# Экспертное заключение

**на материалы опережающей геофизической основы (ГФО-200)
по листу M-37-XXIII (Богучар)**

Геофизическая основа Государственной геологической карты масштаба 1: 200 000 по листу M-37-XXIII (Богучар) создана специалистами Отдела геофизического сопровождения геолого-съемочных работ ФГБУ «Геологический институт им. Карпинского» в составе работ по объекту «Проведение в 2023-2025 годах региональных геолого-съемочных работ масштаба 1:200 000 на группу листов в пределах Северо-Западного и Центрального ФО» (Государственное задание Федерального агентства по недропользованию от 27 декабря 2023 года № 049-00003-24-00).

На экспертизу представлена электронная версия созданной ГФО-200 на компакт–диске, и отдельно в аналоговой форме (на бумажных носителях). комплект картографических материалов с Объяснительной запиской по листу M-37-XXII.

**Комплект картографических материалов с Объяснительной запиской.**

**Введение** содержит сведения общего характера. В разделе указывается, что ГФО-200 по листу M-37-XXII создана в составе работ по объекту «Проведение в 2023-2025 годах региональных геолого-съемочных работ масштаба 1:200 000 на группу листов в пределах Северо-Западного и Центрального ФО» (Государственное задание Федерального агентства по недропользованию от 27 декабря 2023 года № 049-00003-24-00). Отмечается, что создание ГФО-200 по листу M-37-XXII проведено в соответствии с основными положениями действующих нормативных документов

В разделе приведена краткая характеристика изученности листа M-37-XXII с обрамлением аэромагнитными и гравиметрическими съемками, сведения об использованных исходных геофизических данных. Далее приводится краткое описание содержания основных этапов работ по созданию ГФО-200 с привязкой к соответствующим разделам Объяснительной записки.

В заключительной части Введения приводится перечень использованного ПМО из состава автоматизированных систем обработки и интерпретации геофизических данных.

***В разделе 1 «Характеристика геофизических материалов» рассмотрены вопросы изученности и выбора исходных данных использованных при создании ГФО-200 по листу M-37-XXII.***

Вопросы изученности площади листа M-37-XXII с обрамлением *аэрогеофизическими съемками* с достаточной полнотой изложены в подразделе 1.1. Наглядность и отчетливая «читаемость» составленных схем, позволяют однозначно и объективно оценить обеспеченность объекта работ необходимыми исходными материалами. Из приведенных материалов следует, что ~85% площади листа M-37-XXII изучено высокоточными комплексными аэрогеофизическими съемками масштаба 1:50 000 и ~15% съемками масштаба 1:200 000

В результате анализа подготовленной изученности для создания сводной цифровой модели аномального магнитного поля в качестве исходных данных были отобраны материалы высокоточной съемки масштаба 1:25000 хранящиеся в виде отчетных карт изолиний (Δ*Т*)а с сечением ±5 нТл, базы цифровых маршрутных данных (Δ*Т*)а 2-х высокоточных аэромагнитных съемок масштаба 1:50 000 2007-2011 годов и материалы среднемасштабной съемки 1957 года пониженной точности представленные картами изолиний (Δ*Т*)а масштаба 1:200 000 с сечением 100 нТл.

Вопросы изученности и обеспеченности листа M-37-XXII *гравиметрическими данными* с достаточной полнотой рассмотрены в подразделе 1.2. Из приведенной изученности следует, что лист M-37-XXII полностью изучен гравиметрическими съемками масштаба 1:200 000 перекрытыми в северной половине листа съемками масштаба 1:50 000.

По материалам съемок масштаба 1:200 000 на лист M-37-XXII составлена и издана Государственная гравиметрическая карта масштаба 1:200 000 (аномалии Буге с σпр.сл.= 2.30 и 2.67 г/см3; аномалии в свободном воздухе).

В материалах изученности гравиметрическими съемками важными представляются приведенные на рис 1.3. оценки категории качества материалов крупномасштабных гравиметрических съемок, использованных при создании Государственных гравиметрических карт масштаба 1:200 000. Такие материалы в наглядной форме позволяют определить общую обеспеченность площади работ материалами детальных съемок, оценить достоверность гравиметрических данных для отдельных участков работ.

Результаты *сейсморазведочных работ* обобщены в подразделе 1.4. раздельно рассмотрены на материалах геолого-геофизических разрезов вдоль геотраверса 1-ЕВ в интервале 2950-3520 км, и вдоль профиля DOBRE (Рис. 1.8, 1.10.) и также отдельно рассмотрены на плотностных разрезах литосферы, построенных по геотраверсам «ГРАНИТ», 1-ЕВ и профилю DOBRE (Рис.1.12.). В этом же подразделе приводятся результаты объемного моделирования глубинного строения Восточно-Воронежского орогена, полученные на основе комплексной интерпретации площадных геологических материалов с полученными по разрезам данными по геотраверсу 1-ЕВ и профилю DOBRE (Рис. 1.11).

В подразделе 1.5 собраны сведения о *плотностных, магнитных, электрических и скоростных свойствах горных пород*, характерных для территории листа с обрамлением. Физические свойства горных пород приведены раздельно для осадочного чехла и кристаллического фундамента, Физические свойства пород фундамента в пределах площади листа M-37-XXIII и для обрамления также приведены разделено. Самостоятельная часть подраздела 1.5. посвящена рассмотрению скоростных характеристик земной коры.

В целом раздел 1.5 содержит достаточно большой объем результатов измерений физических свойств по керну скважин, вскрывших фундамент, Всего на площади листа
M-37-XXIII пробурено 23 скважины, однако, как следует из рис. 1.16. все они расположены в его северо-восточной и восточной части.

**Раздел 2. Методика обработка данных и построения карт.**

*Сводная цифровая модель* (Δ*Т*)а по листу M-37-XXII с обрамлением создана с использованием следующей последовательности основных процедур:

- векторизации карт изолиний аномального магнитного поля;

- построения цифровых моделей поля используемых исходных данных;

- анализа качества исходных материалов и принятия решений о дополнительной внутренней увязки данных;

- приведения магнитометрических данных съемок к уровню нормального поля эпохи 1965 года (модель ВСЕГЕИ);

- создания сводной цифровой модели аномального магнитного поля по листу M-37-XXII с обрамлением.

Формирование базы цифровых исходных данных включало векторизацию карты изолиний (Δ*Т*)а м-ба 1:1000 000 по листу M-37, карт изолиний и графиков (Δ*Т*)а м-ба 1:200 000 по листам M-37-XXII и M-37-XXIII, карты изолиний (Δ*Т*)а м-ба 1:50 000, построенной по материалам съемки масштаба 1:25 000. Прошедшие векторизацию карты и цифровые маршрутные данные съемки для участка 2 далее были преобразованы в матричные модели (Δ*Т*)а

Анализ качества рассчитанных матричных моделей проводился визуально, в результате которого исполнители пришли к выводу, «…что исходные данные не требуют дополнительной обработки».

Приведение магнитометрических данных съемок к уровню нормального поля Тн 1965 года (модель ВСЕГЕИ-65) выполнено методом расчета и ввода поправок сначала по разностям матричных моделей (Δ*Т*)а карт масштаба 1 : 2 500 000 и 1:200 000 и далее по разностям между матричными моделями (Δ*Т*)а карты масштаба 1 : 200 000 и для участков с исходными данными аппроксимированными поверхностями I порядка. На завершающем этапе обработки, после внешней увязки аэромагнитных данных были рассчитаны сводные цифровые модели (Δ*Т*)а по сетям (размером ячейки) 50×50 м и 100×100 м.

Оценку результатов обработки исполнители иллюстрируют рисунками с сопоставлением графиков моделей (Δ*Т*)а увязанных и приведенных к уровню нормального поля ВСЕГЕИ-65 использованных исходных данных масштабов 1:200 000 и 1:25 000 с цифровой моделью (Δ*Т*)а актуализированной карты масштаба 1:2500 000 (сеть 2500×2500 м) по двум профилям (рис. 2.7), анализ которых свидетельствуют об успешном решении поставленной задачи.

*Замечания*

2.1.3. Площади листа M-37-XXIII не обеспеченные крупномасштабными съемками вместо карт графиков исполнители использовали изданные карты изолиний масштаба 1:200 000, объясняя принятое решение тем, что «…данные с карт графиков требовали обязательной увязки, что невозможно было сделать корректно без оцифровки значительного объема прилегающих территорий, то есть большой дополнительной работы», (см. стр. 69). Такое решение является не очевидным, может быть обосновано, например, на материалах сопоставления маршрутных данных с данными сводной, увязанной матричной модели (Δ*Т*)а по листу M-37.

2.1.4. Обработке цифровых маршрутных данных посвящена одна фраза, приведенная на стр. 69 и еще одна на стр. 73. Утверждается, что «**Визуальный анализ** цифровых моделей аномального магнитного поля, составленных по исходным материалам, показал, что исходные данные не требуют дополнительной обработки».

В тоже время хорошо известно, что цифровые маршрутные данные, как правило, подлежат дополнительной внутренней увязке. Отсутствие какой-либо информации по этому вопросу необходимо пояснить.

2.1.5. В увязанном поле (Δ*Т*)а листу M-37-XXIII отчетливо проявляется граница между съемками среднего и крупного масштабов (см. рис. 2.9. а также Прил. 3.2.6.). Для анализа выявленного «эффекта» можно использовать маршрутные данные съемки масштаба 1:200 000.

*Сводные цифровые модели аномального поля силы тяжести в аномалиях Буге с плотностью промежуточного слоя σпр.сл.= 2.67 г/см3 и 2.00 г/см3* созданы с использованием Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000 и отчетных материалов крупномасштабных съемок.

Комплект Государственных гравиметрических карт масштаба 1:200 000 составлен по данным съемок масштаба 1:200 000 издан в 1969 году.

Позднее к 1988 году гравиметрическая карта масштаба 1:200 000 была пересоставлена с учетом крупномасштабных съемок с разрядкой.

Для составления гравиметрической карты аномального поля силы тяжести в редукции Буге с плотностью промежуточного слоя σпр.сл.= 2.67 г/см3 масштаба 1:200 000 были использованы значения (Δ***g***)Б в пунктах наблюдений, предоставленные Московским Филиалом ФГБУ «Институт Карпинского».

Для составления гравиметрической карты масштаба 1:200 000 аномального поля силы тяжести в редукции Буге с плотностью промежуточного слоя σпр.сл.= 2.00 г/см3 были использованы значения (Δ***g***)Б в виде матрицы по сети 100 ×100 м. предоставленные Московским Филиалом ФГБУ «Институт Карпинского» дополненные значениями (Δ***g***)Б в пунктах наблюдений из каталогов отчетных материалов крупномасштабных съемок по 6-ти участкам работ.

 Векторизация отчетных данных и расчет матричных моделей по сетям 50×50 м и 100×100 м.с использованием значений (Δ***g***)Б в пунктах наблюдений по участкам крупномасштабных съемок выполнен сотрудниками Отдела геофизического сопровождения геолого-съемочных работ. Последующие процедуры создания сводных матричных моделей значений (Δ***g***)Б выполнены с использованием отработанной методики работ. По сводным цифровым моделям для листа M-37-XXIII построены карты аномалий поля силы тяжести в условном уровне в редукции Буге c плотностью промежуточного слоя σпр.сл = 2.00 г/см3 и σпр.сл = 2.67 г/см3 (Рис. 2.12 и Рис. 2.13 и Граф. 3.2.2 и Граф. 3.2.3).

*Замечания*

2.2.1. Привести информацию для комплекта Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000 (в частности о сечении изолиний).

2.2.2. Более четко изложить различия в использованных исходных данных при создании моделей (Δg)Б с плотностью промежуточного слоя 2.00 и 2.67 г/см3.

2.2.3. Привести обоснование выбора сечения изолиний ±0.5 мГал на площадях съемок масштаба 1:200 000.

**Раздел 3. Методика расчета трансформант и выполнения интерпретационных построений**

*Трансформации магнитометрических и гравиметрических данных*

Комплект цифровых моделей и карт трансформант составлен на основе сводных, увязанных моделей аномального магнитного поля и аномалий поля силы тяжести.

Расчеты градиентов выполнены с использованием приема аналитического представления потенциальных полей, в данной работе с аппроксимацией полей поверхностями 2-го порядка.

В результате проведенных преобразований по листу M-37-XXIII с обрамлением рассчитаны цифровые модели и составлены соответствующие карты:

- модуля горизонтальной составляющей градиента аномального магнитного поля, аномалий поля силы тяжести (рис. 3.1, 3.2, 3.7, 3.8, Прил. 3.2.6, 3.2.9);

- вертикальной составляющей градиента аномального магнитного поля (рис. 3.3,3.4, Прил. 3.2.7);

- параметра «Tilt» аномального магнитного поля (рис. 3.5, 3.6, Прил. 3.2.8)

Описание расчетов градиентов и параметра «Tilt» изложено с достаточной полнотой, целесообразно дополнить сведениями (ссылками) об использованных алгоритмах и ПМО.

Разделение аномального магнитного поля и аномального поля силы тяжести на составляющие рассмотрено в составе подраздела 3.1. в подразделе с заголовком «Выделение локальных составляющих аномального магнитного поля и аномального поля силы тяжести». Разделение полей на составляющие выполнено на основе анализа результатов пересчета полей в верхнее полупространство.

 Для разделения полей на составляющие использовалась оптимальная высота пересчета, которая была выбрана в результате анализа «серий разрезов широтной ориентации с распределением по глубине (до -10 000 м), рассчитанных методом «послойной фильтрации» (программа Razrezpr из состава ИАС «Геофизика»)». Результаты проведенных расчетов приведены на рис.3.9 и 3.10.

Опираясь на результаты анализа характера изменения полей с высотой пересчета по листу M-37-XXIII составлены карты локальной и региональной составляющих аномального магнитного поля и аномалий поля силы тяжести (рис.3.13 – 3.16).

 К изложенному материалу есть по крайней мере 2 вопроса:

- о какой глубине идет речь на стр. 96;

- на каком основании результаты послойной фильтрации, полученные методом пересчета в верхнее полупространство на рис. 3.9 и 3.10. изображены в нижнем полупространстве.

В качестве оптимальной высоты пересчета для 2-х полей выбрана одна и та же величина 2000 м. Обоснование принятого решения необходимо привести в тексте подраздела.

 Учитывая сказанное физический смысл приведенных результатов на «схеме районирования (классификации)» (рис.3.11) и на «глубинных геофизических разрезах» (рис.3.12) остается неясным.

В заключительной части подраздела 3.1 рассмотрена методика классификации полей и приведены карты результатов районирования листа M-37-XXIII с обрамлением по аномальному магнитному полю и аномальному полю силы тяжести, по локальным составляющим магнитного поля и поля силы тяжести (рис. 3.18, 3.19).

*Методика построения предварительной схемы комплексной интерпретации и геолого-геофизического разреза рассмотрены в разделе 3.2.*

*Методика построения предварительной схемы* комплексной интерпретации изложена чрезвычайно кратко, занимает одну треть страницы, ограничивается указанием на использовании только карт локальных аномалий и горизонтальных градиентов потенциальных полей при построении структурно-тектонического каркаса территории листа M-37-XXIII. Очевидно, что в работе был использован существенно более широкий набор исходных данных, что следует из содержания составленной схемы, сведений приведенных в подразделе «Результаты интерпретации геофизических данных» в котором прямо указывается на использование геологической карты докембрийского фундамента Воронежского кристаллического массива масштаба 1:1 000 000, из комплекта Госгеолкарты 1000-3 (лист M-37), использование карты погребенной поверхности кристаллического фундамента масштаба 1:200 000 листа M-37-XXIII, составленной специалистами проводящими ГДП-200 по данному листу с уточнениями по данным бурения 23 скважин. Сказанное также подтверждается содержанием специально подготовленного и приведенного в разделе 4 обзора геологического строения района исследований.

*Построение геолого-геофизического разреза* проведено по заданной исполнителями работ по ГДП-200 (ФГБОУ ВО «ВГУ») прямой линии А1-А2. Моделирование разреза выполнено методом подбора с использованием в качестве исходных данных локальных аномалий магнитного поля и поля силы тяжести. Изображенные на разрезе разности между рассчитанными и наблюденными полями (±20.6 нТл и ±0.195 мГал) с соответствующими количественными оценками свидетельствуют об успешном решении поставленной задачи. Применительно к разрезу приведенный перечень использованных исходных данных также является неполным, т.к. из раздела 4, в частности следует, что при моделировании разреза использовались геологические материалы и данные о физических свойствах горных пород. Открытым остается вопрос об использовании сейсмических данных и данных бурения. Размещенную в подразделе 3.2 «Схему предварительной комплексной интерпретации геофизических данных по листу M-37-XXIII (Богучар)» (рис. 3.22) целесообразно переместить или исключить.

**Результаты интерпретации геолого-геофизических данных рассмотрены в разделе 4**с одноименным названием. В обобщенной форме основные результаты интерпретации представлены в виде двух схем тектонического районирования, совмещенных с аномалиями поля силы тяжести и с аномальным магнитным полем (рис.4.1, 4.2), на схеме предварительной комплексной интерпретации геофизических данных по листу M-37-XXIII (рис. 4.4) и на геолого-геофизическом разрезе по линии А1-А2. (рис. 4.7).

По данным подготовленных материалов ГФО на схеме предварительной комплексной интерпретации исполнителями построена сеть тектонических нарушений, вынесены ранжированные по амплитуде, площади и форме области положительных аномалий магнитного поля, положительных и отрицательных аномалий поля силы тяжести, дана их геологическая интерпретация.

Построение разреза проведено с использованием модели 2-х слойной среды, состоящей из отложений платформенного чехла, мощностью **до 300 м и** кристаллического фундамента. Моделирование разреза верхней части земной коры выполнено до глубины 10 км, методом подбора плотности и магнитной восприимчивости соответствующим, собранным по листу физическим свойствам горных пород.

Результаты проведенной интерпретации собраны и обобщены в специальном подразделе Объяснительной записки «**Выводы и рекомендации»,** из которого следует, что созданная ГФО позволяют уточнить геологическое строение площади листа, выделить структурные особенности.

Особо следует отметить полученные результаты прогнозных работ. На основе имеющихся данных об месторождениях в северной части обрамления листа, которые отображаются положительными аномалиями поля силы тяжести и магнитного поля исполнителями работ выделен перспективный на обнаружение медно-никелевых руд участок. Перспективный участок расположен в северной части листа M-37-XXIII, находится в продолжении аномальной зоны с известными Подколодновским,и двумя мелкими месторождениями, рекомендован для постановки дальнейших поисковых работ.

Касаясь интерпретационных построений необходимо отметить, что по действующим в настоящее время правилам рассмотрение материалов комплекта ГФО-200 на ГФС НРС, включающих в т. ч. разрезы и «Схему» предусматривает их оценку в форме «Экспертного заключения» геологом – специалистом по данному региону, которое также прилагается к Протоколу заседания. ГФС НРС.

**Цифровые материалы информационного обеспечения**

 Цифровые материалы ГФО-200 по листу M-37-XXIII размещены на DVD – носителе в одном томе, структурированы в 7-ми папках.

**Папка M3723\_Data** состоит из 3-х информационных уровней

Уровень **LEVEL\_1** содержит исходные данные использованные для составления сводной цифровой модели и карты (Δ*Т*)а, который включает:

- отчетные карты изолиний масштаба 1:50 000 аэромагнитной съемки масштаба 1:25 000 в аналоговой и цифровой формах (файлы \*.jpg, \*.shp);

- цифровые маршрутные данные 2-х аэромагнитных съемок масштаба 1:50 000 (файлы \*.dat);

- изданные и векторизованные карты графиков и изолиний (Δ*Т*)а масштаба 1:200 000 по 2-м листам M-37-XXII, XXIII

- изданную и векторизованную карту изолиний (Δ*Т*)а масштаба 1:1000 000 по листу M-37 (файл \*.jpg, \*.shp);

Уровень **LEVEL\_2** включает цифровыематричные модели (Δ*Т*)а рассчитанные по данным аэромагнитных съемок масштаба 1:25 000 и масштаба 1:50 000, сводную матричную модель (Δ*Т*)а рассчитанную по данным крупномасштабных съемок и матричные модели рассчитанные по изданным картам изолиний масштаба 1:200 000 и 1:1000 000. Все матричные модели созданы по единой сети 50×50 м, приведены к уровню нормального поля эпохи 1965 года (модель ВСЕГЕИ).

**Уровень LEVEL\_3** включает папки BASE, NORM и Read\_me.

Первая вложенная папка **\M3723\_DATA\Level\_3\BASE\GRAV –** содержит матричные модели поля силы тяжести в редукции Буге с плотностями промежуточного слоя σпр.сл = 2.00 г/см3 и 2.67 г/см3 рассчитанные по сетям 100×100 м. и 50×50 м раздельно по данным крупномасштабных съемок, по материалам Государственной гравиметрической карты масштаба 1:200 000 и сводные, итоговые матричные модели поля силы тяжести с трансформантами по листу.

Вторая вложенная папка **\M3723\_DATA\Level\_3\BASE\MAGN –** содержит сводные, итоговые матричные модели аномального магнитного поля по сетям 100×100 м. и 50×50 м с трансформантами по листу.

Папка **\M3723\_DATA\Level\_3\NORM –** содержит матричную модель нормального магнитного поля Земли эпохи 1965 года по листу M-37-XXIII (Богучар) с обрамлением по сети 1000 ×1000 м, дополненную соответствующим рисунком.

Уточнить площадь в номенклатурных листах векторизованной карты (Δ*Т*)а масштаба 1:1000 000

Второй уровень дополнить матричными моделями (Δ*Т*)а до приведения к уровню нормального поля эпохи 1965 года (модель ВСЕГЕИ).

В третьем уровне отредактировать названия трансформант, выделенные красным цветом

Папка **M3723\_MAK** содержит макеты цифровых картографических материалов масштаба 1:200 000 в форматах \*.pdf и\*.jpg, (Прил. 3.2.1-3.2.15), а также схему гравитационных аномалий и карту аномального магнитного полямасштаба 1:500 000 в формате \*.jpg, Приложениям масштаба 1:500 000 присвоены номера карт масштаба
1:200 000 (3.2.14 и 3.2.15) которые необходимо исправить, рисовку изолиний геофизических полей в Приложениях масштаба 1:500 000 дополнительно отредактировать.

Папка **M3723\_MAP** содержит 12 картографических проектов масштаба 1:200 000 и 2 проекта масштаба 1:500 000 в формате Arc\_Map (версия10.2), каждый из которых состоит из собственно карты с сопровождающей базой геоданных содержащей необходимый набор элементов. Все ГИС-проекты свободно открываются в ArcGis 10. 2 и просматривается с использованием стандартных программ.

Папка **M3723\_MAP** содержит два пустых вложения «AE» и «AGS», которые следует удалить.

Папка **M3723\_DOP** содержит 4 рисунка в формате \*.jpg,: два рисунка с изображением рассчитанного параметра Tilt по аномальному магнитному полю и два с результатами районирования (классификации) аномального магнитного поля и поля силы тяжести и их локальным составляющим.

Папки **M3723\_PASS и M3723\_ZAP** содержат Паспорт и Объяснительную записку по листу M-37-XXIII (Богучар) соответственно.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Геофизическая основа Государственной геологической карты масштаба 1: 200 000 (ГГК-200) по листу **M-37-XXIII (Богучар)** создана специалистами Отдела геофизического сопровождения геолого-съемочных работ ФГБУ «Геологический институт им. Карпинского» в рамках работ по объекту «Проведение в 2023-2025 годах региональных геолого-съемочных работ масштаба 1:200 000 на группу листов в пределах Северо-Западного и Центрального ФО» (Государственное задание Роснедра Федерального агентства № 049-00003-24-00).

2. Рассмотренная Геофизическая основа по листу **M-37-XXIII (Богучар)** создана в соответствии с Техническим заданием по объекту работ, отвечает основным положениям действующих нормативных документов. ГФО-200 составлена с использованием материалов выполненного ранее комплекса геолого-геофизических работ, содержит обязательные и дополнительные компоненты.

3. Замечания, предложения и рекомендации, сформулированные на стадии предварительного рассмотрения первой версии ГФО-200 обобщены в «Дефектной ведомости», приложенной к настоящему Заключению. В процессе рассмотрения материалов, совместно с исполнителями работы, значительная часть замечаний была учтена. В частности, использованная в качестве исходных данных карта изолиний (Δ*Т*)a масштаба 1:200 000 в юго-западной части листа **M-37-XXIII (Богучар)** заменена на карту графиков того же масштаба. В связи с решением задачи разделения полей на составляющие пересмотрены вопросы физического содержания и отображения результатов «послойной фильтрации» в форме разрезов

4. Отмеченные в «Дефектной ведомости» замечания не умаляют значимости проделанной работы. В целом, сложная и значительная по объему работа по созданию ГФО-200 по листу **M-37-XXIII (Богучар)** выполнена успешно. Приведенные результаты свидетельствуют о высоком профессиональном уровне исполнителей работы.

Представленную на рассмотрение ГФО-200 по листу **M-37-XXIII (Богучар)** рекомендуется к рассмотрению на ГФС НРС.

Ведущий геофизик

ОРГГК ФГБУ «Институт Карпинского» А.Н. Мишин