

**Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Федеральное агентство по недропользованию**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов»
(ФГБУ «ИМГРЭ»)**

**УТВЕРЖДЕНО
Управление геологических
основ, науки и информатики
РОСНЕДРА**

**ТРЕБОВАНИЯ
К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ
ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ
МАСШТАБА 1:200 000 ГОСГЕОЛКАРТЫ-200/2**



МОСКВА – 2021

УДК 550.84:528.94

Требования к содержанию и оформлению материалов геохимических основ масштаба 1:200 000 Госгеолкарты-200/2 / В.А. Килипко, Л.А. Криночкин, Ю.А. Шаройко, Н.Г. Гуляева, Г.С. Гусев и др. – М: ИМГРЭ, 2021, стр. 98, библиограф. 47, графических прил. 6, текстовых приложений 26.

В «Требованиях ...» изложены требования к содержанию и оформлению карт и отчётных материалов геохимической основы масштаба 1:200 000, методические основы их составления. «Требования...» сопровождаются графическими и текстовыми приложениями, включающими макеты карт и унифицированные легенды к ним, формы кадастров и таблиц, справочные материалы.

Обязательны для всех организаций и предприятий, проводящих геохимические работы на территории России по созданию геохимических основ Госгеолкарты-200/2.

Авторский коллектив

В.А. Килипко, Л.А. Криночкин, Ю.А. Шаройко, Н.Г. Гуляева, Г.С. Гусев, И.И. Никитченко,
Э.М. Рябых, Г.М. Фузайлова, В.И. Демидов, Е.А. Дорошенко, М.А. Виноградова

Редакционная коллегия

И.Г. Спиридонов (ответственный редактор), А.Ф. Морозов, А.В. Тарасов

Одобрены Бюро НРС Роснедра (протокол № 36 от 29.06.2017 г.)

Одобрены Геохимической секцией НРС Роснедра (протокол № 182 от 06.06.2019 г.)

Согласовано

Федеральное Агентство по недропользованию, 2021

Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов, 2021

Коллектив авторов, 2021

Список принятых сокращений

- АГХП – аномальная геохимическая площадь
- БГХД – банк геолого-геохимических данных
- ГГК-200/2 – государственная геологическая карта масштаба 1:200 000 второго поколения
- ГИС – географическая информационная система
- ГО – геологическое образование
- ГРР – геологоразведочные работы
- ГХО-200 – геохимическая основа Госгеолкарты-200/2 масштаба 1:200 000
- ГХР – геохимические работы
- ГХС НРС – геохимическая секция Научно-редакционного совета по геологической картографии Роснедра
- ЕФГИ – единый фонд геологической информации (синоним – ФГИС ЕФГИ)
- МПИ – месторождения полезных ископаемых
- НТС – научно-технический совет
- ПГС – природная геологическая среда
- РФГФ – Российский Федеральный Геологический Фонд (синоним – ФГБУ «Росгеолфонд»)
- СФЗ – структурно-формационная зона
- СФПЗ – структурно-формационная подзона
- ТФГИ – территориальный фонд геологической информации
- ЦГМ – цифровая геохимическая модель
- ЦМ – цифровая модель
- ЦТО – цифровая топографическая основа
- Х.Э. – химический элемент
- ЭБЗ ГГК-200/2 – эталонная база изобразительных средств (условных знаков) Госгеолкарты масштаба 1:200 000 второго поколения
- GPS/ГЛОНАСС-навигатор – устройство, которое получает сигналы глобальной системы позиционирования с целью определения текущего местоположения устройства на Земле.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	7
1. Требования к содержанию карт и схем	9
1.1. Общие положения	9
1.2. Топографическая основа	9
1.3. Карта геохимической изученности	10
1.4. Ландшафтная карта	12
1.5. Карта фактического материала геохимического опробования	14
1.6. Моноэлементные карты	15
1.7. Карта геохимической специализации геологических образований	16
1.8. Карта рудогенных геохимических аномалий	20
1.9. Эколого-геохимическая карта	24
2. Требования к банку геолого-геохимических данных	27
2.1. Общие положения	27
2.2. Аналитический блок	27
2.3 Цифровая геохимическая модель	30
3. Требования к оформлению отчетных материалов	36
3.1. Отчётные материалы	36
3.2. Состав, структура и форматы представления цифровых материалов	39
3.3 Паспорт комплекта	46
4. Апробация материалов геохимической основы Госгеолкарты-200/2	49
Список использованных источников	50
Текстовые приложения	53
Графические приложения	97

СПИСОК ТАБЛИЦ

№ п/п	Название	Стр.
3.1	Общая структура и цифровые форматы данных цифровых материалов ГХО-200	40
3.2	Общая структура материалов цифровой геохимической модели ГХО-200	42
3.3	ГИС-проекты цифровых карт ГХО-200	45

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ п/п	Название	Стр.
1.1	Тематические слои цифровой топографической основы	53
1.2	Каталог геохимической изученности территории	55
1.3	Критерии оценки качества ретроспективных геохимических материалов	56
1.4	Унифицированная легенда к ландшафтнoй карте	57
1.5	Группировка ландшафтов по геохимической устойчивости почв к загрязнению	60
1.6	Районирование территории по условиям проведения геохимических работ	61
1.7	Представительный горизонт опробования для основных типов, подтипов почв	62
1.8	Средние содержания химических элементов в главных типах горных пород, почвах и земной коре	63
1.9	Геохимические группы химических элементов	66
1.10	Диаграмма для определения геохимических типов ассоциаций химических элементов	67
1.11	Геохимические типы ассоциаций химических элементов	68
1.12	Методы оценки ресурсного потенциала АГХП	69
1.13	Таблица расчетных параметров оценки ресурсного потенциала АГХП	71
1.14	Значения коэффициента α для оценки ресурсного потенциала АГХП	72
1.15	Паспорт № 2.4.13-N-XVI. Нижне-Тюльменское барит-полиметаллическое АГХП	73
1.16	Унифицированная легенда к эколого-геохимической карте	75
1.17	Классы опасности химических элементов	78
1.18	Предельно допустимые концентрации химических элементов в водных объектах	79
1.19	Критерии оценки загрязнения почв и донных отложений химическими элементами	80
1.20	Критерии оценки загрязнения поверхностных вод питьевого назначения химическими элементами	81
1.21	Критерии оценки загрязнения поверхностных вод хозяйственно-бытового назначения химическими элементами и соединениями	81
2.1	Структура таблицы «Общая характеристика массивов данных»	82
2.2	Структура таблицы «Общая характеристика геохимической пробы»	83
2.3	Структура таблицы «Результаты анализов геохимических проб»	83
3.1	Основные тематические слои цифровых моделей карт комплекта ГХО-200	84
3.2	Наименование полей атрибутивных таблиц	86
4.	Паспорт комплекта цифровых материалов геохимической основы листа Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000	92

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ п/п	Название макетов карт	Кол-во листов
1	Карта геохимической изученности	2
2	Ландшафтная карта	1
3	Карты фактического материала геохимического опробования	4
4	Карта геохимической специализации геологических образований	2
5	Карта рудогенных геохимических аномалий	2
6	Эколого-геохимическая карта	1

Введение

«Требования к содержанию и оформлению материалов геохимических основ масштаба 1:200 000 Госгеолкарты-200/2» (далее «Требования ...») являются нормативным документом, регламентирующим конечные результаты геохимических работ масштаба 1:200 000, завершающиеся созданием геохимической основы Госгеолкарты-200/2.

Геохимическая основа Госгеолкарты-200/2 – комплект цифровых карт геохимического содержания масштаба 1:200 000 с текстом отчёта и банком геолого-геохимических данных, составленных в полистной разграфке в соответствии с действующими Требованиями.

Настоящие «Требования ...» представляют собой актуализированную версию «Временных требований к геохимическому обеспечению геологосъёмочных работ, завершающихся созданием Госгеолкарты-200» (1999).

Необходимость актуализации «Временных требований ...» (1999) обусловлена:

- возросшими требованиями к эффективности региональных геохимических работ;
- усилением прогнозно-поисковой направленности региональных геологических работ;
- обновлением регламентирующих документов;
- накопленным опытом производства работ по составлению геохимических основ Госгеолкарты-200/2;
- результатами апробации ГХО-200 в Геохимической секции НРС.

«Требования ...» отражают современное состояние разработок в области создания геохимических основ. При их подготовке, с целью обеспечения преемственности между разновременными нормативно-методическими документами, регламентирующими производство региональных геохимических работ, выполнен анализ опыта их практического применения в процессе создания ГХО-200 [Концепция многоцелевого геохимического картирования территории СССР масштабов 1:1 000 000 – 1:200 000 – 1:50 000, 1991; Требования к производству и результатам многоцелевого ... 2002].

В основу «Требований ...» положены результаты научно-исследовательских, опытно-методических и производственных работ по созданию геохимических основ в различных геологических, ландшафтных и хозяйственных условиях при разработке технологии многоцелевого геохимического картирования масштаба 1:200 000 на Алтайском, Восточно-Забайкальском, Московском и Приморском полигонах, а также в процессе производственных работ по созданию геохимических основ масштаба 1:200 000, выполненных территориальными геологическими организациями (Алтайская ГГЭ, АОО Рудно-Алтайская экспедиция, АОО Центрально-Кольская экспедиция, Геоцентр Москва ЦРГЦ, ГПП Читагеолсъёмка, ГП Сосновгеолсервис, ГП Центральная геолого-геофизическая экспедиция Бурятгеологии, Иркутское ГПП, МИФ Экоцентр и др.).

За последние годы накоплен большой опыт рассмотрения комплектов карт ГХО-200 в ГХС НРС Роснедра, позволяющий использовать результаты экспертных рассмотрений для уточнения состава, содержания и оформления материалов, образующих ГХО-200.

«Требования ...» учитывают новые возможности, появившиеся в связи с использованием компьютерных технологий, в том числе ГИС-технологий, для комплексного анализа и интерпретации геохимических данных.

Создание геохимических основ направлено на решение следующих основных задач:

- оценку степени геохимической изученности и качества ретроспективной геохимической информации;
- оценку условий проведения геохимических работ для определения геохимических методов изучения территории;
- оценку геохимической специализаций геологических образований для повышения информативности и прогностических свойств Госгеолкарты – 1:200 000/2;
- уточнение границ известных и прогнозирование новых рудных полей и узлов, с оценкой их ресурсного потенциала по геохимическим данным;
- разработку рекомендаций по постановке поисковых работ на выделенных перспективных площадях;
- оценку эколого-геохимического состояния территорий.

Конечным результатом работ по созданию ГХО-200 является комплект специализированных геолого-геохимических карт масштаба 1:200 000 и схем масштаба 1:500 000, текст отчёта и банк геохимических данных.

Работы по созданию геохимических основ проводятся в полистном исполнении в рамках трапеции принятой разграфки масштаба 1:200 000 на территориях, где выполняется или планируется геологическое изучение недр.

Состав и объёмы работ по созданию ГХО-200 определяются с учётом наличия, содержания и качества геохимической информации (аналитических данных и картографических материалов) предшествующих геохимических исследований масштабов 1:50 000–1:200 000.

Работы по созданию ГХО-200 проводятся с использованием ГИС-технологий на основе полистных банков первичной и производной геохимической информации.

Целенаправленное использование геохимической информации, полученной при создании геохимической основы масштаба 1:200 000, призвано обеспечить повышение геологической информативности, обоснованности и достоверности прогнозных построений Госгеолкарты-200/2 на основе комплексного подхода к изучению регионов. Это достигается за счёт выявления геохимической специализации геологических образований, переоценки известных и выявления новых рудных объектов.

«Требования ...» обязательны для всех организаций, юридических и физических лиц, независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности, проводящих геохимические работы масштаба 1:200 000, завершающиеся созданием геохимической основы масштаба 1:200 000.

Устаревшие положения существующих нормативных документов, противоречащие настоящим «Требованиям ...», касающиеся перечня, содержания карт и их оформления и конечных результатов, с выходом настоящих «Требований ...» утрачивают силу.

1. Требования к содержанию карт и схем

1.1. Общие положения

1.1.1. В процессе работ по созданию ГХО-200 составляются карты: геохимической изученности, ландшафтная, фактического материала геохимического опробования, моноэлементные, геохимической специализации геологических образований, рудогенных геохимических аномалий, эколого-геохимическая.

Карты: ландшафтная и геохимической изученности составляются в подготовительный период, на основе материалов предшествующих работ.

Карты: фактического материала геохимического опробования, моноэлементные, геохимической специализации геологических образований, рудогенных геохимических аномалий и эколого-геохимическая создаются в камеральный период на основе обработки результатов геохимического изучения территории.

1.1.2. Карты ГХО-200 составляются на единой топографической основе (п. 1.2), используемой для Государственной геологической карты масштаба 1:200 000 (второе издание).

1.1.3. Все карты, за исключением моноэлементных карт, составляются и оформляются только с использованием унифицированных легенд, приводимых в настоящих «Требованиях ...». Внесение в состав легенд карт дополнительных знаков допускается только при их отсутствии в унифицированных легендах и при соответствии дополнительных знаков принятой системе картографических знаков (в том числе ЭБЗ ГГК-200/2).

1.1.4. Карты составляются в полистном исполнении в рамках номенклатурных трапеций международной разграфки для листов масштаба 1:200 000. Для «узких» листов серий Q, R, S, T возможно построение комплектов карт на сдвоенных листах, в соответствии листам ГГК-200/2. При многолистовом исполнении ГХО-200 обязательна схема расположения трапеций на каждом листе карт.

1.1.5. В процессе создания комплекта карт ГХО-200 производится сбивка картографируемой геохимической информации по границе номенклатурных листов как внутри объекта работ (в случае составления ГХО по нескольким номенклатурным листам), так и со смежными листами, на которые уже составлена ГХО-200.

1.1.6. Все карты комплекта ГХО-200 создаются и оформляются в цифровом виде в ГИС-формате. Их набор формирует цифровую геохимическую модель (ЦГМ) Геохимической основы листа ГГК-200/2. Для хранения цифровых ГИС-данных ЦГМ используется единая система координат. ГИС-проекты и ГИС-макеты печати цифровых карт комплекта ГХО-200 создаются в единой картографической проекции и оформляются в единой выбранной ГИС-программе.

1.1.7. Печатные макеты карт ГХО-200, включая: компоновку основных карт, оформление условных обозначений и матричных легенд, таблиц, мелкомасштабных схем, карт-врезок, и др., должны соответствовать макетам, приведённым в настоящих «Требованиях...» (Граф. 1–6).

1.2. Топографическая основа

1.2.1. Комплект карт и схем геохимической основы по листу ГГК-200/2 составляется на единой открытой цифровой топографической основе (ЦТО) двух

масштабных уровней: 1:200 000 – для основных карт комплекта; 1:500 000 – для схем и мелкомасштабного варианта карт геохимической изученности. При необходимости в состав материалов ЦТО включается топографическая основа более крупных масштабов для карт-врезок.

1.2.2. ЦТО для карт и схем вышеуказанных масштабов состоит из цифровой модели местности и оформленных ГИС-макетов печати.

1.2.3. Цифровая модель составляется в соответствии с «Едиными требованиями 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» (ВСЕГЕИ, 2019 г.).

1.2.4. Макеты печати составляются и оформляются в соответствии с положениями пункта 3.1. и положениями по подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (второго издания). Версия 1.4» (ВСЕГЕИ, 2019 г.).

1.3. Карта геохимической изученности

1.3.1. Карта геохимической изученности (Граф. 1) создается с целью оценки обеспеченности территории работ ретроспективными геохимическими данными, пригодными для создания комплекта карт геохимической основы Госгеолкарты-200/2 и обоснования видов и объёмов проектируемых геохимических работ.

1.3.2. Карта создается на основе сбора и анализа данных по геохимической изученности территории работ с учётом положений Инструкции по учёту изученности [Инструкция по учёту ..., Росгеолфонд, 1995] и положений о содержании карт геохимической изученности ГХО-200 настоящих «Требований...».

1.3.3. Источниками информации являются геологические отчёты, содержащие сведения о видах, методах, объёмах и результатах проведенных геохимических работ масштаба 1:200 000 – 1:50 000 (1:25 000), хранящиеся в архивах Российского федерального геологического фонда (ФГБУ «Росгеолфонд») и территориальных фондов геологической информации (ТФГИ).

1.3.4. Данные о проведенных ранее ГХР систематизируются и вводятся в **каталог геохимической изученности** (Прил. 1.2), который является неотъемлемой частью материалов ГХО-200. Он служит источником данных для составления карт геохимической изученности и прилагается к отчёту ГХО-200. Отчёты в каталоге сортируются по году их создания: от старых к новым. Отчёты, составленные в одном году, располагаются по возрастанию инвентарного номера отчёта по каталогу РФГ или ТФГИ.

1.3.5. В результате анализа систематизированной в каталоге информации делается заключение о качестве аналитических, картографических и текстовых материалов изученных отчётов и возможности их использования для создания комплекта карт ГХО-200. Оценка качества материалов выполняется экспертным путём, на основе критериев, приведённых в приложении (Прил. 1.3) настоящих «Требований ...». Материалы отчётов дифференцируются по трём категориям качества: удовлетворительное, недостаточное и неудовлетворительное.

Материалы **удовлетворительного** качества в полном объёме соответствуют требованиям ГХО-200 и могут быть использованы для составления комплекта карт.

Материалы **недостаточного** качества характеризуются неполным объёмом требуемой информации и для использования должны быть дополнены недостающими данными.

Материалы **неудовлетворительного** качества не могут быть использованы для составления карт ГХО-200. На этих территориях необходимо проведение полного комплекса геохимических работ.

1.3.6. На карте геохимической изученности показываются контуры и площади ГХР масштаба 1:200 000 – 1:50 000 (1:25 000), ранее выполненные на территории листа. Набор контуров ГХР формируется на основании перечня отчётов из каталога геохимической изученности.

1.3.7. На карту геохимической изученности (Граф. 1) из каталога (Прил. 1.2) выносятся:

- границы площадей геохимических работ (показываются сплошной линией по периметру площади ГХР отдельного отчёта);

- порядковые номера отчёта по каталогу геохимической изученности (размещаются с внутренней стороны оконтуренной площади в одном или нескольких местах в зависимости от ее формы и размера и соединяются линией выноски с контуром);

- масштаб ГХР (показывается разными типами и наклонами штриховки);

- плотность геохимического опробования (в скобках, рядом с номером отчёта указывается «количество точек пробоотбора на квадратный километр»);

- качество геохимических материалов (показывается цветом заливки площади ГХР отдельного отчёта).

Другие сведения о проведенных работах размещаются только в каталоге.

1.3.8. Линия контура отчёта и его номер, плотность опробования, линии выноски и штриховка наносятся чёрным цветом (Граф. 1). Тип и толщина линий контуров ГХР, шаг штриховки, размер и тип шрифта номера отчёта и плотности опробования должны обеспечивать наглядность отображения выносимых площадей.

Качество геохимических материалов показывается цветом: **удовлетворительное** (синий цвет); **недостаточное** (жёлтый цвет); **неудовлетворительное** (оранжевый цвет).

Площади, на которых геохимические работы не проводились, или результаты геохимических работ утрачены и не могут быть восстановлены и оценены, цветом не заливается.

Раскраску территории по качеству материалов ГХР следует проводить, расположив закрашиваемые объекты следующим образом: площади ГХР с материалами удовлетворительного качества перекрывают все остальные, т.е. располагаются выше всех, а площади ГХР с материалами недостаточного качества перекрывают площади ГХР с материалами неудовлетворительного качества, которые располагаются ниже всех.

1.3.9. Для отображения результатов оценки геохимической изученности создаются карты геохимической изученности для разных методов геохимических работ. Карты разных геохимических методов работ оформляются однотипно по настоящим «Требованиям...» (Граф. 1).

Как самостоятельные выделяют карты геохимической изученности:

– по литохимическим первичным ореолам (включает сведения о геохимической изученности коренных пород для определения возможности оценки геохимической специализации геологических образований и выявления рудогенных геохимических аномалий);

– по литохимическим вторичным ореолам рассеяния (включает сведения о геохимической изученности почвенных горизонтов для выявления рудогенных аномалий и зон загрязнения);

– по литохимическим потокам рассеяния (включает сведения о геохимической изученности донных отложений для выявления рудогенных аномалий и зон загрязнения);

– по гидрогеохимическим, биогеохимическим ореолам и пр.

1.3.10. Печатные макеты карт геохимической изученности ГХО-200 создаются и оформляются в ГИС-формате в масштабе 1:500 000 и размещаются либо на одном листе графических приложений, либо в текстовой части отчета в виде иллюстраций (рисунков).

При высокой загруженности карт контурами проведенных ГХР допускается их составление в масштабе 1:200 000. В этом случае печатные макеты карт оформляются как графические приложения на отдельных листах.

1.3.11. Цифровые модели карт геохимической изученности состоят из нескольких векторных тематических слоев с атрибутами (Прил. 3.1, 3.2). Тематические слои создаются отдельно для каждого метода ГХР. Общее количество тематических слоев ЦМ карт геохимической изученности зависит от количества опробованных компонентов ПГС (Прил. 3.1).

Для макета каждого метода обязательно создаются три слоя:

– линейный слой контуров ГХР;

– слой полигональных объектов ГХР;

– полигональный слой качества геохимической изученности работами данного метода (Прил. 3.1, 3.2).

1.4. Ландшафтная карта

1.4.1. Ландшафтная карта (Граф. 2) создается для определения комплекса геохимических работ и создания предварительной схемы геохимического опробования.

1.4.2. Карта позволяет решить следующие задачи:

– выделить площади однородные в отношении условий миграции химических элементов для оценки геохимического фона и формирования на дневной поверхности аномальных геохимических полей;

– определить рациональный комплекс геохимических методов для выявления аномальных геохимических полей;

– установить представительный горизонт опробования почв для проведения поисков по вторичным ореолам рассеяния (Прил. 1.7);

– оценить эффективность примененных ранее геохимических методов поисков для определения возможности использования их результатов при создании карт ГХО-200;

– оценить устойчивость ландшафтов к химическому загрязнению.

1.4.3. Главными источниками информации для создания ландшафтной карты являются карты: топографическая, почв, растительности, рельефа, четвертичных отложений, неотектоники. Дополнительные источники: данные дистанционного зондирования поверхности земли (аэрофото- и космоматериалы), геологические, инженерно-геологические и другие карты [Воронов, 1987; Иванова, 1976; Карта условий формирования ..., 1995; Ландшафтная карта СССР ..., 1987].

1.4.4. Ландшафтная карта содержит информацию о морфогенетических особенностях ландшафтов. На основе собранного материала проводится ландшафтное районирование и выделение типов, классов, родов, видов и подвидов ландшафтов в пределах территории работ. Для типизации ландшафтов используется классификация А.И. Перельмана [Перельман А.И., 1975].

Карта создается в масштабе 1:200 000 путем пространственного совмещения объектов районирования, которые показываются разным графическим образом (Прил. 1.4):

- **типы ландшафтов**, выделяются по растительным сообществам (по А.Г. Воронову [1]) и заливается цветом;
- **классы ландшафтов**, выделяются по типам и подтипам почв (по Н. Ивановой [2]) и обозначаются буквенными индексами;
- **роды ландшафтов**, выделяются по морфогенетическим типам рельефа (по И.С. Гудилину [5]), их площади покрываются штриховкой;
- **виды ландшафтов**, выделяются по генетическим типам четвертичных отложений и образований; площади разных видов заполняются разным краппом (**подвиды** выделяются по литотипам почвообразующих пород).

1.4.5. Ландшафтная карта сопровождается двумя схемами масштаба 1:500 000: 1) устойчивость ландшафтов к химическому загрязнению и 2) районирование территории по условиям проведения геохимических работ.

Схема «*Устойчивость ландшафтов к химическому загрязнению*» создается путем группировки ландшафтов по их устойчивости к химическому загрязнению на основе принципов, разработанных Е.П. Сорокиной, Е.М. Никифоровой и другими [Ландшафтная эколого-геохимическая карта России, 1995]. Устойчивость ландшафтов к загрязнению определяется: генетическим типом рельефа, сорбционной способностью почв, их механическим составом, объемом биомассы и содержанием гумуса.

Группы ландшафтов по устойчивости к химическому загрязнению формируются на основе выделенных типов, классов и родов ландшафтов. Выделяются три категории площадей: **устойчивые**, **средне устойчивые** и **слабо устойчивые**. В общем случае, *устойчивые* ландшафты характерны для горных районов с хорошо развитой речной сетью, а *слабоустойчивые* – для равнинных слабо дренируемых и не дренируемых территорий.

Площади выделенных групп ландшафтов на схеме закрашиваются разным цветом (Прил. 1.5, Граф. 2).

Схема «*Районирование территории по условиям проведения геохимических работ*» создается на основе информации о проявляемости литохимических и гидрогеохимических потоков рассеяния, вторичных ореолов рассеяния и первичных ореолов в различных ландшафтах [Методические рекомендации по составлению карт районирования..., 1985]:

- первичных литохимических ореолов – в ландшафтах различного «Рода» и «Вида»;
- вторичных литохимических ореолов рассеяния – в ландшафтах различного «Типа» и «Класса»;
- литохимических потоков рассеяния – в ландшафтах различного «Рода» и «Вида»;
- гидрогеохимических потоков рассеяния – в ландшафтах различного «Типа», «Класса» и «Рода».

В результате районирования на схеме выделяются площади, однородные по условиям проведения геохимических работ. Их полигоны на схеме заливаются соответствующим цветом (Прил. 1.6; Граф. 2).

В легенде к схеме в виде таблицы приводится характеристика выделенных типов площадей по проявляемости вторичных ореолов и потоков рассеяния с указанием приоритетности применения геохимических методов (Прил. 1.6, Граф. 2).

1.4.6. Печатный макет ландшафтной карты строится и оформляется в масштабе 1:200 000 в ГИС-формате. Карта создается путём пространственного совмещения на единой ЦТО масштаба 1:200 000 объектов тематических слоёв ЦМ оформленных согласно настоящим «Требованиям...» (Прил. 1.4). Легенда с морфогенетической характеристикой ландшафтов выполняется в табличном виде (Прил. 1.4) и размещается в зарамочном поле карты (Граф. 2). Там же размещаются оформленные мелкомасштабные схемы с условными обозначениями.

1.4.7. Тематические слои ЦМ карты содержат полигональные объекты выделенных типов, классов, родов, видов и подвидов ландшафтов (Прил. 3.1). Ландшафтные таксоны одного ранга образуют один тематический слой. В ЦМ, как самостоятельные векторные слои, входят: слой типов ландшафтов по устойчивости к загрязнению, слой площадей с различными условиям проведения ГХР и слои границ всех объектов районирования. Структура атрибутов векторных данных должна соответствовать настоящим Требованиям (Прил. 3.2).

1.5. Карта фактического материала геохимического опробования

1.5.1. Карта фактического материала геохимического опробования (Граф. 3) составляется с целью отображения координатной привязки отобранных проб (пунктов наблюдений) для оценки полноты геохимической изученности территории.

1.5.2. Объектом картографирования являются пункты геохимического опробования компонентов ПГС собственных работ и работ предшественников.

1.5.3. Исходными материалами для составления карты являются: топографическая карта, результаты собственных ГХР (дневники полевой документации и опробования, данные GPS/ГЛОНАСС-навигаторов) и ретроспективные данные.

1.5.4. Карты фактического материала площадного геохимического опробования собственных работ и ретроспективных данных составляются отдельно для каждого изученного компонента ПГС. Так же отдельно составляется карта фактического материала поисковых маршрутов.

1.5.5. Для обозначений пунктов наблюдения и геохимического опробования на карте используются условные обозначения из ЭБЗ ГГК-200/2.

1.5.6. Вынесенные на карту пункты наблюдения и геохимического опробования подписываются номером, согласно дневникам полевой документации. При высокой плотности точек на карте, для подписи используются линии выноски. Возможно также написание начальной, реперных промежуточных и конечной точек маршрутов. В легенде для пунктов отбора проб ретроспективных данных в скобках указываются автор работ использованных материалов и год их проведения (Граф. 3).

1.5.7. Контуры и номера участков детальными или заверочными работ выносятся на карту фактического материала. Для них составляются самостоятельные карты (схемы) фактического материала геохимического опробования. Они размещаются в зарамочном пространстве карты того же компонента ПГС, который опробован на участке или оформляются в виде самостоятельного листа графических приложений. Для схем составляется свой блок условных обозначений, который оформляется так же, как и для основной карты.

1.5.8. Карты фактического материала площадного геохимического опробования создаются в масштабе 1:200 000. Карты-схемы участков детальными или заверочными работ составляются в масштабе выполненных работ. Печатные макеты карт составляются и оформляются в цифровом виде в ГИС-формате.

1.5.9. Цифровая модель карт фактического материала геохимического опробования состоит из нескольких векторных тематических слоев с атрибутами, строение которых должно соответствовать настоящим Требованиям... (Прил. 3.1, 3.2). Количество тематических слоев ЦМ зависит от опробованных компонентов ПГС и исходных ретроспективных материалов.

В ЦМ карт (для каждого опробованного компонента ПГС) включаются:

- точечные слои пунктов собственного геохимического опробования, выполненного в процессе создания ГХО;
- точечные слои пунктов ретроспективного опробования, использованного при создании ГХО;
- полигональный слой границ участков детализации или заверочных работ;
- точечные слои пунктов собственного геохимического опробования на участках детализации или заверочных работ.

1.5.10. В атрибутивной таблице помимо номера пункта отбора геохимической пробы и ее координат приводятся результаты основного метода лабораторных анализов.

1.6. Моноэлементные геохимические карты

1.6.1. Моноэлементные геохимические карты создаются с целью выявления закономерностей распределения химических элементов и их ассоциаций в изученных компонентах ПГС.

1.6.2. Объектами картографирования являются моноэлементные геохимические аномалии, выделенные в изученных компонентах ПГС.

1.6.3. Исходным материалом для составления карт служат результаты аналитических исследований геохимических проб собственных и ретроспективных ГХР.

1.6.4. Технология составления карт определяется способом отображения геохимической информации и особенностями используемых для этой цели методов (программ).

При решении прогнозно-поисковых задач для построения моноэлементных карт Au, Ag и Pt рекомендуется использовать метод изолиний абсолютных содер-

жаний, а для таких элементов, как Cu, Zn, Pb, Co и других, рекомендуется использовать метод изолиний содержаний нормированных на фон (Кс). При решении экологических задач, для построения моноэлементных карт токсичных элементов, так же рекомендуется использовать метод изолиний значений нормированных на фон.

За нижний порог аномальности принимается содержание элемента, удовлетворяющее требованию – $S_a=2 \times C_f$. В условиях развития ослабленных геохимических ореолов порог аномальности при прогнозно-поисковых работах может быть снижен до $S_a=1,5 \times C_f$ и ниже.

1.6.5. Обязательный набор моноэлементных карт включает:

- карты (рисунки) главных рудообразующих элементов и их спутников известных и прогнозируемых типов оруденения;
- карты (рисунки) основных токсичных элементов I–III классов опасности.

1.6.6. Моноэлементные карты строятся и оформляются в цифровом виде в ГИС-формате. В обязательном порядке включаются в состав ЦГМ ГХО-200.

1.6.7. Моноэлементные карты приводятся в отчете в виде рисунков в тексте или графических приложений к отчету. Форма и масштаб представления определяется исполнителем работ.

1.7. Карта геохимической специализации геологических образований

1.7.1. Карта геохимической специализации (КГС) геологических образований (ГО) создается с целью отображения геохимических характеристик ГО, выходящих на дневную поверхность (Граф. 4).

1.7.2. Карта решает следующие задачи:

- выделение геохимических типов ГО;
- исследование связей аномальных геохимических узлов, полей и месторождений полезных ископаемых с геохимической специализацией ГО;
- выявление геохимических критериев рудоносности ГО;
- выделение потенциально рудоносных ГО.

1.7.3. Объектами картографирования являются ГО в границах их выделения на используемой геологической карте масштаба 1:200 000.

1.7.4. Исходными материалами для составления карты геохимической специализации геологических образований являются: геологическая карта масштаба 1:200 000 с объяснительной запиской и результаты анализа проб коренных пород.

1.7.5. Содержание карты геохимической специализации геологических образований включает: геологическую основу и рассчитанные геохимические типы картографируемых ГО.

Геологическая основа содержит: выходящие на дневную поверхность геологические образования; тектонические нарушения; месторождения и проявления полезных ископаемых; границы, индексы и крапп, которые заимствуются с используемой геологической карты масштаба 1:200 000.

Геологическими образованиями, выносимыми на карту, служит вся совокупность выделенных на территории листа ГХО стратифицированных и метаморфических толщ и магматических комплексов.

Границы и тектонические нарушения ГО на КГС отображаются как на используемой геологической карте масштаба 1:200 000 и показываются с сохранени-

ем их типа, ранга и вергентности. Крапп состава выделенных ГО соответствует краппу исходных толщ и комплексов на ГГК-200.

В обязательном порядке на карту выносятся месторождения горючих и металлических полезных ископаемых, а так же некоторых видов неметаллических полезных ископаемых, геохимические ореолы которых выявляются геохимическими методами. При малом числе месторождений, на карту возможно вынесение рудопроявлений. Для символов рудных объектов используются соответствующие знаки из легенды карты полезных ископаемых (на основе ЭБЗ ГГК-200/2, ВСЕГЕИ).

Характеристика рудных объектов приводится в легенде к карте, в таблице «Характеристика рудных объектов», в которой рудные объекты дифференцируются по рудно-формационной принадлежности, по виду полезного ископаемого и крупности. В таблице приводятся сведения о месторождениях и рудопроявлениях известных рудных формаций. Под таблицей приводится перечень прогнозируемых рудных формаций (Граф. 4).

Структурно-формационное (тектоническое) районирование выполняется на основе используемой геологической карты масштаба 1:200 000. Структурно-формационные подразделения ранжируются в соответствии с тектоническим кодексом... [2016].

Если на листе выделяются две и более СФЗ, то зонам присваиваются номера из арабских цифр (1, 2, 3 ...). Если в пределах зоны выделяются две и более подзоны, то для них к цифровым индексам СФЗ прибавляются кириллические прописные буквы (2а, 3б, 4в...). Если территория карты расположена в пределах одной СФЗ, то зона на карте не индексируется, но ее название приводится в матричной легенде.

Схема структурно-формационного (тектонического) районирования составляется в масштабе 1:1000000 и размещается в зарамочном поле карты. Индексы СФЗ (СФПЗ) выносятся на карту (Граф. 4). Тектонические и геологические границы СФЗ (СФПЗ) показываются на карте и схеме красным цветом разной толщины, а структурно-формационных провинций (областей) и субпровинций (мегазон), соответственно синим и зеленым цветами (Граф. 4).

Геохимическая специализация геологических образований отображает результаты определения геохимической специализации картографируемых ГО.

Геохимическая специализация рассчитывается на основе аналитических данных проб коренных пород. Для каждого ГО составляются (ранжированные по величине коэффициента концентрации) ассоциации элементов групп: *накопления*, *около фоновых* и *дефицита*. Типизация геохимической специализации ГО проводится по ранжированному ряду элементов группы накопления. Объединение элементов в геохимические группы для типизации геохимической специализации проводится с использованием классификации В. Гольдшмидта (1924) с дополнениями (Прил. 1.9).

Геохимическая специализация на карте отображается цветом заливки ГО в соответствии с её типом (Прил. 1.9–1.11). Площади ГО с непроявленной геохимической специализацией накопления заливываются светло-серым цветом, а геохимически не изученные ГО цветом не заливываются.

На внутреннем поле ГО с установленной геохимической специализацией в числителе индекса проставляется геохимический тип накопления (ХЛ, ЛСХ и т.п.), в знаменателе – возраст (индекс с геологической карты). Для ГО с непроявленной геохимической специализацией в числителе ставится прочерк, в знаменателе – возраст ГО. Геохимически неизученные образования имеют только возрастной индекс.

1.7.6. Карта геохимической специализации сопровождается **матричной легендой**, состоящей из геологического, геохимического и минерагенического блоков (Граф. 4). Содержание матричной легенды структурируется по СФЗ (внутри зоны – по СФПЗ).

Геологический блок матричной легенды содержит информацию о названиях, генезисе и типе выделенных ГО, площади их распространения и наборе горных пород в их составе, а также о индексе и знаке на карте (Граф. 4).

Эти данные заимствуются из легенды геологической карты масштаба 1:200 000 и систематизируются в матричной легенде в колонках 1, 2, 3, 4, 5.

В колонке 2, где приводятся знак и индекс ГО, цветом и индексом показывается тип его геохимической специализации ГО.

Геохимический блок матричной легенды содержит следующую информацию:

1) Колонка 6 содержит количество проб аналитических данных в выборках по основным петрохимическим типам пород ГО. Информация берется из аналитического блока БГХД.

2) В колонках 7, 8 и 9 приводятся ассоциации элементов группы: накопления ($K_k \geq 1,5$), кларкового уровня ($1,5 > K_k \geq 0,7$) и дефицита ($K_k < 0,7$).

Определение кларков концентраций (K_k) элементов в геологических образованиях проводится с учётом распространённости основных петрохимических типов пород, входящих в ГО.

Для оценки геохимической специализации используются анализы неизменных разностей пород. Однородность аналитических данных выборки оценивается по величине коэффициента вариации ($V\%$), значения которого не должны превышать 50%. Если его величина превышает 50%, то проводится «чистка» выборок от проб с аномально низкими и аномально высокими содержаниями химических элементов.

Расчет величин кларков концентрации (K_k) химических элементов для выборки типа горных пород ГО проводится по формуле:

$$K_k^i = C_{ср}/K, \text{ где}$$

$C_{ср}$ – среднее содержание ХЭ в выборке в данном типе горных пород; K – кларк содержания этого элемента в данном петрохимическом типе.

Расчет величин K_k химических элементов в целом для геологических образований проводится с учетом величин кларков концентраций (K_k) петрохимических типов пород и коэффициентов распространённости (K_p) главных типов пород в составе ГО по формуле:

$$K_k^{ГО} = \sum(K_k^i \times K_p^i), \text{ где}$$

$K_k^{ГО}$ – кларк концентрации химического элемента в данном ГО; K_k^i – кларки концентрации химических элементов в типах горных пород (Прил. 1.8), слагающих ГО; K_p^i – коэффициенты распространённости соответствующих типов горных пород в исследуемом ГО. Значения K_p^i определяются с учётом данных колонки 6 матричной легенды.

Расчет величин K_k для структурно-формационных зон (подзон) проводится с использованием $K_k^{ГО}$ с учётом их распространённости в пределах СФЗ (СФПЗ).

В порядке убывания величины K_k символы химических элементов составляются в ранжированные ряды, которые подразделяются на ассоциации элементов: накопления ($K_k \geq 1,5$); кларкового уровня ($1,5 > K_k \geq 0,7$) и дефицита ($K_k < 0,7$).

Значения K_k в ранжированных рядах проставляются подстрочными индексами справа от символа элемента.

3) Колонка 10 содержит формулу типа геохимической специализации ГО, которая записывается как дробь; в числителе приводится индекс геохимического типа накопления ГО, в знаменателе – индекс геохимического типа дефицита ГО.

Для определения геохимического типа ГО химические элементы следует относить к одной из геохимических групп (Прил. 1.9). При определении геохимического типа ассоциации накопления сумма K_k всех образующих ее Х.Э. принимается за 100%. Затем отдельно для литофильной (Л), халькофильной (Х) и сидерофильной (С) групп вычисляются суммы K_k и доля (в %) каждой из групп в общей сумме.

Для ассоциации дефицита используется та же процедура, но только суммируются обратные величины кларков концентрации. В формуле геохимического типа доля (%) геохимической группы проставляется подстрочным индексом.

Названия геохимических типов ГО и структурно-формационных подразделений для ассоциаций накопления и дефицита определяются с использованием треугольной диаграммы (Прил. 1.10) и таблицы геохимических типов ассоциаций Х.Э. (Прил. 1.11). Названия даются в возрастающей последовательности доли геохимических групп Х.Э. в геохимической ассоциации накопления или дефицита. (Например, при доле литофилов – 15%, халькофилов – 35%, а сидерофилов – 50% название геохимического типа будет – лито-халько-сидерофильный, а ее индекс записывается как ЛХС). При доле геохимической группы менее 10% ее символ в индекс и название геохимического типа не включаются.

В матричной легенде для каждой СФЗ (СФПЗ) приводятся обобщенные ряды геохимических ассоциаций накопления, околокларковых содержаний и дефицита, которые рассчитываются как средневзвешенные геохимической специализации геологических образований с учётом площади их распространения в пределах СФЗ (СФПЗ).

Минерагенический блок матричной легенды содержит сведения о минерагении и рудоносности выделенных ГО, количестве и типе рудных объектов рудовмещающих ГО и их рудноформационной принадлежности. В матричной легенде он представлен колонкой 11 (Граф. 4).

В колонке 11 известная рудоносность геологических образований показывается значком месторождения или проявлений определенного типа полезного ископаемого с его номером на карте и символом рудной формации (согласно таблице «Характеристика рудных объектов»). Прогнозируемая потенциальная рудоносность геологических образований отображается в матричной легенде только индексом прогнозируемых рудных формаций, записанным курсивом (Граф. 4).

К рудоносным относятся ГО, вмещающие рудные объекты. Выделение потенциально рудоносных ГО и прогнозирование связанных с ними рудных формаций проводится по составу геохимической ассоциации и уровням накопления потенциально рудообразующих элементов путём их сравнения с геохимическими ассоциациями ГО с известной рудоносностью.

1.7.7. В зарамочном поле карты размещаются «Прочие условные обозначения», включая типы границ ГО и тектонических нарушений, а так же остальные знаки, уточняющие геологическое строение территории.

1.7.8. Карта геохимической специализации ГО составляется в масштабе 1:200 000. Печатный макет карты создаётся и оформляется в цифровом виде в ГИС-

формате. В зарамочном поле карты помещается матричная легенда карты, таблица «Характеристика рудных объектов» и прочие условные обозначения (Граф. 4).

1.7.9. Цифровая модель карты представлена набором тематических векторных слоёв геологической основы и геохимической специализации ГО (Прил. 3.1).

Группа слоёв «Геологическая основа» создаётся копированием из ЦМ геологической карты масштаба 1:200 000 в ЦМ карты геохимической специализации необходимых слоёв и объектов с атрибутивной информацией (Прил. 3.1, 3.2), которые оформляются согласно требованиям к оформлению ГГК-200/2 [Единым требованиям к составу, структуре..., ВСЕГЕИ, 2019 г.].

Тематический слой *Геохимическая специализация ГО* создается на основе слоя полигональных объектов выделенных геологических толщ и комплексов (т.е. геологических образований). Атрибутивная таблица объектов слоя дополняется сведениям из матричной легенды карты, включая данные о геохимическом типе ГО и их рудоносности, на основании которых выполняется оформление печатного ГИС-макета ЦМ карты в соответствии с положениями настоящих «Требований...».

1.8. Карта рудогенных геохимических аномалий

1.8.1. Карта рудогенных геохимических аномалий (Граф. 5) составляется с целью выделения и прогнозной оценки рудогенных геохимических аномалий.

1.8.2. Исходными материалами для составления карты рудогенных геохимических аномалий являются: геологические карты и результаты геохимических площадных работ масштаба 1:200 000 – 1:50 000.

1.8.3. Объектами картографирования являются аномальные геохимические площади (АГХП) в ранге полей, узлов и районов. В общем случае, к полям следует относить АГХП размером менее 100 км², к узлам – от 100 до 1000 км², к районам – более 1000 км².

Аномальные геохимические площади, в пределах которых известны месторождения полезных ископаемых, следует называть рудно-геохимическими районами, узлами и полями. АГХП, в пределах которых месторождений полезных ископаемых неизвестно – геохимическими районами, узлами и полями.

Основными объектами выделения и прогнозной оценки ГХО-200 являются АГХП в ранге рудных полей и узлов. Оценка АГХП ранга района проводится суммированием результатов оценок АГХП полей и узлов.

1.8.4. Содержание карты включает: геологическую основу, аномальные геохимические площади, их геохимическую и рудно-формационную характеристику.

1.8.5. В качестве геологической основы карты рудогенных геохимических аномалий используется геологическая основа карты геохимической специализации геологических образований (см. п. 1.7.5), включая: выделенные на площади геологические образования, их границы и возрастной индекс; тектонические нарушения; границы и индексы структурно-формационных зоны и подзон; рудные объекты. Геологические образования показываются незакрашенными и без краппа.

В зарамочном поле карты размещается таблица «Характеристика рудных объектов», которая так же заимствуется с карты геохимической специализации геологических образований и дополняется прогнозируемыми рудными формациями, выявленными в результате интерпретации АГХП (Граф. 5).

1.8.6. Рудогенные геохимические аномалии переносятся на геологическую основу с моноэлементных или полиэлементных карт.

На геологической основе проводится оконтуривание АГХП ранга рудного поля, узла и района. АГХП ранга рудного поля выделяется как площадь сплошного развития аномального геохимического поля размером до 100 км². Узлы могут выделяться как площади непрерывного развития аномальных геохимических полей размером от 100 км² до 1000 км² и как объединенные площади пространственно сближенных АГХП рудных полей. Соответственно, районы могут включать АГХП узлов и полей.

АГХП оконтуриваются сплошными линиями, толщина которых уменьшается от района к полю (в соответствии толщине знаков рудного района и узла ГГК-200/2). Цвет линии контуров районов тёмно-серый, а узлов и полей – соответствует их рудно-формационной принадлежности, который выбирается согласно ЭБЗ ГГК-200/2; ВСЕГЕИ.

Нумерация для районов, узлов и полей сквозная в последовательности от северо-западного угла листа к юго-восточному. Все объекты нумеруются арабскими цифрами: районы – 1, 2, 3, ...; узлы в районах – 1.1, 1.2, 1.3, ...; узлы вне районов – 0.1, 0.2, 0.3, ...; поля в районах – 1.0.1, 1.0.2, 1.0.3, поля в узлах в пределах районов – 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, ..., поля в узлах вне районов – 0.1.1, 0.1.2, 0.1.3, ..., поля вне узлов и районов – 0.0.1, 0.0.2, 0.0.3,...

Номера районов и узлов на карте проставляются в разрыве их контуров, номера полей – внутри их площади. Справа от номеров районов и узлов по контуру АГХП выносятся символы ведущих (первых) элементов геохимических ассоциаций (не более пяти элементов) представительного компонента ПГС.

Справа от номеров полей и узлов выносятся дробь, в числителе которой символы ведущих (первых) элементов геохимических ассоциаций (не более пяти элементов) представительного компонента ПГС, а в знаменателе – символы известных и прогнозируемых рудных формаций.

Всем АГХП присваиваются собственные названия. Названия выбираются по решению авторов ГХО-200 (по географическому положению площади и пр.). Они указываются в кадастре, паспорте и атрибутивной таблице объекта.

Внутреннее поле АГХП ранга узлов и полей покрывается штриховкой, наклон и густота которой определяются суммарной интенсивностью аномального поля (высокая, средняя, низкая). Цвет штриховки красный (Граф. 5).

Полная характеристика АГХП приводится в кадастре (Граф. 5).

1.8.7. В «Кадастре АГХП» для каждого объекта приводятся: общие сведения, геохимическая характеристика и прогнозная оценка (Граф. 5).

Блок «Общие сведения» включает (колонки 1–6): номер строки по порядку в таблице, название и ранг АГХП, её номер на карте, размер, названия геохимически изученных компонентов ПГС и количество всех геохимических проб в контуре аномалии.

Блок «Геохимическая характеристика АГХП» (колонки 7–9) содержит информацию о: геохимической ассоциации накопления в виде ранжированного ряда Х.Э., среднем коэффициенте вариации (V% ср) и суммарной интенсивности накопления ($\sum K_c$) элементов ассоциации.

Блок «Прогнозная оценка АГХП» (колонки 10–14) включает данные о: рудных формациях и их основных полезных ископаемых; о величине и категории крупности ресурсного потенциала и перспективности АГХП.

1.8.8. Для построения ранжированных рядов геохимических ассоциаций накопления рассчитываются: коэффициенты концентрации (K_c) и вариации содержания ($V\%$) элементов. Ранжированные ряды состояются из химических элементов с коэффициентами концентрации (K_c) $\geq 1,5$. В рядах элементы располагаются по убыванию величин K_c . В ранжированных рядах подстрочный индекс элементов – коэффициент концентрации (K_c), надстрочный – коэффициент вариации содержания ($V\%$).

В кадастре для АГХП рангов узлов и полей ранжированные ряды элементов приводятся по всем изученным компонентам геологической среды. Для АГХП в ранге районов в кадастре приводятся обобщенные ранжированные ряды либо ряды по наиболее представительному компоненту ПГС.

1.8.9. Определение рудно-формационного типа прогнозируемого оруденения проводится для объектов оценки. Определение базируется на данных Госгеолкарты-200, комплексе геолого-формационных, тектонических (в т.ч. геодинамических) и геохимических критериев. Рудно-формационная специализация АГХП и прогнозируемые полезные ископаемые в кадастре показываются символами химических элементов.

1.8.10. Ресурсный потенциал объектов оценки определяется по всем полезным ископаемым, которые имеют или могут иметь промышленное значение. Он включает в себя все возможное количество полезных ископаемых в недрах оцениваемых АГХП [«Металлогенический словарь, 2003»].

Единицы измерения ресурсного потенциала соответствуют единицам измерения запасов месторождений соответствующих видов сырья. [Металлогенический словарь, 2003 и Постановление Правительства РФ, 2016].

1.8.11. Ресурсный потенциал рекомендуется оценивать по литохимическим первичным ореолам, вторичным ореолам или потокам рассеяния [Инструкция ..., 1983; Справочник ..., 1990]. Общий вид формул для оценки ресурсного потенциала по первичным и вторичным ореолам, и по потокам рассеяния приведен в Приложении 1.12. Значения коэффициент α для расчета ресурсного потенциала приведены в Приложении 1.15.

Для контроля полученных результатов возможно использование дополнительных методов, также приведённых в текстовом Приложении 1.12.

Для оценки ресурсного потенциала составляется таблица расчётных параметров АГХП, которая в обязательном порядке приводится в виде текстового приложения в отчёте (Прил. 1.13).

Если сведения о ресурсном потенциале или прогнозных ресурсах заимствованы из результатов ранее проведенных работ, то в отчёте должны быть ссылки на первоисточники.

1.8.12. Степень перспективности АГХП определяется сочетанием благоприятных признаков и предпосылок рудоносности, и величиной ресурсного потенциала прогнозируемого оруденения.

В общем случае, объекты с благоприятным сочетанием геолого-геохимических критериев рудоносности, с крупным и средним ресурсным потенциалом прогнозируемого оруденения имеют, соответственно, высокую и среднюю перспективность. Объекты с благоприятным сочетанием критериев и малым ресурсным потенциалом, а также объекты со средним потенциалом и выше, но с неявно проявленными критериями перспективности, относятся к категории с неясной перспек-

тивностью. Объекты с малым ресурсным потенциалом и слабыми характеристиками геохимических полей низко перспективны.

1.8.13. Карта сопровождается схемой «Прогноз полезных ископаемых». Она создается в масштабе 1:500 000 в зарамочном пространстве карты. Служит для отображения результатов прогнозной оценки территории ГХО. На схему с карты «Рудогенных геохимических аномалий» переносятся площади и границы выделенных рудно-геохимических и геохимических районов, узлов и полей с их номерами.

Из «Кадастра АГХП» на схему выносятся перспективность объектов оценки, которая отображается цветом заливки: красный – высокая, оранжевый – средняя, фиолетовый – неясная, зеленый – низкая. Серым цветом на схеме заливаются площади известных рудных узлов и полей, в которых не прогнозируется прирост полезных ископаемых средних и высоких категорий.

Результаты количественной оценки ресурсного потенциала узлов и полей средней и высокой перспективности на схеме показываются в виде прогнозных «марок» – прямоугольников, где отражены: индексы полезных ископаемых и величины их ресурсных потенциалов. «Марки» помещаются на свободном месте вблизи объекта и соединяются с контуром объекта оценки линией выноски. Границы и номера АГХП показываются на схеме чёрным цветом (Граф. 5).

Для схемы составляется своя легенда (Граф. 5), включающая цвета перспективности выделенных рудогенных геохимических аномалий, типы их границ, их номера и расшифровку прогнозных «марок».

1.8.14. Для высокоперспективных объектов составляются паспорта (Прил. 1.14). В паспорт АГХП заносятся: общие сведения об объекте паспортизации, его геохимическая, минерогеническая и рудно-формационная характеристика, результаты прогнозной оценки объекта. Паспорта нумеруются и в обязательном порядке прикладываются к отчёту по составлению ГХО как текстовое приложение, и включаются в состав цифровых материалов ГХО-200.

1.8.15. Карта рудогенных геохимических аномалий создаётся и оформляется в цифровом виде в ГИС-формате. Сама карта, объединяющая тематические слои геологической основы и рудогенных геохимических аномалий, приводится в масштабе 1:200 000. В зарамочном поле карты помещаются: легенда к карте, схема «Прогноз полезных ископаемых» в масштабе 1:500 000 со своей легендой, кадастр АГХП, таблица «Характеристика рудных объектов» (Граф. 5).

1.8.16. ЦМ карты состоит из набора векторных тематических слоёв геологической основы и выделенных рудогенных аномалий (Прил. 3.1, 3.2).

Набор тематических слоёв «Геологической основы» включает площади и границы выделенных ГО, тектонические нарушения и выделенные на территории работ рудные объекты (как для КГС). Их набор, содержание и строение атрибутов должно соответствовать настоящим «Требованиям...».

Группа тематических слоёв «Рудогенные геохимические аномалии» содержит:

- слои площадных объектов выделенных АГХП рангов рудный район, рудный узел и рудное поле (для каждого ранга АГХП создается свой слой);
- слои линейных объектов границ выделенных АГХП (для каждого ранга АГХП создается свой слой).

Атрибуты объектов в этих слоях содержат полную информацию о картографируемых АГХП. Они формируются на основе сведений из кадастра АГХП и включают все необходимые сведения для оформления печатного макета карты.

1.9. Эколого-геохимическая карта

1.9.1. Целью создания эколого-геохимической карты (Граф. 6) является оценка эколого-геохимического состояния территории ГХО-200.

1.9.2. Карта позволяет решать следующие задачи:

– выделить и оконтурить ареалы химического загрязнения компонентов ПГС токсичными элементами и соединениями, установить его структуру и состав;

– оценить степень загрязнения компонентов ПГС с выделением территорий с неудовлетворительным эколого-геохимическим состоянием;

– выявить источники загрязнения, определить их природу.

1.9.3. Объектами картографирования и оценки являются зоны загрязнения компонентов ПГС.

1.9.4. Исходными материалами для составления карты являются собственные и ретроспективные аналитические данные, ландшафтная карта, топографическая основа, карты лесов и гослесфонда, схемы структур сельхозугодий, субъектов РФ, экономико-географические карты, карты полезных ископаемых и др.

1.9.5. Содержание карты включает: 1) природно-хозяйственные особенности территории; 2) загрязнение компонентов природно-геологической среды; 3) эколого-геохимическое состояние территории.

Слой «Природно-хозяйственные особенности территории» создаётся в соответствии с условные обозначения (Прил. 1.16). На слое отображается дифференциация территории по степени нарушенности природных ландшафтов с выделением трех категорий: природные, природно-техногенные, техногенные. Выносятся источники загрязнения. Каждому контуру территорий различной степени нарушенности ландшафтов присваивается буквенный индекс, цвет контуров и индексов – коричневый.

Районирование территории по природно-хозяйственным особенностям проводится путем её дифференциации на типы и подтипы хозяйственного использования. Типы (подтипы) объединяются по степени нарушенности структуры природных ландшафтов в три категории: 1) природные (ненарушенные), 2) природно-техногенные и 3) техногенные.

Природные ландшафты включают: природоохранные, лесохозяйственные (леса широкого пользования, резервные леса), сельскохозяйственные (пастбищные, сенокосные) и неосвоенные территории; **природно-техногенные ландшафты** – сельскохозяйственные (земледельческие) и лесохозяйственные (лесопромышленные) территории; **техногенные ландшафты** – селитебные, селитебно-промышленные и горнодобывающие в сочетании с геологоразведочными территориями.

Объекты природно-хозяйственного районирования оформляются в соответствии с настоящими «Требованиями...». Каждому типу (подтипу) хозяйственного использования территории присваивается определенный буквенный индекс (Прил. 1.16). Цвет их контуров и индексов коричневый.

Загрязнение компонентов природно-геологической среды показывает его наличие и распределение в почвах, донных отложениях и поверхностных водах. Для количественной оценки степени загрязнения в почвах и донных отложениях используется суммарный показатель загрязнения (Z_c). Для оценки загрязнения в

поверхностных водах используется коэффициент Кпдк. Для оценки характера распределения загрязнения и состава загрязнителей каждого компонента ПГС строятся карты изолиний величин Zc или Кпдк [Сает и др., 1990; Гуляева, 2002]. Шаг изолиний соответствует утвержденным уровням загрязнения – очень низкому, низкому, среднему, высокому и очень высокому. Зоны разных уровней загрязнения в различных компонентах ПГС покрываются соответствующей черной штриховкой различного наклона и частоты (Прил. 1.16, Граф. 6).

Эколого-геохимическое состояние территории показывает наличие и распределение зон неудовлетворительного экологического состояния. Они выделяются на основе данных о загрязнении компонентов ПГС. По уровню загрязнения компонентов ПГС [Критерии оценки экологической ..., 1992] выделяют зоны удовлетворительного, напряжённого, критического, чрезвычайного и катастрофического состояния.

Зоны нумеруются арабскими (1, 2, 3, ...) цифрами. Порядок нумерации от верхнего левого угла к нижнему правому.

В зависимости от эколого-геохимического состояния, оцененного по уровню загрязнения компонентов ПГС, площади заливаются цветом (Прил. 1.16). На карте рядом с контуром полигона помещается его номер и ассоциация элементов (не более пяти) с максимальными величинами Kc для компонентов, в которых проявлено загрязнение. Полностью ассоциации элементов-загрязнителей приводятся в кадастре (Граф. 6).

Возможно создание дополнительных слоев по усмотрению исполнителей работ. Они могут отражать эколого-геохимические особенности компонентов ПГС, не отмеченных выше. Например, слои, отражающие природную экологическую опасность горных пород, распределение химических элементов в растениях, атмосферном воздухе и снеговых выпадениях, загрязнение компонентов природной среды искусственными (цезий-137) и естественными радионуклидами, нефтепродуктами, пестицидами и т.п.

1.9.6. В зарамочном поле карты помещается таблица «Кадастр зон загрязнения» (Граф. 6). В кадастр вносятся: номер полигона, его площадь, название компонента ПГС, геохимическая ассоциация элементов-загрязнителей, значения Zc или Кпдк, уровень загрязнения, природно-хозяйственные особенности, природа загрязнения.

1.9.7. Уровень загрязнения компонентов ПГС оценивается по элементам 1, 2, 3 и 4 классов опасности (Прил. 1.17). Для этого используются показатели:

– для оценки загрязнения почв и донных отложений токсичными элементами – Zc (Прил. 1.19),

– для оценки загрязнения поверхностных вод токсичными элементами и биогенными веществами (NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , Cl^- , SO_4^{2-}) – ПДК (Прил. 1.18) и Кпдк (Прил. 1.20 и 1.21) [ГОСТ 17.1.3.13–56; Предельно допустимые концентрации и ориентировочные безопасные уровни ..., 1983].

1.9.8. Суммарный показатель загрязнения (Zc) рассчитывается по формуле [Сает и др. Геохимия окружающей среды, 1990]:

$$Zc = \sum Kc - (n - 1),$$

где Kc – коэффициент концентрации, определяемый как отношение содержания элемента к его фоновому содержанию. Для расчета Zc используются элементы с $Kc \geq 2$, n – число аномальных элементов.

Геохимический фон химических элементов определяется по каждому массиву данных отдельно.

1.9.9. Показатель Кпдк рассчитывается по формуле:

$$Кпдк = С/ПДК (ОДК),$$

где С – содержание элемента, ПДК – предельно допустимые концентрации, ОДК – ориентировочно допустимые концентрации токсичных элементов.

1.9.10. Эколого-геохимическая карта создаётся в масштабе 1:200 000. Печатный макет карты составляется и оформляется в цифровом виде в ГИС-формате. В зарамочном поле карты помещаются её легенда и таблица «Кадастр зон загрязнения» (Граф. 6).

1.9.11. Цифровая модель эколого-геохимической карты состоит из нескольких векторных тематических слоёв с атрибутами, набор и строение которых должно соответствовать настоящим «Требованиям...» (Прил. 3.1, 3.2).

В цифровую модель карты входят:

- слой площадных объектов, показывающий природно-хозяйственные особенности территории; его объекты показывают дифференциацию территории по типам и подтипам хозяйственного использования (Прил. 1.16);

- слой полигональных объектов, показывающих ареалы загрязнения различных компонентов ПГС (отражают распределение величин Z_c в почвах и донных отложениях и, при наличии информации, – Кпдк в поверхностных водах); строятся отдельно для каждого изученного компонента ПГС; в атрибуты объектов слоёв обязательно заносится состав загрязнителей, которые используются для подписей выделенных ареалов;

- слой полигональных объектов зон неудовлетворительного эколого-геохимического состояния (создаётся совмещением слоёв ареалов загрязнений компонентов ПГС с последующим их объединением в зоны);

- слой линейных объектов границ территорий с разным типом хозяйственного использования;

- слой линейных объектов границ территорий различного уровня загрязнений компонентов ПГС;

- слой линейных объектов границ территорий неудовлетворительного эколого-геохимического состояния.

Подписи объектов создаются средствами ГИС-программы, в которой оформляется печатный макет карты.

2. Требования к банку геолого-геохимических данных

2.1. Общие положения

2.1.1. Банк геолого-геохимических данных (БГХД) является информационной системой централизованного хранения и комплексного использования материалов ГХО-200. Он создается в цифровом виде в полистном исполнении и состоит из: аналитического, картографического и атрибутивного блоков. БГХД может включать в себя дополнительно библиотеки справочных данных, системы управления информацией и прикладные программы.

2.1.2. Аналитический блок представляет собой унифицированную систему для сбора, хранения и автоматизированной обработки всей совокупности первичных геохимических данных, использованных при создании ГХО-200.

2.1.3. Картографический блок представляет собой унифицированную ГИС-модель ГХО-200 как систему хранения и представления всей совокупности интерпретированных геохимических данных, полученных при создании ГХО-200.

2.1.4. Атрибутивный блок представляет собой реляционные таблицы, содержащие описание и характеристики объектов ЦМ карт и схем картографического блока ГХО-200, полученные в результате обработки первичной геохимической информации, экспертных оценок и картографирования.

2.1.5. Совокупность картографического и атрибутивного блоков БГХД представляет собой цифровую геохимическую модель (ЦГМ) ГХО-200. Она обеспечивает доступ ко всем картографическим материалам и пространственно распределенным аналитическим данным ГХО-200. ЦГМ позволяет вести комплексный анализ всех геохимических характеристик опробованных ПГС, собранных в БГХД, и обеспечивает возможность их использования с другими пространственными данными.

2.1.6. Библиотеки справочных данных, системы управления информацией и прикладные программы, включенные авторами в состав БГХД, применяемые для более полного представления геохимической информации ГХО-200, должны сопровождаться описанием своего назначения, функционала и инструкцией по использованию.

2.2. Аналитический блок

2.2.1. *Аналитический блок* БГХД образован набором первичных геохимических данных, которые содержат результаты аналитических исследований.

2.2.2. Блок включает результаты анализов собственного опробования, выполненного авторами при составлении ГХО-200, и ретроспективные данные.

Ретроспективные данные включаются в состав аналитического блока, если они отвечают необходимым требованиям:

- пробы и аналитические данные имеют координатную привязку;
- указаны единицы измерения и размерность аналитических данных;
- приведены пределы чувствительности метода лабораторных исследований.

2.2.3. Аналитический блок создается в цифровом виде. Он формируется из отдельных наборов первичных геохимических данных, которые предоставляют собой отдельные реляционные таблицы, в формате MS Excel или MS Access.

2.2.4. Включенные в аналитический блок отдельные наборы первичных геохимических данных являются его *информационными массивами*. Информационные массивы создаются отдельно для материалов собственного опробования и ретроспективных данных.

В отдельный массив включаются данные, соответствующие следующим условиям:

- пробы массива должны быть расположены в пределах одного объекта или площади изучения;
- пробы отобраны из одного компонента ПГС;
- опробование выполнено в один временной период (полевой сезон);
- опробование выполнено одним методом по единой технологии;
- аналитические результаты принадлежат к одной партии анализов, выполненных в одной лаборатории одним методом.

2.2.5. Перечень и описание информационных массивов аналитического блока БГХД приводится в таблице «Общая характеристика массивов данных». Реляционная таблица имеет ключевое поле «Индекс массива», содержащее уникальный номер массива, присваиваемый администратором БГХД. Другие поля содержат информационно-справочные данные (Прил. 2.1) отдельного информационного массива, включая:

- номенклатуру листа объекта работ (в принятой системе разграфки);
- географические координаты угловых точек информационного массива;
- масштаб работ;
- название организации и Ф.И.О. ответственного исполнителя работ;
- перечень анализируемых элементов;
- сведения о виде и методе геохимических работ и времени пробоотбора;
- сведения о методе анализа (название лаборатории, тип и номер прибора, Ф.И.О. исполнителя).

2.2.6. Отдельный массив включает в себя описание геохимических проб и результаты их лабораторных исследований и состоит из двух реляционных таблиц (или реляционных баз данных):

- общая характеристика геохимических проб;
- результаты анализов геохимических проб.

2.2.7. В таблице «Общая характеристика геохимических проб» единицей учета является геохимическая проба. Реляционная таблица содержит ключевое поле «Номер пробы» – уникальный номер пробы, присвоенный ей при отборе. Поле служит для связи с другими таблицами Аналитического блока и ЦГМ в целом. Другие поля содержат информационно-справочные данные о пробе и отобранном в ней материале (Прил. 2.2):

- индекс массива;
- координаты отбора пробы (десятичные градусы);
- тип пробы (рядовая, контрольная);
- дата отбора пробы;
- сведения об опробуемом компоненте ПГС;
- характеристика материала пробы и способ пробоотбора и пр.

2.2.8. В таблице «Результаты анализов геохимических проб» единицей учета является результат лабораторного анализа геохимической пробы. Ключевым полем таблицы является – «Номер пробы». Оно служит для связи с другими таблицами Аналитического блока и ЦГМ в целом. Другие поля (Прил. 2.3) содержат:

- индекс массива;
- координаты отбора пробы (десятичные градусы);
- содержания проанализированных элементов.

2.2.9. Таблица «Результаты анализов геохимических проб» создается для каждого метода лабораторных исследований отдельно.

2.2.10. Для каждого из проанализированных элементов его содержания в пробах приводятся в двух видах – исходные и расчетные. Они заносятся в таблице «Результаты анализов геохимических проб» в разные поля:

- первое (левое) поле содержит первичные аналитические данные, единицы измерения и форма записи которых полностью соответствуют исходным данным (лабораторным ведомостям, таблицам ретроспективных данных и пр.), включая все спецсимволы;

- второе (правое) поле содержит расчетные аналитические данные – содержания проанализированных элементов, пересчитанные в «граммы на тонну» (г/т), которые используются для дальнейшего картографирования.

2.2.11. При внесении в аналитический блок массивов ретроспективных данных соблюдается полное соответствие цифровой версии исходному (аналоговому или цифровому) оригиналу.

При использовании специальных символов (например: «–» для значений элементов ниже порога чувствительности; «н/о» – не определялся; «сл» – следы; могут также вводиться символы «>», «<» и т.п.) их перечень с расшифровкой обязательно приводится в файле комментариев.

2.2.12. Набор обязательных полей реляционных таблиц отдельного информационного массива приведен в приложениях 2.2 и 2.3. Таблицы могут включать дополнительные сведения (о горизонте опробования, глубине отбора пробы, фракции и т.п.); для этого создаются дополнительные поля, которые указываются в структуре таблиц конкретных информационных массивов в файле комментариев. Формат дополнительных полей определяется типом дополнительных данных, а их имена составляются по примеру имен обязательных полей.

2.2.13. Для массивов аналитических данных должны быть представлены:

- таблицы результатов аналитического внутрилабораторного контроля;
- таблицы результатов аналитического межлабораторного контроля.

2.2.14. Внутренняя структура директорий аналитического блока БГХД определяется настоящими «Требованиями...» (см. п. 3.2) и описывается в файле комментариев.

2.2.15. Файл комментариев **readme_AB** создается в свободной форме в формате MS Word и включается в БГХД. Он содержит:

- описание общей структуры аналитического блока БГХД;
- общий перечень набора директорий и краткое описание файлов информационных массивов аналитического блока;
- строение таблиц отдельных информационных массивов;
- перечень и расшифровку использованных спецсимволов и сокращений.

2.2.16. Цифровой формат и оформление таблиц информационных массивов аналитического блока должны быть одинаковыми и устанавливаются настоящими «Требованиями...».

2.3. Цифровая геохимическая модель

2.3.1. Цифровая геохимическая модель (ЦГМ) БГХД образована набором интерпретированных геохимических данных, полученных при создании ГХО-200, представленных комплектом цифровых карт и схем геохимической основы (Граф. 1–6), организованных в геоинформационную систему на единой ЦТО в единой ГИС-среде.

2.3.2. Цифровая геохимическая модель ГХО-200 состоит из материалов картографического и атрибутивного блоков, полученных в результате оценки, обработки и картографирования первичных геохимических данных аналитического блока и дополнительных геолого-геохимических материалов по территории работ.

Дополнительные геолого-геохимические материалы по территории работ включают:

- сведения о ландшафтном, геологическом, структурно-формационном и тектоническом строении площади листа;
- сведения о выявленных полезных ископаемых, ранге и рудно-формационном типе их рудных объектов;
- сведения по минерагении района и прогнозируемом оруденении;
- справочные и ретроспективные геохимические данные о компонентах ПГС территории работ (горных породах, почвах, донных отложениях, поверхностных и подземных водах и пр.);
- данные о геохимических особенностях геологических процессов, участвовавших в формировании разреза территории;
- данные о геохимических особенностях техногенной нагрузки на природную среду, экологическом состоянии территории и т.д.

2.3.3. Картографический блок ЦГМ создается в цифровом виде в ГИС-формате. Он формируется из отдельных цифровых геолого-геохимических карт и схем комплекта ГХО-200, созданных с использованием общепринятых и традиционных для отрасли ГИС-программ. Цифровая карта (согласно ГОСТу 28441-99) – это цифровая картографическая модель (ЦМ), содержание которой полностью соответствует содержанию карты определенного вида и масштаба.

2.3.4. Набор ЦМ картографического блока полностью соответствует набору карт комплекта ГХО-200.

2.3.5. Цифровая топографическая основа является самостоятельной ЦМ картографического блока, включает в себя ЦМ топографических основ всего масштабного ряда, используемого при создании ГХО-200, и ее содержание не должно дублироваться в других моделях.

2.3.6. Все цифровые модели должны удовлетворять следующим условиям:

- каждая ЦМ должна быть самодостаточной и обеспечивать возможность её независимого копирования, дублирования и автономной работы с ней (совместно с данными модели ЦТО);
- все цифровые модели карт и схем площади листа, вне зависимости от масштаба их представления, должны быть пространственно увязаны с цифровой топографической основой масштаба 1:200 000, которая для более мелких масштабов подлежит разгрузке на основе сравнения с картами соответствующих масштабов;
- ЦМ основных карт комплекта ГХО включают в себя ЦМ сопровождающих их схем и врезок;

– внутренняя структура отдельной ЦМ должна полностью соответствовать настоящим «Требованиям...» (см. п. 3.2);

– набор векторных данных отдельной ЦМ и их атрибуты должны полностью отражать её содержание и обеспечивать возможность оформления её печатного макета в соответствии с настоящими «Требованиями...» (Прил. 3.1, 3.2);

– формат цифровых данных всех ЦМ (файлов ГИС-данных, ГИС-проектов, растровых копий макетов печати и др.) должен быть одинаковым для всей цифровой геохимической модели ГХО-200 и соответствовать настоящим «Требованиям...» (см. п. 3.2).

2.3.7. Цифровая модель (ЦМ) карты комплекта ГХО-200 включает:

– набор цифровых геолого-геохимических картографических ГИС-данных;

– авторский ГИС-проект цифровой модели карты с оформленным ГИС-макетом печати;

– растровую копию ГИС-макета печати.

2.3.8. Набор ГИС-данных – это набор векторных (реже растровых), геопривязанных ГИС-данных, которые хранятся в отдельной папке ЦМ согласно принятой в «Требованиях...» структуре данных ЦГМ (см. п. 3.2).

Набор цифровых геолого-геохимических картографических ГИС-данных отдельной ЦМ должен:

– полностью отражать её содержание (согласно настоящим «Требованиям...»);

– полностью обеспечивать возможность оформления ГИС-проекта ЦМ и её ГИС-макета печати;

– не дублировать данные из ЦМ цифровой топографической основы;

– иметь единый для ЦГМ формат файлов ГИС-данных;

– быть выполнен и предоставляться в единой для ЦГМ проекции и системе координат;

– иметь привязку к единой ЦТО масштаба 1:200 000.

Для создания и хранения ГИС-данных (векторных, растровых) ЦМ карт ГХО-200 применяется государственная геодезическая система координат 2011 года (ГСК-2011) с использованием градусной метрики в десятичной системе счисления (в десятичных градусах), которая обязательна к применению при осуществлении картографических работ в сфере недропользования с 01.01.2021г. согласно ст.7 Федерального закона от 30.12.2015г. №431-ФЗ и постановления Правительства Российской Федерации от 24.11.2016г. №1240.

Для ЦГМ ГХО-200 в качестве основного ГИС-формата файлов геопривязанных векторных ГИС-данных принят формат **SHP**-файлов (ShapeFile). Каждый shp-файл должен сопровождаться файлом координатной привязки формата ***.prj**.

Набор shp-файлов отдельной ЦМ, их названия и строение их атрибутов должны точно соответствовать настоящим «Требованиям» (Приложение 3.1, 3.2).

В состав набора ГИС-данных цифровых моделей карт ГХО-200 дополнительно включаются: shp-файлы оформительских слоёв, файлы координатной привязки векторных данных, файлы легенд слоёв ГИС-проектов, файлы надписей, т.е. все дополнительные материалы, которые служат для описания картографических объектов и необходимы для построения макетов печати. Они описываются в файле комментариев.

Набор векторных геопривязанных ГИС-данных с атрибутами является основой для формирования ГИС-проектов цифровых моделей карт и оформления их печатных макетов.

2.3.9. ГИС-проект – это ГИС-модель цифровой карты. Он служит для её создания и оформления ГИС-макета печати. Проекты ЦМ карт создаются и оформляются в единой ГИС-среде с использованием одной ГИС-программы в единой проекции и предоставляются в едином ГИС-формате.

ГИС-проект макета печатного листа составляется для каждой ЦМ карты комплекта ГХО-200 отдельно.

ГИС-модель мелкомасштабной схемы, участвующей в формировании макета печати основной карты включается в состав ГИС-проект основной карты или ГИС-проект листа ее легенды.

ГИС-модель карт ГХО-200 имеют многослойную структуру (Прил. 3.1). Она состоит из *тематических слоёв*, совокупность которых исчерпывающим образом передаёт смысловую нагрузку цифровой ГИС-модели карты в виде информации о расположении, геометрическом типе, конфигурации и индивидуальных атрибутах объектов картографирования и о принадлежности объектов к классам, охарактеризованным в легенде карты.

Набор тематических слоев ГИС-модели карты формируется на основе набора SHP-файлов её ЦМ. Их состав, количество, структура и содержание атрибутов определены настоящими «Требованиями...» (Прил. 3.1, 3.2).

Тематические слои представляют собой наборы картографических объектов, которые являются моделями изображаемых элементов ПГС. В зависимости от геометрии объектов описания различаются полигональные, линейные и точечные тематические слои. В составе одной ЦМ могут быть представлены объекты как одного, так и всех трёх геометрических типов (Прил. 3.1).

Все тематические слои по своему назначению подразделяются на два вида: основные (содержательные) и оформительские.

Основные тематические слои несут информацию о картографических объектах и являются основными структурными элементами, из которых строится цифровая ГИС-модель карты или схемы. Наличие содержательных тематических слоёв в составе ГИС-проекта необходимо во всех случаях.

Полноценная информация о картографических объектах основных тематических слоёв определяется четырьмя основными моментами:

- точной (в масштабе карты) конфигурацией и фиксацией истинного расположения объектов на местности;
- наличием данных (атрибутивных), указывающих на положение объектов в принимаемой системе их классификации и условных обозначений;
- наличием данных (атрибутивных) со всеми индивидуальными характеристиками объектов, тем или иным образом отображаемых на полотне карты и в сопровождающих её элементах зарамочного оформления, предусмотренных нормативными требованиями;
- наличием уникальных идентификаторов, позволяющих выделять конкретный объект из всего множества объектов тематического слоя.

Все объекты основных тематических слоёв всех ЦМ карт комплекта ГХО-200 должны быть пространственно взаимосвязаны (по расположению и конфигурации).

В состав ЦМ карты авторами комплекта цифровых материалов могут вводиться дополнительные основные тематические слои, обусловленные особеннос-

тиями территории или вспомогательными исследованиями. Смысловое наполнение таких слоёв расшифровывается в файле комментариев ЦМ.

При наличии в ЦМ дополнительных тематических слоёв, им присваиваются имена, достаточно ясно указывающие на их содержание.

Оформительские тематические слои не несут информацию о картографических объектах и являются структурными элементами ГИС-модели, на основе которых создаются ГИС-макеты печати графики в формате используемой ГИС-программы (ArcView и ArcMap).

Наборы оформительских тематических слоёв никак не регламентируются и всецело определяются авторами и используемой технологией оформления ГИС-макетов печати. При их создании следует только придерживаться принципа рациональной минимизации количества таких слоёв.

Оформительские слои подписей объектов создаются средствами ГИС-программы, в которой оформляется печатный макет карты. Они могут оформляться как самостоятельные слои аннотаций и включаться в ЦМ карты, или выполняться в виде отдельных подписей (наложенной графики) на печатном макете.

2.3.10. Для создания ГИС-моделей цифровых карт комплекта ГХО-200 и оформления их печатных ГИС-макетов в зависимости от используемой ГИС-программы применяются свои проекции.

При создании авторского проекта в среде ArcView **Виды** с полотнами всех карт и схем во всех проектах должны создаваться в единой проекции со следующими параметрами:

- проекция – поперечная Меркатора (Transverse Mercator);
- эллипсоид – GSK-2011;
- главный меридиан (Central Meridian) – центральный меридиан соответствующего листа масштаба 1:200 000 или группы листов (при многолистовом исполнении ГХО-200);
- параметр сжатия (Scale Factor) – 1;
- сдвиг по оси X (False Northing) – 0;
- сдвиг по оси Y (False Easting) – 0;
- единицы карты и длины – метры.

Виды с легендами, кадастрами и таблицами представляются в локальной прямоугольной системе координат (единицы длины – сантиметры).

При создании авторского проекта в среде ArcGIS **Фреймы** с полотнами всех карт и схем во всех проектах должны создаваться в единой проекции со следующими параметрами:

- проецированная система координат (Projected Coordinate Systems);
- проекция – Гаусса-Крюгера (Gauss_Kruger): GSK-2011 GK Zone N, где N – номер шестиградусной зоны;
- центральный меридиан (Central Meridian) – центральный меридиан соответствующего листа масштаба 1:200 000 или группы листов (при многолистовом исполнении ГХО-200);
- масштабный фактор (Scale Factor) – 1;
- сдвиг по оси X (False Northing) – 0;
- сдвиг по оси Y (False Easting) – 0;
- единицы карты и длины – метры.

2.3.11. Авторские проекты с ГИС-макетами печати дополнительных листов условных обозначений, не содержащих мелкомасштабных схем или крупномасштабных врезок, составляются в прямоугольной системе координат.

2.3.12. Проекты печатных макетов ЦМ карт создаются и оформляются в ГИС-формате средствами программ **ArcMap** или **ArcView**.

2.3.13. Настройка проектов должна обеспечивать возможность их открытия и просмотра ЦМ непосредственно с цифрового носителя, на котором они представлены.

2.3.14. ГИС-макет печати – это выполненный в соответствии с настоящими «Требованиями...» (Граф. 1–6), полностью оформленный в соответствующем масштабе лист (листы) печатного макета карты, включая все элементы (саму карту, схемы или врезки, зарамочное оформление, легенду, дополнительные таблицы, кадастры, штамп и пр.).

ГИС-макет печати оформляется в ГИС-формате средствами используемых ГИС-программ (ArcMap или ArcView) и является итоговым элементом ГИС-проекта цифровой модели отдельной карты.

ЦМ модель каждой карты комплекта ГХО-200 имеет не менее одного листа макета печати. Если элементы зарамочной нагрузки и оформления основной карты не могут быть размещены на одном с ней листе графики, то допускается составление макета печати на нескольких листах. В этом случае для каждого дополнительного листа макета печати создается свой дополнительный ГИС-проект.

Максимальный размер листа печатного макета установлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53579–2009.

Объекты тематических слоёв ГИС-моделей карт оформляются по легенде и образцу графических приложений настоящих «Требований...». ЭБЗ ГК–200/2 максимально используется при оформлении печатных макетов карт: для обозначения рудных объектов, минерагенических таксонов; аномалий различного генезиса; для состава и возраста геологических образований; геологических границ; тектонических нарушений; точек опробования и т.п.

2.3.15. Растровая копия макета печати – это копия оформленного согласно настоящим «Требованиям...» ГИС-макета печати цифровой модели карты комплекта ГХО-200. Масштаб и размер растровой копии макета печати точно соответствует его ГИС-макету. Каждый ГИС-проект ЦМ карт ГХО-200, содержащий макет печати, должен иметь свою растровую копию, включая моноэлементные карты комплекта.

Цифровой формат копий печатного ГИС-макета и разрешение растровых файлов одинаковы для всего комплекта карт и определяются настоящими «Требованиями...» (см. п. 3.2).

Лист макета печати ЦМ является элементом цифровых графических материалов ГХО-200 и может служить цифровым оригиналом для создания аналоговых печатных копий цифровых карт комплекта ГХО-200.

2.3.16. Все векторные объекты основных тематических слоёв ГИС-моделей карт ГХО-200 сопровождаются атрибутивной информацией (Прил. 3.2), которая формирует **атрибутивный блок** цифровой геохимической модели БГХД.

2.3.17. Атрибутивный блок является неотъемлемой частью ЦГМ. Он содержит таблицы структурированного описания и характеристик объектов цифровых карт и схем картографического блока БГХД. Содержание таблиц атрибутивных данных полностью соответствует условным обозначениям легенд карт и схем.

Атрибуты объектов используются при картографировании и оформлении печатных ГИС-макетов ЦМ карт и схем ГХО-200.

Атрибутивные таблицы являются неотъемлемой частью формата ShapeFile и определяют классификационную принадлежность и индивидуальные характеристики объектов тематических слоёв.

Смысловое содержание всех полей атрибутивных таблиц и полей таблиц с авторской структурой расшифровывается в файлах комментариев и должно соответствовать настоящим «Требованиям...». Полные перечни и имена полей атрибутивных таблиц объектов цифровых моделей ГХО-200 приводятся в Приложении 3.2. Структуры атрибутивных таблиц дополнительных тематических слоёв ЦМ определяются авторами комплекта цифровых материалов.

Общим для атрибутивных таблиц shp-файлов всех обязательных тем во всех моделях ЦГМ ГХО-200 является поле **L_code**, которое содержит уникальный (в рамках темы) числовой идентификатор геометрического объекта. Полноценно оно может использоваться только для слоёв цифровых топографических основ карт и слоёв геологической основы карты геохимической специализации геологических образований, и карты рудогенных образований, т.к. системы **B_code** Электронной базы знаков ГГК-200 для карт комплекта ГХО-200 нет.

L_code - это поле с набором технических цифровых кодов, которые используются в работе для оптимизации процесса цифрового картографирования. Прочие поля таблиц задают индивидуальные характеристики объектов.

Допустимо создание дополнительных полей, если на полотне и в зарамочном оформлении карты отражены такие индивидуальные характеристики объектов, которые не предусмотрены настоящим «Требованиями...».

Легенда каждой ЦМ представляется файлом таблицы в формате ***.dbf** с тремя полями: **L_code**, **B_code**, **Text1**. В поле Text1 заносится текстовое название класса объектов по легенде условных обозначений карты или электронной базе знаков (ЭБЗ). Поле **B_code** заполняется для слоёв, оформляемых при помощи электронной базы знаков (ЭБЗ) ГГК-200/2.

2.3.18. Состав цифровых моделей ЦГМ ГХО-200, набор их основных, оформительских и дополнительных тематических слоёв, строение их атрибутивных таблиц должно соответствовать настоящим «Требованиям...» (Прил. 3.1 и 3.2) и описываться в файле комментариев.

Файлу комментариев присваивается имя **readme_<com>.doc**, где com – имя папки цифровой модели ЦГМ.

2.3.19. Цифровые геохимические материалы ГХО-200 сопровождаются «Паспортом комплекта цифровых материалов» (см. п. 3.3).

3. Требования к оформлению отчетных материалов

3.1. Отчетные материалы

3.1.1. Отчетные итоговые материалы о результатах работ по созданию Геохимической основы ГГК-200/2 включают: комплект карт ГХО-200 отдельного номенклатурного листа (или группы листов) масштаба 1:200 000, текст отчёта с текстовыми приложениями и цифровым банком геолого-геохимических данных.

3.1.2. Основными нормативными документами, для создания отчетных материалов помимо настоящих «Требований...» являются:

– ГОСТ Р 53579–2009 «Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению». – М.: Стандартинформ, 2009;

– приказ Минприроды России от 29.02.2016 года № 54 «Об утверждении требований к содержанию геологической информации о недрах и формы её представления».

3.1.3. Результаты работ по созданию ГХО-200 предоставляются в двух вариантах: цифровом и аналоговом (на бумажном носителе). Цифровой и аналоговый варианты отчета и карт комплекта ГХО-200 должны полностью соответствовать друг другу.

3.1.4. Цифровой вариант материалов геохимической основы Госгеолкарты 200/2 включает:

1) текст отчёта с текстовыми приложениями в цифровом формате;

2) цифровой полистный банк геолого-геохимических данных (БХГД), содержащий:

– первичные геохимические материалы аналитического блока БГХД;

– цифровую геохимическую модель, представленную набором цифровых карт и схем комплекта ГХО-200 в ГИС-формате (картографический и атрибутивный блоки БГХД).

3.1.5. Аналоговый вариант материалов геохимической основы Госгеолкарты 200/2 включает:

1) бумажный распечатанный вариант текста отчёта с текстовыми приложениями;

2) бумажный распечатанный вариант набора карт комплекта ГХО-200.

Бумажный вариант отчёта в обязательном порядке сопровождается материалами цифрового Банка геолого-геохимических данных.

3.1.6. Содержание, рубрикация, форматирование и оформление текста отчёта ГХО-200 определяется требованиями нормативных документов и должно строго соответствовать настоящим «Требованиям».

3.1.7. Текст отчёта кроме введения, заключения, списков источников, текстовых и графических приложений, рисунков, таблиц и пр., должен включать следующие основные разделы и подразделы:

1. Общие сведения о районе работ:

1.1. Геологическое строение и полезные ископаемые.

1.2. Природно-хозяйственные особенности.

1.3. Геохимическая изученность (с оценкой качества геохимических материалов).

2. Методика работ:
 - 2.1. Подготовительные работы.
 - 2.2. Полевые работы.
 - 2.3. Аналитические исследования.
 - 2.4. Формирование банка геолого-геохимических данных.
 - 2.5. Обработка аналитических данных.
 - 2.6. Создание карт комплекта ГХО-200.
3. Результаты работ:
 - 3.1. Банк геолого-геохимических данных.
 - 3.1.1. Аналитический блок данных.
 - 3.1.2. Цифровая геохимическая модель.
 - 3.2. Ландшафтные особенности территории.
 - 3.2.1. Морфогенетические особенности ландшафтов.
 - 3.2.2. Устойчивость ландшафтов к химическому загрязнению
 - 3.2.3. Районирование территории по условиям проведения геохимических работ.
 - 3.3. Оценка геохимической специализации геологических образований.
 - 3.3.1. Геохимические типы геологических образований.
 - 3.3.2. Геолого-геохимическое районирование.
 - 3.4. Прогнозно-геохимическая оценка территории.
 - 3.4.1. Моноэлементные геохимические поля основных рудообразующих элементов и их спутников.
 - 3.4.2. Оценка АГХП ранга рудных районов, узлов и полей (с определением ресурсного потенциала).
 - 3.4.3. Рекомендации по постановке среднемасштабных геолого-съёмочных и поисковых работ на высокоперспективных объектах с паспортами их учета.
 - 3.5. Эколого-геохимическая оценка территории.
 - 3.5.1. Моноэлементные геохимические поля высокотоксичных элементов.
 - 3.5.2. Оценка по геохимическим данным экологического состояния территории, выделение площадей с неблагоприятной эколого-геохимической обстановкой.
 - 3.1.8. Раздел 2.3 «Аналитические исследования» должен включать следующие обязательные сведения о:
 - лабораториях, выполнявших анализы, и приборах, использованных для исследований;
 - методах аналитических исследований;
 - пределах обнаружения химических элементов каждого использованного вида анализов по компонентам ПГС;
 - видах и объёмах выполненных лабораторных анализов по компонентам ПГС.
 - 3.1.9. Текстовые приложения являются неотъемлемой частью отчёта о результатах работ по созданию Геохимической основы ГГК-200/2. Цифровой и аналоговый варианты текстовых приложений отчёта должны полностью соответствовать друг другу.
 - 3.1.10. Обязательный набор текстовых приложений отчёта устанавливается настоящими «Требованиями...» и включает:
 - каталог геохимической изученности (Прил. 1.2);

- таблицы пределов обнаружения химических элементов каждого использованного вида анализов (по компонентам ПГС);
- таблицы результатов аналитического внутрилабораторного и межлабораторного контроля;
- таблицы фоновых значений для изученных компонентов ПГС;
- таблицу расчетных параметров АГХП (Прил.1.13);
- паспорта высокоперспективных аномальных геохимических площадей (Прил. 1.14).

3.1.11. Если в составе отчёта присутствуют табличные данные, размер которых превышает 5 страниц, они должны быть выведены из текста и представлены в виде дополнительных текстовых приложений к отчёту (согласно ГОСТ Р 53579–2009) сверх обязательного набора и указаны в общем перечне в оглавлении.

3.1.12 Набор карт и схем комплекта ГХО-200 определяется настоящими «Требованиями...». Обязательными картами и схемами комплекта ГХО-200 являются:

- карты геохимической изученности масштаба 1:200 000 (1:500 000);
- ландшафтная карта масштаба 1:200 000 со схемами районирования территории по условиям проведения геохимических работ и устойчивости ландшафтов к химическому загрязнению масштаба 1:500 000;
- карты фактического материала геохимического опробования масштаба 1:200 000;
- моноэлементные геохимические карты (масштаб представления определяется исполнителем работ);
- карта геохимической специализации геологических образований масштаба 1:200 000;
- карта рудогенных геохимических аномалий масштаба 1:200 000 со схемой прогноза полезных ископаемых масштаба 1:500 000;
- эколого-геохимическая карта масштаба 1:200 000.

3.1.13. Набор обязательных карт и схем комплекта ГХО-200 является оптимальным и выполняется в полном объёме. Сокращение обязательного набора карт не допускается.

3.1.14. По согласованию с заказчиком в состав комплекта карт ГХО-200 могут включаться дополнительные карты и схемы, обязательность которых должна быть отображена в техническом (геологическом) задании.

3.1.15. Карты и схемы комплекта ГХО-200 создаются и оформляются в цифровом виде в ГИС-формате, дублируются растровой копией макета печати и аналоговым (бумажным) вариантом, распечатанным в соответствующем масштабе.

3.1.16. Содержание и оформление карт и схем комплекта ГХО-200 определяется настоящими «Требованиями...» и должно им полностью соответствовать.

3.1.17. Банк геолого-геохимических данных ГХО-200 создаётся и включается в отчётные материалы ГХО-200 в цифровом виде в полистном исполнении. Он должен содержать:

- аналитический блок первичных геохимических данных;
- цифровую геохимическую модель геохимической основы Госгеолкарты-200/2.

3.1.18. Аналитический блок должен содержать все первичные геохимические данные, использованные при создании ГХО-200.

Данные аналитического блока представляются набором цифровых информационных массивов первичных геохимических данных, полученных как в процессе

собственного опробования, выполненного авторами при составлении ГХО-200, так и ретроспективно.

Состав, структура и цифровой формат представления аналитического блока определены настоящим «Требованиями» (см. п. 2.2, п. 3.2).

3.1.19. Цифровая геохимическая модель должна содержать цифровые модели всех карт и схем комплекта ГХО-200, включая цифровую модель цифровой топографической основы.

Цифровые модели карт комплекта ГХО предоставляются в ГИС-формате. Каждая ЦМ включает: набор shp-файлов цифровых геолого-геохимических картографических ГИС-данных, авторский ГИС-проект цифровой модели карты, оформленный ГИС-макет печати и его растровую копию.

Макеты печати являются цифровым оригиналом для создания аналоговых (печатных) копий основных карт Геохимической основы Госгеолкарты-200/2, которые должны полностью соответствовать друг другу.

Содержание, структура данных и оформление цифровых моделей должны полностью соответствовать настоящим «Требованиям».

3.1.20. Описание внутренней структуры блоков Банка геолого-геохимических данных ГХО-200, особенности их строения и содержания и дополнительные сведения приводятся в файлах комментариев readme_<*>.doc (<*> – дополнительный индекс, указывающий на объект комментариев), которые в обязательном порядке вводятся в состав аналитического блока и цифровой геохимической модели.

3.2. Состав, структура и форматы представления цифровых материалов

Основополагающим требованием к комплекту цифровых материалов является его полная самостоятельность для автономной полноценной работы со всеми его разделами без использования нестандартного программного инструментария, без консультаций с авторами и без привлечения каких-либо дополнительных материалов за исключением документов нормативной базы. Это предполагает строгое соблюдение структуры комплекта цифровых геохимических материалов и соглашений об именах структурных единиц, представление данных в утверждаемых настоящими «Требованиями...» цифровых форматах и координатных системах, наличие исчерпывающих комментариев ко всем вынужденным отклонениям от настоящих «Требований...».

3.2.1. Унификация подходов к составлению цифровых материалов ГХО-200 обусловлена очевидной необходимостью их соответствия с «Едиными требованиями 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» [Единые требования..., 2019; Методическое руководство..., 2019].

3.2.2. Комплект цифровых материалов геохимической основы Госгеолкарты 200/2 включает следующие компоненты:

1. текст отчёта с текстовыми приложениями в цифровом формате;
2. банк геолого-геохимических данных, содержащий (см. п. 2 «Требований...»):
– первичные геохимические материалы аналитического блока БГХД в цифровом формате;

– цифровую геохимическую модель, представленную набором ЦМ карт и схем комплекта ГХО-200;

– сопроводительную документацию в цифровом представлении.

3.2.3. Общая структура комплекта, а также внутренняя структура, состав, количество и названия папок его основных компонентов и форматы их цифровых данных, устанавливаются настоящими «Требованиями» и подлежат строгому соблюдению при формировании комплекта цифровых материалов Геохимической основы. Общая структура комплекта цифровых материалов комплекта ГХО-200 показаны в Таблице 3.1.

3.2.4. Цифровые материалы ГХО-200 организованы как упорядоченный набор папок и файлов с текстовыми, табличными и графическими данными. Все цифровые материалы комплекта ГХО-200 представляются в составе одной головной папки. Папки перечисленных компонентов цифровых материалов ГХО-200 создаются и размещаются внутри неё.

Таблица 3.1

Общая структура и цифровые форматы данных цифровых материалов ГХО-200

Головная папка комплекта				
Паспорт комплекта (в корне головной папки)	Папки компонентов цифровых материалов			
	Baza	Text	Rastr	Projects
	Блок данных первичной геохимической информации БГХД	Материалы текста отчёта, таблицы, рисунки, сопроводительная документация	Растровые копии ГИС-макетов печати цифровых карт комплекта ГХО-200	Цифровая геохимическая модель
Форматы представления информации				
*.doc, *.docx	*.xls, *.xlsx, *.mdb, *.accdb, *.doc	*.doc, *.docx, *.xls, *.xlsx, *.jpg, *.png, *.pdf	*.jpg, *.png, *.pdf	ArcMap (*.mxd, *.mdb, *.shp, *.lyr) ArcView (*.apr, *.shp, *.prj, *.avl)

3.2.5. Именем головной папки должна являться номенклатура листа в соответствии с принятой в России международной разграфкой топографических карт масштаба 1:200 000, на территорию которого создаётся Геохимическая основа. В случае многолистного исполнения ГХО-200 (северные территории) указывается номенклатура всех листов.

3.2.6. Папка **Baza** содержит первичные геохимические данные аналитического блока БГХД и имеет строгую структуру.

Основным элементом аналитического блока БГХД являются информационные массивы первичных геохимических данных, представленные файлами реляционных таблиц в формате MS Excel (*.xls, *.xlsx) или файлами реляционных БД в формате MS Access (*.mdb, *.accdb).

Все информационные массивы разделены на две папки:

– папка **BD** включает информационные массивы результатов собственного опробования;

– папка **R_BD** включает информационные массивы ретроспективных данных.

В свою очередь, каждая состоит из нескольких папок, содержащих наборы информационных массивов, сгруппированные по опробованным компонентам ПГС:

- папка **KOR** – содержит набор информационных массивов первичных геохимических данных литохимического опробования коренных пород;
- папка **POCH** – содержит набор информационных массивов первичных геохимических данных литохимического опробования почвенных горизонтов;
- папка **DON** – содержит набор информационных массивов первичных геохимических данных литохимического опробования донных отложений.

Количество папок зависит от набора опробованных компонентов ПГС, чьи материалы включены в БГХД. Указанный перечень может быть дополнен материалами опробования других компонентов ПГС, изученных при создании Геохимической основы. Имена дополнительным папкам присваиваются составителем БГХД ГХО-200, по аналогии с вышперечисленными. Расшифровка содержания таких папок даётся в файле комментариев.

Папка одного опробованного компонента ПГС включает наборы таблиц (или баз) отдельных информационных массивов с характеристикой отобранных проб и данными их лабораторных анализов, структура которых должна полностью соответствовать пункту 2.2 настоящих «Требований» и Приложениям 2.2 и 2.3.

Имена файлов информационных массивов формируются и записываются однотипно: **IM_<N>.xls** (*.xlsx, *.mdb), где <N> – уникальный номер (например 01, 02, 03...99) информационного массива из таблицы «Общая характеристика массивов данных».

В корень папки **Baza** включаются:

- файл таблицы характеристик массивов данных – **Общая характеристика массивов данных.doc**;
- файл комментариев **readme_AB.doc**, содержащий описание структуры и содержания аналитического блока БГХД (см. п. 2.2 настоящих «Требований»).

3.2.7. В папке **Text** содержатся материалы текста отчёта: файлы основного текста, текстовых приложений, таблиц и рисунков и сопроводительной документации. Структура папки определяется набором и типом её данных. В состав папки **Text** входят дополнительно папки: **Pril**, **Pict** и **Documents**.

Файл (-ы) текста отчёта представляются в цифровом формате MS Word (*.doc, *.docx) и записываются в корень папки **Text**.

Папка **Pril** содержит таблицы текстовых приложений, составленные либо в цифровом формате MS Word (*.doc, *.docx), либо MS Excell (*.xls, *.xlsx).

Папка **Pict** содержит файлы рисунков к отчёту. Растровый формат рисунков, входящих в текст отчета, – *.jpg, *.png.

В папке **Documents** помещается сопроводительная документация к отчёту (файлы контракта, технического (геологического) задания, рецензии, протоколы и т.д.). Файлы сопроводительной документации предоставляются в растровом формате **jpg** или в формате **pdf**.

3.2.8. Директория **Rastr** содержит растровые копии печатных ГИС-макетов ЦМ карт комплекта ГХО-200 (включая дополнительные листы легенд), полностью оформленных в соответствии с настоящими «Требованиями».

Копии ГИС-макетов печати карт комплекта ГХО-200 предоставляются в общепринятых растровых форматах – **jpg** или **png**. Допускается создание копий ГИС-макетов печати в формате **pdf**.

Разрешение растровых изображений макетов печати должно обеспечивать необходимое качество аналоговых вариантов карт комплекта ГХО-200. Рекомендуется использовать разрешение не более 300 dpi.

Названия и количество файлов растровых копий ГИС-макетов печати соответствуют названиям и количеству ГИС-проектов ЦГМ ГХО-200.

3.2.9. Папка **Projects** содержит ГИС-материалы цифровой геохимической модели ГХО-200.

Структура головной папки цифровой геохимической модели **Projects** состоит из:

- набора папок цифровых моделей карт геохимической основы, содержащих их геопривязанные геолого-геохимические ГИС-данные;

- набора ГИС-проектов цифровых карт (и листов их легенд) с ГИС-макетами печати;

- набора папок с дополнительными материалами, используемыми в ЦГМ.

Общая структура папки **Projects** показана в Таблице 3.2.

Таблица 3.2

Общая структура материалов цифровой геохимической модели ГХО-200

	Названия папок	Содержание папок ЦГМ	Форматы данных, типы и расширения файлов
Головная папка ЦГМ	Projects	файлы ГИС-проектов	ArcMap (*.mxd), ArcView (*.apr)
Папки данных ЦМ карт	KGI	карты геохимической изученности	<i>для ГИС-моделей в формате ArcMap</i> *.mdb – оформительские текстовые слои-аннотации; *.shp – файлы векторных ГИС-данных; *.lyr, *.gym – файлы легенд тематических слоёв ГИС-моделей; *.doc, *.docx – файлы комментариев; *.dbf – файл расшифровки L_CODE. <i>для ГИС-моделей в формате ArcView</i> *.ghr – оформительские надписи; *.shp – файлы векторных ГИС-данных; *.prj – файлы привязки; *.avl – файлы легенд тематических слоёв ГИС-моделей; *.doc, *.docx – файлы комментариев; *.dbf – файл расшифровки L_CODE.
	LGK	ландшафтная карта со схемами районирования территории по условиям проведения геохимических работ и устойчивости ландшафтов к химическому загрязнению	
	KFM	карты фактического материала геохимического опробования	
	MONO	моноэлементные геохимические карты	
	KGS	карта геохимической специализации геологических образований	
	KRA	карта рудогенных геохимических аномалий со схемой прогноза полезных ископаемых	
	EGK	эколого-геохимическая карта	
	ТОПО	топографическая основа	
Дополнительные материалы*	FONTS	шрифты	
	PROG	приложения, скрипты, подпрограммы, программные модули и т.п.	

Набор папок ГИС-данных соответствует набору цифровых моделей основных карт комплекта ГХО-200 и является обязательным:

- папка **KGI** – карты геохимической изученности масштаба 1:200 000 (1:500 000);

- папка **LGK** – ландшафтная карта масштаба 1:200 000 со схемами районирования территории по условиям проведения геохимических работ и устойчивости ландшафтов к химическому загрязнению масштаба 1:500 000;

- папка **KFM** – карты фактического материала геохимического опробования масштаба 1:200 000;

- папка **MONO** – моноэлементные геохимические карты (масштаб представления определяется исполнителем работ);

- папка **KGS** – карта геохимической специализации геологических образований масштаба 1:200 000;

- папка **KRA** – карта рудогенных геохимических аномалий масштаба 1:200 000 со схемой прогноза полезных ископаемых масштаба 1:500 000;

- папка **EGK** – эколого-геохимическая карта масштаба 1:200 000;

- папка **TOPO** – топографические основы масштаба 1:200 000 и 1:500 000.

Папка **FONTS** содержит набор дополнительных (помимо стандартных системных) файлов шрифтов, использованных для оформления макетов печати цифровых моделей карт.

В состав ЦГМ могут быть включены дополнительные материалы, которые использованы при создании ГИС-моделей цифровых карт или построении макетов печати. Они помещаются в свои папки, дополнительно включаемые в структуру папки ЦГМ.

Например, папка **PROG** может содержать файлы дополнительных нестандартных программных средств (скриптов, программных модулей и пр.) использованных при создании ГИС-проектов и макетов печати ЦМ карт, назначение, функционал и методика применения которых обязательно указываются в файле комментариев.

За папками ЦМ карт комплекта ГХО-200 закрепляются обязательные к использованию имена. Они служат для формирования имён файлов всех элементов ЦГМ: имён **shp**-файлов содержательных и оформительских слоёв ГИС-моделей, имён ГИС-проектов и растровых копий макетов печати карт, файлов комментариев к ГИС-моделям, файлов легенд и пр.

Папкам ЦМ, не охваченным настоящими «Требованиями...», присваиваются имена по усмотрению авторов. Расшифровка содержания таких папок даётся в паспорте комплекта.

3.2.10. Каждая папка отдельной ЦМ содержит файлы, набор которых определяется её содержанием, а формат – типом выбранной ГИС-программы и форматом ГИС-проектов цифровых моделей (см. Таблицу 3.2).

Каждая папка содержит:

для ГИС-моделей в формате ArcMap

- набор векторных данных в формате **shp**-файлов, включая файлы привязки к принятой системе координат ***.prj**;

- файл с оформительскими слоями надписей (слои аннотаций вспомогательной базы геоданных ***.mdb**);

- файлы оформительских легенд тематических слоёв ГИС-модели карты (в формате ***.lyr, *.gym**);
- файл легенды с расшифровкой L-CODE в формате ***.dbf**;
- файл комментариев **readme_<N>.doc** (docx)

для ГИС-моделей в формате ArcView

- набор векторных данных в формате **shp**-файлов, включая файлы привязки к принятой системе координат ***.prj**;
- файлы оформительских легенд тематических слоёв ГИС-модели карты (в формате ***.avl**);
- оформительские надписи (файлы в формате ***.ghr**);
- файл легенды с расшифровкой L-CODE в формате ***.dbf**;
- файл комментариев **readme_<N>.doc** (docx).

Полный перечень обязательных shp-файлов основных тематических слоёв для всех ГИС-моделей комплекта карт ГХО-200 приведён в Приложении 3.1.

Система имён shp-файлов тематических слоёв во всех цифровых моделях должна строго соответствовать следующим правилам:

- корнем имени слоя (первые три символа) должно являться имя ЦМ;
- к корню добавляется знак в виде латинского символа, определяющего графический тип объектов слоя:

a – полигональный тип объектов слоя;

l – линейный тип объектов слоя;

p – точечный тип объектов слоя;

- последние символы – это аббревиатура непосредственно названия слоя.

При формировании ГИС-проектов цифровых карт в формате ArcMap допускается использование *Персональных баз геоданных* в формате ArcGIS (*.mdb) для создания и хранения слоёв-аннотаций (слои разного рода подписей, размещённых в поле карт и схем), которые являются оформительскими слоями ГИС-проектов и ГИС-макетов печати.

Имена shp-файлов основных тематических слоёв ЦМ ЦГМ, охваченных настоящими «Требованиями...», приводятся в Приложении 3.1. Перечень имён и расшифровка содержания shp-файлов оформительских тематических слоёв приводится в файле комментариев конкретной ЦМ. Имена файлов производных материалов, дополнительно включаемых в состав ЦМ карт (файлы привязки, оформительских легенд и т.д.), наследуют имена исходных shp-файлов.

3.2.11. Все файлы ГИС-проектов ЦМ комплекта карт ГХО-200 записываются в корень папки **Project**.

Перечень обязательных ГИС-проектов цифровых моделей карт комплекта ГХО-200 приведён в Таблице 3.3.

Основой имён файлов ГИС-проектов является имя папки её цифровой модели. За ним (<N>) указывается номенклатура листа (или листов) масштаба 1:200 000 стандартной разграфки, на территорию которого создаётся геохимическая основа.

Каждый ГИС-проект цифровых карт комплекта ГХО-200 включает оформленный лист ГИС-макета печати. Если элементы зарамочной нагрузки и оформления основной карты не могут быть размещены на одном с ней листе графики, то допускается составление макета печати на нескольких листах. В этом случае для каждого дополнительного листа макета печати создаётся свой дополнительный

ГИС-проект. К названию дополнительного проекта в конце добавляется латинская заглавная «L» и цифра порядкового номера дополнительного листа макета (например: KGS_Q45X и KGS_Q45X_L1).

Количество ГИС-проектов цифровых карт ГХО-200 зависит от формата ГИС-программы. ГИС-проекты в формате ArcView могут включать сразу несколько компоновок макетов печати. ГИС-проекты в формате ArcMap могут содержать только один макет.

Таблица 3.3

ГИС-проекты цифровых карт ГХО-200

Названия файлов ГИС-проектов	Содержание цифровых ГИС-моделей и ГИС-макетов печати карт и схем комплекта ГХО-200	ГИС-форматы данных и расширения файлов
Kgi_<N>_<*>	карты геохимической изученности	ArcMap (*.mxd), ArcView (*.apr)
Lgk_<N>	ландшафтная карта со схемами районирования территории по условиям проведения геохимических работ и устойчивости ландшафтов к химическому загрязнению	
Kfm_<N>_<***>	карты фактического материала геохимического опробования	
Mono_<N>_<***>	моноэлементные геохимические карты	
Kgs_<N>	карта геохимической специализации геологических образований	
Kra_<N>	карта рудогенных геохимических аномалий со схемой прогноза полезных ископаемых	
Egk_<N>	эколого-геохимическая карта	

* – аббревиатура метода геохимического опробования;

** – аббревиатура опробованного компонента ПГС;

*** – индекс химического элемента или аббревиатура компонента ПГС, для которого составлен комплект моноэлементных карт.

Если карта комплекта ГХО-200 выполняется на нескольких листах, то макет печати каждого листа формируется как отдельный ГИС-проект со своей растровой копией.

КГИ составляются для разных методов ГХИ отдельно. Аббревиатура метода, для которого составляется карта, указывается в конце имени ГИС-проекта макета печати (и его растровой копии).

Карты фактического материала создаются по опробованным компонентам ПГС. Количество ГИС-проектов зависит от количества изученных природных сред. Аббревиатура опробованного компонента ПГС, для которого составляется карта, указывается в конце имени ГИС-проекта и растровой копии его макета печати.

3.2.12. В корне головной папки комплекта цифровых отчетных материалов ГХО-200 располагается файл Паспорта комплекта цифровых материалов ГХО-200. Его структура и содержание определяется настоящими «Требованиями» (см. п. 3.3).

2.2.13. Если при подготовке цифровых данных к передаче Заказчику для архивирования больших массивов информации или её копирования использовались специальные программы, они должны быть представлены вместе с цифровыми материалами ГХО-200 с инструкцией по своему назначению, использованию и функционалу.

3.2.14. Все цифровые материалы для предоставления Заказчику и на апробацию в ГХС НРС Роснедра сохраняются на электронных (оптических, магнитных) носителях (лазерный диск форматов CD, DVD, Blu-ray; внешний жесткий диск; USB-накопитель и т.п.).

3.3. Паспорт комплекта цифровых материалов

Паспорт комплекта материалов по листу ГХО-200 составляется с целью предоставления пользователю в сжатом виде достаточно полной и в то же время быстро обозримой основной информации о самом комплекте, его авторах и исполнителях.

Сам паспорт является обязательной частью комплекта¹. Он создаётся в цифровом виде по образцу и согласно требованиям к паспорту комплекта Госгеолкарты-200/2 [«Единые требованиями к...», ВСЕГЕИ, 2019 г.].

3.3.1. Паспорт составляется в виде текстового документа со строго регламентированной структурой, элементами которой должны являться:

- заголовок;
- номенклатура листа ГХО-200;
- серия листов ГХО-200, соответствующая серии листов Госгеолкарты-200/2;
- заказчик работ по составлению геохимической основы;
- организация-исполнитель (организации-исполнители) работ;
- состав комплекта основной графики;
- характеристика цифровой топоосновы;
- перечень цифровых моделей ЦГМ территории листа;
- перечень цифровых макетов печати основной графики;
- описание структуры цифровых материалов объяснительной записки;
- описание общей структуры и содержательного наполнения сопровождающей базы геохимических данных (БГХД);
- перечень сопроводительной документации в её цифровом представлении;
- указание ГИС-программы и её версии (в частности – версии ArcGIS), в которой были созданы цифровые модели и макеты печати всех карт комплекта ГХО-200;
- указание работника (работников) организации-исполнителя (организаций-исполнителей), ответственного за проектирование и выходной контроль цифровых материалов;
- указание даты внесения в цифровые материалы последних изменений.

По усмотрению исполнителя работ структура паспорта может быть дополнена разделом примечаний, содержание которого не регламентируется.

3.3.2. В разделе «Номенклатура листа» указываются собственно номенклатура и географическое название листа. В случае сдвоенных (четверённых) листов перечисляются все объединённые номенклатуры. Это же правило распространяется

¹ Пример заполнения паспорта комплекта приведен в Приложении 4.

и на листы с прирезками частей (купонами) соседних номенклатурных листов. Номенклатуры купонов при этом заключаются в скобки.

3.3.3. В разделе «Заказчик работ» указываются полный и сокращенный титулы только головного заказчика. Организация-генподрядчик работ в данном разделе не указывается.

3.3.4. В разделе «Исполнитель работ» указываются:

- полный и сокращённый титулы организации;
- должность, фамилия и полные имя и отчество руководителя организации;
- полный набор реквизитов связи с организацией (почтовый адрес, телефон, факс, E-mail).

При субподрядной системе работ перечисляются все исполнители, указывается какая из организаций является генподрядчиком и какая (какие) – субподрядчиком. Каждая организация характеризуется по полному перечню вышеуказанных позиций.

3.3.5. В составе комплекта основной графики (т. е. без учета иллюстративного материала объяснительной записки) перечисляются не только главные карты масштаба 1:200 000, но и все элементы их зарамочного оформления, за исключением условных обозначений: карты и схемы мелких масштабов, таблицы, кадастры и т. д. Названия всех карт и схем должны полностью соответствовать заголовкам графики на макетах её печати.

Названия главных карт сопровождаются указанием масштаба, авторов и редакторов. Названия схем, перечни которых группируются по их принадлежности к основным картам, достаточно сопроводить только указанием масштаба.

3.3.6. В характеристику цифровой топоосновы (ЦТО) включаются:

- картографическая проекция;
- год состояния местности;
- год издания исходной топокарты;
- год создания ЦТО;
- название организации-изготовителя ЦТО;
- указание наличия или отсутствия дополнений, изменений (кроме разгрузки), внесенных в ЦТО при подготовке листа ГК-200/2;
- краткая характеристика дополнений и изменений при наличии таковых.

3.3.7. В перечне цифровых моделей ЦГМ каждая модель обозначается именем её папки в составе головной папки ЦГМ. Имя папки ЦМ сопровождается указанием названий карт и схем комплекта ГХО-200, которые содержатся в ней. При этом эти названия должны полностью соответствовать названиям в приведенном выше описании графического комплекта и заголовкам графики на макетах печати.

3.3.8. Перечень ГИС- макетов печати основной графики даётся в виде списка полных имен всех файлов (с расширениями), содержащих эти макеты. Имя каждого файла сопровождается указанием перечня всех карт и схем графического комплекта (включая условные обозначения к ним), макеты (или макет) которых представлены в файле.

3.3.9. Структура материалов объяснительной записки в их цифровом представлении описывается с детальностью, необходимой для разъяснения содержания ненормативных элементов этой структуры. При отсутствии таковых достаточно указания на наличие главных нормативных элементов (папок основного текста, текстовых и табличных приложений, иллюстративного материала).

3.3.10. Структура цифровых материалов сопровождающей базы данных даётся в развернутом виде, т. е. с указанием полных имён всех папок и файлов, их иерархической соподчинённости, содержательного наполнения каждой папки и каждого файла. Если такое полное описание включено в саму базу данных, то в паспорте достаточно ссылки на это описание с указанием его структурного положения в рамках головной папки БД.

3.3.11. Перечень сопроводительной документации в её цифровом представлении даётся в виде списка полных имён всех документальных файлов с указанием названий соответствующих документов. Полнота названий должна быть достаточной для понимания общего содержания документов.

3.3.12. В качестве работника, ответственного за общее проектирование, составление и выходной контроль комплекта цифровых материалов, в паспорте должен быть указан непосредственный руководитель вышеуказанных работ, способный (при необходимости) дать пользователю полноценные разъяснения по всем относящимся к цифровому комплекту содержательным и техническим вопросам, а не представитель администрации соответствующей организации-исполнителя. Такой работник должен быть обозначен фамилией, полными именем и отчеством, должностью и всеми имеющимися у него реквизитами связи (почта, телефон, факс, E-mail).

4. Апробация материалов геохимической основы Госгеолкарты-200/2

4.1. На апробацию отчёта ГХО-200 в Геохимическую секцию НРС (ГХС НРС) Роснедра при ФГБУ «ИМГРЭ» направляются:

- комплект карт и текст отчёта в цифровой и аналоговой формах;
- полистный БГХД в цифровой форме;
- рецензии и протокол рассмотрения на НТС организации-исполнителя работ в аналоговой форме.

4.2. Геохимическая секция НРС проводит экспертизу отчётных геохимических материалов в соответствии с настоящими «Требованиями...».

4.3. На основании экспертных заключений и рассмотрения материалов на ГХС НРС составляется протокол, который содержит заключение:

- о полноте и качестве материалов ГХО-200 (наличие и содержание текста отчета, таблиц, карт, кадастров, полистных банков геолого-геохимических данных и т.д.);

– о соответствии материалов ГХО-200 техническому (геологическому) заданию;

- о соответствии утверждённым нормативно-методическим документам, включая настоящие «Требования...».

4.4. При положительном результате рассмотрения материалов ГХО на геохимической секции НРС протоколом подтверждается их принятие в качестве геохимической основы Госгеолкарты-200/2 с выдачей организации-исполнителю справки об апробации материалов ГХО-200.

4.5. При отрицательном заключении Геохимической секции НРС из-за выявленных недоработок и ошибок, которые подлежат обязательному исправлению, материалы ГХО-200 требуют доработки и повторного рассмотрения на ГХС НРС.

4.6. Отчёт о создании ГХО-200 подлежит сдаче в ФГБУ «Росгеолфонд» и территориальные геологические фонды (ТФГИ) в соответствии с установленным порядком.

4.7. Копия цифровых материалов ГХО-200, утверждённых НРС ГХС Роснедра, передаются организацией-исполнителем в ФГБУ «ИМГРЭ».

4.8. Тиражирование цифровых или аналоговых версий карт и материалов БГХД может быть осуществлено только по разрешению МПР РФ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Опубликованные

1. Воронов А.Г. Биogeография с основами экологии. – М.: МГУ, 1987.
2. Иванова Е.М. Классификация почв СССР. – М.: Наука, 1976, 227 с.
3. Карта условий формирования гипергенных геохимических полей России масштаба 1:5 000 000 с объяснительной запиской (40 с.). / Сост. Крицук И.Н., ред. Головин А.А., Морозова И.А., Чепкасова Т.В. – М.: ИМГРЭ, 1995.
4. Концепция многоцелевого геохимического картирования территории СССР масштабов 1:1 000 000 – 1:200 000 – 1:50 000. – М.: ИМГРЭ, 1991, 36 с.
5. Ландшафтная карта СССР масштаба 1:2 500 000. Ред. Гудилин И.С. – М.: 1987 (раздел геоморфология).
6. Ландшафтная эколого-геохимическая карта России масштаба 1: 5 000 000 с объяснительной запиской (41 с.). / Сост. Сорокина Е.П., Никифорова Е.М. и др., ред. Добровольский В.В., Островский Л.А. – М.: ИМГРЭ, 1995.
7. Металлогенический словарь. – СПб.: Изд-во СВЕГЕИ, 2003, 320 с. (МПР РФ, ВСЕГЕИ).
8. Перельман А.И. Геохимия ландшафтов. – М.: Высшая школа, 1975, 392 с.
9. Постановление Правительства РФ от 18.02.2016 № 116. Приложение № 2 к Положению о государственной экспертизе запасов полезных ископаемых, геологической, экономической и экологической информации о представляемых в пользование участков недр, об определении размера и порядка взимания платы за её проведение (в редакции постановления правительства Российской Федерации от 18 февраля 2016, № 116).
10. Сает Ю.Е., Ревич Б.А. и др. Геохимия окружающей среды. – М.: Недра, 1990.
11. Справочник по геохимии. – М.: Недра, 1990.
12. Федеральный закон от 30.12.2015 № 431-ФЗ (ред. от 03.08.2018) «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
13. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.11.2016 года № 1240 «Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы».

Нормативно-методические издания

14. Временные требования к геохимическому обеспечению геолого-съёмочных работ, завершающихся созданием Госгеолкарты-200 (второе издание). // Временные требования к организации, проведению и конечным результатам геолого-съёмочных работ, завершающихся созданием Госгеолкарты-200 (второе издание). – М.: МПР РФ, 1999, с. 101–142.
15. Гуляева Н.Г. Методические рекомендации по экологической оценке территорий при проведении многоцелевого геохимического картирования масштабов 1:1000 000 и 1:200 000. – М.: ИМГРЭ, 2002, 72 с.
16. Единые требования к составу, структуре и форматам представления в НРС Роснедра комплектов цифровых материалов листов Государственных геологи-

ческих карт масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000. Версия 1.6 ВСЕГЕИ. – СПб.: 2019, 256 с.

17. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1: 200 000 (второго издания). Версия 1.4. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2019, 173 с.

18. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. – М.: Недра, 1983.

19. Инструкция по составлению и подготовке к изданию Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000. – Л.: ВСЕГЕИ, 1995.

20. Инструкция по учёту геологической, гидрогеологической, инженерно-геологической, геофизической, эколого-геологической и геохимической изученности территории Российской Федерации. – М.: Росгеолфонд, 1995, 93 с.

21. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. – М.: ГНТУ Минприроды РФ, 1992, 58 с.

22. Методические рекомендации по составлению карт районирования масштаба 1:500 000 по условиям применения геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых. – М.: ИМГРЭ, 1985.

23. Методические рекомендации по оценке прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых. – Л.: ВСЕГЕИ, ч. 1, 1989.

24. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых. Часть I – Принципы и методы оценки. – М.–Л.: Карт. ф-ка ВСЕГЕИ, 1989, 185 с.

25. Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых. – М.: Недра, 1990.

26. Тектонический кодекс России / Отв. ред. Межеловский Н.В.. – М.: Геокарт; ГЕОС, 2016, 240 с. + 2 карты, ил.

27. Требования к производству и результатам многоцелевого геохимического картирования масштаба 1: 200 00. – М.: ИМГРЭ, 2002, 92 с.

28. Требования к составу, структуре и форматам представления в НРС Роснедра цифровых материалов по листам Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 второго издания (вторая редакция). – СПб.: 2010, 195 с.

Государственные и отраслевые стандарты

29. ГОСТ 17.1.3.13–56. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.

30. ГОСТ 17.0.0.02–79. Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязнённости атмосферы, поверхностных вод и почвы. Основные понятия.

31. ГОСТ 17.4.1.02–83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнений. – М.: Госстандарт, 1983.

32. ГОСТ 17.4.4.02–84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора почв.

33. Предельно допустимые концентрации и ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воде водных объектов хозяйствен-

но-питьевого и культурно-бытового водопользования. – М, 1983, 2932–83 от 24.10.83.

34. Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК). Список 4 2546–82 от 30.04.82.

35. Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК). 3210 от 01.02.85.

36. Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК). Санитарные правила и нормы 128–4275–87.

37. ГОСТ Р 53579–2009 «Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению». – М.: Стандартинформ, 2009.

38. Приказ Минприроды России от 29.02.2016 года № 54 «Об утверждении требований к содержанию геологической информации о недрах и формы её представления».

39. ГОСТ 28441-99. Картография цифровая. Термины и определения.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.1

ТЕМАТИЧЕСКИЕ СЛОИ ЦИФРОВОЙ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ*

№ п/п	Группа тематических слоёв (семантический пакет)	Обязательные тематические слои (при наличии элементов местности на территории листа)	
		Название	Тип объектов слоя (содержание)
1	2	3	4
1	математическая основа (HUPS)	Hypsa	площадной объект (площадь листа и является основой рамки карты)
		Hypsl	линии координатной сетки листа карты (линии координатной сетки листа карты)
2	рельеф суши (PHYS)	Physa	площадные объекты (элементы рельефа, площади которых выражаются в масштабе карты)
		Physb	границы площадных объектов (границы (в т.ч. верхних кромок) площадных элементов рельефа, заданных темой <i>Physa</i> , за исключением курганов, бугров, наледей)
		Physl	линейные объекты (горизонтالي поверхности суши (в т.ч. ледников, фирновых полей и вечных снегов), немасштабные по ширине линий разрыва гладкости этой поверхности (гребни, скалистые обрывы, линейные обрывы, кромки оврагов, промоин, оползней, ледяных обрывов), а также немасштабные по ширине сухие русла)
		Physp	немасштабные объекты (отметки высоты и немасштабного карста)
3	гидрография и гидротехнические сооружения (DNET)	Dneta	площадные объекты (гидрографические объекты, площадь или ширина которых выражаются в масштабе 1:200 000)
		Dnetb	границы площадных объектов (границы площадных объектов, заданные покрытием Dneta)
		Dneti	форма донной поверхности площадных объектов (изобаты)
		Dnetl	объекты немасштабной ширины (водотоки (рек, проток, ручьев), ширина которых не выражается в масштабе 1:200 000, каналы, а также водопады, пороги, плотины для больших водоёмов)
		Dnetp	немасштабные объекты (немасштабные острова и береговые мысы, имеющие собственные названия и являющиеся примечательными географическими объектами, отметки глубин акваторий и урезов воды, а также плотины для малых водоёмов)
4	населенные пункты (PPLC)	Pplca	площадные объекты (населенные пункты, выражающиеся в масштабе карты)
		Pplcl	линейные объекты (основные проезды (наиболее крупные) в пределах населенных пунктов с численностью населения для ГТК 200/2 – более 50 000 жителей)

Приложение 1.1 (окончание)

1	2	3	4
		Pp1cp	внемасштабные объекты (населенные пункты, не выражающиеся в масштабе карты)
5	пути сообщения (ROAD)	Roadl	объекты внемасштабной ширины (дороги и тропы всех классов и видов, а также мосты через площадные объекты гидрографии)
		Roadp	внемасштабные объекты (железнодорожные станции вне населенных пунктов, железнодорожные тупики, а также перевалы и мосты (при внемасштабной длине), к которым подходят пути сообщения, заданные темой Roadl)
6	административное деление (POLT)	Polta1	площадные объекты (территории субъектов Российской Федерации)
		Polta2	площадные объекты (территории автономных округов в составе субъектов Российской Федерации)
		Poltl	линейные объекты (сухопутная Государственная граница РФ и границы административных единиц)
		Poltp	внемасштабные объекты ((с точки зрения административной принадлежности) внемасштабные острова, заданные темой Dnetp)

*) – коды, перечень и строение атрибутивных таблиц объектов основных тематических слоев, а также оформление объектов одной темы и ЦТО в целом, должно соответствовать «Методическому руководству по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (второго издания). Версия 1.4, 2019, ВСЕГЕИ».

КАТАЛОГ ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ (пример заполнения)

№ п/п	1. Инвентарный номер отчета, адрес хранения 2. Автор, название, год написания 3. Номенклатура листов 4. Организация исполнитель	Виды, методы ГХР 1. Вид работ, масштаб, площадь (км ²) 2. Метод ГХР, масштаб, площадь км ² 3. Количество проб 4. Плотность геохимического опробования (точ./ км ²) 5. Равномерность	Аналитические данные		Картографические материалы		Текстовые данные Статистические данные: 1. Геохимические характеристики геологических образований 2. Оценка АГХП (прогнозная, экологическая и др.)	Качество материалов
			1. Лаборатория 2. Вид анализов; количество и перечень химических элементов	Адреса хранения: 1. Результатов анализов (отчет, архив. 2. Дубликатов проб	Вспомогательные карты: 1. Геологическая 2. Ландшафтная 3. Функционального зонирования 4. Фактического материала геохимического опробования	Геохимические карты: 1. Моноэлементные. 2. Полиэлементные (комплексные) 3. Геохимической специализации геологических образований 4. Прогнозно-геохимическая. 5. Эколого-геохимическая		
1	1. № 12595 КФ ФБУ «ТФГИ» по СФО» 2. <i>Кужельный Н.М., Савельева З.В., Можжев П.Г., Карасев Б.Н.</i> Геологическая карта СЗ части Горного Алтая. Отчёт Саввушинской партии о поисково-съёмочных работах масштаба 1:50 000, проведённых в 1960–1962 гг. 3. М–44–21–В. 4. ЗСГУ, Рудно-Алтайская экспедиция, Саввушинская партия.	1. Геологическая съёмка; м–б 1:50 000; 2320 км ² 2. ЛПО и ЛВО; м–б 1:50 000; 2.320 км ² 3. ЛПО – нет данных; ЛВО – 2,6 точ/км ² 4. 2,6 точ/км ² 5. Равномерное	1. Западно-Сибирский исследовательский центр, г. Новокузнецк. 2. ПКСА ХА; 32 эл-та: Au; Ag; Mo Be B Sc Co Ni Cu Ga Ge Sn Yb Pb Bi W (1); Cr Cd; Li Sr Ti V Mn Y Zn Nb Zr; Sb; As Ba La, P.	1. Архив ФГУП «Западно-Сибирская ПСЭ» 2. Нет данных	1. Нет 2. Нет 3. Нет 4. Нет	1. Нет 2. Комплексные карты 3. Нет 4. Нет 5. Нет	1. Нет 2. Нет	1. Аналитических – удовлетворительное 2. Картографических – неудовлетворительное

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА
РЕТРОСПЕКТИВНЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

№ п/п	Содержание блока	Оценочные критерии удовлетворительного качества геохимических материалов
1	2	3
1	Полевые исследования	Соответствие метода геохимического опробования ландшафтным условиям территории работ
		Соответствие плотности геохимического опробования масштабу работ 1:200 000
2	Аналитические исследования	Наличие аналитических данных. Приоритетными являются первичные аналитические данные (лабораторные ведомости)
		Соответствие аналитических методов решаемым задачам (виды анализов, перечень элементов, чувствительность, воспроизводимость и т.п.)
3	Отчётные материалы	Наличие карт фактического материала, геохимических карт (моноэлементных, полиэлементных, рудогенных геохимических аномалий, прогнозно-геохимических и т.п.)
		Наличие текстовой информации о геохимических характеристиках геологических образований, аномальных геохимических площадей и т.п.

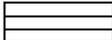
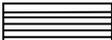
УНИФИЦИРОВАННАЯ ЛЕГЕНДА К ЛАНДШАФТНОЙ КАРТЕ

Таксономические категории	Таксоны	Условный знак на карте		
		Индексы, штриховка, крап	Цвет	
1	2	3	4	
Типы ландшафтов (растительные сообщества*) по А.Г. Воронову [2]	Равнинные:			
	<i>Арктические и субарктические:</i> ледниковые, каменистых пустынь			ярко голубой
	<i>Тундровые:</i> каменистые, мохово-лишайниковые, осоково-пушициевые, кустарничковые, кустарниково-ерниковые, ивняковые, кедрово-стланниковые			серый
	<i>Лесотундровые:</i> (каменистые, мохово-лишайниковые, осоково-пушициевые, кустарничковые, кустарниково-ерниковые, ивняковые, кедрово-стланниковые)			сиреневые оттенки
	<i>Таёжные лесные:</i> еловые, сосновые, кедровые, лиственничные, хвойные смешанные			тёмно-зелёные оттенки
	<i>Смешанные лесные:</i> – хвойно-мелколиственные (подтаёжные) – хвойно-широколиственные лесные			зелёные травяные оттенки
	<i>Широколиственные лесные:</i> дубовые, липовые, грабовые, смешанного состава			салатовые оттенки
	<i>Мелколиственные лесные:</i> берёзовые, осиновые, смешанного состава			светло-зелёные оттенки
	<i>Лесостепные:</i> колковые, разнотравные			Тёмно-желтый
	<i>Степные:</i> колковые, типчаково-ковыльные			желтый
	<i>Сухостепные:</i> полынно-солянково-злаковые			светло-жёлтый
	<i>Полупустынные и пустынные:</i> полынно-злаковые (песчаные), кустарниковые (каменистые), полынно-солянковые (глинистые)			оранжевый
	<i>Луговые:</i> засоленные (мерзлотные и немерзлотные), высокотравные (пойменные и прибрежные), заболоченные (пойменные и прибрежные)			бирюзовые оттенки

Приложение 1.4 (продолжение)

1	2	3	4
Типы ландшафтов (растительные сообщества*) по А.Г. Воронову [2]	Горные:		
	(выделяются по аналогии с равнинными)		аналогичен равнинным таксонам с увеличением интенсивности
Классы ландшафтов (типы, подтипы почв**) по Н.Ивановой [3]	Арктические почвы	Ар	
	Тундровые арктические	Та	
	Тундровые глеевые	Тг	
	Глеево-подзолистые	Пг	
	Подзолистые иллювиально-железистые	П ^{иж}	
	Подзолистые иллювиально-гумусовые	П ^{иг}	
	Типично-подзолистые	П	
	Подзолисто-болотные	ПБ	
	Болотные	Б	
	Дерново-подзолистые	П ^д	
	Дерново-подзолисто-глеевые	П ^{гд}	
	Дерново-глеевые	Дг	
	Дерновые типичные	Дт	
	Дерново-карбонатные	Дк	
	Светло-серые лесные	Л ₁	
	Серые лесные типичные	Л ₂	
	Темно-серые лесные	Л ₃	
	Бурые лесные типичные	Бр	
	Бурые лесные глеевые	Бр ^г	
	Мерзлотно-таёжные кислые глеевые	МТг	
	Мерзлотно-таёжные типичные	МТ	
	Мерзлотно-таёжные карбонатные	МТк	
	Чернозёмы оподзоленные	Ч ^{оп}	
	Чернозёмы выщелоченные	Ч ^в	
	Чернозёмы типичные	Ч	
	Чернозёмы обыкновенные	Ч ^о	
	Чернозёмы южные	Ч ^ю	
	Чернозёмы солонцеватые	Ч ^{сн}	
	Лугово-чернозёмные	Чл	
	Светло-каштановые	К ₁	
	Каштановые типичные	К ₂	
	Тёмно-каштановые	К ₃	
	Каштановые солончаковые	К ^{ск}	
	Каштановые солонцеватые	К ^{сн}	
	Каштановые осолоделые	К ^{сл}	
	Лугово-каштановые	Кл	
	Бурые пустынно-степные типичные	Бс	
	Бурые пустынно-степные солонцеватые	Бс ^{сн}	
	Серо-бурые пустынные солончаковатые	СБ ^{ск}	
	Серо-бурые пустынные солонцеватые	СБ ^{сн}	
Солончаки луговые	Ск ^л		
Солончаки остаточные	Ск		
Солонцы луговые	Сн ^л		
Солонцы степные	Сн ^{ст}		
Солоди типичные	Сд		

Приложение 1.4 (продолжение)

1	2	3	4
Классы ландшафтов (типы, подтипы почв**) <i>по Н. Ивановой [3]</i>	Солоди дерновые	Сд ^д	
	Солоди глеевые	Сд ^г	
	Горные арктические (гольцовые)	Га	
	Горные тундровые примитивные	Гпр	
	Горные тундровые	Гт	
	Горные подзолистые	Гп	
	Горно-луговые	Глг	
	Горные серые лесные	Гл	
	Горные мерзлотно-таёжные	Гмт	
	Горные дерново-карбонатные	Гдк	
	Горно-буро-таёжные	Гбт	
	Горные чернозёмы	Гч	
	Горные каштановые	Гк	
	Луговые	Лг	
	Лугово-болотные	ЛБ	
	Пойменные аллювиальные кислые	А	
Пойменные аллювиальные слабокислые и нейтральные	Ан		
Пойменные аллювиальные заболоченные	Ат		
Боровые пески	БП		
Роды ландшафтов (морфогенетические типы рельефа) <i>по И.С. Гудилину [7]</i>	Равнины аккумулятивные (низменные)		
	Равнины аккумулятивно-денудационные (возвышенные)		
	Равнины денудационные		
	Низкие слаборасчленённые горы, денудационные плато		
	Низкие расчленённые горы, мелкосопочник		
	Средневысотные и высокие расчленённые горы		
Виды ландшафтов (генетические типы четвертичных отложений и образований с карт четвертичных образований***)	<i>Аллохтонные отложения:</i>		
	– морские		
	– дельтовые		
	– аллювиальные		
	– озёрные	L L	
	– пролювиальные		
	– болотные		
	– ледниковые		
	– водно-ледниковые		
	– эоловые		

Приложение 1.4 (окончание)

1	2	3	4	
Виды ландшафтов (генетические типы четвертичных отложений и образований с карт четвертичных образований***)	– лёссовые		
	– хемогенные	--		
	– смешанного генезиса	- - -		
	<i>Автохтонные образования:</i>			
	– элювиальные	▲▲▲		
	– элювиально-делювиальные	▲▲▲		
	– колювиальные	△△△		
	– делювиально-колювиальные	++++		
– делювиально-солифлюкционные	×××			
Подвиды ландшафтов ****	Возможно выделение только в границах распространения автохтонных четвертичных образований. Подвиды соответствуют литотипам коренных пород, выступающим в качестве почвообразующих пород.			

* – растительные сообщества включаются в легенду и выносятся на карту при наличии данных;

** – допускается при однородной ландшафтной дифференциации территории объединение категорий тип и класс;

*** – допускается использовать любые четвертичные отложения и образования, встречаемые на территории работ;

**** – условные знаки «подвидов» заимствуются из «Методического руководства...» [18].

Приложение 1.5

**ГРУППИРОВКА ЛАНДШАФТОВ
ПО ГЕОХИМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЧВ К ЗАГРЯЗНЕНИЮ**

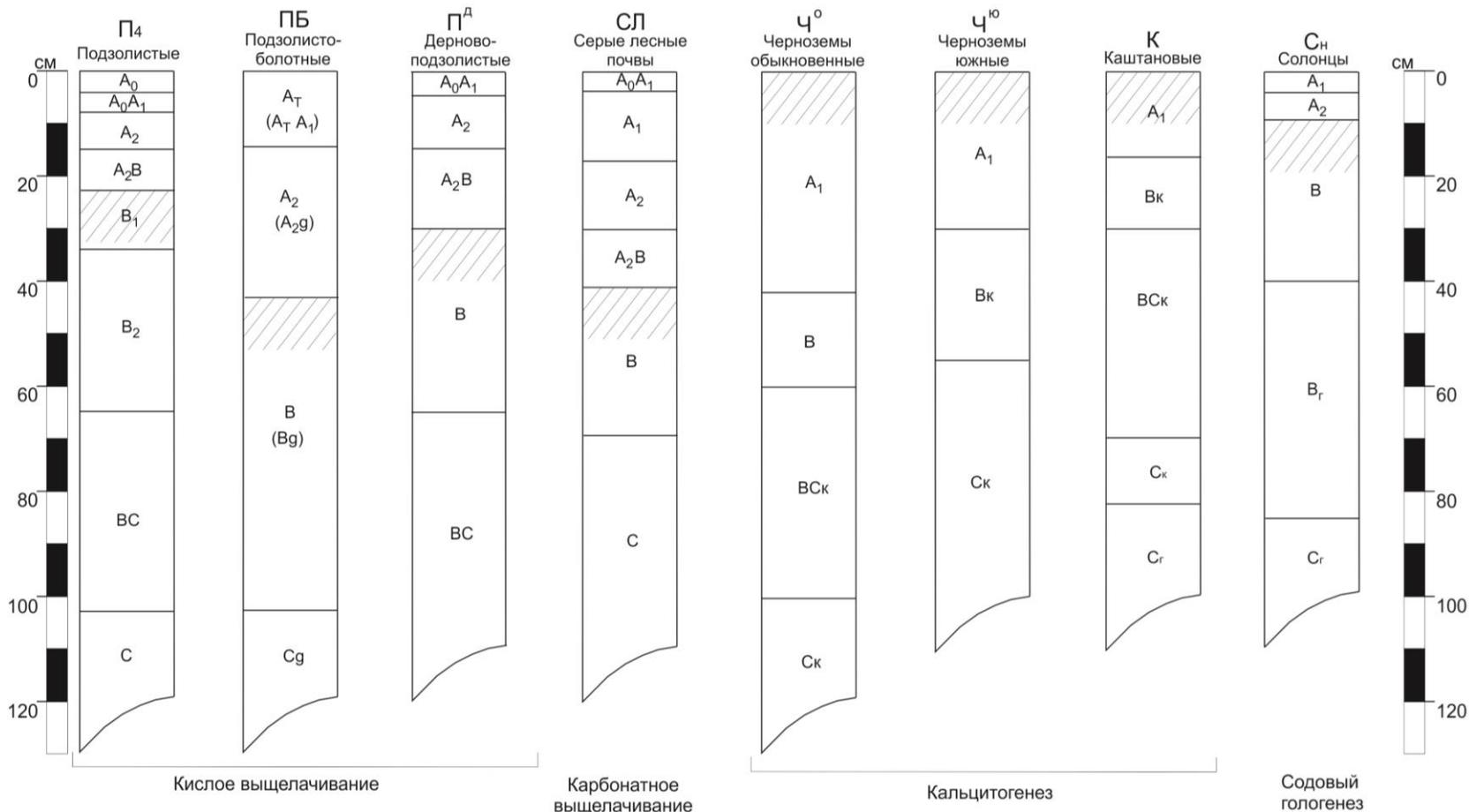
Геохимическая устойчивость ландшафтов	Тип, подтип почв
Устойчивые	ПБ П Пиг Пиж П ^д Дг Г _{БТ} Гп Тг Пг Пг ^д МТ ^г Гт Гпр Глг Гл Дт Гдк Л ₁ Л ₂ МТ Г _{БР}
Средне-устойчивые	Ч ^{оп} Ч ^в Ч ^{сн} Чл Лг Бр Брг Л ₃ Дк Сд Гл МТ ^к Гп ^д Г _{МТ}
Мало-устойчивые	Ч ^о Ч ^ю Ч ^г Гч Глг Гк Г _{Бп} Сд ^г Сд ^д Ар Та Г _А К ₁ К ₂ К ₃ К _л К ^{сн} К ^{ск} Бс К ^{сн} К ^{ск} Бс Б Кл Сн ^{ст} Ск ЛБ Бс ^{сн} СБ ^{ск} СБ ^{сн}

РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПО УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОХИМИЧЕСКИХ РАБОТ

Типы районов	Проявляемость геохимических ореолов и потоков рассеяния на дневной поверхности	Геохимические методы исследования				
		по потокам рассеяния		по вторичным литохимическим ореолам рассеяния		по первичным ореолам
		литохимическим	гидрогеохимическим	остаточным	наложенным	
Глубоко и интенсивно расчленённые территории (горы с весьма крутыми скальными склонами); автохтонные четвертичные образования фрагментарны; широко распространены выходы коренных пород	Проявлены: остаточные вторичные ореолы рассеяния и первичные ореолы Не формируются: потоки рассеяния	1	0*	1	0	2
Интенсивное расчленение территории (горы, плато); маломощный чехол автохтонных четвертичных образований; распространены выходы коренных пород	Проявлены повсеместно: литохимические ореолы и потоки рассеяния, гидрогеохимические потоки рассеяния	2*	1	2	0	2
Слабо расчленённые денудационные плато и равнины, с чехлом автохтонных образований ограниченной мощности; выходы коренных пород фрагментарны	Проявлены повсеместно: литохимические вторичные ореолы рассеяния, литохимические и гидрогеохимические потоки рассеяния Проявлены фрагментарно: первичные ореолы	2	1	2	1	1
Сильно расчленённые аккумулятивно-денудационные равнины, с маломощным чехлом аллохтонных отложений; выходы коренных пород фрагментарны	Проявлены повсеместно: литохимические и гидрогеохимические потоки рассеяния и наложенные ореолы рассеяния Проявлены фрагментарно: остаточные вторичные ореолы рассеяния и первичные ореолы	2	1	1	2	1
Слабо и неглубоко расчленённые, и нерасчленённые территории – аккумулятивные и аккумулятивно-денудационные равнины с мощным чехлом аллохтонных отложений	Проявлены: наложенные ореолы рассеяния и гидрогеохимические потоки рассеяния Не проявлены (перекрыты): первичные ореолы, остаточные вторичные ореолы и литохимические потоки рассеяния	0	2	0	2	0

* – место геохимического метода в рациональном поисковом комплексе: 2 – основной, 1 – дополнительный, 0 – не рекомендуется;

Представительный горизонт опробования для основных типов, подтипов почв



Генетические горизонты почв

- A₀ - грубогумусовый
- A₁ - собственно гумусовый
- A₂ - элювиальный
- A₂B - переходный от элювиального к иллювиальному
- B - иллювиальный
- BC - переходный от иллювиального к почвообразующей породе
- C - почвообразующая порода

Геохимические процессы

- К - карбонатизация (кальцитогенез)
- Г - огипсование (сульфатогенез)

 - представительный горизонт опробования

СРЕДНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ГЛАВНЫХ ТИПАХ ГОРНЫХ ПОРОД, ПОЧВАХ И ЗЕМНОЙ КОРЕ
(единицы измерения: г/т)

Атомный номер	Элемент	Ультра-основные	Основные	Средние	Кислые	Глины и глинистые сланцы	Кристаллические сланцы и парагнейсы	Песчаники	Карбонатные породы	Почвы	Кларк земной коры
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	H	–	–	–	–	5080	2450	–	–	–	1100
2	He	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,6
3	Li	4,3	20	20	80	55	–	30	17	25	25
4	Be	0,2	0,4	1,8	3,5	3,0	–	2,0	0,6	0,3	2,0
5	B	5,0	5,0	15	15	50	–	35	20	20	12
6	C	100	200	300	300	19 000	2360	13 000	110 000	20 000	200
7	N	10	20	20	20	600	–	135	7,0	1 000	20
8	O	439 000	440 000	462 000	480 000	491 000	480 000	510 000	492 000	490 000	465 000
9	F	100	400	500	800	600	700	300	300	200	640
10	Ne	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,00077
11	Na	2200	19 800	26 800	27 500	7860	15 100	9200	2500	5 000	23 800
12	Mg	273 000	40 800	19 600	6630	15 400	19 600	7300	46 000	5 000	22 600
13	Al	5000	81 200	91 200	78 100	86 600	90 100	29 000	9600	71 000	80 700
14	Si	205 000	237 000	280 000	328 000	261 000	286 000	347 000	24 000	330 000	279 900
15	P	100	1270	1050	870	610	790	400	500	800	1 000
16	S	200	250	200	300	4200	1020	200	1200	700	330
17	Cl	100	60	100	200	800	200	11	150	100	180

Примечание. Таблица составлена в отделе «Геоэкология и геохимическое картирование» ИМГРЭ с использованием данных:

1. В.В. Иванова. Экологическая геохимия элементов. Кн. 1. – М.: Недра, 1994; Кн. 2. – М.: Недра, 1994; Кн.3. – М.: Недра, 1996; Кн. 4. – М.: Экология, 1996; Кн. 5. – М.: Экология, 1997; Кн. 6. – М.: Экология, 1997 (малые и редкие элементы).
2. Л.Н. Овчинникова. Прикладная геохимия. – М.: Недра, 1990 (широко распространённые элементы).
3. А.А. Ярошевского. В кн. Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых. – М.: Недра, 1990 (кристаллические сланцы и парагнейсы).
4. Н.Ж.М. Bowen. Environmental Chemistry of The Elements. Academic Press, 1979. London–New–York–Toronto–Sydney–San Francisco, 250 p. (почвы).

Приложение 1.8 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	Ar	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,22
19	K	300	7730	15 200	32 300	25 100	22 800	13 200	2800	14 000	21 300
20	Ca	5690	71 000	46 900	16 400	29 400	21 200	26 700	325 000	15 000	38 100
21	Sc	30	30	15	7,0	12	18	7,0	1,0	7,0	17
22	Ti	1 600	10 900	5 500	2 000	4 000	3 600	5 000	600	5 000	4 900
23	V	87	300	150	70	150	150	30	19	90	190
24	Cr	2500	230	100	14	90	162	35	11	70	93
25	Mn	1000	1440	1160	540	700	930	400	400	1 000	900
26	Fe	65 600	87 700	50 400	26 100	46 600	51 900	50 000	8600	40 000	53 300
27	Co	80	30	20	10	19	24	9,0	1,0	8,0	23
28	Ni	1230	80	61	8,0	70	70	35	20	50	56
29	Cu	80	90	60	25	55	43	25	7,0	30	53
30	Zn	50	84	73	58	95	136	40	20	90	68
31	Ga	2,5	18	18	19	30	–	10	3,6	20	18
32	Ge	1,3	1,5	1,5	1,5	2,2	–	1,4	0,2	1,0	1,8
33	As	2,0	2,0	1,9	1,6	5,0	–	1,2	2,0	6,0	1,8
34	Se	0,1	0,13	0,07	0,04	1,0	–	1,0	0,08	0,4	0,073
35	Br	0,35	0,7	1,4	1,1	14	–	5,9	10	10	2,4
36	Kr	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,000042
37	Rb	2,0	50	95	210	130	130	68	24	35	110
38	Sr	17	460	440	270	260	285	250	370	250	370
39	Y	3,8	27	28	40	26	31	18	7,9	30	32
40	Zr	25	150	117	200	200	210	200	20	400	160
41	Nb	0,4	7,0	9,0	20	13,6	36	18	0,6	10	16
42	Mo	0,8	1,3	1,0	1,5	1,5	1,0	1,3	0,4	1,2	1,2
44	Ru	0,006	–	–	–	–	–	–	–	–	0,004
45	Rh	0,01	–	–	–	–	–	–	–	–	0,005
46	Pd	0,02	0,02	0,006	0,003	0,0005	–	0,0005	0,0005	–	0,009
47	Ag	0,06	0,1	0,017	0,04	0,07	–	0,1	0,01	0,05	0,073

Приложение 1.8 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
48	Cd	0,06	0,18	0,13	0,17	0,3	–	0,1	0,03	0,35	0,16
49	In	0,02	0,062	0,092	0,05	0,065	–	0,01	0,05	1,0	0,07
50	Sn	0,3	2,0	2,5	5,0	6,0	–	2,3	0,5	4,0	2,3
51	Sb	0,1	0,35	0,2	0,3	1,35	–	0,2	0,15	1,0	0,3
52	Te	0,01	0,007	0,002	0,001	0,01	–	0,001	–	–	0,001
53	J	0,1	0,5	0,3	0,5	1,0	–	1,0	1,2	5,0	0,5
54	Xe	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,0000034
55	Cs	0,1	1,0	1,4	5,0	14	3,0	9,0	0,2	4,0	4,0
56	Ba	45	290	400	700	550	670	300	50	500	470
57	La	0,92	17	25	35	35	30	15	8,0	40	30
58	Ce	1,5	31	40	72	73	81	35	12,5	50	70
59	Pr	0,3	3,7	3,2	9,0	8,6	10,6	4,7	2,0	7,0	7,0
60	Nd	1,0	16	23	31	30	42	18	7,0	35	30
62	Sm	0,3	4,0	4,2	9,0	7,3	6,5	4,2	1,7	4,5	7,0
63	Eu	0,3	1,5	1,2	1,3	1,3	1,7	0,8	0,5	1,0	1,2
64	Gd	0,45	4,7	5,6	7,5	6,2	8,0	3,4	1,9	4,0	7,0
65	Tb	0,1	0,71	0,8	1,1	0,7	0,8	1,3	1,3	0,7	1,0
66	Dy	0,53	5,0	3,5	4,1	4,4	4,5	3,2	3,2	5,0	4,6
67	Ho	0,15	1,2	1,0	1,4	1,1	1,0	1,2	0,17	0,6	1,3
68	Er	0,3	3,0	2,1	3,4	2,4	2,7	2,9	0,7	2,0	3,1
69	Tm	0,03	0,25	0,4	0,7	0,4	0,4	1,7	0,1	0,6	0,48
70	Yb	0,33	2,0	2,4	4,0	2,5	2,3	3,1	0,6	3,0	3,0
71	Lu	0,13	0,5	0,8	1,1	0,65	0,39	2,0	0,1	0,4	0,8
72	Hf	0,55	2,5	3,0	7,0	5,9	4,2	5,6	0,8	6,0	4,0
73	Ta	0,2	1,0	1,0	2,5	2,0	8,0	2,0	0,16	2,0	2,2
74	W	0,3	1,0	1,2	2,0	3,5	–	2,5	0,6	1,5	1,4
75	Re	0,0004	0,0001	0,0002	–	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	–	0,0006
76	Os	0,006	0,0002	–	0,00007	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	–	0,0002
77	Ir	0,002	0,00008	–	0,000006	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	–	0,00065
78	Pt	0,08	0,02	0,008	0,003	0,03	0,03	0,03	0,03	–	0,005
79	Au	0,005	0,004	0,005	0,002	0,001	–	0,003	0,001	0,001	0,003
80	Hg	0,02	0,03	–	0,07	0,03	–	0,03	0,05	0,06	0,04
81	Tl	0,18	0,25	0,5	1,9	1,3	1,0	1,5	0,1	0,2	0,9
82	Pb	0,4	6,0	16	20	15	–	13	9,0	12	12
83	Bi	0,014	0,05	0,18	0,66	0,36	0,1	0,17	0,05	0,2	0,2
90	Th	0,08	1,8	8,0	21	11,5	12,5	10,4	2,3	9,0	12
92	U	0,025	0,6	2,0	4,5	4,0	2,5	2,9	2,5	2,0	3,0

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

(по классификации В. Гольдшмидта (1924) с исправлениями)

Элементы сидерофильной геохимической группы:

Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd,
Re, Os, Ir, Pt

Элементы халькофильной геохимической группы:

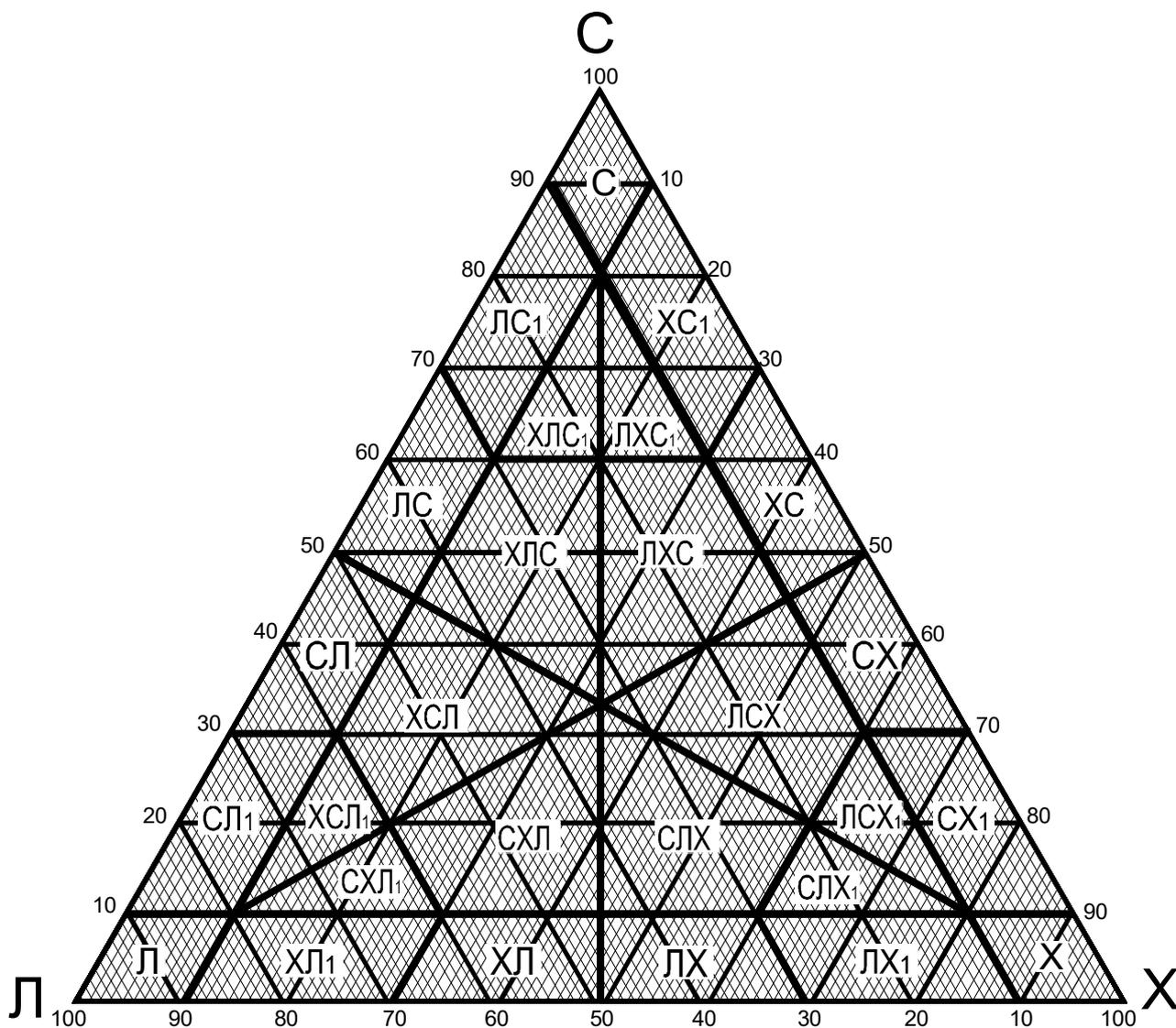
Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Ag, Cd, In,
Sb, Te, I, Au, Hg, Tl, Pb, Bi

Элементы литофильной геохимической группы:

Li, Be, B, C, N, O, F, Na, Mg, Al, Si,
S, Cl, K, Ca, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Sn,
Cs, Ba, La, Ce, Yb, Hf, Ta, W, Th, U, P

**ДИАГРАММА
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ТИПОВ
АССОЦИАЦИЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ**

(обозначение символов см. Прил. 1.11)



ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ТИПЫ АССОЦИАЦИЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Преобладающая геохимическая группа химических элементов	Геохимический тип ассоциаций химических элементов	Символ	Цвет в весовых процентах			
			синий	красный	жёлтый	чёрный
1	2	3	4	5	6	7
Литофильная			Красно-коричневые тона			
	Литофильный	Л	0	40	20	0
	Халько-литофильный	ХЛ ₁	0	40	30	10
	Сидеро-литофильный	СЛ ₁	0	25	5	0
	Сидеро-халько-литофильный	СХЛ ₁	10	20	50	0
	Халько-сидеро-литофильный	ХСЛ ₁	0	40	60	3
	Халько-литофильный	ХЛ	0	15	40	2
	Сидеро-литофильный	СЛ	0	25	0	0
	Сидеро-халько-литофильный	СХЛ	5	30	70	3
	Халько-сидеро-литофильный	ХСЛ	0	25	40	0
Халькофильная			Зелёные тона			
	Халькофильный	Х	30	0	60	0
	Лито-халькофильный	ЛХ ₁	10	0	30	10
	Сидеро-халькофильный	СХ ₁	20	0	35	0
	Сидеро-лито-халькофильный	СЛХ ₁	20	5	20	3
	Лито-сидеро-халькофильный	ЛСХ ₁	20	0	30	3
	Лито-халькофильный	ЛХ	10	0	30	0
	Сидеро-халькофильный	СХ	20	0	20	2
	Сидеро-лито-халькофильный	СЛХ	10	0	50	3
	Лито-сидеро-халькофильный	ЛСХ	30	0	40	0
Сидерофильная			Синие тона			
	Сидерофильный	С	30	5	0	0
	Лито-сидерофильный	ЛС ₁	35	15	0	0
	Халько-сидерофильный	ХС ₁	25	0	10	0
	Халько-лито-сидерофильный	ХЛС ₁	20	5	0	0
	Лито-халько-сидерофильный	ЛХС ₁	20	0	0	0
	Лито-сидерофильный	ЛС	30	20	0	0
	Халько-сидерофильный	ХС	35	0	25	0
	Халько-лито-сидерофильный	ХЛС	30	30	0	0
	Лито-халько-сидерофильный	ЛХС	20	0	10	5
Геохимическая специализация накопления (Кк ≥ 1,5) не проявлена		–	Серые тона			
Геохимическая специализация не определялась (отсутствие геохимических данных)		–	Не закрашивается			

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА АГП

Методы оценки ресурсного потенциала	Общий вид расчетной формулы и основные оценочные параметры	Способы (источники) получения оценочных параметров	Примеры применения
1	2	3	4
Основные методы			
По первичным ореолам	$Q = \alpha \times Q_r = P \times S \times H \times d = \alpha \times (C_{cp} - C_{\phi}) \times S \times H \times d$ <p>Q – прогнозные ресурсы, Q_r – геохимические ресурсы или надфоновое количество металла, α – доля промышленных руд в геохимических ресурсах, P – площадная продуктивность, C_{cp} – среднее содержание металла, C_φ – фоновое содержание металла, S – площадь АГП, H – глубина распространения АГП, d – плотность пород (т/м³)</p>	Данные геохимического опробования первичных ореолов, геохимические карты	Инструкция по геохимическим методам поисков..., 1983
По вторичным ореолам рассеяния	$Q = \alpha \times \frac{1}{k} \times \frac{P_0}{40} \times H$ <p>Q – прогнозные ресурсы, k – местный коэффициент остаточной продуктивности, P₀ – продуктивность остаточного ореола (м²%), H – вероятная вертикальная протяжённость оруденения, деление на 40 отвечает переходу от весовых процентов к тоннам металла</p>	Данные геохимического опробования вторичных ореолов рассеяния, геохимические карты	Соловов А.П., 1952, 1985, 1990 и др.
По потокам рассеяния	$Q = \alpha \times \frac{1}{k} \times \frac{1}{40} \times \sum_{i=1}^m P_i^1 \times H$ <p>Q – прогнозные ресурсы, k¹ и k – местные коэффициенты, определяемые из опыта работ; $\sum_{i=1}^m P_i^1$ – сумма устойчивых («истинных») значений продуктивностей потоков рассеяния по m смежным руслам, дренирующим АГП, H – глубина подсчета, 1/40 – отвечает переходу от весовых метропроцентов к тоннам металла</p>	Данные геохимического опробования потоков рассеяния, геохимические карты	Соловов А.П., Шаров Ю.В., 1985 и др.

Дополнительные методы			
Аналогии	$Q = KqV$ K – коэффициент подобия (аналогии) оцениваемой и эталонной площадей; q – удельная продуктивность (рудоносность) эталонной территории; V – геометрические параметры площади	Расчеты по эталонным объектам, прогнозные, металлогенические и геологические карты	Быховер Н.А., 1971 и др.
Объёмно-геохимический	$K_n = R_k / Q_p$ K _n – коэффициент накопления; R _k – количество металла в месторождениях (прогнозные ресурсы); Q _p – общее количество металла рассеянного в блоке (геохимические ресурсы)	Расчеты по эталонным объектам	Иванов В.В., Панфилов Р.В., 1981, 1985
Металло-геохимический	$R = R - R_k = 10^{-6} \times K_m \times Q - R_k$ R – прогнозные ресурсы металла в месторождении (ях), связанном (ых) с рудоносным геологическим комплексом (формацией) (т); R – возможные ресурсы металла в месторождениях, связанных с тем же самым рудоносным геологическим комплексом (формацией) (т); R _k – учтенные запасы в месторождениях связанных с рудоносным геологическим комплексом (формацией) (т); K _m – коэффициент металлоносности; Q – геохимические ресурсы металла в рудоносном геологическом комплексе (формации) (т)	Данные геохимического опробования коренных пород	Гусев Г.С. и др., 2001
Экспертных оценок	Оценки ресурсов или параметров рудоносности, даваемые экспертами	Опрос, анкетирование, статистическая обработка	Бешель С.Д., Гурвич Ф.Г., 1973, Бурков и др., 1980 и др.
Вероятно-статистические	$Q = \alpha c + \beta$ (уравнение регрессии) Q – прогнозные ресурсы, запасы; α и β – линейные коэффициенты	Данные геохимического опробования, снятие информации с карт (по равновеликим ячейкам и др.)	Булкин Г.А., Нежинский И.А., 1991 и др.

ТАБЛИЦА РАСЧЁТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОЦЕНКИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА АГХП

№	Название, ранг АГХП	№ на карте	Компонент ПГС	S	Полезные компоненты	C _{ср}	C _ф	H	k ¹	k	α	d	Q
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	Лемезинское благороднометальное геохимическое поле	1.1.1.	Донные отложения	13	Ag	1,5	0,15	50	1,2	0,87	0,4	2,5	878
	Катаскинское железо-барит-полиметаллическое рудно-геохимическое поле	П.0.17	Почвы	47	Ba	235,1	130,6	100	0,85	–	0,06	2,5	195
					Zn	136	80	100	0,75	–	0,10		87,8
					Pb	67,8	27,1	100	0,73	–	0,15		98,1
3	Казмашское барит-полиметаллическое геохимическое поле	П.0.18.	Коренные породы	45	Ba	153	27,4	100	–	–	0,06		853
					Zn	139,5	87,2	100	–	–	0,10		58,8
					Pb	215,9	127	100	–	–	0,15		150

Примечание. S – площадь АГХП (км²); C_{ср} – среднее содержание полезного компонента (г/т); C_ф – фоновое содержание полезного компонента (г/т); k¹ – коэффициент соответствия между продуктивностью потоков рассеяния и вторичных ореолов рассеяния; k – коэффициент остаточной продуктивности, характеризующий зависимость между количеством металла в коренном оруденении и в развитом за его счёт вторичном (остаточном) ореоле рассеяния; H – вертикальная протяжённость геохимических ореолов (м); α – доля промышленных руд в геохимических ресурсах; d – плотность пород (т/м³); Q – ресурсный потенциал (Au, Ag, Pt в т, остальные в тыс. т).

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА α *
ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА АГХП

Ранги АГХП					
Рудное поле		Рудный узел		Рудный район	
Площадь (км ²)	Коэф. α	Площадь (км ²)	Коэф. α	Площадь (км ²)	Коэф. α
10	0,3233	100	0,0891	1000	0,0245
20	0,2193	200	0,0604	2000	0,0166
30	0,1748	300	0,0481	3000	0,0133
40	0,1488	400	0,0410	4000	0,0113
50	0,1313	500	0,0362	5000	0,0100
60	0,1186	600	0,0327	6000	0,0090
70	0,1087	700	0,0300	7000	0,0082
80	0,1009	800	0,0278	8000	0,0077
90	0,0945	900	0,0260	9000	0,0072

* – Коэффициент α – доля балансовых руд в общих запасах полезного компонента в ореоле в зависимости от размеров (площади) оцениваемых объектов.

ПАСПОРТ № 2.4.13-N-XVI

Нижне-Тюльменское барит-полиметаллическое АГХП

Общие сведения	Федеральный округ	Приволжский ФО		
	Субъект Российской Федерации	Республика Башкортостан		
	Номенклатура листов м-ба 1:50 000	О-40-56-B		
	Координаты центра АГХП	Восточная долгота	Северная широта	
		57.667 °	54.533 °	
	Наименование отчета, организации исполнитель, авторы, год составления, место хранения	Отчет о результатах работ по объекту «ГДП-200 листа N-40-XVI (Инзерская площадь)» ООО «Башкиргеология», Центральная комплексная геолого-геофизическая экспедиция, 2014 г.; ФГУП «Росгеолфонд», ФГУП «ИМГРЭ», ООО «Башкиргеология»		
	Сроки проведения работ по проекту	01.2013 г. – 06.2014 г.		
	Наличие утверждённых (когда и кем) прогнозных ресурсов полезных ископаемых по категориям: P_3 , P_2 , P_1	Нет		
	Минерагенический ранг (район, узел); площадь (км ²)	Нижне-Тюльменское рудное поле; 45 км ²		
	Геологоструктурная, минерагеническая позиция	Башкирская структурно-формационная зона, Тараташско-Зельмердакская магнетитоносная цинково-свинцово-железородная минерагеническая зона. Преимущественным распространением пользуются терригенно-карбонатные, карбонатно-терригенные подкомплексы верхнерефейского комплекса.		
Тип природного ландшафта	Тёмнохвойные леса на денудационных, денудационно-эрозионных холмисто-увалистых низкогорьях			

	Тип хозяйственного использования территории	Леса широкого пользования	
Проведённые работы	Вид и масштаб ГХР	ОГХР-200	
	Методы ГХР	По литохимическим потокам рассеяния и первичным ореолам	
	Завершенная стадия ГРР	Геологическая съёмка м-ба 1:200 000	
Рудно-геохимическая характеристика и оценка	Типоморфная геохимическая ассоциация элементов	В коренных породах: $Zn_{3.8}^{206}Ba_{3.8}^{191}Pb_{3.5}^{182}Cu_{2.5}^{160}Sr_{2.0}^{90}Ge_{1.8}^{50}Co_{1.5}^{35}$ <i>(индексы: подстрочные – коэффициенты концентрации и надстрочные – коэффициенты вариации)</i>	
	Средние концентрации рудообразующих элементов (%; г/т)	В коренных породах, г/т: Ba – 2105, Zn – 380, Pb – 77	
	Рудно-формационный тип прогнозируемого оруденения	Барит-полиметаллический карбонатно-терригенный	
	Ресурсный потенциал (РП) (т)	Ba – 3534000, Zn – 788000, Pb – 232000	
	Эталон-аналог прогнозируемого типа оруденения	Месторождение	Регион
Миргалимсайская группа месторождений		Казахстан	

**УНИФИЦИРОВАННАЯ ЛЕГЕНДА
К ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЙ КАРТЕ**

Природно-хозяйственные особенности территорий

Природные (ненарушенные) ландшафты

- О** природоохранные территории
- Н** территории экстенсивного (ограниченного) освоения
- Л₁** леса широкого пользования, резервные леса Гослесфонда
- А₁** сельскохозяйственные территории (пастбищные, сенокосные)

Природно-техногенные ландшафты

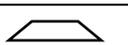
- А₂** сельскохозяйственные территории (земледельческие)
- Л₂** лесопромышленные территории

Техногенные ландшафты

- С** селитебные территории
- П** промышленные территории
- СП** селитебно-промышленные территории
- ГД** горнодобывающие территории в сочетании с геологоразведочными (ГД₁ – на неметаллические полезные ископаемые, ГД₂ – на металлические полезные ископаемые, ГД₃ – на горючие полезные ископаемые)

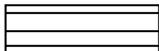
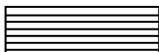
Источники загрязнения (выносятся при необходимости)

- а**  **б**  (а) полевые станы, (б) товарные фермы

-  промышленные и селитебно-промышленные объекты

- Au** **▲ нефть** месторождения (условный знак согласно легенде к карте рудогенных геохимических аномалий)

Загрязнение компонентов природной среды

Уровень загрязнения	Условный знак на карте		
	Почвы, (горизонты опробования: A1, A0, A1)	Донные отложения	Поверхностные воды
Низкий			
Средний			
Высокий			
Очень высокий			

Примечание. Шаг штриховки (при низком уровне загрязнения – 8 мм; среднем – 4 мм; высоком – 2 мм; очень высоком – 1 мм).

Элементы-загрязнители и степень их концентрации

$Pb_{20}Zn_{18}Hg_{14}Cu_5$	в почвах (чёрный цвет индексов)
$Be_{21}Co_{13}F_5 Cs_4^{137}$	в донных отложениях (зелёный цвет индексов)
$Hg_{100} Zn_{25}Pb_8$	в поверхностных водах (синий цвет индексов)

Примечание. Подстрочный индекс – среднее значение Кс в контуре территории неудовлетворительного эколого-геохимического состояния.

Эколого-геохимическое состояние территории

-  Удовлетворительное: фоновый уровень концентрации загрязнителей по всем компонентам ПГС (зелёный цвет)
-  Напряжённое: низкий уровень загрязнения хотя бы по одному из компонентов ПГС, при фоновом по остальным (жёлтый цвет)
-  Критическое: средний уровень загрязнения хотя бы по одному из компонентов ПГС при низком или фоновом по остальным (оранжевый цвет)
-  Чрезвычайное: высокий уровень загрязнения хотя бы по одному из компонентов ПГС при среднем, низком или фоновом по остальным (розовый цвет)
-  Катастрофическое (экологического бедствия): очень высокий уровень загрязнения, хотя бы по одному из компонентов ПГС, при высоком, среднем, низком или фоновом по остальным (красный цвет)

Границы

-  Граница и номер территории неудовлетворительного эколого-геохимического состояния (цвет контура чёрный)
-  Граница полигонов разного уровня загрязнения в компонентах ПГС (цвет контура чёрный)
-  Граница и индекс типов/подтипов хозяйственного использования (цвет контура и индекса коричневый)

КЛАССЫ ОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Класс опасности	Компоненты ПГС	
	Почвы ¹	Поверхностные воды ^{2, 3}
1	Hg Pb Se Zn As Cd F	Hg Be Tl Ga
2	B Co Mo Sb Ni Cu Cr	B Co Mo Sb F As Cd Pb Se Bi Te W Br Ba Li Sr Al NH ₄ ⁺ NO ₂ ⁻
3	V Mn W Sr Ba	V Mn Zn Cr Ni Cu Ti NO ₃ ⁻
4	–	Cl ⁻ SO ₄ ⁻²

¹ – ГОСТ 17.4.1–02–83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.

² – СанПиН 2.1.4.559–96. Санитарные правила и нормы. Питьевая вода и водоснабжение населённых мест. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

³ – СанПиН 4630–88. Санитарные правила и нормы. Охрана поверхностных вод от загрязнения.

**ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ
В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ**

Химический элемент	Вода водных объектов хозяйственного и бытового назначения ПДК ¹ , мг/л	Химический элемент	Вода водных объектов хозяйственного и бытового назначения ПДК ¹ , мг/л
Hg	0,0005	Be	0,0002
Pb	0,01	W	0,05
Se	0,01	Br	0,2
Co	0,1	Tl	0,0001
As	0,01	Ti	0,1
Cd	0,001	Mo	0,25
F	0,7	Bi	0,1
Cr	0,05	Ba	0,7
Zn	1,0	Sr	7,0
V	0,1	Li	0,03
B	0,5	Ag	0,05
Cu	1,0	Te	0,01
Ni	0,02	Sn	–
Mn	0,1	Sb	0,005
U	0,1	Nb	0,01
Mg	50	Na	200
NH ₄	1,5	NO ₃	45
NO ₂	3,3	H ₂ S	0,003

¹ – СанПиН 4630–80 Санитарные правила и нормы. Охрана поверхностных вод от загрязнения. М., 1988.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ХИМИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ**

Уровень загрязнения	Токсичные элементы (Zc)	Мощность экспозици- онной дозы (мкр/ч)	Радиоактивные элементы (кu/км ²)			Пестициды Кпдк	Нефть и нефте- продукты Кпдк
			Cs ⁻¹³⁷	Sr ⁻⁹⁰	Pu (сумма изотопов)		
Низкий	8–16	20–55	1–5	0,3 – 0,5	–	0,5–1,0	1–5
Средний	16–32	55–200	5 – 15	0,5 – 1,0	–	1–5	5–10
Высокий	32–128	200–400	15–40	1–3	> 0,1	5–10	10–20
Очень высокий	>128	>400	>40	>3	> 0,1	>10	>20

Приложение 1.20

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
ПИТЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ**

Уровень загрязнения	Токсичные элементы		
	Кпдж		
	Класс опасности		
	1	2	3, 4
Низкий	1–1,5	1–2,5	1–5
Средний	1,5–2,0	2,5–5,0	5–10
Высокий	2–3	5–10	10–15
Очень высокий	> 3	> 10	> 15

Приложение 1.21

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ
ХИМИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ И СОЕДИНЕНИЯМИ**

Уровень загрязнения	Токсичные элементы		Нитриты, соли аммония Кпдж	Нитраты Кпдж	Фосфаты, мг/л
	Кпдж				
	Класс опасности				
	1, 2	3, 4			
Низкий	1–2,5	1–25	1–2,5	1–5	0,05–0,15
Средний	2,5–5	25–50	2,5–5	5–10	0,15–0,3
Высокий	5–10	50–100	5–10	10–20	0,3–0,6
Очень высокий	>10	>100	> 10	> 20	> 0,6

**СТРУКТУРА ТАБЛИЦЫ
«ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАССИВОВ ДАННЫХ»**

№ п/п	Содержание поля	Имя поля	Формат поля (после запятой указано количество знаков дробной части)
1	Индекс массива	IND_M	числовой, 0
2	Название массива (имя файла)	NAME_M	текстовый
3	Номер Гос. Регистрации ГРР (только для ретроспективных данных)	N_GR	текстовый
4	Инвентарный номер отчёта (только для ретроспективных данных)	INN_OT	текстовый
5	Номенклатура листа масштаба 1:1 000 000	LIST	текстовый
6	Номенклатура листов масштаба 1: 200 000	S_LIST	текстовый
7	Географическая привязка	GEOG_PR	текстовый
8	Организация-исполнитель	ORG_RAB	текстовый
9	Ф.И.О. отв. исп. работ, автор отчёта	AVTOR_OT	текстовый
10	Вид геохимических работ	VID_GHR	текстовый
11	Метод геохимических работ	METHOD_GHR	текстовый
12	Масштаб работ	MASH_RAB	текстовый
13	Дата начала-окончания работ	DATA_R	текстовый
14	Количество проб в массиве	KL_PROB	текстовый
15	Количество контрольных проб	KL_KPROB	текстовый
16	Место хранения результатов анализа	PLAS_RA	текстовый
17	Место хранения дубликатов проб	PLAN_DUB	текстовый
18	Название лаборатории, проводившей исследования	NAME_LAB	текстовый
19	Вид и номер приборов	PRIBOR	текстовый
20	Методы анализа	MET_AN	текстовый
21	Перечень элементов (чувствительность определения)	P_CHE	текстовый
22	Единицы измерения результатов анализов	ED_IZ	текстовый

Приложение 2.2

**СТРУКТУРА ТАБЛИЦЫ
«ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ПРОБЫ»***

№ п/п	Содержание поля	Имя поля	Формат поля (после запятой указано количество знаков дробной части)
1	Порядковый номер записи	ID_N	числовой, 0
2	Индекс массива	IND_M	числовой, 0
4	Номер пробы (по базе)	N_PROB	текстовый
5	Координата X	X_DD	числовой, 6
6	Координата Y	Y_DD	числовой, 6
7	Номенклатура листа масштаба 1:200 000	N_LIST	текстовый
8	Дата отбора пробы	DATA_OT	текстовый
9	Название площади	PLOSHAD	текстовый
10	Тип пробы (рядовая, контрольная)	TIP_PROB	текстовый
11	Среда опробования	SR_OPR	текстовый
12	Способ пробоотбора	SP_PO	текстовый
13	Место отбора пробы	MO_PR	текстовый
14	Состав пробы	SOST_PR	текстовый

* – в приложении приведён набор обязательных полей таблицы, который может быть расширен дополнительными полями (по необходимости), имена и содержание которых должно быть приведено в файле комментариев.

Приложение 2.3

**СТРУКТУРА ТАБЛИЦЫ
«РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗОВ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПРОБ»***

№ п/п	Содержание поля	Имя поля	Формат поля (после запятой указано количество знаков дробной части)
1	Порядковый номер записи	ID_N	числовой, 0
2	Индекс массива	IND_M	числовой, 0
3	Номер пробы	N_PROB	текстовый
4	Координата X	X_DD	числовой, 6
5	Координата Y	Y_DD	числовой, 6
6	Содержание исходное «ХЭ 1»	XЭ I_1**	символьный
7	Содержание расчётное «ХЭ 1»	XЭ I_2	числовой, 3
8	Содержание исходное «ХЭ N»	XЭ N_1	символьный
9	Содержание расчётное «ХЭ N»	XЭ N_2	числовой, 3

* – в приложении приведен набор обязательных полей таблицы, который может быть расширен дополнительными полями (по необходимости), имена и содержание которых должно быть приведено в файле комментариев;

** – в заголовках полей таблицы вместо < XЭ I... XЭ N> указываются индексы конкретных химических элементов. Символьное поле (с текстовым типом данных), содержащее исходные данные аналитических исследований конкретного Х.Э. обозначается цифрой «1», а числовое поле, содержащее данные аналитических исследований конкретного Х.Э., пересчитанные в г/т, обозначается цифрой «2» (например – Sn_1 и Sn_2).

**ОСНОВНЫЕ ТЕМАТИЧЕСКИЕ СЛОИ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ КАРТ
КОМПЛЕКТА ГХО-200**

№ п/п	Название shp-файлов тематических слоёв	Геометрический тип объекта	Содержание тематических слоёв ЦМ карт
Карта геохимической изученности (KGI)			
1	Kgi_l_lpo	Line	Границы площадей ГХР опробования коренных пород
2	Kgi_l_lvo	Line	Границы площадей ГХР опробования почв
3	Kgi_l_lpr	Line	Границы площадей ГХР опробования донных отложений
4	Kgi_a_lpo	Area	Площади ГХР опробования коренных пород
5	Kgi_a_lvo	Area	Площади ГХР опробования почв
6	Kgi_a_lpr	Area	Площади ГХР опробования донных отложений
7	Kgi_a_olpo	Area	Оценка качества геохимической изученности коренных пород
8	Kgi_a_olvo	Area	Оценка качества геохимической изученности почв
9	Kgi_a_olpr	Area	Оценка качества геохимической изученности донных отложений
Ландшафтная карта (LGK)			
13	Lgk_l_gr	Line	Границы морфогенетических типов ландшафтов
14	Lgk_a_vd	Area	Виды, подвиды ландшафтов
15	Lgk_a_rd	Area	Роды ландшафтов
16	Lgk_a_kl	Area	Классы ландшафтов
17	Lgk_a_tp	Area	Типы ландшафтов
18	Lgk_l_ul	Line	Границы ареалов территории с различной устойчивостью к загрязнению
19	Lgk_a_ul	Area	Устойчивость ландшафтов к химическому загрязнению
20	Lgk_l_ghr	Line	Границы ареалов территории с различными условиями проведения ГХР
21	Lgk_a_ghr	Area	Районирование территории по условиям проведения геохимических работ
Карта фактического материала (KFM)			
22	Kfm_p_kp	Point	Пункты отбора проб при литохимическом опробовании коренных пород
23	Kfm_p_pc	Point	Пункты отбора проб при литохимическом опробовании почв
24	Kfm_p_dn	Point	Пункты отбора проб при литохимическом опробовании донных отложений
25	Kfm_p_kpr	Point	Пункты отбора проб при литохимическом опробовании коренных пород (ретроспективные данные)****
26	Kfm_p_pcr	Point	Пункты отбора проб при литохимическом опробовании почв (ретроспективные данные) ****
27	Kfm_p_dnr	Point	Пункты отбора проб при литохимическом опробовании донных отложений (ретроспективные данные)****
28	Kfm_a_dzr	Area	Площади участков детализационных или заверочных работ
Моноэлементная геохимическая карта (Mono)			
29	Mono_a_dn_[ХЭ**]	Area	Площади выделенных ГХА и АГХП в донных отложениях (с содержанием Х.Э. $\geq 2\text{Сф}$) ***
30	Mono_l_dn_[ХЭ**]	Line	Изолинии равных концентраций или содержаний ХЭ в донных

№ п/п	Название shp-файлов тематических слоёв	Геометрический тип объекта	Содержание тематических слоёв ЦМ карт
			отложения***

Приложение 3.1 (окончание)

№ п/п	Название shp-файлов тематических слоёв	Геометрический тип объекта	Содержание тематических слоёв ЦМ карт
31	Mono_a_pc_[ХЭ**]	Area	Площади выделенных ГХА и АГХП в почве (с содержанием Х.Э. $\geq 2\text{Сф}$) ***
32	Mono_l_pc_[ХЭ**]	Line	Изолинии равных концентраций или содержаний ХЭ в почве ***
Карта геохимической специализации геологических образований (KGS)			
33	Kgs_a_gs	Area	Геохимическая специализация геологических образований
34	Kgs_a_gg	Area	Геолого-геохимическое районирование
35	Kgs_l_go	Line	Границы геологических образований
36	Kgs_l_tn	Line	Тектонические нарушения
37	Kgs_l_ro	Line	Рудные объекты (россыпные)
38	Kgs_p_ro	Point	Рудные объекты (коренные)
Карта рудогенных геохимических аномалий (KRA)			
39	Kra_a_gr	Area	Площади АГХП ранга рудный район
40	Kra_a_gu	Area	Площади АГХП ранга рудный узел
41	Kra_a_gp	Area	Площади АГХП ранга рудное поле
42	Kra_l_gr	Line	Границы АГХП ранга рудный район
43	Kra_l_gu	Line	Границы АГХП ранга рудный узел
44	Kra_l_gp	Line	Границы АГХП ранга рудное поле
45	Kra_a_go	Area	Геологические образования
46	Kra_l_go	Line	Границы геологических образований
47	Kra_l_tn	Line	Тектонические нарушения
48	Kra_l_ro	Line	Рудные объекты (россыпные)
49	Kra_p_ro	Point	Рудные объекты (коренные)
Эколого-геохимическая карта (EGK)			
50	Egk_a_ln	Area	Природно-хозяйственные особенности территории
51	Egk_a_pv	Area	Уровень загрязнения поверхностных вод
52	Egk_a_zd	Area	Уровень загрязнения донных осадков
53	Egk_a_zs	Area	Уровень загрязнения почв
54	Egk_a_av	Area	Уровень загрязнения атмосферного воздуха (снега)
55	Egk_a_es	Area	Территории с неудовлетворительной экологической обстановкой

* – наличие слоев – аннотаций в ГХМ зависит от выбранной ГИС-программы;

** – индекс химического элемента, для которого строится моноэлементная карта;

*** – строятся отдельно для каждого элемента, каждого компонента ПГС;

**** – если слоёв с ретроспективными данными по одному компоненту ПГС несколько, то в конце имени приписывается цифра (от 1 до N, Kfm_p_pcr1, Kfm_p_pcr2).

НАИМЕНОВАНИЕ ПОЛЕЙ АТТРИБУТИВНЫХ ТАБЛИЦ

Имя поля	Содержание поля
Kgi_a_olpo, Kgi_a_olvo, Kgi_a_olpr	
L_CODE	Идентификатор
ID_KACH	Код качества геохимической изученности
KACH_GHR	Качества геохимической изученности
Kgi_a_lpo, Kgi_a_lvo, Kgi_a_lpr	
L_CODE	Идентификатор
N_OTCH1	Номера отчёта по каталогу ФГБУ «Росгеолфонд» или ТФГИ
N_OTCH2	Номера отчёта по каталогу
PLOT	Плотность геохимического опробования
M_GHR	Масштаб выполненных ГХР
AUTH_GHR	Автор отчёта выполненных ГХР
H_GHR	Год проведения ГХР
Kgi_l_lpo, Kgi_l_lvo, Kgi_l_lpr	
L_CODE	Идентификатор
N_OTCH	Номера отчёта по каталогу
PLOT	Плотность геохимического опробования
Lgk_a_vd	
L_CODE	Идентификатор
VID	Название вида
PODVID	Название подвида
KAT	Категория
Lgk_a_rd	
L_CODE	Идентификатор
ROD	Название рельефа
KAT	Категория
Lgk_a_kl	
L_CODE	Идентификатор
KLASS	Название класса
IND_KL	Индекс класса
KAT	Категория
Lgk_a_tp	
L_CODE	Идентификатор
TYP	Название типа
PTYP	Название подтипа
KAT	Категория
Lgk_a_ul	
L_CODE	Идентификатор
UL	Устойчивость ландшафтов к химическому загрязнению

Приложение 3.2 (продолжение)

Имя поля	Содержание поля
Lgk_a_ghr	
L_CODE	Идентификатор
PROY	Проявленность геохимических ореолов
TR	Типы площади (района)
LPO	Геохимический метод поиска по первичным ореолам
LVO	Геохимический метод поиска по вторичным литохимическим ореолам
LPR	Геохимический метод поиска по литохимическим потокам рассеяния
GPR	Геохимический метод поиска по гидрогеохимическим потокам рассеяния
Lgk_l_gr, Lgk_l_ul, Lgk_l_ghr	
L_CODE	Идентификатор
TYP_L	Типа объекта
TYP_GR	Тип границы (по объекту районирования)
Kfm_p_dn, Kfm_p_kp, Kfm_p_pc	
L_CODE	Идентификатор
N_P	Номер пробы
KX	Координаты X
KY	Координаты Y
Li,Be,B...	Перечень элементов с результатами анализов
Kfm_p_dnr, Kfm_p_kpr, Kfm_p_pcr (при наличии данных)	
L_CODE	Идентификатор
N_P	Номер пробы
KX	Координаты X
KY	Координаты Y
Li,Be,B...	Перечень элементов с результатами анализов
N_OTCH	Номер отчёта по каталогу ГХИ
N_RFGF	Номер отчёта по каталогу Росгеолфонда
Kfm_a_dzr (при наличии данных)	
L_CODE	Идентификатор
N_UCH	Номер участка детализационно-заверочных работ
NAME_UCH	Название участка детализационно-заверочных работ
PGS	Среда опробования
Mono_a_dn [XЭ], Mono_l_dn [XЭ], Mono_a_pc [XЭ], Mono_l_pc [XЭ]	
L_CODE	Идентификатор
C/KC/KK/ KPKK	Концентрация абсолютная, нормированная на фон, кларк, предельно допустимая
SREDA	Изученный компонент ПГС
Kgs_a_gs	
L_CODE	Идентификатор
GO	Геологические образования (серия, свита, комплекс, возраст)
IND_VZ	Индекс возраста
SFZ	Структурно-формационная зона

Приложение 3.2 (продолжение)

Имя поля	Содержание поля
SFPZ	Структурно-формационная подзона
KOD_KRAP	Код краппа геологического образования
GP_GO	Горные породы в составе ГО
GPR	Распространённость главных типов горных пород
S_GO	Площадь в км ²
V_VIB	Объём выборки
M_GO	Мощность (м)
ASS_N	Геохимическая специализация группы элементов накопления
ASS_S	Геохимическая специализация группы средних элементов
ASS_D	Геохимическая специализация группы элементов дефицита
TYP_N	Геохимический тип ассоциации химических элементов накопления
TYP_D	Геохимический тип ассоциации химических элементов дефицита
IND_GHT	Индекс типа геохимической специализации
MGS	Металлогеническая специализация
Kgs_a_gg	
L_CODE	Идентификатор
IND_SFT	Индекс структурно-формационного таксона (на карте)
SFPZ	Структурно-формационная подзона
SFZ	Структурно-формационная зона
SFM	Структурно-формационная мегазона
SFO	Структурно-формационная область
Kgs_l_go	
L_CODE	Идентификатор
TYP_GR	Тип границы геологического образования
Kgs_l_tn	
L_CODE	Идентификатор
NAME_TN	Название тектонического нарушения
TYP_TN	Тип тектонического нарушения
Kgs_l_ro	
L_CODE	Идентификатор
IND_K	Индекс клетки
N_MST	Номер рудного объекта на карте
NM	Название рудного объекта
GPI	Группа полезных ископаемых
VPI	Вид полезного ископаемого
RF	Рудная формация
KK	Категория крупности рудного объекта

Приложение 3.2 (продолжение)

Имя поля	Содержание поля
Kgs_p_ro	
L_CODE	Идентификатор
IND_K	Индекс клетки
N_MST	Номер рудного объекта на карте
NM	Название рудного объекта
GPI	Группа полезных ископаемых
VPI	Вид полезного ископаемого
RF	Рудная формация
KK	Категория крупности рудного объекта
Kra_a_gr	
L_CODE	Идентификатор
NUM_GHR	Номер на карте
NAME_GHR	Название геохимического района
MS_P	Минерагеническая специализация АГХП
RANG_P	Ранг АГХП
S_GHR	Площадь геохимического района
K_PGS	Компонент ПГС
KOL	Кол-во проб в контуре АГХП
SOST	Состав аномального геохимического района
KV	Средний коэффициент вариации
INT	Интенсивность геохимических аномалий
IND_RF	Индексы рудных формаций
OS_PK	Основные полезные компоненты рудных формаций
RES_P	Ресурсный потенциал
KAT_KR	Категория крупности
PERSP	Перспективность АГХП
Kra_a_gu	
L_CODE	Идентификатор
NUM_GHU	Номер узла на карте
NAME_GHU	Название геохимического узла
MS_P	Минерагеническая специализация АГХП
RANG_P	Ранг АГХП
S_GHU	Площадь геохимического узла
K_PGS	Представительный компонент ПГС
KOL	Кол-во проб в контуре АГХП (по представительному компоненту ПГС)
SOST	Состав аномального геохимического узла (по представительному компоненту ПГС)
KV	Средний коэффициент вариации (по представительному компоненту ПГС)
INT	Интенсивность геохимических аномалий (по представительному компоненту ПГС)
IND_RF	Индексы рудных формаций
OS_PK	Основные полезные компоненты рудных формаций (по представительному компоненту ПГС)

Приложение 3.2 (продолжение)

Имя поля	Содержание поля
RES_P	Ресурсный потенциал (по представительному компоненту ПГС)
KAT_KR	Категория крупности (по представительному компоненту ПГС)
PERSP	Перспективность АГХП
Kra_a_gp	
L_CODE	Идентификатор
N_GHP	Номер поля на карте
NAME_P	Название АГХП
MS_P	Минерагеническая специализация АГХП
RANG_P	Ранг АГХП
S_GHP	Площадь геохимического поля
K_PGS	Представительный компонент ПГС
KOL	Кол-во проб в контуре АГХП (по представительному компоненту ПГС)
SOST	Состав аномального геохимического поля (по представительному компоненту ПГС)
KV	Средний коэффициент вариации (по представительному компоненту ПГС)
INT	Интенсивность геохимических аномалий (по представительному компоненту ПГС)
IND_RF	Индексы рудных формаций (по представительному компоненту ПГС)
OS_PK	Основные полезные компоненты рудных формаций (по представительному компоненту ПГС)
RES_P	Ресурсный потенциал (по представительному компоненту ПГС)
KAT_KR	Категория крупности (по представительному компоненту ПГС)
PERSP	Перспективность АГХП
Kra_l_gr	
L_CODE	Идентификатор
N_K	Номер геохимического района на карте
G_ASS	Геохимическая ассоциация представительного компонента ПГС
KGS	Представительный компонент ПГС
Kra_l_gu	
L_CODE	Идентификатор
N_K	Номер геохимического узла на карте
G_ASS	Геохимическая ассоциация представительного компонента ПГС
KGS	Представительный компонент ПГС
IND_RF	Индексы рудных формаций
Kra_l_gp	
L_CODE	Идентификатор
N_K	Номер геохимического поля на карте
G_ASS	Геохимическая ассоциация представительного компонента ПГС
KGS	Представительный компонент ПГС
IND_RF	Индексы рудных формаций

Приложение 3.2 (окончание)

Имя поля	Содержание поля
Kra_a_go, Kra_l_go, Kra_l_tn, Kra_l_ro, Kra_p_ro	
<i>Набор атрибутов такой же, как у соответствующих слоёв ЦМ Карты геохимической специализации геологических образований (см. Kgs_*)</i>	
Egk_a_ln	
L_CODE	Идентификатор
HOZ_NAR	Нарушенность ландшафтов
TFT	Тип функционального использования территории
IND	Индекс типа
Egk_a_pv, Egk_a_zd, Egk_a_zs, Egk_a_av	
L_CODE	Идентификатор
NK	Номер на карте
UR_ZAGR	Уровень загрязнения
EL_ZAGR	Элементы загрязнители и степень их концентрации (Кс)
S	Площадь
KPGS	Компоненты природно-геологической среды
ASS	Геохимические ассоциации элементов-загрязнителей
ZC	Суммарный показатель загрязнения
PHO	Природно-хозяйственные особенности
IND_TYP	Индекс типа ландшафта
PZ	Природа загрязнения
Egk_a_es	
L_CODE	Идентификатор
N_AN	Номер аномалии
E_SOST	Экологическое состояние

ПАСПОРТ
комплекта цифровых материалов геохимической основы
листа Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000

Номенклатура листа: Q-58-XXI (Верхне-Олойская площадь)

Серия листов: Чукотская

Заказчик работ: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (МПР РФ), Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра)

Исполнители работ:

1. Общество с ограниченной ответственностью «ГЕОХИМПОИСКИ»
(ООО «ГЕОХИМПОИСКИ»)

Генеральный директор Николаев Юрий Николаевич

127282, г. Москва, ул. Широкая, д. 1, корп. 1

Телефон: +7(495)939-12-73

Факс: +7(495)939-26-78

E-mail: nikolaev@geol.msu.ru

2. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов» (ФГБУ «ИМГРЭ»)

Генеральный директор Спиридонов Игорь Геннадьевич

121357, г. Москва, ул. Вересаева, д.15

Телефон: +7(495)443-84-28

Факс: +7(495)443-90-43

E-mail: imgre@imgre.ru

Состав графического комплекта:

Карта геохимической изученности по литохимическим первичным ореолам масштаба 1:500 000. *Автор: Калько И.А.*

Карта геохимической изученности по литохимическим вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:500 000. *Автор: Калько И.А.*

Карта геохимической изученности по потокам рассеяния масштаба 1:500 000. *Автор: Калько И.А.*

Карта геохимической изученности подземных и поверхностных вод масштаба 1:500 000. *Автор: Калько И.А.*

Ландшафтная карта масштаба 1:200 000. *Автор: Охапкина Е.Ю.*

– Схема «Районирование территории по условиям проведения геохимических работ», масштаб 1:500 000.

– Схема «Устойчивость ландшафтов к химическому загрязнению», масштаб 1:500 000.

Карта фактического материала геохимического опробования коренных пород масштаба 1:200 000. *Авторы: Демин А.Д., Мехедов Е.А., Рыжих С.В., Калько И.А.*

Карта фактического материала геохимического опробования почв масштаба 1:200 000. *Авторы: Демин А.Д., Мехедов Е.А., Рыжих С.В., Калько И.А.*

Карты фактического материала геохимического опробования донных отложений масштаба 1:200 000. Авторы: Демин А.Д., Мехедов Е.А., Рыжих С.В., Калько И.А.

Моноэлементные геохимические карты масштаба 1:500 000. Автор: Калько И.А.

Карта геохимической специализации геологических образований масштаба 1:200 000. Автор: Калько И.А.

Карта рудогенных геохимических аномалий масштаба 1:200 000. Автор: Калько И.А.
– Схема прогноза полезных ископаемых масштаба 1:500 000

Эколого-геохимическая карта масштаба 1:200 000. Автор: Семернин М.А.

Цифровая топооснова (ЦТО)

Проекция : Гаусса-Крюгера (Gauss_Kruger)

Pulkovo1942 GK Zone 28N, ед. – метры

Организация-изготовитель ЦТО:

ФГБУ «Росгеолфонд»,

3-я Магистральная ул., д. 38, Москва, 125993

Состав цифрового комплекта на машинном носителе

1. Головная папка комплекта / – паспорт комплекта ГХО-200

Паспорт комплекта ГХО Q-58-XXI.doc – паспорт комплекта в формате Microsoft Word.

2. Папка Q-58-XXI/Projects/ – Цифровая геохимическая модель

Цифровые модели карт комплекта ГХО-200:

KGI – карты геохимической изученности масштаба 1:500 000;

LGK – ландшафтная карта масштаба 1:200 000 со схемами районирования территории по условиям проведения геохимических работ и устойчивости ландшафтов к химическому загрязнению масштаба 1:500 000;

KFM – карты фактического материала геохимического опробования масштаба 1:200 000;

MONO – моноэлементные геохимические карты масштаба 1:500 000;

KGS – карта геохимической специализации геологических образований масштаба 1:200 000;

KRA – карта рудогенных геохимических аномалий масштаба 1:200 000 со схемой прогноза полезных ископаемых масштаба 1:500 000;

EGK – эколого-геохимическая карта масштаба 1:200 000;

ТОРО – топографическая основа масштаба 1:200 000; топографическая основа масштаба 1:500 000;

FONTS – набор дополнительных файлов шрифтов, использованных для оформления макетов печати цифровых моделей карт;

PROG – файлы дополнительных программных средств (скриптов, программных модулей и пр.), использованных при создании ГИС-проектов и макетов печати ЦМ карт, и файлы-комментарии к ним с указанием их назначения, функционала и методики применения.

Корневая директория Projects – файлы ГИС-проектов с макетами печати в формате ArcMap (*.mxd):

Kgi_Q-58-XXI_lpo – карта геохимической изученности по литохимическим первичным ореолам масштаба 1:500 000;

Kgi_Q-58-XXI_lvo – карта геохимической изученности по литохимическим вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:500 000;

Kgi_Q-58-XXI_lpr – карта геохимической изученности по литохимическим потокам рассеяния масштаба 1:500 000;

Kgi_Q-58-XXI_pv – карта геохимической изученности подземных и поверхностных вод масштаба 1:500 000;

Lgk_Q-58-XXI – ландшафтная карта масштаба 1:200 000 со схемами районирования территории по условиям проведения геохимических работ и устойчивости ландшафтов к химическому загрязнению масштаба 1:500 000;

Kfm_Q-58-XXI_kp – карта фактического материала геохимического опробования коренных пород масштаба 1:200 000;

Kfm_Q-58-XXI_pc – карта фактического материала геохимического опробования почв масштаба 1:200 000;

Kfm_Q-58-XXI_dn – карта фактического материала геохимического опробования донных отложений масштаба 1:200 000;

Mono_Q-58-XXI – моноэлементные геохимические карты масштаба 1:500 000;

Kgs_Q-58-XXI – карта геохимической специализации геологических образований масштаба 1:200 000;

Kra_Q-58-XXI – карта рудогенных геохимических аномалий масштаба 1:200 000 со схемой прогноза полезных ископаемых масштаба 1:500 000;

Egk_Q-58-XXI – эколого-геохимическая карта масштаба 1:200 000.

3. Папка Q-58-XXI/Rastr – копии макетов печати.

Растровые копии ГИС-макетов печати цифровых карт комплекта ГХО-200 (в формате *.jpg, *.png или *.pdf).

4. Папка Q-58-XXI/Text – материалы текста отчёта.

Корневая директория Text – текст записки в формате Microsoft Word.

Text / Pril – содержит приложения к геологической записке (список приложений внутри папки) в формате Word, Corel Draw, Excel.

Text / Pict – содержит иллюстрации к геологической записке (список иллюстраций внутри папки) в формате *.jpg, *.png.

Text / Documents – сопроводительная документация к отчёту (файлы контракта, технического (геологического) задания, рецензии, протоколы и т.д.) в растровом формате *.jpg или в формате *.pdf.

5. Папка Q-58-XXI/Baza/ – Блок данных первичной геохимической информации.

Банк геолого-геохимических данных (БГХД) комплекта:

Корневая директория Baza/ – файл таблицы характеристик информационных массивов данных БГХД в формате MS Excel.

Общая характеристика массивов данных .xls – файл характеристик массивов.

/Baza/BD – информационные массивы результатов анализов собственного опробования:

BD/KOR – набор информационных массивов первичных геохимических данных литохимического опробования коренных пород в формате MS Excel (*.xls, *.xlsx);

BD/ПОСН – содержит набор информационных массивов первичных геохимических данных литохимического опробования почвенных горизонтов в формате MS Excel (*.xls, *.xlsx);

BD/DON – содержит набор информационных массивов первичных геохимических данных литохимического опробования донных отложений в формате MS Excel (*.xls, *.xlsx).

Baza/R_BD – информационные массивы результатов анализов ретроспективных данных:

BD/KOR – набор информационных массивов первичных геохимических данных литохимического опробования коренных пород в формате MS Excel (*.xls, *.xlsx);

BD/ПОСН – содержит набор информационных массивов первичных геохимических данных литохимического опробования почвенных горизонтов в формате MS Excel (*.xls, *.xlsx);

BD/DON – содержит набор информационных массивов первичных геохимических данных литохимического опробования донных отложений в формате MS Excel (*.xls, *.xlsx).

Ответственный за общее проектирование и выходной контроль ЦМ

Калько Ильдар Анатольевич

Ведущий геолог ООО «ГЕОХИМПОИСКИ».

Тел. (298)123-45-67

Дата внесения в цифровые материалы последних изменений

21 июня 2020 г.

ТРЕБОВАНИЯ
К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ
ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ МАСШТАБА 1:200 000 ГОСГЕОЛКАРТЫ-200/2

Утверждено к печати Институтом минералогии,
геохимии и кристаллохимии редких элементов

Ответственный за выпуск И.И. Хрусталева

Компьютерная верстка И.И. Хрусталева

Технический редактор С.К. Усков

Подписано к печати 2 марта 2021 г. Формат 70×108 1/8.
Уч.-изд. 6,9 л. Тираж 120. Заказ 2–21.

Полиграфическая база ИМГРЭ

**ГРАФИЧЕСКИЕ
ПРИЛОЖЕНИЯ**