 200 км, либо поправка за влияние рельефа местности рассчитана с учетом сферичности Земли, либо по устаревшим методикам (например по редуccionной кривой), то поправка за влияние рельефа рассчитывается заново в обязательном порядке.

Вычисление поправок за влияние рельефа проводится по топографическим картам масштаба 1:50 000 и крупнее, аэрофотоснимкам или ЦММ, составленным на основе материалов ДЗЗ соответствующим масштабу 1:50 000 и крупнее.

Однозначной методики по учёту влияния рельефа местности нет. Возможно введение поправки за влияние рельефа местности в программе RelGRV [4]. Независимо от применяемой методики вычисления поправки за влияние рельефа, необходимо проводить оценку точности

её вычисления. Контроль проводится в радиусе 50 км в объёме не менее 3% количества пунктов, для которых вычисляется поправка, по другой методике. Повторные пункты вычислений должны быть равномерно расположены по всему участку съёмки. Оценка точности определения поправки указывается в виде средней квадратической погрешности (m_T).

Погрешность m_T вычисляется по формуле

$$m_T = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta p_i^2}{2n}} \quad (2)$$

где ΔP_i — разность между первичным и контрольным значениями поправки; n — число контрольных определений.

Если поправка за влияние рельефа местности принята по отчётному материалу, то методика и средняя квадратическая погрешность (m_T) принимаются по отчётному материалу.

Поправка за влияние рельефа, вычисленная с $\sigma_{пр} = 2,67$ г/см³, в случае необходимости, может быть пересчитана с $\sigma_{пр} = 2,30$ г/см³. Для пересчёта используется коэффициент, равный 0,8614. Для пересчёта поправки с другой плотностью используется коэффициент, определяемый отношением величины этой плотности к 2,67. При вычислении поправки с плотностью, отличной от 2,67 г/см³, составляется дополнительное приложение со значениями поправок за влияние рельефа с соответствующей плотностью промежуточного слоя (Приложение 3.1).

Методика учёта влияния рельефа местности излагается в объяснительной записке.

Поправка за сферичность Земли не вводится.

3.1.13. Построение матрицы по значениям аномалий поля силы тяжести

Изоаномалы силы тяжести проводятся по значениям аномалий силы тяжести в узлах регулярной сети (матрицы). Шаг матрицы по горизонтали и вертикали должен быть одинаковым, величина шага определяется морфологией поля, масштабом и качеством используемых съёмки. Рекомендуемый размер ячейки матрицы 500 м, допускается размер ячейки от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ среднего расстояния между точками (или профилями). Технологическое уменьшение ячеек матрицы (не менее 100 м) для создания «гладких» изолиний силы тяжести допускается только на основе редактирования исходной матрицы, сделанной с шагом не менее 500 м. Критерием качества построения гридов является отсутствие локальных аномалий, не обусловленных полевыми измерениями силы тяжести. Значения аномалий в узлах матрицы вычисляются с помощью аппроксимационного алгоритма по значениям аномалий на всех гравиметрических пунктах, расположенных на площади листа и его обрамления в полосе 10' по широте и 15' по долготе (0,25 площади соседних листов масштаба 1:200 000 по всем рамкам) при наличии съёмки.

При построении матрицы и, соответственно, проведении изоаномал не учитываются «избыточные» значения аномалий силы тяжести, то есть те значения, которые используются для вычисления средней квадратической погрешности интерполяции ($E_{инт}$).

Перед проведением изоаномал определяются гравиметрические пункты, значения аномалий на которых отличаются от вычисленных по матрице значений для этих же пунктов на величину, большую величины средней квадратической погрешности определения аномалий. После выделения таких пунктов матрица пересчитывается заново без учёта значений аномалий на этих пунктах. Эти значения отмечаются на карте двоеточием («задвоеточенные» значения) и при проведении изоаномал не принимаются во внимание.

3.1.14. Точность построения матрицы характеризуется средней квадратической погрешностью аппроксимации ($E_{ап}$). Вычисление средней квадратической погрешности аппроксимации проводится стандартным способом по массиву значений аномалий на всех исходных

пунктах цифрового каталога опорных и рядовых гравиметрических пунктов, исключая «избыточные» и «задвоенные» значения аномалий. Средняя квадратическая погрешность аппроксимации не может быть более $\pm 0,53$ мГал для равнинных и $\pm 1,06$ мГал для горных районов и акваторий.

Погрешность аппроксимации вычисляется по формуле

$$E_{\text{ап}} = \sqrt{\frac{\sum_i (\Delta g_i - \Delta g_i^{\text{инт}})^2}{n}} \quad (3)$$

где Δg_i – значение аномалии Буге на i -м пункте, принятое по каталогу (нанесённое на карту);

$\Delta g_i^{\text{инт}}$ – значение аномалии Буге на том же пункте, вычисленное по матрице;

n – количество гравиметрических пунктов, значения аномалий Буге на которых использовались для построения матрицы.

Если оказалось, что $E_{\text{ап}}$ больше $\pm 0,53$ мГал для равнинных и $\pm 1,06$ мГал для горных районов и акваторий, то необходимо пересмотреть «задвоенные» значения или пересчитать с другими параметрами матрицу.

3.1.15. Изоаномалы силы тяжести проводятся по узлам матрицы. Замкнутые изоаномалы проводятся сплошной линией по значениям аномалий не менее чем на трёх пунктах (§ 220 Инструкции по гравиразведке. М.: 1980) и пунктирной – по значениям аномалий на двух пунктах. В последнем случае даётся только одна внешняя изолиния. Изоаномалы, проведенные неуверенно, также вычерчиваются пунктирной линией.

В местах сгущения изоаномал, в первую очередь, проводятся основные изолинии, кратные 10 мГал (0, 10, 20, ..., -10, -20 и т.д.), а остальные изолинии проводятся до мест их слияния. В таких местах допускается прерывание изолиний.

Чтобы избежать наложения изоаномалы на рамку трапеции рекомендуется смещать изоаномалу на тот лист, на котором находится её основная часть.

Рекомендуется также, в исключительных случаях, проводить изоаномалу непосредственно через угол трапеции.

После проведения изоаномал допускается их редактирование (сглаживание). Отклонение окончательного положения изоаномалы на карте от положения, полученного по матрице, допускается в пределах величины средней квадратической погрешности определения аномалии и характеризуется средней квадратической погрешностью проведения изоаномал ($E_{\text{изол}}$), которая не должна быть больше $\pm 0,27$ мГал для равнинных районов и $\pm 0,33$ мГал для горных районов и акваторий. Для её вычисления каждая изоаномала рассматривается как упорядоченный набор соединённых последовательно точек. Погрешность проведения изоаномал вычисляется по формуле:

$$E_{\text{изол}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1..N} \sum_{j=1..M_i} (\Delta g_i - \Delta g_{ij}^{\text{инт}})^2}{\sum_{i=1..N} M_i}} \quad (4)$$

где N – количество изоаномал;

M_i – количество точек, образующих i -ю изоаномалу;

Δg_i – значение i -й изоаномалы;

$\Delta g_{ij}^{\text{инт}}$ – значение аномалии силы тяжести в j -й точке i -й изоаномалы, вычисленное по матрице.

Примечание. Если при редактировании изоаномал дополнительно выявлены значения аномалий, которые отличаются от интерполированных по карте значений на величину, большую величины средней квадратической погрешности определения аномалий, то они также отмечаются на карте двоеточием и при проведении изоаномал не принимаются во внимание. Матрица пересчитывается, а изоаномалы проводятся заново.

3.1.16. Критерием кондиционности (достоверности) карты является величина полной средней квадратической погрешности карты (E_K), которая определяется с использованием либо средней квадратической погрешности аппроксимации ($E_{ап}$), либо средней квадратической погрешности интерполяции ($E_{инт}$).

Полная средняя квадратическая погрешность карты не может быть больше, чем $\pm 1,0$ мГал для равнинных районов и $\pm 1,5$ мГал для горных районов.

Примечание. Средняя квадратическая погрешность карты указывается на листе отдельно для участков детальных и региональных съёмов, если площадь детальных съёмов составляет 30% и более (единым массивом) площади листа. Если площадь этих съёмов менее 30%, то указывается средневзвешенная средняя квадратическая погрешность карты, вычисляемая с учётом весов площадей участков карты, построенных по съёмкам разных масштабов.

3.1.17. При вычислении средней квадратической погрешности карты с помощью средней квадратической погрешности аппроксимации необходимо учитывать и среднюю квадратическую погрешность сглаживания изоаномал, которая вычисляется по формуле (3).

В этом случае средняя квадратическая погрешность карты вычисляется по формуле

$$E_K = \pm \sqrt{E_{ап}^2 + E_{изоп}^2 + m_a^2} \quad (5)$$

3.1.18. Для вычисления средней квадратической погрешности интерполяции применяется способ избыточных измерений, который является наиболее объективным способом. В этом способе используются данные более детальных наблюдений, которые не учитывались при составлении листа карты (съёмки более крупных масштабов – 1:50 000 ... 1:10 000, интерполяционные профили и другие, так называемые, "избыточные" измерения). В этом случае поле оцениваемого листа либо сопоставляется непосредственно со значениями аномалий на пунктах детальных наблюдений, либо сравниваются между собой интерполированные по равномерной сети значения аномалий на обеих картах. При использовании крупномасштабных съёмов для составления листа карты масштаба 1:200 000, оценивается участок листа карты в полосе перекрытия этих съёмов.

При этом способе оценки средняя квадратическая погрешность интерполяции на картах крупного масштаба и на профилях принимается равной нулю.

Средняя квадратическая погрешность интерполяции вычисляется по формуле:

$$E_{инт} = \sqrt{\sum \frac{\Delta^2}{n}} \quad (6)$$

где Δ – разность между наблюдаемым значением аномалии силы тяжести в пункте интерполяционного профиля или в пункте детальной съёмки и значением аномалии, полученным для этого пункта с карты (интерполированным);

n – количество пунктов, по которым проводилось сравнение ($n \geq 50$).

В этом случае средняя квадратическая погрешность карты вычисляется по формуле:

$$E_K = \pm \sqrt{E_{инт}^2 + m_a^2} \quad (7)$$

где m_a – средняя квадратическая погрешность определения значений аномалий на пунктах съёмов.

3.1.19. Вынос на карту гравиметрических пунктов.

Гравиметрические пункты наносятся на карту по прямоугольным координатам из цифрового каталога, хранящегося на машинном носителе, и даются пунсонами с подписями значений аномалий силы тяжести в редукции Буге. Если в пределах листа выполнены съёмки масштабов 1:100 000, 1:50 000 и крупнее, и все гравиметрические пункты нанести на бумажный носитель невозможно, то:

- в цифровом каталоге (на машинном носителе) представляются все гравиметрические пункты съёмки без разрежения, включая пункты с “задвоенными” значениями аномалий, а также имеющиеся на площади листа пункты ГГС-I, ОГС-II и ГГС-III;

- на бумажный носитель пункты с “задвоенными” значениями аномалий не наносятся;

- на бумажный носитель гравиметрические пункты наносятся по разреженной сети, а изоаномалы проводятся через 1 мГал с учётом значений аномалий на всех пунктах съёмки (см. п. 3.1.13).

В этом случае на бумажный носитель обязательно наносятся:

- рядовые гравиметрические пункты по равномерной сети, не менее чем 1 пункт на 4 км² (1 см² карты);

- опорные гравиметрические пункты, которые включены в прилагаемый к листу каталог пунктов опорной гравиметрической сети III класса, а также имеющиеся на площади листа пункты ГГС-I, ОГС-II и ГГС-III;

- пункты со значениями аномалий, подтверждающими проведение замкнутых изоаномал.

Под таблицей со сведениями об использованном гравиметрическом материале (см. п. 3.1.3.1.) и в разделе «Построение карты» в объяснительной записке даётся пояснение о разрежении сети опорных и рядовых гравиметрических пунктов по каждой съёмке. Например:

«Сеть опорных и рядовых пунктов разрежена. Изоаномалы проведены по полной сети пунктов. В скобках указано количество пунктов, нанесённых на лист» или «Сеть опорных и рядовых пунктов разрежена. Изоаномалы проведены по разреженной сети пунктов. В скобках указано количество пунктов, нанесённых на лист».

При необходимости оба пояснения о разрежении сети можно объединить в одно:

«Сеть опорных и рядовых гравиметрических пунктов разрежена. Изоаномалы проведены по полной сети пунктов съёмки **1** и **2** и по разреженной сети пунктов съёмки **3**. В скобках указано количество пунктов, нанесённых на лист».

Примечания: 1. Проведение изоаномал по разреженной сети пунктов допускается, если для составления листа используются не каталоги из отчётов партий о проведённых съёмках, а авторский оригинал (тиражный оттиск) листа карты, составленный без применения компьютерных технологий и на котором изоаномалы проведены по разреженной сети пунктов (см. главу 3.2). 2. Разрежение сети пунктов на бумажном носителе допускается также для участков съёмки масштаба 1:200 000 в случаях перекрытия съёмки и большой густоты пунктов при профильных работах. Если перекрытие превышает двойной шаг съёмки, то используется только одна съёмка, более точная и современная. 3. Количество и местоположение пунктов (опорных и рядовых) на всех вариантах гравиметрической карты (в пределах площади листа), а также приложениях к карте должно быть одинаковым.

3.1.20. Для выяснения качества сводки листа карты с соседними листами составляются карты-сводки, спецнагрузка на которых представляет собой точную копию спецнагрузки листа и полосы обрамления шириной 5 ... 6 см по всем рамкам листа: пунсоны опорных и рядовых гравиметрических пунктов со значениями аномалий Буге и изоаномалы. Карты-сводки составляются для обоих вариантов карты в ГСК-2011.

П р и м е ч а н и е : При составлении карты-сводки, в случае, если соседние листы составлены в СК-42, шейп-файлы гравиметрических пунктов и шейп-файлы изоаномал соседних листов пересчитываются в ГСК-2011.

На картах показывается спецнагрузка составленных листов и спецнагрузка смежных листов на прилегающей полосе шириной 5 ... 6 см, на полях карты-сводки отмечается характер сводки со смежными листами.

При необходимости изменения уровня съёмки для приведения к Системе 1971 г. поправка к уровню съёмки вводится в наблюдаемые значения силы тяжести, как для опорных, так и для рядовых пунктов. Поправка может не вводиться, если её величина равна 0,2 мГал и менее.

Возможны случаи, когда изоаномалы на составленном листе по каким-то причинам не сводятся с изоаномалами на смежных листах (тиражных оттисках или ранее утверждённых авторских оригиналах). При несводке красным цветом показываются изоаномалы и гравиметрические пункты со значениями аномалий силы тяжести с тиражного оттиска (авторского оригинала) и чёрным цветом – изоаномалы и гравиметрические пункты со значениями аномалий силы тяжести съёмки, вызвавшей несводку. Информация о цветовой гамме даётся в условных обозначениях к карте-сводке.

Перед рассмотрением листа на заседании ГП ГФС НРС Роснедра автору листа и рецензенту надлежит проверить сводку листа со смежными листами (по изоаномалам, табличным данным, нагрузке схемы использованного материала). Проверка проводится по всем рамкам по последним материалам, имеющимся на момент проверки (тиражные оттиски, авторские оригиналы). Результат проверки даётся в виде записи на полях листов карты-сводки, например:

«Сведено с авторским оригиналом (тиражным оттиском)», или «Сводка свободна», или «Несводка с тиражным оттиском первого издания, сведено с авторским оригиналом второго издания».

В случае несводки на границе со смежным листом указывается, например:

«Несводка с тиражным оттиском листа М-46-ХIII, изданного в 1993 г.» или «Несводка с авторским оригиналом листа L-38-ХII, утверждённого в 1993 г., протокол № 200».

П р и м е ч а н и е : Эти карты не входят в комплект, но в обязательном порядке представляются рецензенту и в ГП ГС НРС Роснедра, как рабочий материал.

3.2. СОСТАВЛЕНИЕ ЛИСТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000 НА ОСНОВЕ АВТОРСКОГО ОРИГИНАЛА ЛИСТА КАРТЫ (ИЛИ ТИРАЖНОГО ОТТИСКА), СОСТАВЛЕННОГО БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для составления листа Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 с применением компьютерных технологий может быть использован

имеющийся принятый для издания авторский оригинал (или тиражный оттиск) листа этой карты, составленный без применения таких технологий.

Составление и оформление листа карты, приложений к нему, объяснительной записки и каталога пунктов опорной гравиметрической сети III класса выполняются в соответствии с требованиями, изложенными в настоящем Практическом руководстве.

Возможны несколько вариантов исходной карты.

Первый вариант. Карта построена по результатам съёмки масштаба 1:200 000, все опорные и рядовые гравиметрические пункты нанесены на карту, изоаномалы проведены по полной сети пунктов.

Второй вариант. Карта построена по результатам съёмки разных масштабов (1:200 000 ... 1:25 000), на карту нанесены не все гравиметрические пункты, изоаномалы проведены по значениям аномалий на пунктах, нанесённых на лист, то есть по разреженной сети пунктов.

Третий вариант. Карта построена по результатам съёмки разных масштабов (1:200 000 ... 1:25 000), на карту нанесены не все гравиметрические пункты, но изоаномалы проведены по значениям аномалий на всех пунктах, расположенных на площади листа, то есть по полной сети пунктов.

3.2.1. Каждый лист должен содержать ту же информацию, которая указана в п. 1.2. Цифровой каталог создаётся на основе информации, имеющейся в авторском оригинале (тиражном оттиске), то есть на исходной карте.

3.2.2. Прямоугольные координаты определяются непосредственно по авторскому оригиналу (тиражному оттиску) листа Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000, причём для исключения возможных ошибок используются, по крайней мере, три источника (варианты карты, приложения). Если полученные координаты пунктов различаются между собой на 100 и более метров по одному из источников, то эти координаты не принимаются во внимание при вычислении координат. Полученные координаты используются для вычисления географических координат и нормального значения силы тяжести.

3.2.3. Значения аномалий Буге и в свободном воздухе принимаются по авторскому оригиналу (тиражному оттиску) листа Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.

3.2.4. Значения высот принимаются по авторскому оригиналу (тиражному оттиску) Приложения 2 (Значения абсолютных высот ...) к листу Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.

3.2.5. Значения поправок за влияние рельефа принимаются по авторскому оригиналу (тиражному оттиску) Приложения 3 (Значения поправок ...) к листу Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.

Поправки вычисляются заново, если на исходной карте они были учтены в радиусе менее 200 км, либо составлены с применением устаревших технологий, по редуцированным кривым, с учетом сферичности Земли и т.п.

3.2.6. Составлению листа карты с применением компьютерных технологий на основе утвержденного авторского оригинала (тиражного оттиска) предшествует работа по проверке исходного материала. С этой целью выполняется арифметический контроль материала, то есть, проверяется: взаимное соответствие значений аномалий и высоты на каждом гравимет-

рическом пункте; наличие всех гравиметрических пунктов на всех вариантах карты и приложениях; наличие для каждого пункта значений аномалий, высоты и поправки за влияние рельефа, а также правильность нанесённых значений.

Одновременно с арифметическим контролем вычисляется наблюденное значение силы тяжести для каждого пункта, которое определяется как среднее значение, вычисленное по значениям аномалий и высоты на гравиметрическом пункте, нанесённым на авторский оригинал (тиражный оттиск) вариантов карты и приложения со значениями высот.

Для арифметического контроля и вычисления наблюденного значения силы тяжести используются формулы, приведённые в Приложении 2.

Примечания: 1. Вычисление значения высоты только по значениям аномалий Буге не допускается, обязательно используется значение аномалии в свободном воздухе. 2. При использовании значений аномалий Буге с $\sigma_{\text{пр}} = 2,67 \text{ г/см}^3$ из этих значений исключаются поправки за влияние рельефа. 3. Расхождение в значениях аномалии и высоты, вычисленных по разным формулам, не должно превышать соответственно 0,2 мГал и 1 м. 4. Расхождение в полученных наблюденных значениях силы тяжести не должно превышать 0,10 мГал.

3.2.7. При отсутствии в авторском оригинале (тиражном оттиске) на одном из вариантов карты или приложении какого-либо пункта, он наносится по координатам, определённым в соответствии с пунктом 3.2.2.

3.2.8. При отсутствии на исходной карте или приложении соответствующего параметра какого-либо пункта, этот параметр вычисляется с использованием формул, приведённых в Приложении 2.

3.2.9. Составляется ведомость гравиметрических пунктов со значениями параметров, исправленными по результатам арифметического контроля (см. Приложение 3). В ведомости отмечаются все выявленные ошибки: отсутствие пункта на одном из вариантов карты или приложении, неправильное значение аномалии, неправильное значение высоты, несоответствие координат пункта на одном из вариантов карты или приложении его координатам в каталоге, ошибочная информация в таблице и на схеме использованного материала и прочее. В разделе “Построение карты” в объяснительной записке указывается, какие сделаны исправления и их количество, а сама ведомость включается в объяснительную записку, как текстовое приложение.

3.2.10. Обязательно проверяется правильность выделения и обозначения на исходной карте значений аномалий, которые не принимались во внимание при проведении изоаномал, и вносятся необходимые исправления.

3.2.11. При проведении изоаномал с использованием значений аномалий на пунктах наблюдения, нанесённых на лист (первый и второй варианты исходной карты), используется методика, изложенная в главе 3.1 (п. 3.1.15).

3.2.12. При использовании третьего варианта исходной карты изоаномалы проводятся также с применением одного из способов компьютерной интерполяции, но по матрице, которая рассчитывается по значениям аномалий в пунктах наблюдения и значениям векторизованных изоаномал, нанесённых на авторский оригинал (тиражный оттиск). Изоаномалы, рассчитанные по этой матрице, практически должны совпадать с изоаномалами авторского оригинала.

Обязательно проверяются значения аномалий, отмеченные на исходной карте двоеточием. На участках карты, где сеть пунктов разрежена, но изоаномалы проведены по полной сети пунктов, не должно быть значений аномалий, отмеченных двоеточием.

Примечание 1. В пункте 1 примечаний к каталогу пунктов опорной гравиметрической сети III класса должно быть указано, например:

“1. Каталог составлен и подготовлен к изданию с применением компьютерных технологий (в ГИС системе) с авторского оригинала, составленного в Таймырской геофизической экспедиции Красноярского ГУ Г. А. Ивановой и утверждённого Специализированной научно-редакционной комиссией по гравиметрическим картам при ВНИИГеофизике 25 декабря 1968 г., протокол № 68.” Или “1. Каталог составлен и подготовлен ... с тиражного оттиска (М.: РИО ВТС, 1977)”. 2. В объяснительной записке: во “Введении” даются пояснения, касающиеся использованного материала для составления листа карты с применением компьютерных технологий на основе авторского оригинала или тиражного оттиска; в главе “Гравиметрическая карта” (разделы “Анализ съёмки ...” и “Построение карты”) все внесённые изменения и дополнения приводятся подробно.

3.2.13. Авторский оригинал или тиражный оттиск листа могли быть составлены в Потсдамской системе. В этом случае:

– в объяснительной записке в разделе “Анализ съёмки ...” разъясняется, каким образом было проведено пересоставление листа в Системе 1971 г.

– в каталоге пунктов опорной гравиметрической сети III класса наблюдаемые значения силы тяжести на исходных пунктах даются в Системе 1971 г., а в примечаниях к каталогу указывается, по какому источнику приводятся все сведения об исходных пунктах и каким способом был осуществлён переход к этой системе.

3.3. СОСТАВЛЕНИЕ ОБЪЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К ЛИСТУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000

3.3.1. Объяснительная записка составляется к каждому листу гравиметрической карты масштаба 1:200 000.

В виде исключения, по согласованию с ГП ГФС НРС Роснедра, может быть составлена одна объяснительная записка к нескольким листам, если территория, ограниченная их рамками, имеет сходное геологическое строение и на ней проведено не более трёх съёмок. В этом случае объяснительная записка прилагается к каждому листу на машинном и бумажном носителе.

Примечание. Если объяснительная записка составляется к сдвоенному листу или листу с “карманом”, то в названии записки указывается, например: “Лист Q-40-I, II” или “Лист N-53-VI, N-54-I”. Если объяснительная записка составляется к двум и более листам, то в названии записки номенклатуры листов указываются полностью, например: “Листы N-53-I, N-53-II и N-53-III”.

3.3.2. Объяснительная записка составляется по единому плану и состоит из введения и четырех глав.

Примечание. В тексте объяснительной записки следует говорить о площади или территории листа, но не следует употреблять выражения типа: на рассматриваемой площади работ и т. п.

3.3.3. Введение (1 ... 2 стр.) содержит:

1) Административные сведения о территории, относящейся к площади листа (координаты углов рамок листа не приводятся).

2) Орогидрографическую характеристику района; указываются максимальные и минимальные отметки рельефа, заселённость и освоенность территории, пути сообщения, а также причины, затрудняющие проведение равномерной гравиметрической съёмки (залесённость, заболоченность и т. п.).

Примечание. Названия географических объектов (населённый пункт, гора, река, ручей и т. п.), кроме общеизвестных, даются без сокращений в именительном падеже (на р. Южа, но на р. Волге).

3) Название организации, составившей лист (листы); указывается, что входит в комплект листа.

4) Если лист был издан ранее типографским способом, то сначала указывается комплектность листа первого издания, в какой организации он был составлен, когда и кем утверждён и когда издан.

3.3.4. Глава 1. Гравиметрическая карта (7 ... 9 стр.)

Глава должна содержать три раздела:

3.3.4.1. Раздел 1.1. Характеристика гравиметрических съёмок.

Во вводной части раздела указываются партии и организации, проводившие гравиметрические съёмки на территории листа, со ссылкой на список литературы, и масштабы этих съёмок. Наименования партий должны соответствовать упомянутым в этом списке. Перечисление партий делается в хронологическом порядке по масштабам съёмок, сначала указываются съёмки на территории листа, затем в обрамлении.

Партии и организации, проводившие гравиметрические съёмки за пределами листа, как правило, не указываются. В случае необходимости (разные системы, разные уровни и т. п.) эти партии перечисляются отдельно и также в хронологическом порядке по масштабам съёмок.

Сведения о каждой из съёмок, выполненных на территории листа, а также о съёмках, граничащих со съёмками, использованными для составления листа, приводятся в табл. 1 в объяснительной записке (см. Приложение 4)

В графе 1 табл. 1 даётся нумерация съёмок в хронологическом порядке, однако сначала указываются съёмки на территории листа, а затем съёмки в обрамлении.

При составлении одной объяснительной записки к нескольким листам карты возможно несовпадение нумерации съёмок в табл. 1 и на рис. 1 в объяснительной записке с нумерацией на схеме и в таблице использованного материала на листах карты. В этом случае в графе 1 табл. 1 к номеру съёмки даётся примечание, например: "На листе N-48-XVI съёмка 3 показана под номером 1" (см. примечание к п. 3.1.3.1).

В графе 2 табл. 1 после фамилий авторов повторяется ссылка на список литературы, в котором приводятся точные наименования отчёта, под которым он сдан в ФГУ НПП "Росгеолфонд", год (годы) проведения работ.

В графе 3 таблицы кроме g_n пункта, являвшегося исходным при проведении съёмки, обязательно указываются средняя квадратическая погрешность его определения и гравиметрическая система, в которой дано g_n , даётся ссылка на список литературы, в котором приводится точное название источника, по которому принято g_n исходного пункта, место издания, издатель и год издания источника.

Примечания: 1. Сведения о граничащих съёмках приводятся в табл. 1 лишь тогда, когда граница с использованными съёмками расположена на листах, смежных с составляемым листом. Если съёмка с составляемого листа продолжается за пределы смежного листа,

то есть граничащая съёмка расположена через номенклатуру и более, например, съёмка с листа М-38-I продолжается на листы М-38-II и М-38-III, то требуемые сведения об этой съёмке для листа М-38-I не даются, так как они будут приведены в табл. 1 в объяснительной записке к листу М-38-II. В этом случае в тексте объяснительной записки даётся краткое объяснение, в одном ли уровне эта съёмка со съёмкой, расположенной на составляемом листе. 2. Сведения о съёмках, граничащих со съёмками, использованными для составления листа, рекомендуется давать в том же объёме, что и для съёмок, использованных для составления листа. Сведения о неиспользованных съёмках приводятся в сокращённом виде (графы 4, 5 и 6 объединяются).

3.3.4.2. Раздел 1.2. Анализ, увязка съёмок и приведение их к государственному гравиметрическому уровню.

В этом разделе излагаются сведения о привязке съёмок к пунктам Государственных гравиметрических сетей I и III классов и опорной гравиметрической сети II класса, об изменениях g_n на исходных пунктах и уровнях использованных съёмок, увязке съёмок между собой и со съёмками на соседних листах. При необходимости изменения уровня съёмки даётся соответствующее обоснование.

Уровни съёмок не должны отличаться между собой и от государственного уровня больше, чем на 0,2 мГал.

Если в процессе полевых работ использованы несколько исходных пунктов, то обязательно указываются те пункты и g_n на них, которые приняты при составлении данного листа.

Особо отмечаются съёмки, неиспользованные для составления листа, объясняется причина, по которой они не использованы.

В этом же разделе даётся информация по взаимному перекрытию съёмок и другое.

Если на пунктах ГГС-I, ОГС-II и ГГС-III, расположенных на листе или являющихся исходными для съёмок, выполнены новые определения наблюденного значения силы тяжести, координат и высоты, и полученные результаты по какому-либо из параметров не совпадают с приведёнными в изданных или других каталогах (см. пп. 2.2 ...2.4), то использование новых данных, в первую очередь, нового наблюденного значения силы тяжести для переработки полевых материалов и составления листа карты допускается только по разрешению ПП ГФС НРС Роснедра (см. примечание 5 к п. 3.1.3.1).

Если для увязки съёмок проводились ревизионные работы, то даётся их краткая характеристика (в тексте и табл. 1) и степень использования результатов ревизионных работ при составлении данного листа.

Увязка со съёмками на соседних листах иллюстрируется специальным рисунком, на котором приводится схема использованного гравиметрического материала в масштабе 1:1 000 000, соответствующая приведённой на листе. По внешним рамкам листа даются границы смежных съёмок.

Из данного раздела должен быть ясен, во-первых, переход от g_n на исходных пунктах, использованных при съёмке (табл. 1), к значениям, использованным при составлении листа, которые приводятся в таблице со сведениями об использованном гравиметрическом материале на вариантах карты, и, во-вторых, способ приведения к уровню Системы 1971 г. уровней съёмок, использованных при составлении листа. Обязательно указываются источники (со ссылкой на литературу), по которым получены сведения о g_n на исходных пунктах, использованных при составлении листа.

Изложение материала в разделе сопровождается таблицей расхождений (табл. 2), в которой показываются результаты увязки съёмок на листе и его обрамлении. Сопоставляются

наблюденные значения силы тяжести на совмещённых пунктах, а также значения аномалий, интерполированные по карте, вычисленные при $\sigma_{\text{пр}} = 2,30 \text{ г/см}^3$ без поправки за влияние рельефа. Сопоставление выполняется до (часть “А”) и после (часть “Б”) приведения съёмки к государственному гравиметрическому уровню (см. Приложение 5).

Примечания: 1. При количестве 29 и меньше сопоставлений, среднее квадратическое значение расхождений не приводится, так как не является представительным. 2. Если сопоставление выполнено по наблюдениям на 10 и менее совмещённых пунктах, то табл. 2 составляется по другой форме: приводятся наименования (номера) пунктов, первичные и повторные g_n на этих пунктах и расхождения между значениями (см. Приложение 6).

В заключительной части раздела даётся оценка гравиметрического материала на данном листе, в целом, и делается вывод о возможности его использования для составления листа Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.

3.3.4.3. Раздел 1.3. Построение карты.

Здесь излагаются методика и техника составления карты. В следующей последовательности указываются:

1) Состав комплекта листа (точные названия карт и приложений, каталог пунктов опорной гравиметрической сети III класса с указанием количества содержащихся в нём пунктов, объяснительная записка, машинный носитель и его содержание).

2) Формула вычисления нормального поля, а для пунктов, расположенных на акваториях, также формулы, по которым вычислялись аномалии Буге и в свободном воздухе (см. Приложение 2).

3) Реальное значение плотности промежуточного слоя, а также анализ искажений поля силы тяжести, возникающих при использовании общепринятых значений плотности промежуточного слоя, равных $2,30$ и $2,67 \text{ г/см}^3$.

4) Оценка влияния рельефа местности. Если поправка за влияние рельефа вводилась, то приводятся методика её определения, максимальные и минимальные величины поправки, а также средняя квадратическая погрешность её определения. Если поправка не вводилась, то объясняется причина, по которой она не введена и даётся средняя квадратическая погрешность недоучёта влияния рельефа.

5) Способ и порядок нанесения гравиметрических пунктов на карту (полностью или с разрежением, степень разрежения), равномерность их размещения на листе, методика использования детальных съёмок. Если сеть пунктов разрежена, то указывается степень разрежения и как проведены изоаномалы для участков разреженной сети (по полной или разреженной сети пунктов).

6) Методика проведения изоаномал. Метод и параметры интерполяции.

7) Пределы сглаживания изоаномал.

8) Количество на листе рядовых и опорных гравиметрических пунктов. Указывается сколько пунктов включено в каталог пунктов опорной гравиметрической сети III класса. Если сеть пунктов разрежена, то указывается общее количество пунктов на листе и количество пунктов, нанесённых на лист.

9) Для нанесённых на лист пунктов государственных гравиметрических сетей I и III классов и опорной гравиметрической сети II класса указывается не только их количество, но и название каждого пункта и источник, по которому получены сведения о нём (обязательно со ссылкой на литературу); отмечается, когда для него вычислена поправка за влияние рельефа,

её величина, как соответствуют значения аномалий Буге этого пункта окружающему гравитационному полю.

10) Методика определения значений аномалий, не принятых во внимание при проведении изоаномал.

11) Количество пунктов со значениями аномалий Буге, не принятыми во внимание при проведении изоаномал, их процент по отношению к общему количеству пунктов, нанесённых на лист.

Примечания: 1. Двоеточием отмечаются не пункты, а значения аномалий на пунктах. 2. При наличии на листе участков детальных съёмки, где пункты нанесены с разрежением, а изоаномалы проведены по полной сети пунктов, процент пунктов с “двоеточенными” значениями вычисляется без учёта пунктов детальных съёмки.

12) Средние квадратические погрешности: интерполяции, аппроксимации, проведения изоаномал, карты.

Завершается раздел заключением о достоверности карты.

3.3.5. Глава 2. Краткая геологическая характеристика (не более 10 – 20 стр.).

Приводятся сведения о наличии соответствующего изданного листа Государственной геологической карты масштаба 1:200 000, а также геологических карт других масштабов. Кроме того, приводятся сведения и о прочих источниках, по которым можно получить представление о геологическом строении территории листа и его окружения.

В сжатом виде приводятся сведения о стратиграфии (по возможности в виде стратиграфической колонки или разрезов скважин, наиболее полно представляющих геологический разрез данного района), тектонике, полезных ископаемых. Наибольший интерес представляют сведения о тектонике площади листа и прилегающей территории. При этом, по возможности, для платформенных областей кратко описываются разрезы скважин, характеризующие толщину осадочных отложений (скважины наносятся на рисунки, иллюстрирующие геологическое строение района), даётся краткая характеристика строения складчатого фундамента, указывается глубина его залегания. Для складчатых областей следует подробнее характеризовать магматизм и дизъюнктивную тектонику. Глава иллюстрируется схемой масштаба 1:500 000 (Тектонической схемой, Структурно-формационной картой и т. п.). Структурно-геологические, тектонические и другие объекты, упоминаемые в тексте, следует сопровождать ссылкой на соответствующие рисунки, на которых эти объекты должны быть показаны.

3.3.6. Глава 3. Плотность горных пород (2 ... 5 стр.).

В начале главы приводятся сведения об источниках, по которым получены данные о плотности пород, количестве и расположении обнажений и скважин, глубине отбора образцов и т. д. Указываются способы определения плотности, аппаратура, погрешность определения величины плотности.

Сведения о плотности и, если необходимо, о магнитной восприимчивости горных пород должны быть по возможности достаточными для геологической интерпретации гравитационного и магнитного полей на площади листа. При этом обязательно используются материалы, полученные на площади в пределах листа, с привлечением в случае необходимости дополнительных данных по соседним листам с учетом геологического строения района. В случае отсутствия информации по территории листа привлекаются данные по ближайшим листам с аналогичным геологическим строением. Следует использовать информацию, содержащуюся в обобщающих отчетах и публикациях о физических свойствах горных пород.

Материалы могут быть представлены в виде литолого-стратиграфических колонок, плотностных разрезов, таблиц в зависимости от изменения плотности в горизонтальном или вертикальном направлении. В тех случаях, когда имеется возможность, представляются петроплотностные карты. На разрезах и в таблицах указываются геологический возраст пород, их литолого-петрографический состав, значения плотности, количество определений, по которым выведено среднее значение плотности, и, если имеются сведения, средняя квадратическая погрешность его определения.

В результате анализа данных о плотности горных пород необходимо объяснить выбор реальной плотности промежуточного слоя, выделить границы раздела плотностей, создающие основные гравитационные эффекты. При этом следует иметь в виду, что стратиграфические и плотностные границы не всегда совпадают, а также учитывать, что плотностные разрезы могут быть различны в сводовых и в краевых частях структур.

При составлении главы следует максимально использовать рекомендации раздела V "Определение плотности горных пород" "Инструкции по гравиразведке, 1980".

В тех районах, где для интерпретации использованы результаты магниторазведки, приводятся сведения о магнитных свойствах пород. По возможности, эти сведения иллюстрируются разрезом. На разрезах и в таблицах допустимо совмещение петроплотностных и петромагнитных данных.

3.3.7. Глава 4. Геологическая интерпретация гравитационных аномалий (5 - 20 стр.)

В начале главы даётся информация о том, какие карты (гравиметрические, магнитные, трансформированных геофизических полей и т. п.) использовались при интерпретации и на каких рисунках они представлены. Объясняется выбор способа трансформации гравитационного поля. При написании главы обязательна ссылка на рисунки.

Затем приводится описание морфологии гравитационного поля, выделяются основные и второстепенные аномалии (области, зоны). Выделенные аномалии должны быть обозначены на рисунках. Анализируется связь аномалий гравитационного и магнитного полей; качественное, а по возможности, и количественное сопоставление геологических данных и результатов исследований геофизическими методами; делается обзор результатов интерпретации гравитационных аномалий по данным съёмки, проведённых на территории листа. Работы, результаты которых использованы при интерпретации, приводятся в списке литературы, а в тексте даются соответствующие ссылки. Углублённая качественная и количественная интерпретация может быть выполнена только как отдельная самостоятельная работа.

Геологическая интерпретация гравитационного поля в пределах листа осуществляется по тому варианту карты, аномалии которого вычислены со значением плотности промежуточного слоя, близким к его реальному значению для данного района. Информация, содержащаяся в этом разделе должна излагаться конкретно, применительно к данному листу карты и таким образом, чтобы интерпретируемые элементы гравитационного поля можно было бы легко найти на карте. Поэтому их следует обозначать однотипными индексами на основной гравиметрической карте, на картах трансформированного гравитационного поля, на рисунках, отражающих геологическое строение территории, и в тексте объяснительной записки. Нужно сохранять наименования и индексацию геологических объектов, отмеченных на рисунках к главе "Краткая геологическая характеристика". Все использованные при интерпретации материалы должны быть приложены в виде рисунков в объяснительной записке.

Формулируются общие геологические выводы, и указывается, на каком рисунке представлены результаты интерпретации. Оцениваются глубины залегания возмущающих масс.

Дается оценка геологической эффективности гравиразведки в пределах листа, отмечается, что практически ценного дал метод для познания геологического, в частности тектонического, строения данной территории. Это может быть выделение структур (поднятий, прогибов, флексур), картирование осадочных или магматических пород, выделение и трассирование разломов, выявление локальных структурных форм, благоприятных для скопления полезных ископаемых и др.

Геологическая интерпретация проводится в полном объеме для рассматриваемой территории (лист), а для сопредельных территорий – в виде обзора.

Примечание . 1. Названия тектонических и других геологических объектов, а также элементов гравитационного поля должны быть выдержаны по всему тексту записки. При упоминании в тексте таких объектов и элементов необходимы обязательные ссылки на соответствующие рисунки. *2.* Возможны случаи, когда одному и тому же выделенному геологическому объекту разные авторы дают своё название. В объяснительной записке следует принять какое-то одно название, дав соответствующее пояснение, и сохранять его на соседних листах.

Текст объяснительной записки сопровождается обязательными рисунками в виде карт и схем:

Масштаб 1:1 000 000:

Рис.1. Схема использованного гравиметрического материала с указанием использованных для составления листа и граничащих с ними съёмов;

Масштаб 1:500 000:

Рис.2. Тектоническая (структурно-тектоническая) схема, геологическая карта (по желанию авторов), составленная по имеющимся литературным материалам.

Рис. 3. Гравиметрическая карта, редукция Буге ($\sigma_{пр} = \dots \text{ г/см}^3$) уменьшенная копия той карты, по которой проводилась геологическая интерпретация гравитационных аномалий. Должны быть подписаны все изоаномалы, если подпись не уместается, то даётся бергштрих, но обязательно подписываются изоаномалы, кратные 10 мГал.

Рис. 4. Карта региональных аномалий силы тяжести

Рис. 5. Карта локальных аномалий силы тяжести

Рис. 6 Карта вертикального градиента аномалий силы тяжести

Рис. 7. Карта модуля горизонтального градиента аномалий силы тяжести

Рис. 8. Карта (Схема) аномального магнитного поля

Рис. 9. Схема комплексной геолого-геофизической интерпретации гравиметрических материалов.

При необходимости могут быть приложены и другие карты. Все карты и схемы, использованные при выполнении геолого-геофизической интерпретации (в т.ч. крупномасштабные), приводятся в обязательном порядке.

Все карты и схемы выполняются с одинаковой топографической нагрузкой. Обязательно показывается государственная граница. Масштаб необходимо соблюдать точно, так как рисунки должны сводиться с рисунками в объяснительных записках к соседним листам. На рисунках следует показывать все те географические и геологические объекты, которые упоминаются в тексте объяснительной записки. Условные обозначения должны соответствовать содержанию рисунка.

Примечания : 1. Рис.1 выполняется только в масштабе 1:1 000 000 как и схема использованного материала на листе карты. Номера контуров съёмов и наименования партий

должны соответствовать приведённым в табл. 1 в объяснительной записке, на схеме и в таблице на листе карты. Рис.1 по своему содержанию в рамках трапеции должен быть идентичен схеме использованного материала на листе карты. При составлении одной записки к нескольким листам номера съёмов в табл.1 и контуров на рис.1 могут не совпадать с номерами съёмов в таблице и контуров на схеме на листах карты (см. п. 3.1.3.1. и 3.3.4.1.). 2. При необходимости, может быть дополнительно составлен рисунок, характеризующий изученность территории гравиметрическими съёмками. Этот рисунок не заменяет собой рис.1, так как его содержание не будет совпадать с содержанием рис.1. 3. Схема использованного гравиметрического материала (рис.1) и гравиметрическая карта (рис.3) представляются на территорию, включающую площадь данного листа и 10' по широте и 15' по долготе (0.25 площади соседних листов масштаба 1:200 000 по всем рамкам). Остальные карты и схемы представляются, по возможности, в тех же границах.

Выбор параметров трансформаций геофизических полей (радиусы осреднения, уровни пересчёта и др.) осуществляют исходя из геолого-тектонического строения исследуемой территории и конкретных геологических задач.

3.4. СОСТАВЛЕНИЕ КАТАЛОГА ПУНКТОВ ОПОРНОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ СЕТИ III КЛАССА

3.4.1. Каталог пунктов опорной гравиметрической сети III класса (ОГП III класса) составляется для каждого листа (в т.ч. двоянной номенклатуры) по установленной форме. Он включает титульный лист (Приложение 12), примечания к каталогу на отдельном листе и карточки, содержащие сведения по каждому пункту опорной гравиметрической сети III класса (Приложение 13).

Каталог составляется с использованием только фактического полевого материала, имеющегося в отчётах партий о выполненной съёмке.

В каталог включаются пункты, совмещённые с пунктами государственной геодезической сети (ГГДС), а наблюдаемые значения силы тяжести на них определены по отношению к исходному пункту со средней квадратической погрешностью не более $\pm 0,15$ мГал. Как исключение, в каталог могут быть помещены пункты, закреплённые долговременными знаками, легко опознаваемыми на местности.

Для каждой трапеции (в т.ч. двоянной) масштаба 1:200 000 отбираются, по возможности, 16 пунктов опорной гравиметрической сети съёмов, из расчёта один пункт на трапецию масштаба 1:50 000 (для двоянных трапеций один пункт на две трапеции масштаба 1:50 000).

Количеству пунктов опорной гравиметрической сети III класса, включённых в каталог пунктов опорной гравиметрической сети III класса, должно соответствовать количество пунктов, изображённых на листе знаком пункта, включённого в каталог. Все пункты, включённые в этот каталог, должны быть нанесены на лист, не допускается включение в каталог пунктов, значения аномалий на которых отмечены на карте двоеточием.

3.4.2. Каталог представляется в ГП ГФС НРС Роснедра на бумажном и машинном (CD ROM) носителях.

3.4.3. В карточке для каждого опорного пункта, включённого в каталог пунктов опорной гравиметрической сети III класса, должны содержаться следующие сведения (цифры на карточке – см. Приложение 13 – соответствуют нижеследующим порядковым номерам):

1) Номенклатуры трапеций масштабов 1:200 000 и 1:100 000, на которых расположен пункт.

2) Название (номер) опорного пункта. Написание названия должно быть стандартным, например: ОГП-241, ОГП-245 Степное или ОГП-Ивановка. Символ “№” не ставится.

3) Класс опорного пункта. Указывается римскими цифрами – III.

4) Организация, выполнившая определение опорного пункта. Указываются наименование треста (конторы, объединения и т. п.), экспедиции, название партии и её номер. Наименования трестов и производственных геологических объединений (ПГО) пишутся в кавычках. Например: трест "Спецгеофизика", Ивановская партия № 17/52 или ПГО "Центргеофизика", Экспедиция № 1, гравиметрическая партия № 11/88. Названия организации и партии должны соответствовать их названиям в табл. 1 в объяснительной записке и в таблице использованного материала на листе карты.

5) Год работ. Если в последующие годы проводилось обследование данного опорного пункта, то в примечании к карточке указывается год его обследования, фамилия исполнителя и название организации, проводившей обследование, g_n и погрешность его определения, высота и координаты.

6) Графа "№ по каталогу". Опорному пункту присваивается номер в соответствии с его расположением в каталоге по возрастанию номенклатур масштаба 1:100 000.

Примечание. Если на листе масштаба 1:100 000 несколько пунктов, то нумерация идёт с учётом возрастания номенклатур масштаба 1:50 000.

7) Полное и точное название исходного гравиметрического пункта по каталогу ГГС-I, ОГС-II или ГГС-III, например: Косистый, № 5029, I класс; Ростов-на-Дону (№ 0727), I класс; или Ростов-на-Дону, спт. (№ 1271), I класс; или ОГП-555 Красноярск, II класс.

Если исходных пунктов несколько, то в графе даётся ссылка на примечание к каталогу. Например: "см. примечание к п. 3.4.4.3." (см. п. 3.4.4.1. - 3.4.4.5.).

Примечание. Пункты опорной гравиметрической сети III класса не могут являться исходными для составления листа Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.

8) Географические координаты исходного пункта. Приводятся в соответствии с каталогами пунктов ГГС-I, ОГС-II или ГГС-III.

9) Наблюденное значение силы тяжести исходного пункта. Приводится в точном соответствии с каталогами пунктов ГГС-I, ОГС-II или ГГС-III, то есть, g_n указывается с точностью до тысячных или сотых долей миллигала.

Примечание. В тех случаях, когда исходный пункт I, II или III класса не включен в изданный каталог, наблюденное значение силы тяжести на нём приводится с точностью до сотых долей миллигала.

10) Средние квадратические погрешности определения g_n исходного пункта II или III класса по отношению к пункту I класса (m_1) и по отношению к Потсдаму (M_n). Даются с точностью до сотых или тысячных долей миллигала в соответствии с каталогами пунктов ОГС-II или ГГС-III.

Если исходным является пункт I класса, то его погрешность указывается только по отношению к Потсдаму с точностью до тысячных долей миллигала.

11) Наблюденное значение силы тяжести ОГП III класса в Системе 1971 г. и средние квадратические погрешности определения этого значения по отношению к исходному пункту (m_1) и по отношению к Потсдаму (M_n). Даются с точностью до сотых долей миллигала.

12) Нормальное значение силы тяжести ОГП III класса. Вычисляется по формуле Гельмерта 1901-1909 гг. с поправкой минус 14 мГал. Дается с точностью до сотых долей миллигала.

13) Прямоугольные координаты ОГП III класса в Системе координат 1942 г. Указываются в метрах в соответствии со средней квадратической погрешностью их определения.

14) Географические координаты ОГП III класса. Указываются в соответствии с точностью их определения:

– в градусах, минутах и секундах ($40^{\circ} 20' 08''$), если они приняты по каталогу государственной геодезической сети, или определены способами спутниковой геодезии, или вычислены на ЭВМ по прямоугольным координатам, при условии, что последние определены с погрешностью не более ± 30 м;

– в градусах и минутах с сотыми долями минут ($43^{\circ} 21.73'$), если они определены по топографическим картам или вычислены на ЭВМ по прямоугольным координатам, которые определены с погрешностью более ± 30 м, причём, десятые доли отделяются точкой, знак минуты ставится после последней цифры.

Примечания : 1. Обязательно проверяется взаимное соответствие приведённых в карточке географических и прямоугольных координат. При контрольном пересчёте географических координат в прямоугольные координаты, значения последних не должны отличаться от приведённых в карточке более чем на 15 м, если географические координаты указаны в градусах, минутах и секундах, и более чем на 20 м, если географические координаты указаны в градусах и минутах.

2. При вычислении нормального значения силы тяжести используются географические координаты, которые приведены в карточке.

15) Высота ОГП III класса в Балтийской системе. Приводится в соответствии с погрешностью её определения. При средней квадратической погрешности определения высоты ± 1 м и более значение высоты приводится с точностью до метра, при погрешности менее ± 1 м – до десятых долей метра. При совмещении с геодезическим пунктом (пунктом триангуляции, полигонометрии) или грунтовым репером высота дается в виде дроби: числитель – высота марки центра геодезического пункта (репера), принятая по каталогу государственной геодезической сети или государственной нивелирной сети, знаменатель – высота места наблюдения с гравиметром.

Примечание . Если ОГП III класса совмещён с пунктом триангуляции, но нет сведений о соответствующем каталоге государственной геодезической сети, то для такого пункта следует давать, что его высота получена с карты, а погрешность определения высоты равна $\pm 0,5$ м. В примечании к каталогу пунктов опорной гравиметрической сети III класса указывать: “Погрешность определения высоты опорного гравиметрического пункта, совмещённого с пунктом триангуляции, высота которого получена с топографической карты масштаба 1:25 000 (1:50 000, 1:100 000) принимается равной ± 0.5 м.” В аналогичном случае для ОГП III класса, совмещённого с грунтовым репером, погрешность определения высоты опорного гравиметрического пункта принимается равной ± 0.1 м.

16) Аномалия в свободном воздухе ОГП III класса. Приводится с точностью до десятых долей миллигала.

17) Аномалии Буге ($\sigma_{\text{пр}} = 2,30$ и $2,67$ г/см³) ОГП III класса. Приводятся с точностью до десятых долей миллигала без учёта поправки за влияние рельефа.

18) Поправка за влияние рельефа. Приводится только для аномалий Буге ($\sigma_{\text{пр}} = 2,67 \text{ г/см}^3$) с точностью до десятых долей миллигала. Радиус (R) учёта поправки за влияние рельефа, плотность топографических масс и средняя квадратическая погрешность определения поправки оговариваются в примечании к каталогу пунктов опорной гравиметрической сети III класса. Если поправка за влияние рельефа не вводится, то в графе указывается "не введена".

19), 20), 21), 22), 23) Средние квадратические погрешности определения прямоугольных и географических координат, высоты и аномалий. Приводятся в соответствии с погрешностями их определения; средние квадратические погрешности определения аномалий в свободном воздухе и Буге даются относительно исходного пункта с точностью до сотых долей миллигала.

24) Масштаб карты, по которой определены географические координаты ОГП III класса, и год её издания. Если год издания неизвестен, то указывается: "сведений нет".

25) Способ определения высоты ОГП III класса. Указывать "барометрическое нивелирование", но не "баронивелирование".

26) Способ определения прямоугольных координат ОГП III класса. В графе "Прямоугольные координаты получены" указывать: "с карты масштаба 1:50 000", а "не по карте".

27), 28) Название пункта триангуляции (полигонометрии), с которым совмещён ОГП III класса; каталог, из которого получены данные для геодезического пункта, год издания каталога и номер по каталогу. Должно быть подчёркнуто слово "триангуляции или (полигонометрии)". Если перечисленные выше сведения отсутствуют, то обязательно указывается: "сведений нет". Если ОГП III класса не совмещён с пунктом триангуляции (полигонометрии), то вся строка остаётся незаполненной (употребление слов "тригопункт" и "триангуляционный пункт" вместо слов "пункт триангуляции" запрещается).

29) Описание местоположения и закрепления ОГП III класса на местности должно быть стандартным для всех пунктов каталога и тщательно отредактировано. Сначала в описании указываются более удалённые ориентиры, затем расположенные ближе. Не указываются ориентиры, расстояния от которых превышают 15 км. Размерность расстояния от цифры отделяется интервалом. Расстояния в метрах с двумя нулями (100 м, 500 м) даются как десятые доли километра (0.1 км, 0.5 км), в прочих случаях – в метрах (130 м, 125 м, 50 м); вместо 12.0 км пишется 12 км.

При названии дорог указываются только имена собственные: "у пересечения дорог Ивановка – Новинск", а не "у пересечения дорог село Ивановка – город Новинск". Если возможно, у названий дорог даётся тип покрытия: грунтовая, шоссейная и др. Все географические названия должны даваться в именительном падеже, исключение составляют общеизвестные названия такие, как, например, "Москва, Волга и т. п.". Описание должно соответствовать кроки. Транскрипция названий в описании и кроки должна быть одинаковой. После описания указываются с новой строки характер закрепления пункта и тип применявшихся гравиметров.

В описании следует указывать: "река Уса, ручей Петровский, ручей Безымянный, ручей без названия", а на кроки должно быть: "р. Уса, руч. Петровский, руч. Безымянный, руч. б/н или руч." Не следует путать ручей Безымянный с безымянным ручьём.

При совмещении опорного пункта с геодезическим пунктом указывается место, где проводились наблюдения. Опорный гравиметрический пункт считается совмещённым с геодезическим пунктом, если наблюдения с гравиметром выполнены в пределах окопки геодезического пункта на расстоянии не более 1 м от его центра. В этом случае в карточке даётся

запись: "Наблюдения выполнены у центра пункта триангуляции", а значения координат местоположения и высоты пункта наблюдения принимаются такими, какими они приняты для данного геодезического пункта; на кроки условный знак геодезического пункта вписывается в пунсон ОГП.

Если наблюдения выполнены более, чем в 1 м от центра, то указывается расстояние от центра геодезического пункта с точностью до 0,1 м; на кроки условный знак геодезического пункта не вписывается в пунсон ОГП, а показывается рядом.

В обоих случаях даются две высоты: в числителе приводится отметка марки знака, в знаменателе – отметка места установки прибора.

Примечания : 1. Информация о совмещении ОГП с пунктом триангуляции (полигонометрии) в описании местоположения ОГП не приводится, так как она дана ранее (на карточке под порядковым номером 7).

2. Не допускается употребление термина “пункт съёмочной сети”, должно быть “точка съёмочной сети”.

30) Кроки ОГП III класса на всех карточках должны быть одного размера (62 x 64 мм) и вычерчены чёрным цветом. При этом все линии и подписи на кроки должны быть чёткими и ясными. Рисунок в рамке должен быть ориентирован в соответствии со стрелкой (юг – север) слева от рамки рисунка. Условные знаки для кроки опорных пунктов приведены в Приложение 14. У пунсона опорного пункта должно стоять "ОГП".

Примечание . Все ориентиры и расстояния от ориентиров до ОГП, приведённые в описании, следует, по возможности, показать на кроки. При указании расстояний на кроки необходимо соблюдать примерное соответствие их величинам. За рамкой кроки подписываются названия ориентиров, отсутствующих на карточке. Ориентиров должно быть не менее трёх, стрелка ориентира направляется от пунсона ОГП и цифрой расстояния не разрывается. При указании направления от ориентира следует писать “к северу”, а не “на север”. Стрелка должна заканчиваться точно либо у ориентира на кроки, либо у края рамки кроки, если ориентир находится за рамкой. Если в описании сказано, что пункт находится от ориентира “к северу” и т. п., то стрелка должна быть направлена точно на север (0°). Указание направления типа “к востоку-северо-востоку” не допускается. Надпись названия реки и положение стрелки, указывающей направление течения, должны повторять изгибы русла реки, длина стрелки должна составлять от 3 до 10 мм в зависимости от величины реки.

31) Чертёж закрепления пункта на местности приводится в том случае, если для этого имеются данные.

32) Автор отчёта, в котором приведены данные об ОГП III класса.

33) Инициалы и фамилия составителя карточки, а также проверяющего и принимающего карточку.

3.4.4. При заполнении карточек каталога пунктов опорной гравиметрической сети III класса необходимо иметь в виду следующее:

–каталог пунктов опорной гравиметрической сети III класса является издательским оригиналом и поэтому заполнение карточек должно вестись с особой тщательностью и аккуратностью. Ввод их в компьютер выполняется стандартными способами. Сканирование карточки из отчёта не допускается. Все штампы и отметки следует делать только на обратной стороне каждой карточки (в середине карточки сверху).

– значения аномалий Буге и в свободном воздухе, значения высот и поправок за влияние рельефа, приведённые в каталоге, должны полностью совпадать со значениями на соответствующих картах и приложениях. Количество опорных пунктов на листе (внесённых и не внесённых в Каталог пунктов опорной гравиметрической сети III класса), указанное в каталоге, на листах карты, в таблице со сведениями об использованном гравиметрическом материале, на приложениях и в тексте объяснительной записки, должно быть одинаковым. Несовпадение количества опорных пунктов следует оговорить в тексте объяснительной записки (в разделе “Построение карты”) и в примечании к каталогу пунктов опорной гравиметрической сети III класса.

– после обозначений общепринятых единиц измерений (“м”, “км” и т. д.) точка не ставится.

– десятичные доли в помещаемых числовых данных отделяются хорошо заметной точкой, а не запятой.

– с интервалом от числа печатаются: единица измерения (2 км), номер (№ 2), год (2010 г.)

– цифра “0” в конце десятичной дроби является значащей цифрой и число 0,1 мГал не равно 0,10 мГал, так как ему могут соответствовать и 0,06, и 0,14 мГал.

Примеры возможных примечаний:

3.4.4.1. На лист карты нанесены один пункт опорной гравиметрической сети II класса и 12 пунктов опорной гравиметрической сети III класса, в каталог включены все 12 пунктов. Или:

– на лист карты нанесены один пункт опорной гравиметрической сети II класса и 22 пункта опорной гравиметрической сети III класса, 15 из которых включены в каталог как наиболее надёжно опознаваемые на местности. Или:

– на лист карты нанесены 29 пунктов опорной гравиметрической сети III класса, в каталог включены 16 пунктов – по одному на трапецию масштаба 1:50 000.

3.4.4.2. При наличии одного исходного пункта указывается, например:

Сведения об исходном пункте приняты по Каталогу пунктов опорной гравиметрической сети II класса Р-41, 42 (М.: РИО ВТС, 1975) или по Каталогу пунктов опорной гравиметрической сети II класса О-45, 46 (М.: ВТУ ГШ, 1981).

3.4.4.3. При наличии двух и более исходных пунктов в примечании указывается, например:

- Сведения об исходном пункте ОГП-74 Иваново приняты по Каталогу пунктов опорной гравиметрической сети II класса Р-41, 42 (М.: РИО ВТС, 1975);

- Сведения об исходных пунктах ОГП-4 и ОГП-Б. Камень приняты по Каталогу пунктов опорной гравиметрической сети II класса Р-43, 44 (М.: ВТУ ГШ, 1981);

- Сведения об исходном пункте ОГП-7 приняты по Каталогу к Отчёту партии № 3/73 Экспедиции № 1 ЦГТ.

Под этой информацией даётся таблица со сведениями об исходных пунктах.

Название пункта	φ	λ	g_n	m_1	M_n
ОГП-74 Иваново	63° 20.2'	71° 30.1'	980 300.10	±0.15	±0.16
ОГП-4	62° 40.1'	72° 20.2'	980 301.20	±0.12	±0.13

ОГП-Б. Камень	62° 40' 20"	73° 15' 10"	980 302.33	±0.09	±0.11
ОГП-7	63° 00.2'	74° 20.5'	980 302.82	±0.09	±0.11

- Сведения о нанесённом на лист ОГП-11 Берёзово приняты по Каталогу пунктов опорной гравиметрической сети II класса Р-41, 42 (М.: РИО ВТС, 1975).

3.4.4.4. Поправка за влияние рельефа учитывалась в радиусе 200 км ($\sigma_{пр}=2.67$ г/см³) со средней квадратической погрешностью ±0.34 мГал.

3.4.4.5. Принятые сокращения:

НПО – Научно-производственное объединение,

ЦГТ – Центральный геофизический трест, и проч.

3.4.5. Перед представлением каталога пунктов опорной гравиметрической сети III класса на рассмотрение и утверждение в ГП ГФС НРС Роснедра составителям необходимо:

– проверить на титульном листе географические координаты трапеции масштаба 1:200 000 и расположение на ней трапеций масштаба 1:100 000;

– на всех карточках проверить соответствие номенклатур масштабов 1:200 000 и 1:100 000;

– заново просчитать все данные от нормального значения силы тяжести до средних квадратических погрешностей определения значений аномалий включительно;

– проверить взаимное соответствие географических и прямоугольных координат (см. п. 3.5.3);

– завершить датой проверки, расписаться на обороте карточки.

3.4.6. Каталог пунктов опорной гравиметрической сети III класса формируется по возрастанию номенклатур трапеций масштаба 1:50 000 (см. п. 3.4.3., графа 6). При выводе на бумажный носитель каталог брошюруется, верхний левый угол каталога прошивается.

3.5. ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА К ЛИСТУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000

3.5.1. Информационная карта составляется одновременно с гравиметрической картой для каждого листа. Информационная карта необходима для создания картотеки хранения и поиска нужной информации по каждому составленному, подготовленному к изданию или уже изданному листу Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000 (Приложение 15).

3.5.2. Информационная карта составляется по установленной форме и представляется на машинном и бумажном носителе.

3.5.3. В информационной карте содержатся следующие сведения (цифры на карте соответствуют нижеследующим порядковым номерам):

1) Номенклатура листа. Если составленный лист объединяет две трапеции, то указываются номенклатура обеих трапеций. Если лист пересоставляется, то указывается какое издание.

2) Комплектность. Указываются составленные варианты гравиметрической карты и приложения (обязательно указывается радиус учета поправки за влияние рельефа).

3) Система. Показывается система, в которой составлена Государственная гравиметрическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000.

4) Объяснительная записка. Указывается количество страниц текста, количество таблиц, рисунков, общее количество страниц.

5) Каталог пунктов опорной гравиметрической сети III класса. Указывается количество листов, общее количество ОП III класса на листе, количество ОП III класса, вошедших в каталог.

6), 7), 8) Организация-составитель, фамилии авторов листа и рецензента листа.

9) Дата утверждения листа, записки и каталога в ГП ГФС НРС Роснедра, № протокола.

10) Место хранения авторского оригинала листа.

11) Вид хранения: наличие машинного и бумажного носителя авторского оригинала листа, количество экземпляров.

12) Характеристика сводки со смежными листами. Если сводка имеется по всей рамке, то в правой колонке пишется слово: "Выполнена". Если сводка неполная, то указывается с каким листом нет сводки, причина несводки. Например: "Не сведен с листом L-39-XII из-за использования новой детальной съёмки.

13) Использование пунктов опорных гравиметрических сетей I, II и III классов (ГГС-I, ОГС-II и ГГС-III). Указываются класс сети и название пункта, использованного в качестве исходного при составлении листа.

14) Наличие на листе пунктов ГГС-I, ОГС-II и ГГС-III. Указывается, какой пункт нанесён на лист.

15) Разделение площади листа карты по сечению изоаномал (в процентах общей площади листа). Если сечение изоаномал на отдельных участках разное, то следует указать приблизительно размер этих участков в процентах общей площади листа.

16) Год переиздания.

17) Причина переиздания.

18) Рассылка: название организации, в которую рассылается лист, дата рассылки, количество экземпляров. Графу заполняет ФГУНПП "Росгеолфонд".

3.5.4. При заполнении информационной карты необходимо иметь в виду следующее:

1) если на данную номенклатуру составлена гравиметрическая карта с плотностью промежуточного слоя, отличной от имеющихся в информационной карте, то в свободную строку вписывается это значение;

2) если лист, объяснительная записка и каталог опорных пунктов утверждены на ГП ГФС НРС Роснедра одновременно, то ставится объединяющая скобка; дата утверждения и номер протокола проставляются один раз;

3) всё заполнение информационной карты ведется жирным курсивом.

3.6. МАТЕРИАЛЫ ОТКРЫТОГО ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ, ПОЛУЧАЕМОЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ СОСТАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКТА ЛИСТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000

3.6.1. Для открытого доступа к информации, получаемой в результате составления листа Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000, комплект должен быть до-

полнен материалами открытого доступа, входящими в состав отчета по выполнению картосоставительских работ (Объяснительная записка, содержащая в виде рисунков комплект карт из п. 3.6.3 и ЕЦМ, составленная в соответствии с п. 3.7.2 настоящего практического руководства).

3.6.2. Комплект материалов открытого доступа предоставляется в цифровом виде на диске, а также визуализируется как рисунки (на странице формата А3) в тексте объяснительной записки открытого доступа.

3.6.3. Обязательный комплект карт открытого доступа включает:

- Гравиметрическую карту в редукции Буге с реальной плотностью промежуточного слоя ($\sigma_{\text{пр}}$) с введенными поправками за рельеф местности в условном уровне;
- Карту локальных аномалий силы тяжести;
- Карту региональных аномалий силы тяжести (в условном уровне);
- Карту вертикального градиента аномалий силы тяжести;
- Карту модуля горизонтального градиента аномалий силы тяжести;
- Карту (схему) аномального магнитного поля;
- Схему комплексной геолого-геофизической интерпретации гравиметрических материалов.

Если при интерпретации были использованы другие карты, они так же вставляются в комплект карт открытого доступа.

3.6.4. Объяснительная записка открытого доступа является копией объяснительной записки к листу Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000 составленной в соответствии с требованиями, изложенными в настоящем Практическом руководстве (раздел 3.3), за исключением:

- в графе 3 в табл. 1 не указывается полное наблюденное значение силы тяжести для пунктов, являвшихся исходными при проведении съёмки, приводятся последние две цифры значения g_n на исходных пунктах;

- в разделе “Анализ, увязка съёмки ...” излагаются результаты увязки съёмки между собой на листе и со съёмками на смежных листах, указываются причины изменения уровней съёмки для приведения их к единому условному уровню, значения не приводятся.

- Рис.3. Гравиметрическая карта, редукция Буге ($\sigma_{\text{пр}} = \dots \text{ г/см}^3$) по которой проводилась геологическая интерпретация гравитационных аномалий – создается в условном уровне.

Примечание: Гравиметрическая карта в редукции Буге с реальной плотностью промежуточного слоя ($\sigma_{\text{пр}}$) с введенными поправками за рельеф местности в условном уровне масштаба 1:500 000 составляется на основе используемых при составлении Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000 материалов.

- Рис. 4. Карта региональных аномалий силы тяжести – создается в условном уровне.

3.6.5. Для облегчения доступа к гравиметрической информации комплект листа Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000 может так же быть дополнен гравиметрическими картами масштаба 1:200 000 в условном уровне и сечением 1 мГал.

Рекомендуется следующее содержание дополнения:

- Гравиметрическая карта в редукции Буге при постоянной плотности промежуточного слоя, равной 2,30 г/см³, без введения поправки за влияние рельефа;

- Гравиметрическая карта с редукцией Буге при постоянной плотности промежуточного слоя, равной 2,67 г/см³. В значения аномалий вводится поправка за влияние рельефа. Поправка вычисляется с постоянным значением плотности промежуточного слоя, равным 2,67 г/см³, и учитывается в радиусе (R), равном 200 км, который указывается в заголовке карты;

3.6.6. Составление и оформление листа гравиметрической карты масштаба 1:200 000 в условном уровне выполняется в соответствии с требованиями, изложенными в гл. 3.1 – 3.2 настоящего Практического руководства, за исключением следующего:

На вариантах карты:

- в названии варианта карты вместо слов "Система 1971 года" указывается: "Условный уровень";
- над северной рамкой карты справа не указывается гриф "Секретно";
- наносятся только изоаномалы и их подписи, а гравиметрические пункты (пунсоны и их подписи) не наносятся;
- в таблице со сведениями об использованном гравиметрическом материале в колонке 14 указывается точное наименование пункта, являющегося исходным при составлении листа, но не указывается наблюденное значение силы тяжести для этого пункта;
- показывается граница съёмки разного масштаба, а граница участков карты с разным сечением не показывается.

В тех случаях, когда в рамках одного объекта Государственного задания составлены несколько соседних листов Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000, составляются дополнительно в цифровом виде (согласно п. 3.7.2), а также визуализируются как графические приложения к отчету все перечисленные в п. 3.6.3 карты и схемы на всю площадь листов.

3.7. ЕДИНАЯ ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ

Форматы и структуры данных единой цифровой модели предусматривают использование возможностей ГИС для визуализации и выдачи твердых копий гравиметрических карт и для формирования цифровых массивов интерпретированной геологической информации для передачи в Федеральный фонд геологической информации (ФГБУ «Росгеолфонд», ФГИС ЕФГИ).

ЕЦМ составляются в ГИС – системе с использованием открытых форматов данных:

1. Таблицы dBase (DBF - формат). В таком виде представляются каталоги гравиметрических пунктов, атрибуты пространственных данных.
2. Цифровые модели гравитационного поля в формате grid-файлов в Surfer V.7.
3. Файлы с пространственными данными в формате точечных, линейных и полигональных данных. (Shape - формат).
4. Компонировка макетов листов карты и приложений – в формате PDF.
5. Макет объяснительной записки – в текстовом формате и в формате PDF.

Единая цифровая модель (ЕЦМ) комплекта листа Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000 предоставляется на CD или DVD – диске (Рис.1).

Единая цифровая модель (ЕЦМ) материалов, формируемых для открытого доступа к информации, получаемой в результате составления комплекта листа Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000, входит в состав цифровых массивов интерпретированной геологической информации, сформированных для передачи в Федеральный фонд геологической информации (ФГБУ «Росгеолфонд», ФГИС ЕФГИ) в окончательном отчете по картосоставительским работам (Рис.2).

Цифровые данные находятся внутри одной головной папки, при этом, название папки формируют по типу <NML>-GRAV для диска с гравиметрическими данными и <NML>-GR_I

для диска (или папки внутри отчетной документации по картосоставительским работам) с результатами интерпретации, где <NML> – номенклатура двухсоттысячного листа. В названиях папок и файлов базы цифровых данных используется, в качестве префикса, номенклатура листа масштаба 1:200 000, которая формируется по шаблону ANNNN, где А – буквенное обозначение пояса миллионной разграфки, N – две первые цифры номера колонны миллионной разграфки, две последующие – номер двухсоттысячного листа арабскими цифрами, например, «M4105» – для листа гравиметрической карты М-41-V. Для сдвоенных листов указываются оба номера двухсоттысячного листа, например, «Q600910» для листа Q-60-IX, X.

Файлы ГИС-проектов должны быть «отвязаны» от абсолютного пути (портированы) и открываться как непосредственно с компакт-диска, так и после копирования головной папки всего комплекта цифровых материалов в произвольный каталог на диске компьютера.

3.7.1 Структура диска цифровых материалов комплекта листа Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000(<NML>-GRAV)

В зависимости от используемого программного обеспечения, составляется один или несколько ГИС проектов (для каждого картографического продукта) для формирования результатов, которые включают цифровые данные и карты, макеты печати в масштабе 1:200 000, каталог рядовых и опорных гравиметрических пунктов, каталог опорных пунктов III класса и файл с объяснительной запиской.

3.7.1.1. Папка <NML>_PROJ содержит файл проекта ЕЦМ с именем <NML>_port.* и подготовленные в ГИС форматах картографические компоненты комплекта Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000, которые формируют с соблюдением приведенной ниже структуры и состава папок:

а) Папка **Карта230** содержит шейп-файлы с изолиниями аномального поля силы тяжести в редукции Буге с плотностью 2.30 г/см³. Имена файлов: <NML>_g3_pl.shp и <NML>_g3_pg.shp для изолиний и областей закрашки, <NML>_g3_pl_razr.shp для «прорезанных» по текстовым надписям изолиний. Имена файлов, содержащие изолинии с соседних листов для сводки <NML>_g3_сводка_pl.shp и <NML>_g3_сводка_pl_razr.shp.

б) Папка **Карта267** содержит шейп-файлы с изолиниями аномального поля силы тяжести в редукции Буге с плотностью 2.67 г/см³ с набором линейных объектов (непосредственно изолинии) и полигональных объектов (области закрашки между изолиниями). Имена файлов: <NML>_g7_pl.shp и <NML>_g7_pg.shp для изолиний и областей закрашки, <NML>_g7_pl_razr.shp для «прорезанных» по текстовым надписям изолиний. Имена файлов, содержащие изолинии с соседних листов для сводки, <NML>_g7_сводка_pl.shp и <NML>_g7_сводка_pl_razr.shp.

в) Папка **ОДВ** содержит шейп-файлы подписей изолиний. Имена файлов вида ... <NML>_

г) Папка **Пунсоны** содержит шейп-файлы с набором линейных и полигональных объектов, для изображения на картах и приложениях гравиметрических пунктов, в соответствии с их типами (опорные, рядовые), типами съемок (сухопутные, морские), типами совмещения (с тригопунктами, реперами и т.д.) и типами определения высот. Данные файлы могут быть созданы автоматически с помощью созданных картосоставителями скриптов на основе данных из каталога гравиметрических пунктов, поэтому специальных соглашений на имена файлов нет.

д) Папка **ГРИД** содержит матрицы аномального поля силы тяжести в формате Surfer GRD (с обрамлением в один лист масштаба 1:50 000). Система координат – относительные

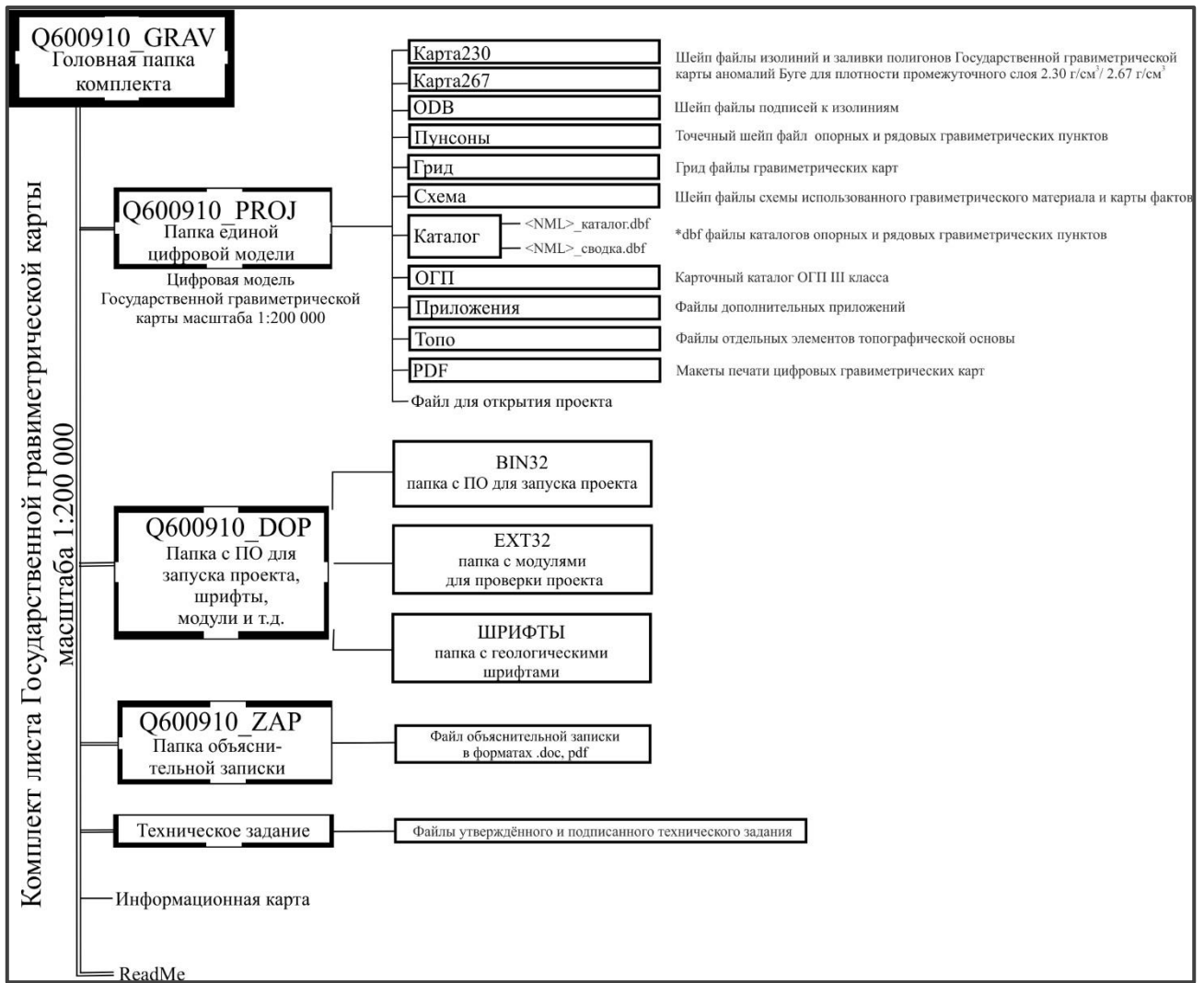


Рис. 1 Образец структуры комплекта цифровых материалов листа Государственной гравиметрической карты (на примере листа Q-60-IX, X) предоставляемых на секретном носителе

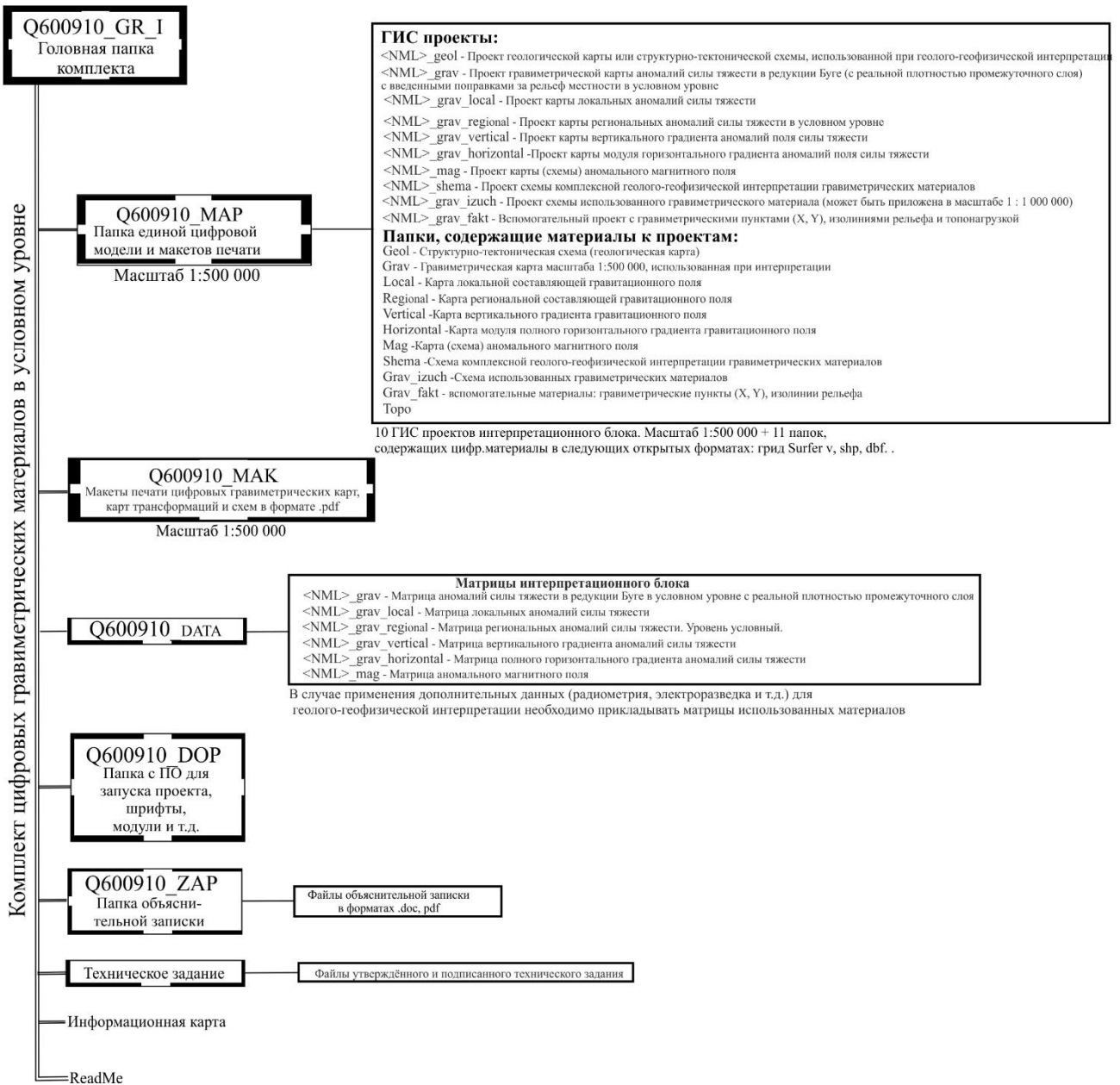


Рис. 2 Образец структуры комплекта цифровых материалов листа Государственной гравиметрической карты (на примере листа Q-60-IX, X) предоставляемых на несекретном носителе в составе отчетной документации

координаты листа карты в проекции Гаусса-Крюгера. Имена файлов вида <NML>_g7.grd и <NML>_g3.grd для редукции Буге с плотностью 2.67 и 2.30 г/см³ соответственно.

е) Папка **Схема** содержит шейп-файлы с набором линейных и полигональных объектов, для изображения на картах схемы использованного материала.

ж) Папка **КАТАЛОГ** содержит файл каталога гравиметрических пунктов на территории листа карты в формате DBF с именем вида <NML>_каталог.dbf, и файл каталога гравиметрических пунктов в полосе окружения 10' по широте и 15' по долготе (0.25 площади соседних листов масштаба 1:200 000 по всем рамкам) с именем вида <NML>_сводка.dbf.

з) Папка **ОГП** содержит файл с карточным каталогом опорных пунктов III класса к листу Государственной гравиметрической карты РФ масштаба 1:200 000 в формате PDF и папку с файлами каталога опорных гравиметрических пунктов в формате DBF. Имя файла карточного каталога <NML>_ogp3.pdf, имя папки <NML>_ogp3.

и) Папка **ПРИЛОЖЕНИЯ** содержит файлы с дополнительными приложениями и материалами.

к) Папка **Топо** содержит шейп-файлы с набором линейных объектов, для изображения на картах и приложениях картографических рамок. В папке также могут содержаться файлы с элементами топоосновы, наносимыми на лист карты в соответствии с требованиями данного Практического руководства.

л) Папка **PDF** содержит макеты печати комплекта Государственной гравиметрической карты РФ масштаба 1:200 000 в формате PDF. Имена файлов вида <NML>_карта267.pdf, <NML>_карта230.pdf, <NML>_приложение_1.pdf, <NML>_приложение_2.pdf, <NML>_приложение_3.pdf. В подкаталоге с именем PDF_штамп находятся аналогичные макеты для печати с угловым штампом в соответствии с требованиями оформления геологических отчетов.

Файл проекта ЕЦМ прикладывается обязательно.

3.7.1.2. Папка <NML>_DOP содержит файлы необходимые для корректного отображения надписей ЕЦМ, а также запуска ГИС проекта и проверки его целостности, которые формируют с соблюдением приведенной ниже структуры и состава папок:

а) Папка **VIN32** содержит файлы необходимые для запуска ГИС проекта

б) Папка **EXT32** содержит модули к ПО необходимые для проверки корректности составления ГИС проекта и цифровых карт и приложений.

в) Папка **Шрифты** содержит файлы специальных шрифтов, использованных в ГИС проекте.

3.7.1.3. Папка <NML>_ZAP содержит файл с объяснительной запиской к листу Государственной гравиметрической карты РФ масштаба 1:200 000 в формате PDF. Использование формата PDF обеспечивает чтение документа или его частей на экране и печать с использованием свободно распространяемого программного обеспечения. Имя файла вида <NML>_oz.pdf.

3.7.1.4. Папка **Техническое задание** содержит файл (файлы при наличии уточненных вариантов) подписанного и утвержденного технического задания на выполнение картосоставительских работ.

3.7.1.5. Файл **Информационная карта** – файл с информационной картой к листу Государственной гравиметрической карты РФ масштаба 1:200 000 в формате PDF. Имя файла <NML>_информ.pdf.

3.7.1.6. Файл **ReadMe** – описание структуры диска.

3.7.2 Структура комплекта цифровых гравиметрических материалов (<NML>_GR_I) в условном уровне

Цифровые модели в условном уровне составляются в масштабе 1:500 000.

3.7.2.1 Папка <NML>_MAP содержит подготовленные в ГИС форматах картографические компоненты масштаба 1:500 000 для открытого доступа к информации, получаемой в результате составления комплекта листа Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000: 10 ГИС проектов интерпретационного блока и 11 папок, содержащих цифровые материалы, использованные при создании проектов.

а) <NML>_geol – проект геологической карты или структурно-тектонической схемы, использованной при геолого-геофизической интерпретации, **Geol** – папка, содержащая материалы к проекту.

б) <NML>_grav – проект гравиметрической карты аномалий силы тяжести в редукции Буге (с реальной плотностью промежуточного слоя) с введенными поправками за рельеф местности в условном уровне, **Grav** – папка, содержащая материалы к проекту.

в) <NML>_ grav_local – проект карты локальных аномалий силы тяжести, **Local** – папка, содержащая материалы к проекту.

г) <NML>_regional – проект карты региональных аномалий силы тяжести в условном уровне, **Regional** – папка, содержащая материалы к проекту.;

д) <NML>_vertical – проект карты вертикального градиента аномалий поля силы тяжести, **Vertical** – папка, содержащая материалы к проекту.;

е) <NML>_horizontal – проект карты модуля горизонтального градиента аномалий поля силы тяжести, **Horizontal** – папка, содержащая материалы к проекту.;

ж) <NML>_mag – проект карты (схемы) аномального магнитного поля. **Mag** – папка, содержащая материалы к проекту;

з) <NML>_shema – проект схемы комплексной геолого-геофизической интерпретации гравиметрических материалов, **Shema** – папка содержащая материалы к проекту.

и) <NML>_grav_izuch – проект схемы использованного гравиметрического материала (Может быть приложена в масштабе 1:1 000 000 из комплекта листа Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000). **Grav_izuch** – папка, содержащая материалы к проекту: шейп-файл участков гравиметрических съемок (контуров картографических материалов) с атрибутивными данными (номер отчета, название отчета, автор, организация, год).

к) <NML>_grav_fact – вспомогательный проект, в котором вынесены гравиметрические пункты (точечный шейп-файл (X,Y)), использованные для построения грид файлов, изолинии рельефа, топонагрузка из топографической основы к проекту. Представление данного файла необходимо для оценки достоверности геолого-геофизических построений и, в частности, достоверности выделенных аномалий, представляющих геологический интерес.

Grav_fact – папка, содержащая материалы к проекту.

л) Папка **Топо** – содержит файлы топографической основы Топо1000 (топооснова карт и схем масштаба 1:1 000 000). Данный масштаб топоосновы предлагается в качестве основного для приложения к цифровой модели комплекта Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000 и её приложений, включая приложения масштаба 1:500 000, так как позволяет существенно увеличить информативность карт, карт-схем, без излишней «перегруженности». В случае, если авторы Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000 считают топонагрузку недостаточной, возможно использование топоосновы более крупных

масштабов. Актуальные версии топографической основы доступны на сайте Института Карпинского. Все материалы цифровой топоосновы должны быть собраны в компоненте ТОРО и служить основой для всех карт и масштабных схем комплекта, за исключением мелкомасштабных схем, выходящих за рамку основных карт (например, схема расположения листов серии). Дублирования топоосновы в других компонентах ЕЦМ или в разных форматах в компоненте ТОРО категорически не допускаются [3]. Легенда компоненты, а также семантические пакеты топоосновы описаны в единых требованиях к составу, структуре и форматам представления в НРС Роснедра комплектов цифровых материалов листов Государственных геологических карт масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000 [3].

Авторами должны быть созданы дополнительные цифровые модели, если они использовались для геолого-геофизической интерпретации.

Примечание. вместо 10 отдельных ГИС проектов может быть создан 1 (или несколько) проектов, включающих в себя отдельный «вид проекта» (макет печати) для каждой перечисленной выше схемы (карты).

3.7.2.2 Папка **<NML>_МАК** содержит **10** макетов печати ЕЦМ в текстовом формате и формате *.pdf.

3.7.2.3. Папка **<NML>_DATA** содержит матрицы поля силы тяжести и его трансформант, а также матрицу магнитного поля) с расширением *.grd (формат всех grd файлов – Surfer v.7), которые использовались для геолого-геофизической интерпретации. В папке содержатся следующие грид-файлы:

- матрица аномалий силы тяжести в редукции Буге в условном уровне с реальной плотностью промежуточного слоя. Имя файла **<NML>_grav**;
- матрица локальных аномалий силы тяжести. Имя файла **<NML>_local**;
- матрица региональных аномалий силы тяжести. Уровень условный. Имя файла **<NML>_regional**;
- матрица вертикального градиента аномалий силы тяжести. Имя файла **<NML>_vertical**;
- матрица полного горизонтального градиента аномалий силы тяжести. Имя файла **<NML>_horizontal**;
- матрица аномального магнитного поля. Имя файла **<NML>_mag**.

Примечание. В случае отсутствия цифровых данных на территорию листа, возможно создание схемы аномального магнитного поля по мелкомасштабным данным. В таком случае матрица аномального магнитного поля не прикладывается.

3.7.2.4. Папка **<NML>_DOP** содержит файлы ПО для запуска проектов, специальные шрифты, использованные в ГИС проектах, модули и т.д.

3.7.2.5. Папка **<NML>_ZAP** содержит текст объяснительной записки в формате *.DOC и *.PDF с иллюстрациями и приложениями.

3.7.2.6. Папка **Техническое задание** содержит файлы подписанного и утверждённого технического задания на выполнение картосоставительских работ и, в случае наличия – уточнений к нему.

3.7.2.7. Файл **Информационная карта** – файл с информационной картой к листу Государственной гравиметрической карты РФ масштаба 1:200 000 в формате PDF. Имя файла **<NML>_информ.pdf**.

3.7.2.8. Файл **ReadMe** – описание структуры диска.

Пространственная информация представляется в формате Shape-файлов в относительной системе координат и объединена в файле ГИС проекта. Все шейп-файлы и таблицы *.dbf в обязательном порядке должны содержать координаты X, Y в системе ГСК-2011 в атрибутивной таблице.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ И АПРОБАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000

4.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000

Государственная гравиметрическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000 составляется в Системе 1971 г. (государственный гравиметрический уровень), что указывается в заголовках вариантов карты и приложения со значениями аномалий в свободном воздухе, на титульных листах объяснительной записки и каталога пунктов опорной гравиметрической сети III класса, а также в объяснительной записке (раздел “Построение карты”).

Координаты углов рамок трапеции каждого листа вычисляются в соответствии с параметрами эллипсоида ГСК-2011.

4.1.1. Специальная нагрузка на листе Гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 изображается следующими условными обозначениями (Приложение 8 к ПР):

Размер и форма пунсона определяются классом и типом пункта. Подпись должна размещаться, по возможности, справа от пунсона таким образом, чтобы она не разрывала координатную сетку и изоаномалу.

1) Пункт Государственной гравиметрической сети I класса даётся пунсоном диаметром 5 мм со штриховкой внутри пунсона.

2) Пункт опорной гравиметрической сети II класса даётся пунсоном диаметром 3 мм со штриховкой внутри пунсона.

3) Пункт Государственной гравиметрической сети III класса, включённый в каталог, даётся пунсоном диаметром 2 мм и внешней обводкой диаметром 3,0 мм, со штриховкой внутреннего пунсона.

4) Пункт Государственной гравиметрической сети III класса, не включённый в каталог, даётся пунсоном диаметром 2 мм и внешней обводкой диаметром 3,0 мм, с диаметром, проведённым вертикально во внутреннем пунсоне.

5) Пункт опорной гравиметрической сети III класса, включённый в каталог, даётся пунсоном диаметром 2 мм со штриховкой внутри пунсона.

6) Пункт опорной гравиметрической сети III класса, не включённый в каталог, даётся пунсоном диаметром 2 мм с диаметром, проведённым вертикально.

7) Рядовой гравиметрический пункт даётся пунсоном диаметром 1 мм.

8) Узловой, магистральный и другие опорные пункты детальной съёмки (масштаба 1:50 000 и крупнее), не имеющие надёжного закрепления на местности, даются условным обозначением рядового гравиметрического пункта (пунсон диаметром 1 мм).

Примечание: Толщина линий пунсонов, штриховки и черты диаметра равна 0,15 мм.

9) Гравиметрический пункт, значение аномалии силы тяжести на котором используется для вычисления средней квадратической погрешности карты (избыточное наблюдение), то есть не используется при проведении изоаномал (пункт интерполяционного профиля), даётся условным обозначением рядового пункта с полной заливкой пунсона. Пунсоны заливаются и на приложениях (значения аномалий в свободном воздухе, высот и поправок за влияние рельефа).

10) Рядом с пунсоном, по возможности справа, выписывается значение аномалии Буге с точностью до десятых долей миллигала, высота подписи 1,2 мм. Знак «плюс» не показывается; знак «минус» является обязательным, показывается чётко и не должен сливаться со значением аномалии, изоаномалой или координатной сеткой.

11) Изоаномала силы тяжести даётся линией толщиной 0,15 мм, изоаномала, кратная 10 мГал, утолщается и толщина линии составляет 0,35 мм. Каждая изоаномала на листе должна быть подписана, высота подписи 1,3 мм. Если подписать изоаномалу затруднительно, применяется бергштрих, длина бергштриха 0,6 мм, толщина – 0,15 мм.

При большой густоте изоаномал последние подписываются через одну или реже; изоаномала, кратная 10 мГал, подписывается обязательно. Подпись значения изоаномалы и знак «минус», если изоаномала имеет отрицательное значение, не должны сливаться между собой и с изолинией. Знак «плюс» не показывается.

Проведение изоаномалы непосредственно через пунсон или подпись значения аномалии не допускается. Изоаномала прерывается при проведении через пунсон или подпись значения аномалии.

При проведении изоаномалы штриховой линией длина штриха равна 3,0 мм и промежуток – 1,0 мм.

12) граница между участками карты, на которых изоаномалы проведены через 1, 2 и 4 мГал, показывается пунсонами диаметром 0,8 мм с полной заливкой внутри, промежутки между пунсонами – 2 мм.

4.1.2. При наличии на листе карты участков, незаснятых съёмкой («белых пятен»), их граница проводится по крайним гравиметрическим пунктам плавной абрисной линией коричневого цвета. Абрисная линия может отстоять от пунктов наблюдений съёмки на расстоянии, равном половине расстояния между пунктами. Толщина линии 0,20 мм.

В том случае, когда граница съёмки совпадает с рамкой листа, то есть на территории смежного листа наблюдений не было, изоаномалы не следует доводить до рамки; они обрываются абрисной линией в 2 мм от рамки.

Если съёмка, выполнена на суше и заканчивается у береговой черты, то абрисная линия отмечается со стороны суши; если съёмка морская – со стороны моря. Граница акватории даётся линией толщиной 0,20 мм, линия и название акватории показываются голубым цветом (Графическое приложение 1).

4.1.3 Заголовок карты даётся в центре северного поля листа:

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГРАВИМЕТРИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Редукция Буге ($\sigma_{пр} = 2.30 \text{ г/см}^3$)

Нормальная формула Гельмерта 1901-1909 гг. с поправкой минус 14 мГал

Система 1971 года

Масштаб 1:200 000

Справа над верхней рамкой листа указываются: гриф, номенклатура листа и год составления.

Для варианта карты в редукции Буге при $\sigma_{пр} = 2,67 \text{ г/см}^3$ следует писать:

Редукция Буге ($\sigma_{пр} = 2.67 \text{ г/см}^3$)

Введена поправка за влияние рельефа (R=200 км).

Если поправка за влияние рельефа не вводится, последняя фраза не даётся.

Для варианта карты в редукции Буге с реальной плотностью промежуточного слоя (см. примечание к п. 1.2.2) слово “государственная” не пишется.

4.1.4. Под южной рамкой оставляется большое поле, на котором в середине располагаются линейный масштаб карты, а под последним – схема использованного гравиметрического материала в масштабе 1:1 000 000. Числовой масштаб схемы подписывается под её южной рамкой, линейный масштаб не указывается (см. Графическое приложение).

Основным содержанием схемы, использованного гравиметрического материала, являются границы гравиметрических съёмов, использованных при составлении листа, и номера контуров съёмов партий, соответствующие порядковым номерам съёмов в таблице со сведениями об использованном гравиметрическом материале на листе и в табл. 1 в объяснительной записке. В случае перекрытия съёмов указывается та из них, которая послужила материалом для построения карты; в случае использования обеих съёмов – указываются обе.

Если площадь используемой съёмки ограничивается данным листом (или переходит на смежный лист на расстояние одного съёмочного шага или меньше), то граница съёмки закрывается на схеме данного листа, а на схеме смежного листа у рамки не повторяется. Если площадь используемой съёмки не ограничивается составляемым листом, а переходит больше, чем на один съёмочный шаг, на смежный лист, где перекрыта в полном объёме другой съёмкой, граница которой совпадает с общей рамкой смежных листов, то граница закрывается на смежном листе, а на схеме составляемого листа не показывается. В остальных случаях границы съёмов обозначаются в строгом соответствии с их фактическим положением независимо от расстояния до рамки листа.

Незаснятые участки, выделенные на карте коричневой абрисной линией, должны быть отражены на схеме использованного материала границей съёмов без указания номера съёмки внутри контура. К этому случаю относятся и границы съёмов по береговой линии и государственной границе.

Номер контура съёмки даётся арабской цифрой в пунсоне диаметром 4 мм.

Границы съёмов показываются точками, размер которых и расстояние между которыми равно 0,50 мм.

Для обозначения отдельных гравиметрических профилей (кроме интерполяционных) используется штриховая линия толщиной 0,35 мм (длина штриха 2 мм, промежутки – 1 мм). Интерполяционный профиль, пункты которого используются для определения средней квадратической погрешности карты (избыточные наблюдения), изображается штрихпунктирной линией толщиной 0,35 мм с двумя точками между штрихами, длина штриха и промежутки между ними 2 мм. Соответствующие пояснения даются под схемой.

Кроме границ съёмов на схеме даются государственная граница, береговая линия, крупнейшие реки и несколько основных населённых пунктов, а в районах, где нет ориентиров, – шоссе, грунтовые или полевые дороги.

Схема выполняется в чёрно-белом или цветном варианте (см. Графическое приложение).

При составлении схемы необходимо следить за её сводками со схемами на смежных изданных или составленных листах. Сводка должна быть обеспечена по границам съёмки и по географической нагрузке. Поэтому масштаб схемы (1:1 000 000) должен быть выдержан точно.

4.1.5. Справа от схемы использованного гравиметрического материала помещается таблица со сведениями об использованном гравиметрическом материале.

4.1.6. Под таблицей со сведениями об использованном гравиметрическом материале приводится примечание о несводке с указанием её причины, а в объяснительной записке в разделе "Анализ, увязка съёмок ..." подробно излагаются причины несводки изолиний с изолиниями на смежных листах по всем рамкам листа. Причинами несводки чаще всего являются:

- наличие на составляемом листе новых крупномасштабных съёмок;
- расхождения в уровнях съёмок на составляемом и ранее составленном (или изданном) листах, связанные с изменением g_n исходных пунктов;
- отсутствие съёмки на смежном листе ("белое пятно") на ширину более одного шага съёмки.

4.1.7. Под южной рамкой листа слева от схемы использованного гравиметрического материала приводится текст следующего содержания, например:

"Лист карты составлен и подготовлен к изданию с применением компьютерных технологий в Специализированной гравиметрической партии № 7 Е. А. Ивановой, редактор А. Б. Сидоров. Одобрено Научно-техническим советом АО "Дальневосточное ПГО" 20 октября 2018 г.

Утверждён Гравиметрической подсекцией Геофизической секции Научно-редакционного совета по геологическому картированию территории Российской Федерации Федерального агентства по недропользованию Российской Федерации (ГП ГФС НРС Роснедра) 23 ноября 2018 г., Протокол № 250".

Примечание. При втором издании перед приведённым выше текстом указывается причина переиздания листа. Например: "При втором издании лист карты дополнен и уточнён детальными съёмками в районе Титовского поднятия (или на 75% площади листа)". Или: "При втором издании изменены уровни съёмки Яшкульской партии № 22/59 и Тихосенской партии № 4/78-80, переработан материал съёмки Павловского отряда № 6/75".

4.1.8. Если лист составляется на основе утверждённого авторского оригинала или тиражного оттиска, то зарамочное оформление частично изменяется (см. главу 3.2):

- Под южной рамкой листа слева от схемы использованного гравиметрического материала приводится текст, повторяющий текст на авторском оригинале (тиражном оттиске), например:

"Лист карты составлен в Таймырской геофизической экспедиции Красноярского ГУ Г.А. Ивановой, редактор В.В. Сергеев. Одобрено Научно-техническим советом Красноярского ГУ 10 сентября 1968 г.

Утверждён Специализированной научно-редакционной комиссией по гравиметрическим картам при ВНИИГеофизике 25 декабря 1968 г., протокол № 68".

Примечания: 1. Если авторский оригинал (тиражный оттиск) листа был составлен в Потсдамской системе, то лист пересоставляется в Системе 1971 г, а на карте после слов "Лист карты составлен" дополнительно указывается "в Потсдамской системе"; 2. При

составлении листа на основе тиражного оттиска, после номера протокола указывается год издания листа, например: “Издан в 1970 г.”

- Под южной рамкой листа справа от схемы использованного гравиметрического материала приводится текст такого содержания, например:

“Лист карты составлен и подготовлен к изданию с применением компьютерных технологий с авторского оригинала (тиражного оттиска) в Центральной геофизической экспедиции ГГП "Новосибирскгеология" Л. А. Вычужаниной, редактор Е. М. Звягин”.

Утверждён Гравиметрической подсекцией Геофизической секции Научно-редакционного совета по геологическому картированию территории Российской Федерации Федерального агентства по недропользованию (ГП ГФС НРС Роснедра) 23 ноября 2006 г., протокол № 250”.

- При оформлении приложения под южной рамкой листа слева приводится текст, повторяющий текст на авторском оригинале (тиражном оттиске). Например:

“Приложение составлено в Таймырской геофизической экспедиции Красноярского ГУ Г. А. Ивановой.

Утверждено Специализированной научно-редакционной комиссией по гравиметрическим картам при ВНИИГеофизике 25 декабря 1968 г., протокол № 68”.

Примечание. Если авторский оригинал (тиражный оттиск) листа был составлен в Потсдамской системе, то на Приложении 1 (Карта значений аномалий в свободном воздухе) после слов ”Лист карты составлен” дополнительно указывается ”в Потсдамской системе”.

- Под южной рамкой приложения справа даётся такая информация: например:

“Приложение составлено и подготовлено к изданию с применением компьютерных технологий с авторского оригинала (тиражного оттиска) в Специализированном информационном компьютерном центре "Полевая геофизика" Н. М. Воскресенской.

Утверждено Гравиметрической подсекцией Геофизической секции Научно-редакционного совета по геологическому картированию территории Российской Федерации Федерального агентства по недропользованию (ГП ГФС НРС Роснедра) 23 ноября 2006 г., протокол № 250”.

4.1.9. Ниже под текстом слева приводятся возможные условные обозначения спецнагрузки и подписи к ним (в конце подписи знак препинания не ставится):

- Изоаномала силы тяжести и её значение, мГал
- Пункт Государственной гравиметрической сети I класса
- Пункт опорной гравиметрической сети II класса
- Пункт Государственной гравиметрической сети III класса, включённый в каталог
- Пункт Государственной гравиметрической сети III класса, не включённый в каталог
- Пункт опорной гравиметрической сети III класса, включённый в каталог
- Пункт опорной гравиметрической сети III класса, не включённый в каталог
- Рядовой гравиметрический пункт
- Пункт, значение аномалии Буге на котором использовано для вычисления погрешности карты
- Значение аномалии Буге на гравиметрическом пункте, мГал
- Значение аномалии Буге, не принятое во внимание при проведении изоаномал
- Граница между участками, изоаномалы на которых проведены через 1, 2 и 4 мГал
- Граница участка, на котором съёмка отсутствует

- Береговая линия
- Государственная граница

Все условные обозначения должны строго соответствовать содержанию карты. Значение аномалии на пункте и подпись изоаномалы в условных обозначениях выбираются из значений, имеющих на карте.

Под условными обозначениями указывается:

- Изоаномалы проведены через 1, 2 и 4 мГал
- 1 мГал = 10^{-5} м/с² (перевод единицы миллигал (мГал) в единицу международной системы СИ)
- шкала интенсивности поля силы тяжести в миллигалах в следующей градации: 0, ± 10 , ± 20 , далее через ± 20 мГал.

Под шкалой интенсивности поля силы тяжести, ниже неё на 1,5 см, указывается средняя квадратическая погрешность карты с точностью до сотых долей миллигала, например:

Средняя квадратическая погрешность карты $E_k = \pm 0,85$ мГал, или

Средняя квадратическая погрешность карты на участке, где изоаномалы проведены через 2 мГал, $E_{k1} = \pm 0,85$ мГал,

средняя квадратическая погрешность карты на участке, где изоаномалы проведены через 1 мГал, $E_{k2} = \pm 0,20$ мГал,

средневзвешенная по площади листа погрешность карты $E_k = \pm 0,60$ мГал.

4.1.10. За восточной рамкой листа в центре даются теоретические размеры рамок (см), диагонали (см) и площади (км²) трапеции.

4.1.11. При составлении варианта гравиметрической карты в редукции Буге ($\sigma_{пр} = 2,67$ г/см³) полностью учитываются все требования, предъявляемые к варианту гравиметрической карты в редукции Буге ($\sigma_{пр} = 2,30$ г/см³). Расположение пунктов на листе, их количество и класс, содержание таблицы использованного материала (за исключением величины средней квадратической погрешности определения аномалии) и содержание схемы использованного материала на обоих вариантах карты должны строго соответствовать друг другу.

Примечание. Это требование относится ко всем вариантам гравиметрической карты, которые могут быть включены в комплект.

4.1.12. Приложения к Государственной гравиметрической карте Российской Федерации масштаба 1:200 000 и их названия должны быть следующими:

1) Приложение 1. Значения аномалий в свободном воздухе на пунктах гравиметрических наблюдений.

После названия приложения даётся: Нормальная формула Гельмерта 1901-1909 гг. с поправкой минус 14 мГал. Система 1971 г.

Содержание приложения – пунсоны гравиметрических пунктов и значения аномалий на пунктах, выписанные с точностью до десятых долей миллигала.

Примечание. На акваториях морей дополнительно могут быть даны изоаномалы, проведенные с тем же сечением, что и на основной карте.

2) Приложение 2. Значения абсолютных высот в Балтийской системе на пунктах гравиметрических наблюдений.

Содержание приложения – пунсоны гравиметрических пунктов и значения высот на пунктах, выписанные в соответствии с погрешностью их определения: при погрешности ± 1 м и более высота даётся с точностью до метра, а при погрешности менее ± 1 м – до десятых долей метра. На приложении указываются способы определения высот.

Гравиметрические пункты, совмещённые с пунктами Государственной геодезической сети, отмечаются условным знаком пункта триангуляции, вписанным в пунсон опорного пункта или описывающим пунсон рядового пункта. Размер знака пункта триангуляции должен соответствовать размеру пунсона (Приложение 10).

2-1) Приложение 2.1. Значения глубин на пунктах гравиметрических наблюдений.

Содержание приложения – пунсоны гравиметрических пунктов, расположенных на акватории с обозначением вида съёмки: (съёмка с треног, донная съёмка, ледовая съёмка, набортная съёмка и другие), значения глубин на пунктах относительно Кронштадтского футштока (см. Приложение 10). На приложении допускается проведение изобат.

В примечании под южной рамкой приложения, после условных обозначений указывается отметка уреза поверхности водного бассейна относительно Кронштадтского футштока. Если урез воды менялся в разные годы или в период проведения работ, то в примечании указывается его величина по каждой партии отдельно, соответственно времени проведения работ. Для съёмок, выполненных на Каспийском море, урез воды приводится для каждой партии отдельно в любом случае.

3) Приложение 3. Значения поправок за влияние рельефа, вычисленных в радиусе 200 км ($\sigma_{\text{пр}} = 2,67 \text{ г/см}^3$), на пунктах гравиметрических наблюдений.

Содержание приложения – пунсоны гравиметрических пунктов и значения поправок за влияние рельефа на пунктах, выписанные с точностью до десятых долей миллигала. Указывается значение поправки 0,0, если вычисленное значение находится в пределах от 0 до 0,05 мГал. У значения 0,0 знак “минус” не ставится.

Примечания: 1. Отсутствие Приложения 3 поясняется в объяснительной записке. 2. Если составляется вариант гравиметрической карты в редукции Буге при значении плотности промежуточного слоя, отличном от стандартных значений, и в значения аномалий вводится поправка за влияние рельефа, то составляется Приложение 3.1. Название приложения и его содержание аналогичны указанным для Приложения 3.

4) Карты-сводки аномалий силы тяжести в редукции Буге ($\sigma_{\text{пр}} = 2,30 \text{ г/см}^3$ и $\sigma_{\text{пр}} = 2,67 \text{ г/см}^3$).

Содержание карты-сводки – пунсоны гравиметрических пунктов и значения аномалий силы тяжести на пунктах, выписанные с точностью до десятых долей миллигала, и изоаномалы, проведённые с тем же сечением, что на составленном и смежных листах.

Примечание. На все приложения и карты-сводки гравиметрические пункты наносятся так же, как и на варианты гравиметрической карты, по прямоугольным координатам из цифрового каталога, хранящегося на машинном носителе.

4.1.13. Приложения к Государственной гравиметрической карте Российской Федерации масштаба 1:200 000 оформляются следующим образом:

Прямоугольная сетка и рамка даются такими же, как на основной карте.

Над северной рамкой листа в центре даются надписи:

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Приложение 1 (2, 3) к Государственной гравиметрической карте
Российской Федерации масштаба 1:200 000

Слева над северной рамкой указывается название приложения, например: “Значения аномалий в свободном воздухе на пунктах гравиметрических наблюдений. Нормальная формула Гельмерта 1901-1909 гг. с поправкой минус 14 мГал. Система 1971 г. ”

Справа над северной рамкой листа даются гриф, номенклатура листа и год составления приложения.

Под южной рамкой приложения в центре располагается линейный масштаб.

Там же, слева от линейного масштаба, приводятся название предприятия и фамилия автора, составившего приложение, а также дата и номер протокола ГП ГФС НРС Роснедра, например:

"Приложение составлено и подготовлено к изданию с применением компьютерных технологий в ОАО “Гравиметрическая экспедиция № 3” Е. А. Ивановой".

Утверждено Гравиметрической подсекцией Геофизической секции Научно-редакционного совета по геологическому картированию территории Российской Федерации Федерального агентства по недропользованию Российской Федерации (ГП ГФС НРС Роснедра) 20 декабря 2004 г., Протокол № 200”.

Ниже под текстом приводятся условные обозначения и подписи к ним. Условные обозначения к каждому приложению должны полностью соответствовать его содержанию.

4.1.14. Карты-сводки оформляются также как и основные карты.

Название карты даётся в центре северного поля листа:

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Карта-сводка к листу Государственной гравиметрической карты
Российской Федерации масштаба 1:200 000

Редукция Буге ($\sigma_{пр} = 2.30 \text{ г/см}^3$)

Нормальная формула Гельмерта 1901-1909 гг. с поправкой минус 14 мГал
Система 1971 года

Для варианта карты-сводки в редукции Буге при $\sigma_{пр} = 2,67 \text{ г/см}^3$ следует писать:

Редукция Буге ($\sigma_{пр} = 2.67 \text{ г/см}^3$)

Введена поправка за влияние рельефа (R=200 км)

Если поправка за влияние рельефа не вводится, последняя фраза не даётся.

На картах-сводках показываются рамки трапеции, подписываются географические координаты углов рамок трапеции, наносится сетка прямоугольных координат, прямоугольные координаты подписываются на полосе обрамления. Вся карта ограничивается общей внешней рамкой. Условные обозначения и цифровые сведения к ним должны полностью соответствовать содержанию этих карт.

Справа над северной рамкой листа даются гриф, номенклатура листа и год составления.

Под южной рамкой в центре располагается линейный масштаб. Там же, слева от линейного масштаба, приводятся название предприятия и фамилия автора, составившего карту-сводку, например:

“Карта-сводка составлена с применением компьютерных технологий в Специализированной гравиметрической партии № 7 Е. А. Ивановой.

Рассмотрено в Гравиметрической подсекции Геофизической секции Научно-редакционного совета по геологическому картированию территории Российской Федерации Федерального агентства по недропользованию Российской Федерации (ГП ГФС НРС Роснедра) 20 декабря 2004 г., протокол № 200”.

Ниже под текстом приводятся условные обозначения.

На полях по всем рамкам указываются результаты сводки.

Варианты листа карты составляются в цветном исполнении, приложения и карты-сводки – в черно-белом исполнении (карты-сводки имеют цветовую нагрузку в случае установления несводки с соседними листами).

4.1.15. На картах и приложениях вычерчиваются внутренние и внешняя рамки листа, выходы географической сетки между внутренней и внешней рамками (через 10 минут по широте и через 15 минут по долготе), прямоугольная сетка и её выходы через 10 км. Если выходы географической и прямоугольной сеток находятся на таком расстоянии друг от друга, что их одновременная оцифровка невозможна, то подписываются только географические координаты, а выход прямоугольной сетки может быть разорван. Оформление рамки листа карты показано на образце оформления Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (Графическое приложение 1).

4.1.16. В качестве специальной нагрузки на карту наносятся:

- 1) изоаномалы поля силы тяжести и их значения;
- 2) пункты опорной и рядовой гравиметрической сети и их значения с точностью до десятых долей миллигала;
- 3) границы между участками карты, на которых изоаномалы проведены через 1, 2 и 4 мГал;
- 4) границы незаснятых участков;
- 5) береговая линия;
- 6) государственная граница.
- 7) названия крупных водоемов и морей сопредельных государств.

4.1.17. Дополнительная информация на листе карты

На листе Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000 могут дополнительно присутствовать:

Границы между участками с сечением изоаномал 1 мГал и 2 мГал, которые показываются "точечной" линией. Данная информация представляется в виде линейной темы.

Участки, не заснятые съемкой ("белые пятна"), границы которых проводятся по крайним пунктам плавной линией коричневого цвета. Данная информация представляется в виде линейной темы.

4.2. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОБЪЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К ЛИСТУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000

Объяснительная записка составляется по единому плану, общий объем не более 60 - 70 страниц машинописного текста (шрифт Times New Roman, 12, межстрочный интервал 1,15). При нумерации глав, разделов и подразделов применяется следующее правило: вся нумерация даётся арабскими цифрами, разделы и подразделы после номера главы нумеруются в нарастающем порядке (1., 1.1., 1.1.1., ..., и так далее). Слова "Глава" и "Раздел" не печатаются.

При оформлении объяснительной записки необходимо придерживаться следующих основных правил:

1) Объяснительная записка представляется на листах формата А4, А3 (рисунки). Текст печатается на одной стороне листа.

2) В объяснительную записку должны входить следующие структурные элементы:

– титульный лист, с которого начинается нумерация листов (Приложение 11);

– оглавление (;

– текст объяснительной записки, содержащей введение и указанные в п. 3.3.2 четыре главы;

– литература: опубликованная, фондовая.

Эти элементы объяснительной записки начинаются с новой страницы, их названия печатаются в средней части листа прописными буквами.

3) Таблицы и рисунки, иллюстрирующие текст, располагаются в соответствии с излагаемым материалом, по мере их упоминания в тексте.

Таблицы, как и рисунки, нумеруются сквозной нумерацией и должны иметь содержательные заголовки. При первом упоминании о них в тексте пишется: (рис. 1, табл. 1), при последующем упоминании – (см. рис.1, см. табл. 1). При нумерации таблиц и рисунков символ “№” не ставится.

Над продолжением (окончанием) таблицы на следующей странице указывается: “Продолжение табл. 1” или “Окончание табл. 1”.

4) Шрифт в таблице может быть меньше, чем у основного текста на один-два пункта, но выдержан для всех таблиц.

5) Шрифт подписей к рисункам может быть меньше, чем у основного текста на один-два пункта, но выдержан для всех рисунков.

6) Многозначные числа делятся пробелами на группы справа налево (по три цифры). Например: 2 124 000.

7) При написании десятичных дробей целое число отделяется запятой, а не точкой, цифры после запятой также делятся на трёхзначные группы, но, в отличие от целых чисел, слева направо. Например: 2,121 137.

8) При ссылке на литературу используются квадратные скобки, например: [4].

При ссылке на автора, работы которого нет в перечне литературы, используются круглые скобки, в скобках указывается его инициалы, фамилия и год издания работы (сдачи отчёта в ФГУ НПП "Росгеолфонд"), например: (А. И. Каленицкий, 1981)

4.2.1. Рисунки должны быть выполнены в цветной раскраске. Каждый рисунок ограничивается внешней рамкой, внутри которой даётся контур листа с географическими координатами по углам рамок трапеции масштаба 1:200 000. Для двоянных листов даются координаты углов рамок каждой трапеции.

Под каждым рисунком приводятся:

–В 8 мм ниже внешней рамки – линейный масштаб, симметрично относительно рисунка. Размер шкалы должен быть равен 5 см (1 см в левую сторону от нуля и 4 см в правую сторону). Числовой масштаб не указывается.

–В 8 мм ниже линейного масштаба – условные обозначения (каждое – в прямоугольнике шириной 15 мм и высотой 8 мм, расстояние между каждым прямоугольником 5 мм; номер условного обозначения располагается справа от прямоугольника по центру). Если условные обозначения не умещаются в один ряд, то каждый следующий ряд располагается на 8 мм ниже предыдущего. Прямоугольники условных обозначений располагаются симметрично относительно рисунка и не должны выходить за рамки рисунка.

–В 8 мм ниже условных обозначений – название рисунка, инициалы и фамилия составителя рисунка, когда и по каким материалам составлен рисунок, например:

Рис.2. Тектоническая схема (составлена по материалам В. И. Сергеева, 2000)

или

Рис.5. Структурно-тектоническая схема. Составили: Г. И. Бычков, Э. Г. Саяпова.

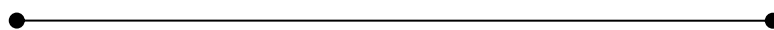
–В 8 мм ниже названия рисунка – подписи к условным обозначениям. Подписям придаётся сплошная нумерация, причём, цифры отделяются от последующего текста с помощью тире, подписи отделяются друг от друга точкой с запятой и печатаются одна за другой без выделения в новую строку. Написание цифр (арабские, римские) и букв (прописные, строчные и проч.), их нахождение в кружках, квадратиках и т. п., а также используемый шрифт (прямой, курсив и проч.), принятые на рисунках, должны быть одинаковыми на рисунках и в подписях к условным обозначениям. Буквенные и цифровые обозначения внутри прямоугольников не вносятся (за исключением указания возраста отложений). Пояснения к цифрам и буквам даются в конце подписей к условным обозначениям.

В конце текста подписей к рисунку и условным обозначениям точка не ставится.

4.2.2. Содержание рисунка должно соответствовать содержанию первоисточника, на который делается ссылка.

Если в первоисточнике изоаномалы магнитного поля были подписаны не в международной системе единиц (СИ) – нанотеслах (нТл), а в гаммах (γ) или миллиэрстедах (мЭ), то на рисунке они подписываются таким же образом, но под подписями к условным обозначениям в левом нижнем углу даётся пояснение: $1 \gamma = 1 \text{ нТл}$ или $1 \text{ мЭ} = 100 \text{ нТл}$.

4.2.3. Рисунки оформляются на одной стороне листа; если подписи к условным обозначениям не помещаются на одном листе с рисунком, то они приводятся на следующем листе и отделяются от основного текста особым знаком размером 10 см, например:



или ему подобным, расположенным по центру страницы непосредственно под подписями к рисунку. Пояснение, что это подписи к условным обозначениям, не даётся.

4.2.4. В качестве основы изобразительных средств при составлении схемы комплексной геолого-геофизической интерпретации гравиметрических материалов предлагается использовать эталонную базу условных знаков (ЭБЗ-200) [36].

4.2.5. Литература:

- опубликованная,
- фондовая.

Все работы, перечисленные в списке литературы, нумеруются (нумерация общая для опубликованной и фондовой литературы), а в тексте записки при ссылке на них в квадратных скобках приводится порядковый номер работы по списку. Работы, на которые отсутствуют ссылки в тексте, в список не должны включаться.

Фамилии авторов в списке литературы располагаются по алфавиту. Если имеется несколько работ одного и того же автора, то их располагают в хронологическом порядке. При включении в список литературы изданной (утверждённой к изданию) карты приводится сначала название карты, затем инициалы и фамилия автора (составителя), редактора. Например: “Геологическая карта СССР. Масштаб 1:1 000 000 (новая серия). Лист О-49 (50) – Бодайбо. Объяснительная записка. Отв. редактор Е. П. Миронюк. Л.: ВСЕГЕИ, 1977.”

Библиографические данные приводятся в следующем порядке:

- для опубликованной литературы – фамилия и инициалы автора, название работы, место издания, издательство, год издания.

- для фондовой литературы – фамилия и инициалы автора, точное название отчёта, под которым он сдан в ФГУ НПП “Росгеолфонд”, организация (трест, ПГО, и т. п.), проводившая работы, место хранения, год завершения работ (обязательно указывать название и номер партии). Для фондовой литературы даётся общее пояснение, что она хранится в ФГУ НПП “Росгеолфонд”, если отчёт хранится не в ФГУ НПП “Росгеолфонд”, а в другом месте, то это место указывается особо.

Примечание. Москва, Ленинград и Санкт-Петербург обозначаются сокращённо: М., Л. и СПб. Слово “издательство” и для года буква “г” не пишутся.

4.3. СИСТЕМЫ КООРДИНАТ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КООРДИНАТ

В соответствии с Постановлением от 24 ноября 2016 г. № 1240 «Об установлении Государственных систем координат, Государственной системы высот и Государственной гравиметрической системы» все материалы должны быть представлены в системе координат ГСК-2011 [3]. Программы для пакетного преобразования цифровых моделей в систему координат ГСК-2011 TransShapes v 2.0 размещена на сайте Института Карпинского (https://karpinskyinstitute.ru/ru/info/normdocs/prog_ggk200-ggk1000/index.php)

Параметры трансформации между системами координат определены в ГОСТ 32453-2017.

В процессе подготовки листа карты к изданию используются следующие координатные системы:

- географические координаты (широта/долгота) в градусах и десятичных долях градуса ГСК-2011;
- прямоугольные координаты в проекции Гаусса-Крюгера (X/Y), где ось X направлена на север, ось Y – на восток, единицы измерения – метры, смещение на восток 500 км относительно осевого меридиана миллионного листа, с учетом номера зоны;
- Для визуализации всех картографических данных используются относительные координаты листа карты, представляющие из себя координаты в проекции Гаусса-Крюгера с центральным меридианом соответствующего листа масштаба 1:200 000.

Прямоугольные координаты в проекции Гаусса-Крюгера вычисляются относительно центрального меридиана соответствующего миллионного листа.

Относительные координаты листа карты представляют собой систему координат со следующими параметрами:

- Проекция: RUSSIA11_GK_Zone_N, где N – номер шестиградусной зоны;
- Центральный меридиан: центральный меридиан листа 1:200 000;
- Сдвиг по оси X: «координата Y правого нижнего угла трапеции» /200;
- Сдвиг по оси Y: «координата X середины нижней стороны трапеции» /200;
- Масштабный фактор: 1.0;
- Единицы карты: миллиметры, 200.0

Данные преобразования используются для вычисления относительных координат всех пространственных объектов карты – гравиметрических пунктов, изоаномал, топографических рамок, элементов топоосновы и могут быть однозначно пересчитаны в прямоугольные координаты в проекции Гаусса-Крюгера или географические координаты ГСК-2011. Все шейп-файлы и таблицы *.dbf в обязательном порядке должны содержать координаты X, Y в системе ГСК-2011 в атрибутивной таблице.

Прямоугольные координаты в проекции Гаусса-Крюгера вычисляются относительно центрального меридиана соответствующего миллионного листа.

Относительные координаты листа карты вычисляются с помощью следующих элементарных преобразований:

$$X_{mm} = \frac{Y-Y_0}{200}, Y_{mm} = \frac{X-X_0}{200},$$

$$Cos = \frac{dx}{\sqrt{(dx)^2+(dy)^2}}, Sin = \frac{dy}{\sqrt{(dx)^2+(dy)^2}}. \quad (8)$$

$$X_{dig} = X_{mm} \cdot Cos + Y_{mm} \cdot Sin, Y_{dig} = -X_{mm} \cdot Sin + Y_{mm} \cdot Cos,$$

где

Y, X – координаты в проекции Гаусса-Крюгера (ось OX направлена с юга на север, OY – с запада на восток), в метрах;

Y₀, X₀ – координаты нижнего левого угла листа карты в проекции Гаусса-Крюгера, в метрах;

dx, dy – координаты X_{mm}, Y_{mm} нижнего правого угла листа, в миллиметрах;

Данные преобразования используются для вычисления относительных координат всех пространственных объектов карты – гравиметрических пунктов, изоаномал, топографических рамок, элементов топоосновы.

4.4. СОСТАВ И СТРУКТУРА КОМПЛЕКТА ЦИФРОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

4.4.1. СТРУКТУРА И ФОРМАТ ФАЙЛОВ КАТАЛОГОВ ГРАВИМЕТРИЧЕСКИХ СЪЕМОК

В файлы каталогов рядовых гравиметрических пунктов должны быть включены все пункты, независимо от того, разрежена или нет исходная сеть гравиметрических пунктов для нанесения на лист карты.

Файлы каталогов рядовых гравиметрических пунктов должны быть записаны в формате DBF и имеют следующую структуру:

Таблица 1

Название поля	Комментарий	Тип поля	Общая длина поля	Десятичная точность
Npp	Номер записи по порядку в таблице.	Числовое	6	0
Npik	Номер пикета в каталоге съемки.	Символьное	10	
FI *	Географическая широта пункта, в десятичных градусах	Числовое	10	6
L *	Географическая долгота пункта, в десятичных градусах	Числовое	10	6
X *	Координата X в проекции Гаусса-Крюгера, м	Числовое	11	2
Y *	Координата Y в проекции Гаусса-Крюгера, м	Числовое	11	2
X_2011 *	Координата X в проекции ГСК-2011, м	Числовое	11	2
Y_2011 *	Координата Y в проекции ГСК-2011, м	Числовое	11	2
XDIG *	Координата X в относительной системе координат, м	Числовое	7	2
YDIG *	Координата Y в относительной системе координат, м	Числовое	7	2
H *	Значение высоты пункта в Балтийской системе, м	Числовое	7	2
DEPTH	Глубина моря (озера) в пункте наблюдения, м	Числовое	10	2
LEVEL	Урез моря (озера) в балтийской системе (величина прилива или отлива в момент измерения для внешних морей), м	Числовое	10	2
G3 *	Значение аномалии Буге с плотностью промежуточного слоя 2.30 г/см ³ , мГал	Числовое	8	2
G7 *	Значение аномалии Буге с плотностью промежуточного слоя 2.67 г/см ³ , мГал	Числовое	8	2
GF *	Значение аномалии в свободном воздухе, мГал	Числовое	8	2
P	Значение топопоправки, мГал	Числовое	8	2

Название поля	Комментарий	Тип поля	Общая длина поля	Десятичная точность
TYPE_PK *	<p>Тип гравиметрического пункта:</p> <p>0 – рядовой гравиметрический пункт;</p> <p>1 – пункт Государственной гравиметрической сети I класса;</p> <p>2 – пункт Государственной гравиметрической сети II класса;</p> <p>3 – опорный гравиметрический пункт III класса, включенный в каталог;</p> <p>4 – опорный гравиметрический пункт III класса, не включенный в каталог;</p> <p>5 – рядовой гравиметрический пункт интерпретационного профиля;</p> <p>6 – пункт Государственной гравиметрической сети III класса, включенный в каталог;</p> <p>7 – пункт Государственной гравиметрической сети III класса, не включенный в каталог.</p>	Числовое	2	0
TYPESURV *	<p>Тип съемки:</p> <p>0 – наземная;</p> <p>1 – морская набортная;</p> <p>2 – морская ледовая;</p> <p>3 или 4 – морская донная;</p> <p>5 – морская с треног;</p> <p>6 – озерная набортная;</p> <p>7 – озерная ледовая;</p> <p>8 – озерная донная.</p> <p>9 – озерная с треног;</p>	Числовое	2	0
TYPEPOS *	<p>Тип совмещения гравиметрического пункта с другими пунктами:</p> <p>0 – не совмещенный;</p> <p>1 – совмещенный с пунктами триангуляции или полигонометрии;</p> <p>2 – совмещенный с точкой съемочной сети, с закрепленным центром;</p> <p>3 – совмещенный с астрономическим пунктом;</p> <p>4 – совмещенный с грунтовым репером или нивелирной маркой.</p>	Числовое	2	0
TYPEIV *	<p>Способ определения высот:</p> <p>0 – барометрическое нивелирование;</p> <p>1 – геометрическое нивелирование;</p> <p>2 – геодезическое нивелирование;</p> <p>3 – с топографической карты.</p> <p>4 – гидростатическое нивелирование</p> <p>5 – спутниковые навигационные системы</p> <p>6 – определение глубин эхолотом</p>	Числовое	2	0

Название поля	Комментарий	Тип поля	Общая длина поля	Десятичная точность
	7 – стереофотограмметрическим методом 8 – буссольно-мензульной съемкой			
Pr_G7 *	Признак использования значения на пункте для построения карты изоаномал с плотностью промежуточного слоя 2.67 г/см ³ : 1 - значение используется для построения карты изоаномал; 8 - значение не используется для построения карты изоаномал ("задвоженный" пункт).	Числовое	1	0
Pr_G3 *	Признак использования значения на пункте для построения карты изоаномал с плотностью промежуточного слоя 2.30 г/см ³ : 1 - значение используется для построения карты изоаномал; 8 - значение не используется для построения карты изоаномал ("задвоженный" пункт).	Числовое	1	0
C_G3 *	Текстовая подпись значения аномалии Буге с плотностью промежуточного слоя 2.30 г/см ³	Символьное	8	
C_G7 *	Текстовая подпись значения аномалии Буге с плотностью промежуточного слоя 2.67 г/см ³	Символьное	8	
C_GF *	Текстовая подпись значения аномалии в свободном воздухе	Символьное	8	
C_H *	Текстовая подпись значения высоты	Символьное	8	
C_P *	Текстовая подпись значения топопоправки	Символьное	8	
NML200	Информационное поле для номенклатуры листа 1:200 000 или номера партии (съемки).	Символьное	8	
GN	Наблюденное значение поля силы тяжести	Числовое	10	3
G0	Нормальное значение поля силы тяжести	Числовое	10	3

Поля, отмеченные «*» обязательны для заполнения. Поле «Р», если поправка за рельеф не вводилась, может не заполняться (или заполнено нулями). Поле «GN» обязательно для заполнения при наличии данных о наблюдаемом поле (при использовании результатов съемок или вводе каталогов гравиметрических пунктов из отчетов). Поля «DEPTH» и «LEVEL» обязательны для морских или озерных съемок.

Допускается добавление дополнительных (временных или служебных) полей, необходимых в процессе составления карты.

4.4.2. СТРУКТУРА И ФОРМАТ КАТАЛОГОВ ПУНКТОВ ОПОРНОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ СЕТИ III КЛАССА

Файл каталога пунктов опорной гравиметрической сети III класса записывается в формате DBF. Каждой записи в этом файле соответствует стандартная карточка опорного пункта III класса.

Кроки опорных гравиметрических пунктов III класса представляются как набор черно-белых или цветных растровых файлов (изображений) в формате, который может быть открыт любой программой просмотра изображений (например bmp, jpg), полученных с помощью сканирования изображения с исходного карточного каталога или созданных с использованием графического или текстового редактора.

Таблица 2

Название поля	Комментарий	Тип поля	Общая длина поля	Десятичная точность
N_OGP	Номер опорного пункта по порядку в файле	Числовое	2	0
PS	Пояс	Символьное	1	
ZN	Зона	Числовое	2	0
LS	Номер листа 1:200 000 масштаба	Числовое	2	0
LS1	Номер листа 1:100 000 масштаба	Числовое	3	0
NAME_OP	Название (номер) опорного пункта	Символьное	80	
CLASS_OP	Класс опорного пункта (указывается арабскими цифрами)	Числовое	3	
ORG_OP	Организация, выполнившая определение опорного пункта	Символьное	200	
YEAR_OP	Год работ	Числовое	4	
NAME_IP	Полное название исходного пункта I или II классов.	Символьное	200	
FI_IP	Географическая широта исходного пункта, в десятичных градусах	Числовое	10	6
L_IP	Географическая долгота исходного пункта, в десятичных градусах	Числовое	10	6
GN_IP	Наблюденное значение силы тяжести исходного пункта, мГал	Числовое	10	3
M1_IP	Величина средней квадратической погрешности исходного пункта II класса по отношению к пункту I класса (m1), мГал	Числовое	6	3
MP_IP	Величина средней квадратической погрешности пункта I и II класса по отношению к Потсдаму (Mp), мГал	Числовое	6	3
GN_OP	Наблюденное значение силы тяжести опорного пункта III класса, мГал	Числовое	10	3

Название поля	Комментарий	Тип поля	Общая длина поля	Десятичная точность
M_OP	Средняя квадратическая погрешность наблюдаемого значения силы тяжести опорного пункта III класса по отношению к исходному пункту (m), мГал	Числовое	6	3
MP_OP	Средняя квадратическая погрешность наблюдаемого значения силы тяжести опорного пункта III класса по отношению к Потсдаму (Mп), мГал	Числовое	6	3
G0_OP	Нормальное значение силы тяжести опорного пункта III класса, мГал	Числовое	10	3
X_OP	Значение X координаты опорного пункта III класса в проекции Гаусса-Крюгера (Система координат 1942 г.), м	Числовое	11	2
Y_OP	Значение Y координаты опорного пункта III класса в проекции Гаусса-Крюгера (Система координат 1942 г.), м	Числовое	11	2
X_OP_2011	Значение X координаты опорного пункта III класса в проекции ГСК-2011	Числовое	11	2
Y_OP_2011	Значение Y координаты опорного пункта III класса в проекции ГСК-2011	Числовое	11	2
FI_OP	Географическая широта опорного пункта	Числовое	10	6
L_OP	Географическая долгота опорного пункта	Числовое	10	6
H_OP	Высота опорного пункта в Балтийской системе, м	Числовое	10	2
GF_OP	Значение аномалии в свободном воздухе	Числовое	8	2
G3_OP	Значение аномалии Буге с плотностью промежуточного слоя 2.30 г/см^3 , мГал	Числовое	8	2
G7_OP	Значение аномалии Буге с плотностью промежуточного слоя 2.67 г/см^3 , мГал	Числовое	8	2
REL_OP	Поправка за рельеф, мГал	Числовое	6	2
M_XY	Средняя квадратическая погрешность определения прямоугольных координат, м	Числовое	6	2
M_FIL	Средняя квадратическая погрешность определения географических координат, м	Числовое	10	2

Название поля	Комментарий	Тип поля	Общая длина поля	Десятичная точность
M_H	Средняя квадратическая погрешность определения высот, м	Числовое	7	1
M_F	Средняя квадратическая погрешность определения аномалии в свободном воздухе	Числовое	8	2
M_G3	Средняя квадратическая погрешность определения аномалии Буге с плотностью промежуточного слоя 2.30 г/см ³ , мГал	Числовое	8	2
M_G7	Средняя квадратическая погрешность определения аномалии Буге с плотностью промежуточного слоя 2.67 г/см ³ , мГал	Числовое	8	2
SCALE_FL	Масштаб карты, по которой определены географические координаты опорного пункта III класса	Символьное	10	
IZD_FL	Год издания карты, по которой определены географические координаты опорного пункта III класса	Числовое	4	
MET_H	Способ определения высоты опорного пункта III класса	Символьное	100	
MET_XY	Способ определения прямоугольных координат опорного пункта III класса	Символьное	100	
TGP_NAME	Название пункта триангуляции, с которым совмещен опорный пункт III класса	Символьное	80	
TGP_KAT	Название каталога пунктов триангуляции	Символьное	100	
TGP_GOD	Год издания каталога пунктов триангуляции	Числовое	4	
TGP_NOM	Номер пункта триангуляции по каталогу	Числовое	5	
AUTOR	Автор отчета, где приведены данные об опорном пункте III класса	Символьное	40	
SOSTAV	Фамилия и инициалы составителя карточки	Символьное	40	
PROVER	Фамилия и инициалы проверяющего карточку	Символьное	40	
PRINIM	Фамилия и инициалы принимающего карточку	Символьное	40	

4.4.3. ИЗОЛИНИИ АНОМАЛЬНОГО ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ

Основным сечением изоаномал Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 является 2 мГал. На участках детальных съёмов со средней квадратической погрешностью определения аномалий силы тяжести $\pm 0,4$ мГал и менее для равнинных районов и $\pm 0,5$ мГал и менее для горных районов и акваторий, изоаномалы проводятся через 1 мГал.

Основным сечением изоаномал гравиметрической карты в условном уровне масштаба 1:500 000 с реальной плотностью промежуточного слоя является 2 мГал. На участках съёмов со средней квадратической погрешностью определения аномалий силы тяжести $\pm 0,4$ мГал и менее для равнинных районов и $\pm 0,5$ мГал и менее для горных районов и акваторий, изоаномалы проводятся через 1 мГал.

Примечания: 1. При использовании съёмов масштабов 1:200 000 и мельче, выполненных на акваториях по редкой сети пунктов (1 пункт на 11 ... 25 км²), допускается проведение изоаномал через 4 - 5 мГал. Если уверенное проведение изоаномал через 4 мГал невозможно, то изоаномалы даются пунктирной линией. При площади участков акватории с редкой сетью пунктов наблюдений, превышающей 50 % площади трапеции масштаба 1:200 000, лист составляется по согласованию с ГП ГФС НРС Роснедра или на основании Государственного задания. На суше при использовании съёмов масштабов 1:200 000 и мельче, выполненных по редкой сети пунктов (1 пункт на 11 ... 25 км²), по согласованию с ГП ГФС НРС Роснедра допускается проведение изоаномал через 4 мГал на площади, равной 10 % площади листа и менее. При площади таких участков, превышающей 10 % площади трапеции масштаба 1:200 000, лист составляется по согласованию с ГП ГФС НРС Роснедра или на основании Государственного задания. 2. В интерпретационных целях на картах локальных аномалий силы тяжести допускается сгущение сечения изоаномал до 1 мГал, если такое сечение будет обосновано автором, как средство подчеркивания малоамплитудных, но при этом играющих определенную роль в процессе интерпретации аномалий.

Изолинии аномального гравитационного поля представляются в ГИС проекте в виде линейной (непосредственно изолинии) и полигональной (области закрашки между изолиниями) тем. Атрибутивные таблицы имеют следующую структуру:

Таблица 3

Структура атрибутивной таблицы для линейной темы изолиний

Название поля	Комментарий	Тип поля	Общая длина поля	Десятичная точность
Val	Значение изолинии	Числовое	8	2
Str	Текстовая подпись значения	Символьное	10	
Pr	Признак для формирования легенды: 0 – обычная изолиния; 1 – утолщенная (значение кратно 10); 2 – обычная пунктирная; 3 – утолщенная пунктирная.	Числовое	2	0

Таблица 4

Структура атрибутивной таблицы для полигональной темы изолиний

Название поля	Комментарий	Тип поля	Общая длина поля	Десятичная точность
Min_lev	Минимальное значение изолинии	Числовое	8	2
Max_lev	Максимальное значение изолинии	Числовое	8	2

Для рисовки изолиний на листе карты необходимо сформировать линейную тему с "разрезанными" по текстовым надписям изолиниями. Размещение подписей значений изолиний на карте осуществляется в соответствии с принятыми требованиями и стилем. Кроме того, может возникнуть необходимость разрезать изолинии при пересечении с надписью или пунсоном гравиметрического пункта.

4.5. ТРЕБОВАНИЯ К АПРОБАЦИИ КОМПЛЕКТА ЛИСТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000

Каждый лист Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 направляется для рассмотрения и утверждения к изданию в Гравиметрическую подсекцию Геофизической секции Научно-редакционного совета по геологическому картированию территории Российской Федерации (ГП ГФС НРС Роснедра).

В полный комплект материалов по листу Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000, представляемый в ГП ГФС НРС Роснедра для апробации включаются:

- заключение рецензента на комплект листа Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000,
- материалы, указанные в п. 1.2.1 – 1.2.5 на машинном (CD, DVD ROM) носителе,
- распечатки всех материалов п. 1.2.1 – 1.2.5;
- распечатки всех материалов объяснительной записки;
- цифровой каталог (п. 1.2.6) на машинном носителе в формате dbf .
- материалы, указанные в п. 1.2.1 – 1.2.5 представляются дополнительно в графическом формате (jpg, tif, bmp).

Версии бумажного и машинного носителей должны соответствовать друг другу по содержанию и оформлению. Перед рассмотрением листа на заседании ГП ГФС НРС Роснедра автору листа и рецензенту надлежит проверить сводку листа со смежными листами (по изоаномалам, табличным данным, нагрузке схемы использованного материала). Проверка проводится по всем рамкам по последним материалам, имеющимся на момент проверки (тиражные отгиски, авторские оригиналы). Результат проверки даётся в виде записи на полях листов карты-сводки

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 5725. 2002, № 1–6. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. – М.: Госстандарт России, 2002. 43 с.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – М.: Госстандарт России, 2006. 24 с.
3. Единые требования к составу, структуре и форматам представления в НРС Роснедра комплектов цифровых материалов листов Государственных геологических карт масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000. – СПб.: ВСЕГЕИ. Версия 1.7, 2021
4. Долгаль А.С. Компьютерные технологии обработки и интерпретации данных гравиметрической и магнитной съемок в горной местности, . – Абакан, 2002
5. Инструкция по гравиразведке. – М.: Недра, 1980. 83 с.
6. Инструкция по магниторазведке. – Л.: Недра, 1981. 263 с.
7. Инструкция по организации и производству геологосъемочных работ и составлению Государственной геологической карты СССР масштаба 1:50 000 (1:25 000). – Л.: ВСЕГЕИ, 1987. 243 с.
8. – Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых, утвержденным 14.06.2016 г. приказом Минприроды России № 352 (в редакции Приказа Минприроды России от 29.05.2018 № 226, от 30.03.2021 № 216);
9. Инструкция по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. – Новосибирск: СНИИГиМС, 1997.
10. Методические рекомендации по геологической, геофизической, геохимической изученности и обеспеченности дистанционными материалами для обоснования постановки РТР. – СПб.: ВСЕГЕИ. 2015. 33 с.
11. Методические рекомендации по геофизическому обеспечению геологосъемочных работ масштаба 1:200 000. – СПб.: ВИРГ-Рудгеофизика, 2000.
12. Методические рекомендации по организации и проведению геолого-минералогического картирования масштабов 1:500 000 и 1:200 000. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. 280 с.
13. Методические рекомендации по организации, проведению и конечным результатам геологосъемочных работ, завершающихся созданием Госгеолкарты-200 (второе издание). Федеральное агентство по недропользованию. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2021.
14. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. (Введены в действие распоряжением МПР РФ от 5.06.2007 г. № 37-р).
15. Методические рекомендации по содержанию и оформлению комплектов Госгеолкарты-200/2 и Госгеолкарты-1000/3, издаваемых цифровым способом. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2015. 16 с.
16. Методические рекомендации по составлению авторских вариантов Госгеолкарты-1000/3 и Госгеолкарты-200/2. – СПб.: ВСЕГЕИ. 2015. 26 с.
17. Методические рекомендации по составлению интерпретационной геофизической основы масштаба 1:200 000 для обеспечения новой серии Госгеолкарты-200, а также структурно-тектонических и прогнозно-металлогенических исследований в горно-складчатых районах юга Восточной Сибири / Ю. И. Егоров. – Иркутск: ВостСибНИИГиМС, 1997. 112 с.
18. Методические рекомендации по технологии петрофизического обеспечения геофизической основы Государственных геологических карт. – СПб.: ВИРГ-Рудгеофизика, 1999. 70 с.
19. Методические рекомендации по организации и содержанию геологосъемочных работ масштаба 1:200 000. Вып. 1. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1995.
20. Методические указания по оценке, апробации и учету прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. – М.: МПР РФ, 1997.
21. Методическое пособие по использованию систем спутниковой навигации при производстве ГСР-200 и работах по созданию Госгеолкарты-1000/3. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2015. 27 с.
22. Пособие «Применение геодезической системы координат 2011 года ГСК-2011 в геологической отрасли». – Москва. Росгеолфонд. 2022 г
23. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. – М.: ЦНИГРИ, 2002.
24. Методологические основы составления прогнозно-минералогических карт масштаба 1:200 000 рудных и потенциально рудных районов. – СПб., 1999. 86 с.
25. Организация и содержание геологосъемочных работ масштаба 1:200 000. Методические рекомендации. Вып. 1. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1995. –136 с.
26. Петрографический кодекс России. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. Издание третье, исправленное и дополненное. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. 200 с.
27. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). – М.: МПР РФ, 1999.
28. Прогнозная оценка зон гипергенеза на твердые полезные ископаемые при геологической съемке масштаба 1:50 000–1:200 000. Методическое пособие / Под ред. Б. М. Михайлова. – СПб., 1998. 76 с.
29. Регламент оценки, апробации, учета и мониторинга металлогенического потенциала и прогнозных ресурсов категории Р3 твердых полезных ископаемых. – СПб., 2019. http://www.vsegei.ru/ru/info/normdocs/Reglam_2019.pdf
30. Рекомендации по геофизическому обеспечению ГДП-200 в условиях Дальневосточного региона (ДВР). – Хабаровск: ДВИМС, 1995. 60 с.

31. Стратиграфический кодекс России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2019. 96 с.
32. Требования к геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1:200 000–1:1 000 000. – М., 1990. 86 с.
33. Методические рекомендации по составу и структуре сопровождающих и первичных баз данных ГК-200/2 и ГК-1000/3. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2021.
34. Требования к опережающей геофизической основе Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000(второе издание). – М.: Минприроды РФ, 2013. 29 с.
35. Требования к унифицированной документации геологических данных при ГСР-200. – СПб., 1995.
36. Эталонная база изобразительных средств ГК-200/2 (текущая версия, сайт института Карпинского: <http://www.karpinskyinstitute.ru>).

Приложение 1

Список каталогов пунктов опорных гравиметрических сетей I и II классов

Каталоги пунктов опорной гравиметрической сети I класса

1. Каталог гравиметрических пунктов и связей I класса. Аэрогравиметрическая экспедиция ИФЗ АН СССР, 1949-1958 гг. М.: МАГП ГУГК МВД СССР, 1958.
2. Каталог опорных гравиметрических пунктов I класса, созданных Аэрогравиметрическим отрядом ИФЗ АН СССР в 1960-1969 гг. М.: ИФЗ АН СССР, 1970.
3. Каталог пунктов опорной гравиметрической сети СССР I класса. М.: РИО ВТС, 1974.
4. Каталог пунктов Государственной Гравиметрической сети СССР I класса. М.: ВТУ ГШ, 1986.
5. Каталог пунктов Государственной Гравиметрической сети. Гравиметрическая система 1971 г. М.: ФСГ и КР, 1993.

Каталоги пунктов опорной гравиметрической сети II класса

1. Каталог пунктов опорной гравиметрической сети II класса. Номенклатура листа. (Система 1971 г.). М.: РИО ВТС, 1975.
Имеются 32 каталога на листы масштаба 1:1 000 000 следующих номенклатур:
R-39, 40; S-42, R-41, 42; Q-36; Q-37, 38; Q-39, 40; Q-41, 42; P-35, 36; P-37, 38; P-39, 40; P-41, 42; O-35; O-36; O-37; O-38; O-39; O-40; O-41; O-42; N-34; N-36; N-37; N-38; N-39; N-40; N-41; N-42; M-36; M-37; M-38; L-37; L-38; K-37; K-38.
2. Каталог пунктов опорной гравиметрической сети II класса. Номенклатура листа. (Система 1971 г.). М.: РИО ВТС, 1977.
Имеются 5 каталогов на листы масштаба 1:1 000 000 следующих номенклатур:
M-39; M-40; M-41 (I издание); L-39; K-39 (I издание).
3. Каталог пунктов опорной гравиметрической сети II класса. Номенклатура листа. (Система 1971 г.). М.: ВТУ ГШ, 1980.
Имеются 14 каталогов на листы масштаба 1:1 000 000 следующих номенклатур:
P-47, 48; O-49; O-50; O-51; O-52; N-47; N-49; N-50; N-51; N-52; M-47, 48; M-49; M-50; M-52.
4. Каталог пунктов опорной гравиметрической сети II класса. Номенклатура листа. (Система 1971 г.). М.: ВТУ ГШ, 1981.
Имеются 59 отдельных каталогов на листы масштаба 1:1 000 000 следующих номенклатур:
T-46, 47, 48, 49; S-43, 44 (I издание); S-45, 46 (I издание); S-47, 48; S-49, 50; S-51, 52; S-54, 55; R-43, 44; R-45, 46; R-47, 48; R-49, 50; R-51, 52; R-53, 54; R-55, 56; R-57, 58; R-59, 60 (I издание); Q-43, 44; Q-45, 46; Q-47, 48; Q-49, 50; Q-51, 52; Q-53, 54; Q-55, 56; Q-57, 58; Q-59, 60; P-43, 44; P-45, 46; P-49, 50; P-51, 52; P-53, 54; P-55, 56; P-57, 58; P-59, 60; O-43; O-44; O-45; O-46; O-47; O-48; O-53; O-54; O-55; O-56; O-57; O-58; N-43; N-44; N-46; N-48; N-53; N-54; N-57; M-44; M-46; M-53; M-54, 55; L-53; L-54; K-53.
5. Каталог пунктов опорной гравиметрической сети II класса M-41 (Система 1971 г.) II издание. М.: ВТУ ГШ, 1987.
6. Каталог пунктов опорной гравиметрической сети II класса. Номенклатура листа. (Система 1971 г.). М.: ВТУ ГШ, 1989.
Имеются 3 каталога на листы масштаба 1:1 000 000 следующих номенклатур:
Q-1, 2; L-55; K-55.
Имеются 2 каталога на листы масштаба 1:1 000 000 следующих номенклатур:
R-59, 60 (II издание); K-39 (II издание).
7. Каталог пунктов опорной гравиметрической сети II класса. Номенклатура листа. (Система 1971 г.). М.: ВТУ ГШ, 1991.
Имеются 2 каталога на листы масштаба 1:1 000 000 следующих номенклатур:
N-45; M-45.
Имеются 3 каталога на листы масштаба 1:1 000 000 следующих номенклатур:
T-46, 47, 48, 49 (II издание); S-43, 44 (II издание); S-45, 46 (II издание).
8. Ведомостной каталог пунктов опорной гравиметрической сети II класса. М.: ВНИИ-Геофизика, 1981.

Приложение 2

Формулы, используемые для вычисления значений аномалий силы тяжести и выполнения арифметического контроля каталога гравиметрических пунктов

I. Для вычисления значений аномалий используются следующие формулы:

I. 1. Гравиметрическая съёмка на суше

Значение аномалии в свободном воздухе ($\Delta g_{\text{св.в.}}$), мГал

$$\Delta g_{\text{св.в.}} = g_{\text{н}} - \gamma_0 + 0,3086 \text{ Н}, \quad (9)$$

где $g_{\text{н}}$ – наблюдаемое значение силы тяжести, мГал;

γ_0 – нормальное значение силы тяжести, вычисляемое по формуле Гельмерта 1901-1909 гг., приведенной в п. 1.11 настоящего руководства;

Н – значение высоты гравиметрического пункта в Балтийской системе, м.

Значение аномалии Буге ($\Delta g_{\text{а}}$), мГал

$$\Delta g_{\text{а}} = g_{\text{н}} - \gamma_0 + (0,3086 - 0,0419 \sigma_{\text{пр}})\text{Н} + \delta g_{\text{г}}, \quad (10)$$

где $\sigma_{\text{пр}}$ – плотность промежуточного слоя, г/см³;

$\delta g_{\text{г}}$ – значение поправки за влияние рельефа, мГал.

I. 2. Гравиметрическая съёмка на акватории

Вычисление аномалий выполняется в два этапа: сначала (А) значения аномалий приводятся к уровню поверхности данной акватории, а затем (Б), к уровню геоида.

А. Поправка ($\Delta g'$) для приведения аномалий к уровню водной поверхности

а) наблюдения на надводной платформе

$$\Delta g'_{\text{св. в.}} = + 0,3086 \Delta h, \quad (11)$$

$$\Delta g'_{\text{а}} = + 0,3086 \Delta h + 0,0419 (\sigma_{\text{пр}} - \sigma_{\text{в}}) h; \quad (12)$$

б) наблюдения на подводной лодке

$$\Delta g'_{\text{св. в.}} = - 0,3086 d + 2 \times 0,0419 \sigma_{\text{в}} d = - 0,222286 d, \quad (13)$$

$$\Delta g'_{\text{а}} = - 0,222286 d + 0,0419 (\sigma_{\text{пр}} - \sigma_{\text{в}}) h_1; \quad (14)$$

в) наблюдения донным гравиметром

$$\Delta g'_{\text{св. в.}} = - 0,3086 h + 2 \times 0,0419 \sigma_{\text{в}} h = - 0,222286 h, \quad (15)$$

$$\Delta g'_{\text{а}} = - 0,222286 h + 0,0419 (\sigma_{\text{пр}} - \sigma_{\text{в}}) h = - (0,265443 - 0,0419 \sigma_{\text{пр}}) h \quad (16)$$

В формулах 3...8 принимается:

Δh – высота центра гравиметра над уровнем акватории, м

d – глубина погружения подводной лодки, м

h_1 – расстояние от подводной лодки до дна акватории, м

h – глубина акватории; м

$\sigma_{\text{в}}$ – плотность морской воды, принимается равной 1,03 г/см³.

Б. Поправка ($\Delta g''$) для приведения аномалий к поверхности геоида.

Для всех случаев вводятся поправки

$\Delta g''_{\text{св. в.}} = +0,3086 \Delta H_0$ (при вычислении аномалии в свободном воздухе),

$\Delta g''_a = (0,3086 - 0,0419 \sigma_{\text{пр}}) \Delta H_0$ (при вычислении аномалий Буге),

где ΔH_0 – отметка водной поверхности в Балтийской системе. Она положительна, если водная поверхность ниже геоида, и отрицательна, если водная поверхность выше геоида.

В. Окончательное вычисление аномалий выполняется по формуле $\Delta g_a = \Delta g' + \Delta g''$:

а) при наблюдениях на надводной платформе

$$\Delta g_{\text{св. в.}} = g_n - \gamma_0 + 0,3086 \Delta h + 0,3086 \Delta H_0 = g_n - \gamma_0 + 0,3086 (\Delta h + \Delta H_0), \quad (17)$$

$$\Delta g_a = g_n - \gamma_0 + 0,3086 \Delta h + 0,0419 (\sigma_{\text{пр}} - \sigma_{\text{в}}) h + (0,3086 - 0,0419 \sigma_{\text{пр}}) \Delta H_0; \quad (18)$$

б) при наблюдениях на подводной лодке

$$\Delta g_{\text{св. в.}} = g_n - \gamma_0 - 0,3086 d + 2 \times 0,0419 \sigma_{\text{в}} d = g_n - \gamma_0 - 0,222286 d + 0,3086 \Delta H_0, \quad (19)$$

$$\Delta g_a = g_n - \gamma_0 - 0,222286 d + 0,0419 (\sigma_{\text{пр}} - \sigma_{\text{в}}) h + (0,3086 - 0,0419 \sigma_{\text{пр}}) \Delta H_0; \quad (20)$$

в) при наблюдениях донным гравиметром

$$\Delta g_{\text{св. в.}} = g_n - \gamma_0 - 0,222286 h + 0,3086 \Delta H_0, \quad (21)$$

$$\Delta g_a = g_n - \gamma_0 - (0,265443 - 0,0419 \sigma_{\text{пр}}) h + (0,3086 - 0,0419 \sigma_{\text{пр}}) \Delta H_0. \quad (22)$$

II. Для арифметического контроля значений аномалий силы тяжести и высоты используются формулы:

II. 1. Гравиметрическая съёмка на суше

$$\Delta g_{a(2,67)} = \Delta g_{a(\text{св.в.})} - 0,111873 H + \delta g_{\text{г.}}, \quad (23)$$

$$\Delta g_{a(2,67)} = \Delta g_{a(2,30)} - 0,015503 H + \delta g_{\text{г.}}, \quad (24)$$

$$\Delta g_{a(2,30)} = \Delta g_{a(\text{св.в.})} - 0,096370 H, \quad (25)$$

$$\Delta g_{a(2,30)} = \Delta g_{a(2,67)} + 0,015503 H - \delta g_{\text{г.}}, \quad (26)$$

$$H = \frac{\Delta g_{\text{св.в.}} - \Delta g_{a(2,30)}}{0,096370}, \quad (27)$$

$$H = \frac{\Delta g_{\text{св.в.}} - \Delta g_{a(2,67)}}{0,111873}. \quad (28)$$

Примечания: 1. Вычисление значения высоты только по значениям аномалий Буге не допускается, обязательно используется значение аномалии в свободном воздухе.

2. Расхождения в значениях аномалий, вычисленных по разным формулам, не могут превышать 0,2 мГал, а расхождения в значениях высот – 1 м.

II. 2. Гравиметрическая съёмка на акватории

а) при наблюдениях на подводной лодке

$$\Delta g_{a(2,30)} = \Delta g_{a(2,67)} - 0,015503 h - \delta g_{\text{г.}}; \quad (29)$$

б) при наблюдениях на надводной платформе или донным гравиметром

$$\Delta g_{a(2,30)} = \Delta g_{a(2,67)} - 0,015503 h - \delta g_{\text{г.}} \quad (30)$$

III. Для вычисления и проверки наблюдаемых значений силы тяжести используются формулы:

III. 1. Для съёмов, проведённых на суше

$$g_n = \Delta g_a(2,30) + \gamma_0 - 0,212230 \text{ Н}, \quad (31)$$

$$g_n = \Delta g_a(2,67) + \gamma_0 - 0,196727 \text{ Н} - \delta g_T, \quad (32)$$

$$g_n = \Delta g_a(\text{св.в.}) + \gamma_0 - 0,3086 \text{ Н}. \quad (33)$$

III. 2. Для съёмов, проведённых на акватории

а) при работах с надводной платформы

$$g_n = \Delta g'_{2,67} + \gamma_0 - 0,3086 \Delta h - 0,068716 h - 0,196727 \Delta H_0, \quad (34)$$

$$g_n = \Delta g'_{2,30} + \gamma_0 - 0,3086 \Delta h - 0,053213 h - 0,212230 \Delta H_0; \quad (35)$$

б) при работах на подводной лодке

$$g_n = \Delta g'_{2,67} + \gamma_0 + 0,222286 d - 0,068716 h_1 h - 0,196727 \Delta H_0, \quad (36)$$

$$g_n = \Delta g'_{2,30} + \gamma_0 + 0,222286 d - 0,053213 h_1 h - 0,212230 \Delta H_0; \quad (37)$$

в) при работах с донным гравиметром

$$g_n = \Delta g'_{2,67} + \gamma_0 + 0,153570 h - 0,196727 \Delta H_0, \quad (38)$$

$$g_n = \Delta g'_{2,30} + \gamma_0 + 0,169073 h - 0,212230 \Delta H_0. \quad (39)$$

Наблюдаемое значение силы тяжести определяется как среднее значение, вычисленное по значениям аномалий и высот на гравиметрических пунктах, нанесённых на авторский оригинал (тиражный оттиск) вариантов карт и приложений. Расхождение в полученных значениях не должно превышать 0,10 мГал. При использовании значений аномалий Буге с $\sigma_{пр.} = 2,67 \text{ г/см}^3$ из этих значений исключаются введённые поправки за влияние рельефа.

**Ведомость гравиметрических пунктов,
значения параметров на которых исправлены по результатам арифметического контроля (образец)**

№ п/п	Параметры и их значения на гравиметрических пунктах														Δ*
	по каталогу к отчёту или на авторском оригинале (тиражном оттиске) листа							исправленные после арифметического контроля							
	координаты, м		высота, м	аномалия, мГал		поправка за влия- ние рельефа (δ _{гр}), мГал	координаты, м		высота, м	аномалия, мГал		поправка за влияние рельефа (δ _{гр}), мГал			
				Буге (Δ _{га}) с σ _{пр} (г/см ³)	свобод- ном воз- духе (Δ _{гсв.в.})					Буге (Δ _{га}) с σ _{пр} (г/см ³)	свобод- ном воз- духе (Δ _{гсв.в.})				
X	Y		2,30	2,67		X	Y		2,30	2,67					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	5763574	16294205	1833,0	-127,8	-151,1	53,6	5,9	5763574	16294205	1882,0	-127,8	-151,1	53,6	5,9	49,0
2	5745093	16294495	2036,0	-134,2	-158,3	62,1	6,7	5745093	16294495	2036,0	-134,2	-159,0	62,1	6,7	-0,7
3	5746582	16297208	2259,0	-136,9	-161,3	80,9	10,1	5746582	16297208	2259,0	-136,9	-161,8	80,9	10,1	-0,5
4	5694253	16296584	1150,0	-163,4	-171,2	-52,5	8,8	5694253	16296584	1150,0	-163,4	-172,4	-52,5	8,8	-1,2
5	5755928	16300708	1494,0	-134,6	-149,1	9,4	8,0	5755928	16300708	1494,0	-134,6	-149,8	9,4	8,0	-0,7
6	5713960	16300798	1352,0	-166,7	-175,9	-38,4	11,8	5713960	16300798	1352,0	-166,7	-175,9	-36,4	11,8	2,0
7	5698251	16300803	1648,0	-155,9	-178,7	3,0	4,7	5698251	16300803	1648,0	-155,9	-176,7	3,0	4,7	2,0
8	5694108	16301402	1407,0	162,5	-176,3	-28,9	8,0	5694108	16301402	1407,0	162,5	-176,3	-26,9	8,0	2,0
9	5725603	16302116	1684,0	-167,8	-185,1	5,2	10,5	5725603	16302116	1795,0	-167,8	-185,1	5,2	10,5	111,0
10	5753178	16306818	2050,0	-132,2	-160,9	85,2	3,1	5753178	16306818	2050,0	-132,2	-160,9	65,4	3,1	-19,8
11	5696906	16307381	1239,0	-167,4	-180,8	-56,4	5,8	5696906	16307381	1239,0	-167,4	-180,8	-48,0	5,8	8,4
12	5698833	16308407	1335,0	-166,1	-180,2	-46,6	6,6	5698833	16308407	1335,0	-166,1	-180,2	-37,4	6,6	9,2
13	5718175	16309847	2148,0	-153,8	-	53,3	15,6	5718175	16309847	2148,0	-153,8	-171,5	53,3	15,6	-171,5
14	5759088	16313683	1176,5	-127,0	-151,4	38,4	2,2	5759088	16313683	1716,3	-127,0	-151,4	38,4	2,2	539,8
15	5759325	16316113	1798,0	-126,2	-151,6	47,1	22,4	5759325	16316113	1798,0	-126,2	-151,6	47,1	2,4	-20,0
16	5726961	16315090	2337,0	-154,3	-184,1	71,0	5,7	5726961	16315090	2337,0	-154,3	-184,8	71,0	5,7	-0,7
17	5747912	16316304	2097,0	-126,0	-153,0	78,1	5,5	5747912	16316304	2097,0	-126,0	-153,0	76,2	5,5	-1,9
18	5707809	16319820	1354,0	-150,0	-164,6	-18,6	6,4	5707809	16319820	1354,0	-150,0	-164,6	-19,5	6,4	-0,9
19	5700111	16320798	1081,0	-165,9	-173,0	-61,7	8,6	5700111	16320798	1081,0	-165,9	-174,1	-61,7	8,6	-1,1
20	5717920	16327889	1608,0	-137,0	-151,1	18,0	3,1	5717920	16327889	1608,0	-137,0	-158,8	18,0	3,1	-7,7
21	5733259	16328752	2158,0	-141,1	-167,4	65,1	7,3	5733259	16328752	2158,0	-141,1	-167,4	66,8	7,3	1,7

Примечания: 1. Если лист составлен на основе авторского оригинала листа карты (тиражного оттиска), то даётся примечание, например: “Значения координат (гр. 2 и 3) определены по авторскому оригиналу (тиражному оттиску); значения высот, аномалий и поправок за влияние рельефа (гр. 4 ... 8) приняты по авторскому оригиналу (тиражному оттиску).” 2. Жирным курсивом показаны ошибочное и исправленные значения параметра.

* разность между значением параметра по каталогу к отчёту или на авторском оригинале (тиражном оттиске) и полученном при арифметическом контроле (гр. 9... 14 минус гр. 2... 8).

Таблица 1. Краткие сведения о гравиметрических съёмках

Таблица 1						
№ съёмки	Организация, проводившая съёмку, год работ и автор отчёта	Исходные пункты: класс, Система, название, g_n в мГал,	Методика работ			m_a в мГал, отчётный материал
			на опорной сети	на рядовой сети	по топографо-геодезическому обеспечению	
1	2	3	4	5	6	7
А. Гравиметрические съёмки, использованные при составлении листа						
1						
Б. Гравиметрические съёмки, граничащие со съёмками, использованными при составлении листа						
2						
В. Гравиметрические съёмки, не использованные при составлении листа						
3						

Р а з љ я с н е н и я п о з а п о л н е н и ю г р а ф

Все сведения в таблице приводятся из утверждённых производственных отчётов, графы заполняются по следующей схеме:

Графа 2. Указываются наименование партии, Экспедиции и головной организации (трест, управление, производственное геологическое объединение и т. п.), год проведения работ (не просто год сдачи отчёта в ВГФ), автор отчёта, даётся ссылка на литературу.

Графа 3. Указывается класс, Система, названия исходных пунктов, g_n на них, принятые при выполнении полевых работ, и средняя квадратическая погрешность их определения, ссылка на литературу.

Если в качестве исходных пунктов использованы не пункты I и II классов, а маятниковые пункты или ОГП (опорные пункты) III класса съёмки других партий, то указываются эти пункты, g_n на них и средняя квадратическая погрешность их определения. Даётся ссылка на литературу, где приводятся точное название источника, из которого взято g_n исходного пункта, автор и год издания (год сдачи отчёта в ВГФ). Приведение съёмок к государственному уровню (Системе 1971 г.) излагается в разделе записки "Анализ, увязка съёмок и приведение их к государственному гравиметрическому уровню".

Графа 4. Указывается количество опорных пунктов, густота сети, методика работ (не однократная методика, а методика однократных измерений); не указывать, что наблюдения проводились (не производились) с помощью (с использованием) вертолёта или автомашины, т. к. последние не помогали, а были лишь средством передвижения), количество операторов и приборов, продолжительность рейсов, типы использованных приборов, способ передвижения, средняя квадратическая погрешность определения g_n на пунктах опорной сети ($m_{оп.}$).

Если опорная сеть состоит из каркасной и заполняющей сетей, то по такой же схеме даётся отдельно (при условии разной методики наблюдений) характеристика каждой сети и приводятся средние квадратические погрешности определения g_n на пунктах каркасной ($m_{оп. к.}$), заполняющей ($m_{оп. з.}$) сетей и общая ($m_{оп.}$).

Графа 5. Указывается количество рядовых пунктов, площадь съёмки (протяжённость профилей), густота сети или система расположения пунктов, методика работ, количество приборов у оператора, продолжительность рейсов, типы использованных приборов, способ передвижения, сведения о выполненном контроле, средняя квадратическая погрешность (m_p) определения g_n на рядовых пунктах.

Графа 6. Указываются способы определения координат (а не планового положения) и высот гравиметрических пунктов; сведения о выполненном контроле; средние квадратические погрешности определения координат (m_k) и высот (m_b).

Графа 7. Приводятся: средняя квадратическая погрешность определения значений аномалий Буге (m_a), масштаб и варианты отчётных карт (при наличии в отчёте карт с несколькими плотностями промежуточного слоя, все они указываются), сечение карты; если в значения аномалий введены поправки за влияние рельефа, то этот факт отмечается особо, причём указывается вариант плотности с которой вычислена поправка, конкретный радиус вычисления поправки (200 км, а не до 200 км) и средняя квадратическая погрешность её определения (m_r). Способ и методика вычисления поправки за влияние рельефа не описываются, они приводятся в разделе «Построение карты». Средняя квадратическая погрешность определения значений аномалий Буге приводится с учётом средней квадратической погрешности определения поправки за влияние рельефа.

Если съёмка проводилась на суше и на акватории, то при заполнении граф 4, 5 и 6 сведения о сухопутных и морских работах приводятся раздельно.

Для гравиметрических съёмок, граничащих со съёмками, использованными на листе, графы заполняются аналогичным способом, то есть даётся полная информация по каждой съёмке.

Для гравиметрических съёмок, не использованных при составлении листа приводятся: наименование партии, Экспедиции и головной организации, год проведения работ, автор отчёта; класс, Система и названия исходных пунктов, g_n на них, принятые при выполнении полевых работ, и средние квадратические погрешности их определения; m_a (по отчетным данным); масштаб и варианты отчётных карт (при наличии в отчёте карт с несколькими плотностями промежуточного слоя, все они указываются), сечение карт. Если в значения аномалий введены поправки за влияние рельефа, то этот факт оговаривается особо, причем обязательно указывается радиус её введения и m_r . То есть, полностью заполняются графы 1, 2, 3 и 7. Графы 4, 5 и 6 объединяются в одну, в которой даётся краткая характеристика съёмки (площадь, густота сети, количество опорных и рядовых пунктов, приборы, средние квадратические погрешности определения g_n пунктов опорной и рядовой сетей, координат и высот). Обязательно указывается причина, по которой съёмка не использована.

Порядковый номер съёмки в графе 1 должен соответствовать номеру контура на рис. 1 в объяснительной записке и на схеме использованного материала на листах вариантов карты.

Если материалы той или иной съёмки переработаны, то под таблицей об этом даётся примечание с указанием количества оставшихся после переработки опорных и рядовых пунктов.

Под таблицей даётся текст:

Примечания: 1. В таблице и далее по тексту приняты следующие сокращения:

g_n – наблюдаемое значение силы тяжести;

Δg_a – аномалия силы тяжести в редукции Буге;

$m_{оп. к.}$, $m_{оп. з}$ – средние квадратические погрешности определения g_n на пунктах каркасной и заполняющей опорной сети;

$m_{оп.}$, m_r – средние квадратические погрешности определения g_n на опорных и рядовых пунктах;

m_k , m_v – средние квадратические погрешности определения координат и высот гравиметрических пунктов;

m_a – средняя квадратическая погрешность определения значения Δg_a ;

m_r – средняя квадратическая погрешность определения поправки за влияние рельефа местности;

2. Гравиметры, использованные партиями 1/82 и 2/82, эталонированы на Ыннах-Хайском (Якутском) и Баксанском гравиметрических полигонах. Гравиметры, использованные партиями 3/85, 4/88 и 5/90, эталонированы на установке УЭГП-1 в лаборатории ГФЭ № 6. Относительная погрешность определения цены деления $5 \cdot 10^{-4}$.

Образец заполнения табл. 1

Таблица 1

Краткие сведения о гравиметрических съёмках

№ съёмки	Организация, проводившая съёмку, год работ и автор отчёта	Исходные пункты: класс, Система, название, g_n в мГал	М е т о д и к а р а б о т			m_a в мГал, отчётный материал
			на опорной сети	на рядовой сети	по топографо-геодезическому обеспечению	
1	2	3	4	5	6	7
А. Гравиметрические съёмки, использованные при составлении листа						
1	Учурская геофизическая партия № 3/85-87 ГФЭ № 6 ПГО «Якутскгеология», 1985-1987; Сидоренко А.Н., Габышев В.Д., Зюзин Ю.М. и др. [14]	II класс Система 1971 г. ОГП-1538 Гладкий, 981000,00 ± 0,08; ОГП-1563 Диринг, 981000,00 ± 0,08; ОГП-1574 Лев. Чагдала, 981000,00 ± 0,10. [6]	<p>Определен 41 пункт. Из них 29 пунктов на площади работ, где передвижение возможно только на вертолёте (густота 1 пункт на 950 км²) и 12 пунктов на площади работ при пешем передвижении (густота 1 пункт на 150 км²).</p> <p>Наблюдения выполнялись по центральной системе с использованием методики однократных измерений, одновременно 2-3 операторами (у каждого 1 гравиметр), в 2 рейсах.</p> <p>Продолжительность звена в рейсе не превышала 4 часов. На каждом пункте выполнено не менее 4 независимых измерений.</p> <p>Использовались гравиметры ГНК-КС.</p> <p>Транспорт – вертолёт.</p> <p>$m_{оп.} = \pm 0,07$ мГал.</p>	<p>5 408 пунктов размещены на площади 29 250 км². Из них 4 942 пункта на площади работ с передвижением на вертолёте (27 450 км²) с густотой 1 пункт на 5,6 км² и 466 пунктов на площади работ при пешем передвижении (1 800 км²) с густотой 1 пункт на 3,9 км².</p> <p>Наблюдения выполнялись по методике однократных измерений 1 оператором с 1 гравиметром. Средняя продолжительность звена в рейсе составляла 3 часа при передвижении на вертолёте и 7 часов при пешем передвижении.</p> <p>Использовались гравиметры ГНК-КС, ГД-К.</p> <p>Донным гравиметром ГД-К измерения выполнены на 1 085 пунктах.</p> <p>Контрольные измерения проведены на 550 пунктах (10,2 %);</p> <p>$m_p = \pm 0,29$ мГал.</p>	<p>Координаты гравиметрических пунктов определены по топографической карте масштаба 1:50 000. По результатам повторных аэровизуальных наблюдений на 624 пунктах (12,5 %)</p> <p>$m_k = \pm 47$ м.</p> <p>Высоты пунктов определены барометрическим нивелированием с опорой на «твёрдые» точки, при наземных работах использовались ВБС. По результатам 755 контрольных наблюдений и сравнений с «твёрдыми» высотами (13,8 %)</p> <p>$m_b = \pm 2,38$ м.</p>	<p>± 0,59 ($\sigma_{пр.} = 2,30$ г/см³), ± 0,78 ($\sigma_{пр.} = 2,67$ г/см³).</p> <p>Карты изоаномал силы тяжести (редукция Буге, $\sigma_{пр.} = 2,30$ г/см³, $\sigma_{пр.} = 2,67$ г/см³) масштаба 1:200 000, изоаномалы проведены через 2 мГал.</p> <p>Карта значений аномалий в свободном воздухе масштаба 1:200 000.</p> <p>В значения аномалий Буге ($\sigma_{пр.} = 2,67$ г/см³) для всех пунктов введены поправки за влияние рельефа, вычисленные в радиусе 200 км;</p> <p>$m_T = \pm 0,54$ мГал.</p>

1	2	3	4	5	6	7
Б. Гравиметрические съёмки, граничащие со съёмками, использованными при составлении листа						
2	Партия № 1/67 ЯКГЭ ЯТГУ, 1967; Ильин Н.М. [12]	I класс Потсдамская система Якутск 981000,00 ± 0,18. [8]	Опорная сеть состоит из каркасной (11 пунктов) и заполняющей (196 пунктов) сетей. Использовались гравиметры ГАК-ПТ и ГАК-7Т. Транспорт – автомашина. Пункты каркасной сети размещены с плотностью 1 - пункт на 200 км ² . Наблюдения выполнялись одновременно 2 операторами с 1 гравиметром у каждого. Использована методика трёхкратных измерений с созданием системы треугольных полигонов. Система полигонов уравнена по способу В.В.Попова; $m_{оп..к.} = \pm 0,07$ мГал. Пункты заполняющей сети расположены на профилях через 2 - 2.5 км на каждом профиле. Наблюдения выполнялись 1 оператором с 2 гравиметрами со 100 %-ным повторением измерений в рейсе. $m_{оп..з.} = \pm 0,08$ мГал. В целом по опорной сети $m_{оп.} = \pm 0,11$ мГал.	16 108 пунктов размещены на площади 2 150 км ² по сети прямолинейных профилей, проложенных через 1 км, с шагом по профилю 0,2 км. Наблюдения выполнялись по методике однократных измерений 1 оператором с 1 гравиметром. Продолжительность звена в рейсе составляла 1,5-2,0 часа. Передвижение пешее. Использовались гравиметры ГАК-ПТ и ГАК-7Т. По результатам контрольных измерений на 1 156 пунктах (7,2 %) $m_p = \pm 0,21$ мГал.	Координаты пунктов каркасной сети определены по топографическим картам масштабов 1:50 000 и 1:100 000. Контроль выполнен повторным опознаванием по картам в объёме 100 %; $m_k = \pm 60$ м. Координаты пунктов заполняющей опорной сети и рядовых пунктов определены теодолитными ходами точностью 1:500, проложенными по профилям. Концы профилей привязаны к пунктам триангуляции теодолитными ходами точностью 1:1 000. Проконтролировано 5% ходов; $m_k = \pm 20$ м. Высоты пунктов каркасной опорной сети не определялись. Высоты пунктов заполняющей опорной сети и рядовых гравиметрических определены техническим нивелированием и техническим нивелированием пониженной точности (экспедиционным нивелированием). Проконтролировано 5% ходов; $m_b = \pm 0,3$ м.	± 0,31 ($\sigma_{пр.} = 2,0$ г/см ³). Карта изоаномал силы тяжести (редукция Буге, $\sigma_{пр.} = 2,0$ г/см ³) масштаба 1:50 000, изоаномалы проведены через 1 мГал.

1	2	3	4	5	6	7
3	Учурская геофизическая партия № 3/87-88 ГФЭ № 6 ПГО «Якутскгеология», 1987; Сидоренко А.Н. и др. [15]	II класс Система 1971 г. ОГП-1561 Уэся, 981000,00 ± 0,08; ОГП-1569 Буорунюктябит, 981000,00 ± 0,08; ОГП-1571 Горелый Лес, 981000,00 ± 0,08; [6] ОГП-61 Лесная, 981000,00 ± 0,12. [10]	Определены 39 пунктов. Из них 31 пункт на площади работ, где передвижение возможно только на вертолёте (густота 1 пункт на 1070 км ²) и 8 пунктов на площади работ при пешем передвижении (густота 1 пункт на 160 км ²). Наблюдения выполнялись по центральной системе с использованием методики однократных измерений, одновременно 2-3 операторами (у каждого 1 гравиметр), в 2 рейсах. Продолжительность звена не превышала 3 часов. На каждом пункте выполнено не менее 4 независимых измерений. Использовались гравиметры ГНК-КС, ГР/К2 и ГНК-К2. Транспорт – вертолёт. $m_{оп.} = ± 0,08$ мГал.	6 206 пунктов размещены на площади 33 310 км ² . Из них 5 894 пункта на площади работ с передвижением на вертолёте (32 050 км ²) с густотой 1 пункт на 5,4 км ² и 312 пунктов на площади работ при пешем передвижении (1 260 км ²) с густотой 1 пункт на 4,0 км ² . Наблюдения выполнялись по методике однократных измерений 1 оператором с 1 гравиметром. Продолжительность звена в рейсе составляла 2,5-3,0 часа при передвижении на вертолёте и, в среднем, 7 часов при пешем передвижении. Использовались гравиметры ГНК-КС, ГР/К2, ГНК-К2 и ГД-К. Гравиметром ГД-К измерения выполнены на 3 085 пунктах. По результатам контрольных измерений на 691 пункте (11,1 %) $m_p = ± 0,26$ мГал.	Координаты гравиметрических пунктов определены по топографической карте масштаба 1:50 000. По результатам повторных аэровизуальных наблюдений на 622 пунктах (10 %) $m_k = ± 60$ м. Высоты пунктов определены барометрическим нивелированием с опорой на «твёрдые» точки, при наземных работах использовались ВБС. По результатам 847 контрольных наблюдений и сравнений с «твёрдыми» высотами (13,6 %) $m_b = ± 2,26$ м.	$± 0,56$ ($\sigma_{пр.} = 2,30$ г/см ³), $± 0,75$ ($\sigma_{пр.} = 2,67$ г/см ³). Карты изоаномал силы тяжести (редукция Буге, $\sigma_{пр.} = 2,30$ г/см ³ , $\sigma_{пр.} = 2,67$ г/см ³) масштаба 1:200 000, изоаномалы проведены через 2 мГал. Карта значений аномалий в свободном воздухе масштаба 1:200 000. В значения аномалий Буге ($\sigma_{пр.} = 2,67$ г/см ³) для всех пунктов введены поправки за влияние рельефа, вычисленные в радиусе 200 км; $m_r = ± 0,54$ мГал

Примечания: 1. В таблице и далее по тексту приняты следующие сокращения:

g_n – наблюденное значение силы тяжести;

Δg_a – аномалия силы тяжести в редукции Буге;

$m_{оп. к.}$, $m_{оп. з}$ – средние квадратические погрешности определения g_n на пунктах каркасной и заполняющей опорной сети;

$m_{оп.}$, m_p – средние квадратические погрешности определения g_n на опорных и рядовых пунктах;

m_k , m_b – средние квадратические погрешности определения координат и высот гравиметрических пунктов;

m_a – средняя квадратическая погрешность определения значения Δg_a ;

m_r – средняя квадратическая погрешность определения поправки за влияние рельефа местности.

2. Гравиметры, использованные партией № 3/85-87, эталонированы на Ыннах-Хайском (Якутском) и Баксанском гравиметрических полигонах. Гравиметры, использованные партией № 3/87-88, эталонированы на установке УЭГП-1 в лаборатории ГФЭ № 6. Относительная погрешность определения цены деления $5 \cdot 10^{-4}$.

Образец заполнения табл. 2

Таблица 2

Расхождения гравиметрических съёмок в зонах перекрытия

Наименование партии и год проведения работ		Количество сопоставлений		Количество пунктов, на которых расхождения в значениях (в мГал) заключены в интервалах					Расхождения (в мГал)		Примечания
повторных	первичных	по g_n на совмещённых пунктах	по значениям Δg_a , интерполированным по карте	0,0... 0,5	0,6... 1,0	1,1... 1,5	1,6... 2,0	свыше 2,0	среднее арифметическое	среднее квадратическое	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
А. Сопоставление выполнено до приведения съёмок к государственному уровню											
Приморская гравirazведочная партия № 76/85-86, ГФЭ № 2 ПГО «Иркутскгеофизика», 1985-1986; [16]	Еланцовская гравirazведочная партия № 76/84-85, ГФЭ № 2 ПГО «Иркутскгеофизика», 1984-1985; [17]	31	-	$\frac{8}{8}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{1}$	-0,17	±0,25	Сопоставление выполнено по пунктам опорной и рядовой сети
Приморская гравirazведочная партия № 76/85-86, ГФЭ № 2 ПГО «Иркутскгеофизика», 1985-1986; [16]	Гравиметрическая партия № 6/71, Экспедиция № 2 ВГТ, 1971*; [10]	-	25	$\frac{7}{-}$		$\frac{10}{4}$	$\frac{3}{-}$	$\frac{1}{-}$	+0,61	-	Сопоставление выполнено по пунктам опорной и рядовой сети

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Б. Сопоставление выполнено после приведения съёмки к государственному уровню											
Приморская гравиразведочная партия № 76/85-86, ГФЭ № 2 ПГО «Иркутскгеофизика», 1985-1986; [16]	Еланцовская гравиразведочная партия № 76/84-85, ГФЭ № 2 ПГО «Иркутскгеофизика», 1984-1985; [17]	31	-	$\frac{8}{8}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{-}{1}$	-0,17	±0,25	Сопоставление выполнено по пунктам опорной и рядовой сети
Приморская гравиразведочная партия № 76/85-86, ГФЭ № 2 ПГО «Иркутскгеофизика», 1985-1986; [16]	Гравиметрическая партия № 6/71, Экспедиция № 2 ВГТ, 1971* ; [10]	-	25	$\frac{-}{7}$	$\frac{10}{}$	$\frac{3}{}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{-}{1}$	+0,04	-	Сопоставление выполнено по пунктам опорной и рядовой сети

Примечание. В числителе граф 5... 9 приведено количество положительных расхождений, в знаменателе – отрицательных (графа 2 минус графа 1).

* Съёмка выполнена в Потсдамской системе, для приведения к Системе 1971 г. g_n уменьшены на 0,6 мГал

Пояснения к таблице: 1. В объяснительной записке указано, что съёмки 16 и 17 выполнены в Системе 1971 г., а съёмка 10 – в Потсдамской системе. В данном примере к государственному уровню приведена только съёмка 10, но в разделе Б таблицы приведены все съёмки, иначе разделы А и Б будут содержать разную информацию.

2. В таблице не должно быть незаполненных граф.

Приложение 6

Образец табл. 2

(при 10 и менее повторных определениях наблюдаемого значения
силы тяжести на совмещённых гравиметрических пунктах съёмки)

Таблица 2

Расхождения повторных и первичных определений g_n на совмещённых пунктах съёмки

Определения g_n на совмещённых пунктах					
повторные		первичные			расхождения, мГал
наименование партии, год проведения работ	g_n , мГал (Система 1971 г.)	наименование партии, год проведения работ	номер пункта	g_n , мГал (Система 1971 г.)	
1	2	3	4	5	6
А. Сопоставление выполнено до приведения съёмки к государственному гравиметрическому уровню					
Гравиметрическая партия № 12/78, Экспедиция № 1, ЦГТ, 1978; [8]	981211,05	Гравиметрическая партия № 19/69, КТГЭ, ГНУР, 1969 *; [6]	ОГП-10	981211,85	+0,80
	981310,38		ОГП-18	981310,94	+0,56
	981256,11		ОГП-28	981256,70	+0,59
	981314,60		ГП-110	981315,25	+0,65
	981309,56		ГП-560	981310,16	+0,60
Среднее расхождение					+0,64
Гравиметрическая партия № 12/78, Экспедиция № 1, ЦГТ, 1978; [8]	981301,92	Гравиметрическая партия № 12/77, Экспедиция № 1, ЦГТ, 1977; [10]	ОГП-1	981301,85	-0,07
	981300,12		ОГП-10	981300,10	-0,02
	981310,00		ОГП-18	981310,08	+0,08
Среднее расхождение					0,00
Б. Сопоставление выполнено после приведения съёмки к государственному гравиметрическому уровню					
Гравиметрическая партия № 12/78, Экспедиция № 1, ЦГТ, 1978; [8]	981211,05	Гравиметрическая партия № 19/69, КТГЭ, ГНУР, 1969 *; [6]	ОГП-10	981211,21	+0,16
	981310,38		ОГП-18	981310,30	-0,08
	981256,11		ОГП-28	981256,06	-0,05
	981314,60		ГП-110	981315,61	+0,01
	981309,56		ГП-560	981310,52	-0,04
Среднее расхождение					0,00
Гравиметрическая партия № 12/78, Экспедиция № 1, ЦГТ, 1978; [8]	981301,92	Гравиметрическая партия № 12/77, Экспедиция № 1, ЦГТ, 1977; [10]	ОГП-1	981301,85	-0,07
	981300,12		ОГП-10	981300,10	-0,02
	981310,00		ОГП-18	981310,08	+0,08
Среднее расхождение					0,00

Примечание. В графе 6 знак расхождения означает превышение или занижение g_n при его первичном определении по отношению к повторному определению g_n (графа 5 минус графа 2).

* Съёмка выполнена в Потсдамской системе, для приведения к Системе 1971 г. g_n уменьшены на 14 мГал
















Приложение 7

Образ шрифтов для элементов листа карты и приложений к нему

Текст на карте	Пояснение	Шрифт	Стиль	Размер в пунктах
в 1 сантиметре 2 километра	Оцифровка линейного масштаба	Arial	Полужирный	6.0
59° 40'	Оцифровка географической сетки	Arial	Обычный	9.0
66	Оцифровка километровой сетки	Arial	Обычный	9.0
20	Оцифровка километровой сетки	Arial	Обычный	13.0
U-34-XXII	Номенклатура соседних листов	Arial	Полужирный	8.0
Министер	Марка карты	Times New Roman	Обычный	21.0
ГРАВ	Заголовок карты	Times New Roman	Полужирный	28.0
Редукция	"Редукция", "Система", "Формула"	Times New Roman	Обычный	16.0
3	Степень 3 (г/см ³)	Times New Roman	Обычный	12.0
U-34-XXI	Номенклатура листа	Times New Roman	Полужирный	28.0
СЕКРЕТНО	Гриф	Times New Roman	Курсив	10.0
Издание 2013 г.	Издание	Times New Roman	Обычный	14.0
Лист карты составлен	Подпись зарамочного текста	Times New Roman	Обычный	8.0
Значение аномалии	Текст к условным обозначениям	Arial	Обычный	9.0
-60	Цифровка шкалы аномалий	Arial	Обычный	10.0
СХЕМА	Заголовок схемы, таблицы и условных обозначений	Arial	Обычный	10.0
124° 00'	Оцифровка углов рамки схемы	Arial	Обычный	6.0
1 : 1000 000	Масштаб схемы	Arial	Полужирный	8.0
1	Номер материала на схеме и в таблице	Arial	Обычный	10.0
Талун	Населенные пункты на схеме и подписи их	Arial	Обычный	8.0
ОЗЕРО ГЛУБОКОЕ	Подписи морей, крупных озер на схеме	Arial	Курсив	10.0
Нара	Подписи рек на схеме	Arial	Курсив	8.0
КУРЛЯНДИЯ	Подписи государств и стран на схеме	Arial	Обычный	10.0

Текст на карте	Пояснение	Шрифт	Стиль	Размер в пунктах
Наименование	Текст заголовка таблицы	Arial	Обычный	8.0
Гравиметрическая партия	Текст в таблице	Arial	Обычный	7.0
± 0.09	Среднеквадратические ошибки	Arial	Обычный	7.0
В качестве исходных	Текст примечания к таблице	Arial	Обычный	9.0
Второе издание	Порядок издания	Times New Roman	Обычный	14.0
Масштаб 1:200 000	Масштаб карты числовой	Arial	Обычный	22.0
1 мГал = 10 ⁻⁵ м/с ²	Степень в единице измерения	Arial	Обычный	6.0
-22.9	Подпись к гравиметрическому пункту	Arial	Обычный	6.5
-10	Подпись изоаномалы	Arial	Обычный	6.5
КАТАЛОГ пунктов	Заголовок на титульном листе каталога пунктов опорной гравиметрической сети III класса	Times New Roman	Обычный	18.0
Утверждено	Надписи на титульном листе каталога пунктов опорной гравиметрической сети III класса	Times New Roman	Обычный	12.0
IV	Пояс, зона и номера листов на титульном листе каталога пунктов опорной гравиметрической сети III класса	Times New Roman	Обычный	14.0
Аномалия в мГал	Заголовок в карточке пункта опорной гравиметрической сети III класса	Arial	Обычный	8.0
982 897.25	Значение в карточке пункта опорной гравиметрической сети III класса	Arial	Полужирный	8.0

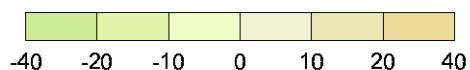
Условные обозначения
для Государственной гравиметрической карты Российской Федерации
масштаба 1:200 000

-  Изоаномалы силы тяжести и их значения, мГал
-  Пункт Государственной Гравиметрической сети I класса
 -  Пункт опорной гравиметрической сети II класса
 -  Пункт Государственной Гравиметрической сети III класса, включённый в каталог
 -  Пункт Государственной Гравиметрической сети III класса, не включённый в каталог
 -  Пункт опорной гравиметрической сети III класса, включённый в каталог
 -  Пункт опорной гравиметрической сети III класса, не включённый в каталог
 -  Рядовой гравиметрический пункт
 -  Пункт, значение аномалии Буге на котором использовано для вычисления погрешности карты
-  -21.6 Значение аномалии Буге, мГал
-  -17.1 Значение аномалии Буге, не принятое во внимание при проведении изоаномал, мГал
-  Граница съёмки, в пределах которой изоаномалы проведены через 1 мГал (4 мГал)
 -  — Граница участка, на котором съёмка отсутствует
 -  — Граница акватории
 -  - - - - Государственная граница

Изоаномалы проведены через 1 мГал

$$1 \text{ мГал} = 10^{-5} \text{ м/с}^2$$

ШКАЛА ИНТЕНСИВНОСТИ ПОЛЯ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ В МГАЛ











Средняя квадратическая погрешность листа карты $E_k = \pm 0.85$ мГал

Обозначения гравиметров



















До 01.01.1969 г.	С 01.01.1969 г.	С 01.01.1975 г.	С 01.01.1985 г.	С 01.01.1995 г.	Примечание
ГAK-3м, ГAK-4м					Гравиметр астазированный кварцевый
ГAK-7т					Гравиметр астазированный кварцевый, точный
ГAK-7Ш					Гравиметр астазированный кварцевый широкодиапазонный
ГAK-ПТ					Гравиметр астазированный кварцевый повышенной точности
ГAK-ПТМ					Гравиметр астазированный кварцевый повышенной точности, модернизированный
ГР/К "Дельта-2"					Гравиметр разведочный кварцевый
ГМН-Иш					Гравиметр морской набортный
		ГНШ-М1			То же, широкодиапазонный I класса
		ГНШ-М2			То же II класса
	ГР/К1				Гравиметр разведочный I класса
	ГР/К2				То же II класса
	ГК/К1				Гравиметр комбинированный I класса
	ГК/К2				То же II класса
		ГНУ-К1			Гравиметр наземный узкодиапазонный I класса
		ГНУ-К2			То же II класса
		ГНК-К1			Гравиметр наземный комбинированный I класса
		ГНК-К2			То же II класса
			ГНУ-КА		Гравиметр наземный узкодиапазонный класса А
			ГНУ-КВ		То же класса В
			ГНУ-КС		То же класса С
			ГНК-КА		Гравиметр наземный комбинированный класса А
			ГНК-КВ		То же класса В
			ГНК-КС		То же класса С
			ГНШ-КА		Гравиметр наземный широкодиапазонный класса А
			ГНШ-КВ		То же класса В
			ГНШ-КС		То же класса С
	ГД-К				Гравиметр донный кварцевый с
	ГМН-72				Гравиметр морской надводный
		ГМН			То же
ГВ-52					Гравиметр-высотомер
САГО					
СН-3					
ГВП-1					Гравиметр-высотомер портативный
ГВП-2					То же
Норгард					
Уорден					
			CG-3 Autograv	CG-3M Autograv, CG-5 Autograv, CG-6 Autograv	Гравиметр наземный широкодиапазонный термостатированный класса А

Условные обозначения для Приложения 2




















(Значения абсолютных высот в Балтийской системе и глубин на пунктах гравиметрических наблюдений)

-  Пункт Государственной гравиметрической сети I класса
-  Пункт опорной гравиметрической сети II класса
-  Пункт Государственной гравиметрической сети III класса, включённый в каталог
-  Пункт Государственной гравиметрической сети III класса, не включённый в каталог
-  Пункт опорной гравиметрической сети III класса, включённый в каталог
-  Пункт опорной гравиметрической сети III класса, не включённый в каталог
-  Рядовой гравиметрический пункт
-  Пункт, значение аномалии Буге на котором использовано для вычисления погрешности карты





20.2 (5) Значение высоты (глубины), м

-      Гравиметрические пункты, совмещённые с пунктами триангуляции
-      Гравиметрические пункты, совмещённые с грунтовыми реперами
-   Гравиметрические пункты морской съёмки с треног
-   Гравиметрические пункты морской донной съёмки
-   Гравиметрические пункты морской ледовой съёмки
-   Гравиметрические пункты морской набортной съёмки

Высоты определены*:

-      геодезическим нивелированием
-      техническим нивелированием
-    методами спутниковой геодезии
-    барометрическим нивелированием
-    сняты с топографической карты

Глубины определены:

-   эхолотом
-   сняты с батиметрической карты

Примечания : 1. Значение высоты (глубины) гравиметрического пункта выбирается из значений, имеющих на Приложении 2.

2. Из приведённых условных обозначений исключаются обозначения, которых нет на приложении.

*Если высоты (глубины) определены одним способом, то двоеточие не ставится (Высота определена барометрическим нивелированием).

Образец титульного листа объяснительной записки

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Федеральное агентство по недропользованию Российской Федерации (Роснедра)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ДАЛЬГЕОФИЗИКА»

гриф
Экз. №

Г о с у д а р с т в е н н а я г р а в и м е т р и ч е с к а я к а р т а
Р о с с и й с к о й Ф е д е р а ц и и
м а с ш т а б а 1 : 2 0 0 0 0 0

С и с т е м а 1 9 7 1 г .

Л и с т L-53-ХII
(указывается номенклатура)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составители: _____ (указываются инициалы и фамилии)

Редактор _____ (указываются инициалы и фамилия)

Утверждено Гравиметрической подсекцией Геофизической секции Научно-редакционного
совета по геологическому картированию территории Российской Федерации
Федерального агентства по недропользованию Российской Федерации (НРС Роснедра)

«__» _____ 20__ г., протокол № ____

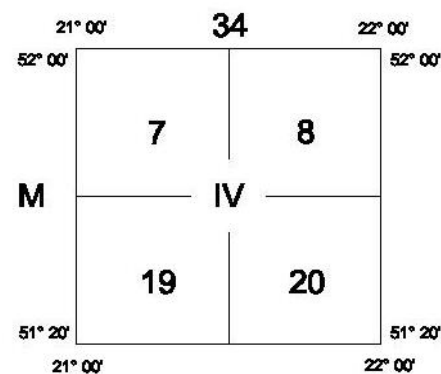
Хабаровск 2023

Образец титульного листа
каталога пунктов опорной гравиметрической сети III класса

Утверждено Гравиметрической подсекцией
Геофизической секции Научно-Редакционного
совета по геологическому картированию
территории Российской Федерации
Федерального агентства по недропользованию
Российской Федерации (НРС Роснедра)
" " 20__ г., Протокол № _____

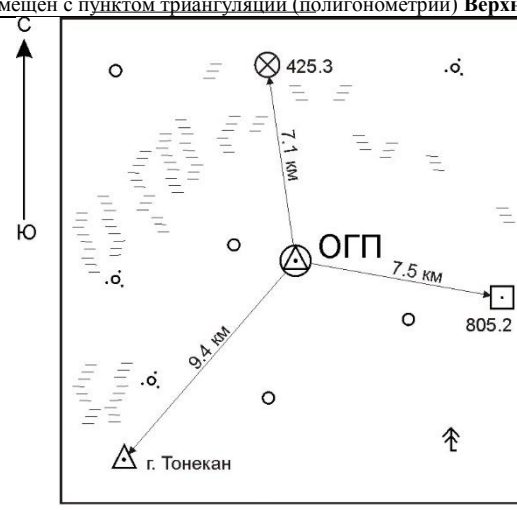
гриф
Экз. №

КАТАЛОГ
пунктов опорной гравиметрической сети III класса
к листу Государственной гравиметрической карты Российской Федерации
масштаба 1:200 000
М-34-IV
(Система 1971 года)



Москва 2013 г.

Образец заполнения карточки пункта опорной гравиметрической сети III класса

1 Трапеция 1:200 000 М-38-IV 1:100 000 М-38-8		2 Название (номер) опорного пункта ОГП-362					3 Класс III		
4 Организация: Павловский отряд №6/75 (Ездочинский участок)		7 Исходный пункт: ОГП-243 Усть-Нара, II класс	Ускорение силы тяжести в Системе 1971 г. и точность определения по отношению к исходному в мГал	11 Прямоугольные координаты в Системе 1942г. в м X= 8517810 Y= 5689610	13 Географические координаты φ = 51°20'10" λ = 45°15'20"	14 Высота в Балтийской системе в м 939.5	Аномалия в мГал		
		8 Координаты φ = 51°09.6' λ = 45°40.1'	g_n = 982 646.30	m = ± 0.11 M_n = ± 0.12		15 в свободном воздухе 39.0	Буге		
		9 g_n = 982 040.65	Нормальное значение силы тяжести с поправкой минус 14 мГал		Средние квадратические погрешности				
5 Год работ 1990-1997	6 № по каталогу	10 Ошибки : m₁ = ± 0.04 M_n = ± 0.06	12 982 897.25	19 ±0.1	20 ±2"	21 ±0.5	22 ±0.19	23 ±0.15	24 ±0.15
24 Географические координаты определены по прямоугольным на ЭВМ				Изд.	25 Высота получена геодезическим нивелированием				
26 Прямоугольные координаты получены государственной триангуляцией									
27 ОГП совмещен с пунктом триангуляции (полигонометрии) Верхнеречье					28 Каталог М-38-IV изд. 1978 г			№ по каталогу 8	
30 			29 Описание местоположения и закрепления пункта на местности, типы применяемых гравиметров: Расположен в 9.4 км к северо-востоку от пункта триангуляции г. Тонекан, в 7.5 км к северо-западу от точки съемочной сети с закрепленным центром с отметкой 805.2, в 7.1 км к юго-востоку от грунтового репера с отметкой 425.3. Отмечен металлической пластиной на опоре сигнала. Наблюдения выполнены у центра пункта триангуляции. Гравиметры: ГР/К «Дельта 2».					31 Чертеж знака	
32 Автор отчета Н.М. Андреев					33 Проверил(а) Н.В. Ермолина		Принял(а) Ю.Д. Маслов		
Карточку составил(а) С.В. Серых									
(К р о к и)									

Приложение 14

Условные знаки для кроки пунктов опорной гравиметрической сети III класса

Пункты государственной геодезической и нивелирной сети
(высота знака и пунсона 3 мм)



Пункт триангуляции



Точка съёмочной сети с закреплённым центром



Грунтовый репер или нивелирная марка



Астрономический пункт



Пункт государственной геодезической сети на здании

Опорные гравиметрические пункты
(диаметр пунсона 4 мм)



Пункт, не совмещённый с геодезическими пунктами



Пункт, совмещённый с пунктом триангуляции или полигонометрии



Пункт, совмещённый с точкой съёмочной сети с закреплённым центром







Пункт, совмещённый с нивелирной маркой или грунтовым репером










Пункт, совмещённый с астрономическим пунктом

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ДЛЯ КРОКИ













ОПОРНЫЕ ПУНКТЫ

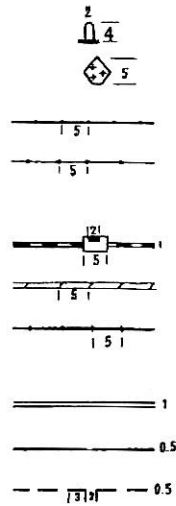
 3	Пункты государственной геодезической сети
 3	Точки съемочной сети, закрепленные центрами
 3	Астрономические пункты
 3	Нивелирные марки и реперы /грунтовые/

НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ

 2	Отдельно расположенные нежилые строения
 4	Отдельно расположенные жилые строения /дворы/
 3	Разрушенные и полуразрушенные строения
 4	Церкви
 5	Часовни
 5	Мечети
 5	Контур населенного пункта

ПРОМЫШЛЕННЫЕ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И СОЦИАЛЬНОКУЛЬТУРНЫЕ ОБЪЕКТЫ

 5	Заводские и фабричные трубы
 3	Заводы, фабрики и мельницы без труб
 5	Нефтяные и газовые вышки
 3	Склады горючего
 3	Электростанции
 5	Радиомачты
 5	Ветряные мельницы
 4	Загоны для скота
 5	Сооружения башенного типа /водонапорные башни, наблюдательные вышки и т.д./
 5	Дом лесника
 5	Метеорологические станции
 5	Мазары



Туры и каменные столбы высотой более 1 м
Кладбища

Линии связи

Линии электропередачи

ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ И СООРУЖЕНИЯ ПРИ НИХ

Железные дороги, станции и развязки

Полотно разобранных железных дорог

Узкоколейные железные дороги

ВОССЕЙНЫЕ И ГРУНТОВЫЕ ДОРОГИ, ТРОПЫ

Шоссе

Грунтовые дороги

Тропы

ГИДРОГРАФИЯ

Озера

Реки и ручья /стрелка указывает направление течения/

Каналы и каналы /арьки/

Мосты

Водомерные посты

Колодцы в степных и пустынных районах /главные подписываются/

Источники /ключи, родники/

Пристани

РЕЛЬЕФ

а/ горизонтали

б/ отметки высот

Скалы - останцы

Отдельно лежащие камни

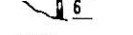
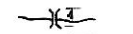
Ямы

Курганы

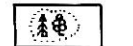
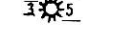
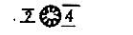
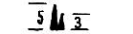
РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ И ГРУНТЫ

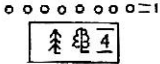
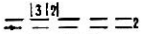
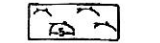

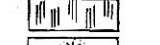
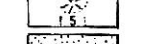
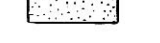
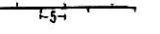
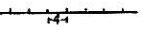
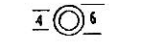



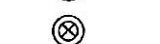
Контур леса

О (сад)



4 ● к. кайтым



	<p>Узкие полосы леса и защитные лесонасаждения Отдельно стоящие деревья, имеющие значение ориентиров</p>
	<p>Просеки в лесу</p>
	<p>Саксаул</p>
	<p>Болото</p>
	<p>Солончаки</p>
	<p>Такыры</p>
	<p>Пески</p>
<p><u>ГРАНИЦЫ И ОГРАЖДЕНИЯ</u></p>	
	<p>Границы государственных заповедников</p>
	<p>Стены и ограды</p>
<p><u>ЗАКРЕПЛЕННЫЕ ТОЧКИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ СЪЕМОК</u></p>	
	<p>Закрепленная точка, не совмещенная с другими знаками</p>
	<p>Точка, совмещенная с пунктом триангуляции или полигонометрии</p>
	<p>Точка, совмещенная с закрепленной точкой съёмочной геодезической сети</p>
	<p>Точка, совмещенная с астропунктом</p>
	<p>Точка, совмещенная с репером государственного нивелирования</p>

Приложение 15

**Образец информационной карты к листу Государственной гравиметрической
карты Российской Федерации масштаба 1:200 000**

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА

1 Номенклатура листа: L-39-VI Издание 2				
2 КОМПЛЕКТНОСТЬ				
КАРТЫ С РЕДУКЦИЕЙ БУГЕ			ПРИЛОЖЕНИЯ	
$\sigma_{np} = 2.30 \text{ г/см}^3$ <i>без поправки за влияние рельефа</i>			Значения аномалий в свободном воздухе	
$\sigma_{np} = 2.67 \text{ г/см}^3$ <i>без поправки за влияние рельефа</i>			Значения абсолютных высот	
$\sigma_{np} = 2.67 \text{ г/см}^3$ <i>с поправкой за влияние рельефа</i>			Значения глубин	
			Значения поправок за влияние рельефа	
3 Система 1971 г.				
4 Объяснительная записка: текст – 25 стр. таблицы – 5, рисунки – 7, всего 39 стр.				
5 Каталог пунктов опорной гравиметрической сети III класса. На листе 25 ОГП III класса, в каталог включены 20 пунктов.				
6 Организация - составитель: Экспедиция № 1 ПГО "Центргеофизика"				
7 Авторы: Иванов И. И., Петров П. П.			8 Рецензент Сидоров. С. С.	
	9 Дата утверждения в ГП ГС НРС Роснедра		10 Место хранения	
Карта	20. 12. 2000 г., протокол № 200		ФГУНПП Росгеолфонд	ГП ГС НРС Роснедра Исполнитель
Записка	15. 06. 2001 г., протокол № 202		ФГУНПП Росгеолфонд	ГП ГС НРС Роснедра Исполнитель
Каталог	20. 12. 2000 г., протокол № 200		ФГУНПП Росгеолфонд	ГП ГС НРС Роснедра Исполнитель
11 Вид хранения				
Машинный носитель			экз.	
Бумажный носитель			экз.	
12 Характеристика сводки со смежными листами				
Сводка со смежными листами			Не сведен с листом L-39-XII	
Причины несводок:			Использование новой детальной съемки	
13 Пункты, принятые за исходные при составлении листа				
Пункты Государственной сети I класса				
Пункты опорной сети II класса			ОГП-745 Арысь, ОГП-740	
14 Наличие на листе пунктов ГГС-I, ОГС-II и ГГС-III				
На лист нанесён пункт II класса ОГП-740				
15 Сечение изоаномал (в % к общей площади листа)			2 мГал - 50 %, 1 мГал – 50 %	
16 Год переиздания				
17 Причина переиздания				
18 Рассылка				
Организация		Дата рассылки		Количество экземпляров

Приложение 16
Поколения гравиметрических съемок

<i>Параметры съемок</i>	<i>Нормативный документ</i>	Низкое и пониженное качество Поколение 1* (до 1953 года)	Категории качества (поколения) гравиметрических съемок масштаба 1:200 000*			
	<i>Требования ИГ-80</i>		Низкое и пониженное качество Поколение 2 (1953 – 1961 г.)	Пониженное и среднее качество Поколение 3 (1962- 1974 г.)	Среднее качество Поколение 4 (1975-1998 г.)	Высокое и среднее качество Поколение 5 (с 1999 года)
Точность аномалий, Буге, мГал	<i>До ±0,8 (1,0)</i>	±0,8 и более	до ±0,8 и более	до ±0,8	до ±0,8 (1,0)	до ±0,4 (0,5)
Точность гравиметрических наблюдений, мГал	<i>До ±0,4</i>	±0,7 и более	до ±0,7 и более	до ±0,5	до ±0,4	до ±0,3
Гравиметрическая аппаратура		Гравиметры 0-го и 1-го поколения (в основном нетермостатированные)	Гравиметры 1-го поколения (в основном нетермостатированные)	Гравиметры 2-го и 1-го поколения (в основном нетермостатированные)	Гравиметры 3-го поколения (термостатированные, аналоговые)	Гравиметры 4-го поколения (термостатированные, цифровые) и 3-го поколения (термостатированные, аналоговые)
Способ и точность плановой привязки, м	<i>До ±100</i>	Инструментальные методы	Инструментальные методы, по топокартам м-ба 1:100 000 и АФС до ±240 и более	Инструментальные методы, по топокартам м-ба 1:100 000 и АФС до ±240	По топокартам м-ба 1:50 000 (1:25 000), реже инструментальные методы до ±100	Спутниковая геодезическая до ±10
Способ и точность высотной привязки, м	<i>до ±2,5 (3,0)</i>	Инструментальные методы до ±2,5 и более	Инструментальные методы, по топокартам м-ба 1:100 000 до ±2,5 и более	Баронивелирование, инструментальные методы до ±2,5	Баронивелирование до ±2,5 (3,0)	Спутниковая геодезическая, баронивелирование до ±0,3 (2,5)
Характеристика съемочной сети	<i>Плотность от 1 пункта на 4 кв. км до 1 пункта 10 кв. км</i>	Неравномерная Профильная	Неравномерная профильная с окнами или без	Равномерная, реже неравномерная с окнами (плотность не менее 1 пункта на 10 кв. км)	Равномерная, реже неравномерная (плотность не менее 1 пункта на 6-8 кв. км)	Равномерная, (плотность не менее 1 пункта на 6-8 кв. км)
Сечение изоаномал итоговой карты, мГал	<i>2</i>	5–2	5–2	5–2	2	1 (2)
Пригодность для создания гравиметрической основы ГК-200/2	-	Непригодны или ограниченно пригодны	Непригодны или ограниченно пригодны	Пригодны, реже ограниченно пригодны	Пригодны	Пригодны для гравиметрической основы высокого качества
Рекомендации	-	Полевые ревизионно-съемочные работы	Полевые ревизионно-съемочные работы	Камеральная проверка первичных данных, реже полевые ревизионно-съемочные работы	Подготовка Государственной гравиметрической карты к изданию в электронном виде	Подготовка Государственной гравиметрической карты к изданию в электронном виде

Образец оформления Государственной гравиметрической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГРАВИМЕТРИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Для гравиметрической карты с редукцией Буге при стандартной плотности гравиметрических точек R = 2,30 г/см³ уменьшено:
Для гравиметрической карты с редукцией Буге при стандартной плотности гравиметрических точек R = 2,67 г/см³ уменьшено:
Для гравиметрической карты с редукцией Буге при R = 2,67 г/см³ уменьшено, если выделены гряды:

Редукция Буге (σпр = 2,30 г/см³)
Редукция Буге (σпр = 2,67 г/см³)
Введена поправка за влияние рельефа (R=200 км)

Нормальная формула Гельмерта 1901-1909 гг. с поправкой минус 14 мГал
Система 1971 года

Масштаб 1:200 000

ГРИФ КАРТЫ
U-34-XXI
Издание 2011 г.

Второе издание
При втором издании уменьшено:

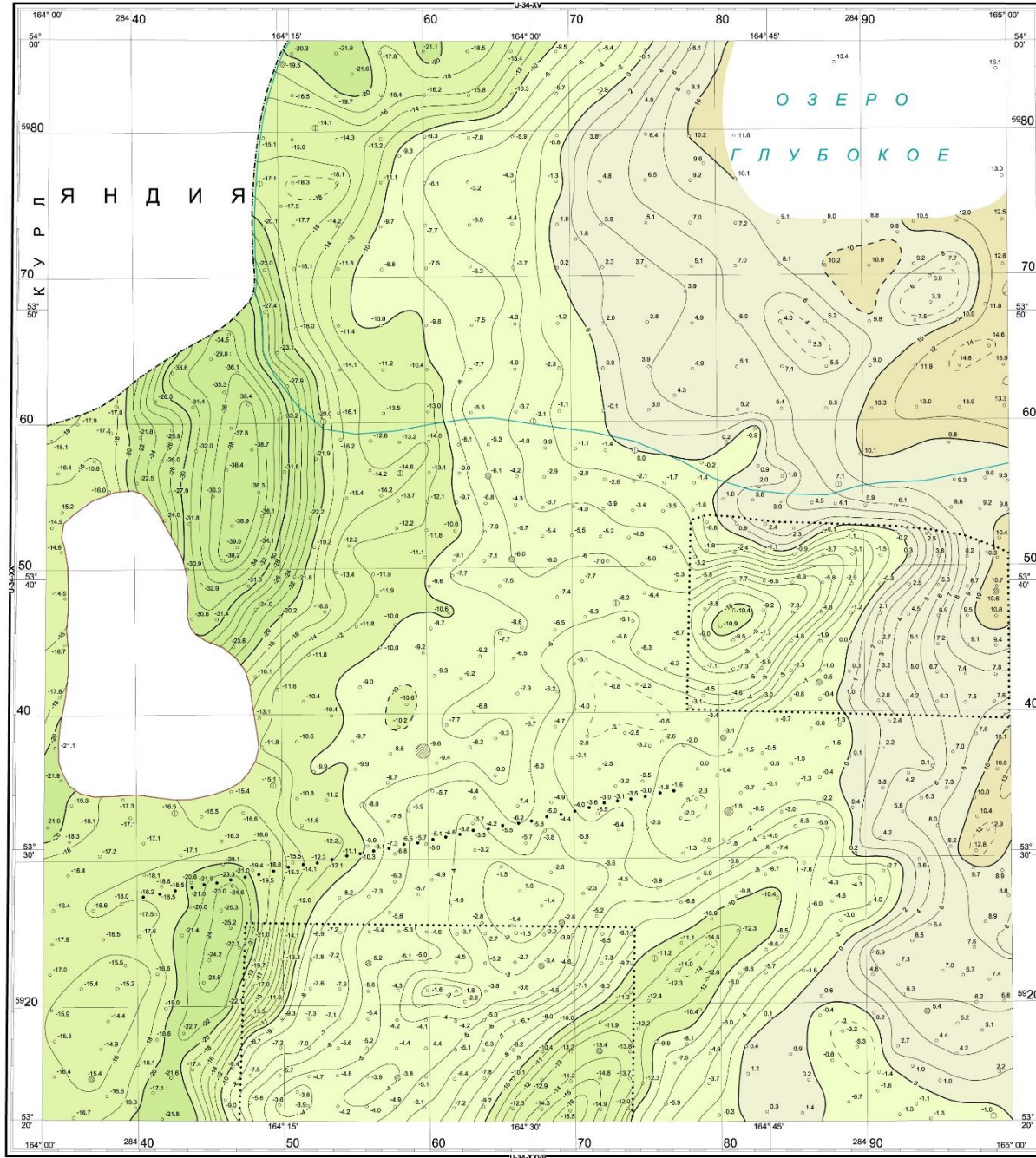
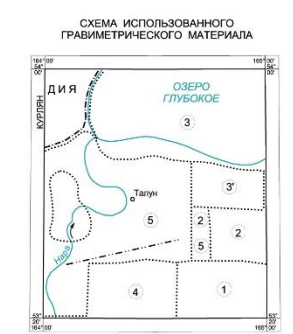


СХЕМА ИСПОЛЬЗОВАННОГО ГРАВИМЕТРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА



СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛЬЗОВАННОМ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОМ МАТЕРИАЛЕ

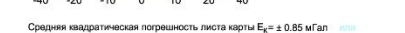
Table with 5 columns: Номер по порядку, Наименование гравиметрической партии и автор отчета, Год работ, Организация, проводившая съемку, Масштаб съемки, Тип съемки. It lists various surveying projects and their details.

Table with 6 columns: Номер по порядку, Густота сети, Площадь в кв. км, Количество пунктов опорных, редких, Сред. кв. ошибка в мГал, Искривленный пункт и фв в мГал. It provides statistical data for different surveying networks.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Изономала силы тяжести и её значение, мГал
Пункт Государственной гравиметрической сети I класса
Пункт опорной гравиметрической сети II класса
Пункт Государственной гравиметрической сети III класса, включенный в каталог
Пункт опорной гравиметрической сети III класса, включенный в каталог
Пункт опорной гравиметрической сети III класса, не включенный в каталог
Редкий гравиметрический пункт
Пункт, значение аномалии Буге на котором использовано для вычисления погрешности карты
Значение аномалии Буге на гравиметрическом пункте, мГал
Значение аномалии Буге, не принятое во внимание при проведении изономал, мГал
Граница между участками, изономалы на которых проведены через 1, 2 и 4 мГал
Граница участка, на котором съемка отсутствует
Береговая линия
Государственная граница
Изономалы проведены через 1, 2 и 4 мГал
1 мГал = 10^-6 м/с²

ШКАЛА АНОМАЛИЙ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ В МГАЛ



Средняя квадратическая погрешность листа карты E_кв = ± 0,85 мГал
Средняя квадратическая погрешность карты на участке, где изономалы проведены через 2 мГал, E_кв = ± 0,85 мГал
Средняя квадратическая погрешность карты на участке, где изономалы проведены через 1 мГал, E_кв = ± 0,20 мГал
Среднеарифметическая по площади листа погрешность карты E_ср = ± 0,60 мГал

В качестве исходных показаны пункты, принятые при составлении данного листа
Цифровые характеристики для всей съемки
Цифровые характеристики для участка съемки, использованного при составлении листа карты
Уровень съемки повышен на 2,3 мГал, а уровень съемок 3 и 3' понижен на 0,5 мГал.
Материал съемки переработан, составлен новый каталог опорных и редких пунктов, значения аномалии изменены от -1,5 до +2,1 мГал.
В каталоге приведены сведения для съемки на суше, в знаменателе - для съемки на авиации.
35 пунктов определены в 1958 г. Южной партией № 158 КГЭ ГУГР (М.М. Зурин, 1958) со ср. кв. ошибкой ±0,29 мГал, 3 пункта нанесены на лист.
Кроме указанных использованы 7 пунктов, определенных в 1973 г. партией № 10773 Экспедиции № 1 ЦГТ (В.Г. Кулик, 1974) со ср. кв. ошибкой ±0,20 мГал; на листе этих пунктов нет.
Сеть опорных и редких пунктов разрежена до густоты 1 пункт на 4 кв. км. Изономалы проведены по полной сети пунктов, в скобках указано количество пунктов, нанесенных на лист.
Сеть опорных и редких пунктов разрежена до густоты 1 пункт на 4 кв. км. Изономалы проведены по разреженной сети пунктов, количество которых указано в скобках.
Сеть опорных и редких пунктов разрежена до густоты 1 пункт на 4 кв. км. Изономалы проведены по полной сети пунктов съемки 3' и по разреженной сети пунктов съемки 4. В скобках указано количество пунктов, нанесенных на лист.
Без учета 400 пунктов детализации и 320 пунктов, расположенных на интерполяционных и сейсмических профилях.
Кроме указанных, на лист нанесены 38 пунктов, расположенных на интерполяционном профиле.
Принято по каталогу в Опену партии № 3775 Экспедиции № 1 ЦГТ, 1976.
Принято по Ведомственному каталогу пунктов опорной гравиметрической сети II класса (ВНИИ геофизика, 1961).

Отпечатано в Центральной геофизической экспедиции ГПТ "Новосибирскгеология"