

Охрана окружающей среды и природопользование. Недра.

**ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КРУПНОМАСШТАБНОГО РЕГИОНАЛЬНОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ НЕДР И СОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ МАСШТАБА 1:50 000**

Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Нетры.

**ПАРАДАК ПРАВЯДЗЕННЯ БУЙНАМАШТАБНАГА РЭГІЯНАЛЬНАГА ГЕАЛАГІЧНАГА
ВЫВУЧЭННЯ НЕТРАЎ І СКЛАДАННЯ ДЗЯРЖАЎНАЙ ГЕАЛАГІЧНАЙ КАРТЫ РЭСПУБЛІКІ
БЕЛАРУСЬ МАШТАБА 1:50 000**

Издание официальное



Минприроды

Минск

Ключевые слова: региональное геологическое изучение недр, Госгеолкарта – 50, геологические тела, ресурсы недр, прогнозные ресурсы, геоэкология, инженерная геология, геологическое строение, гидрогеологические условия

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению техническим нормированием и стандартизацией в области охраны окружающей среды установлены Законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды».

1 РАЗРАБОТАН Республиканским унитарным предприятием «Научно-производственный центр по геологии»

ВНЕСЕН Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от __ 2016 г. № ____

3 Взамен ТКП 17.04-41-2012.

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки.....	1
3	Термины и определения.....	2
4	Сокращения.....	3
5	Общие положения.....	3
6	Проектирование работ по региональному геологическому изучению недр.....	5
7	Подготовка площадей к проведению регионального изучения недр. Опережающие геофизические исследования.....	6
8	Требования к изучению геологических объектов при проведении геологосъемочных работ.....	8
9	Правила проведения комплексной крупномасштабной геолого- гидрогеологической, геоэкологической и инженерно-геологической съемки.....	17
10	Особенности организации и производства геологического доизучения ранее заснятых площадей	4 6
11	Особенности организации и производства глубинного геологического картирования	4 7
12	Требования к содержанию Госгеолкарты-50.....	5 5
13	Требования к географической основе и геологической нагрузке карт масштаба 1:50 000.....	7 6 7
	Библиография.....	7

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

**Охрана окружающей среды и природопользование. Недра.
ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ
НЕДР ДЛЯ СОЗДАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ МАСШТАБА 1: 50000**

**Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Нетры.
ПАРАДАК ПРАВЯДЗЕННЯ РЭГІЯНАЛЬНАГА ГЕАЛАГІчнага Вывучэння
НЕТРАЎ ДЛЯ СТВАРЭННЯ ДЗЯРЖАЎНАЙ ГЕАЛАГІчнай КАРТЫ
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ МАШТАБА 1:50000**

Environment protection and nature use. Subsoil
Regulation of the regional geological survey regulations for prepress of the
Belorussian regional geological map, scale 1:50000

Дата введения 2016-05-01

1. Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее – технический кодекс) определяет порядок проектирования, организации, производства полевых и камеральных работ по региональному изучению недр крупного масштаба, в том числе комплексной крупномасштабной геолого-гидрогеологической, геоэкологической, инженерно-геологической съемки масштаба 1:50 000, геологическому доизучению ранее заснятых в масштабе 1:50 000 площадей, глубинному геологическому картированию масштаба 1:50 000, отвечающим современному уровню научных знаний и международной практики в выполнении регионального геологического изучения недр и геологического картирования.

2. Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 17.04-06-2008 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Правила проведения гравirazведочных работ

ТКП 17.04-16-2009 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Правила построения, изложения и оформления отчета о геологическом изучении недр

ТКП 17.04-18-2010 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Правила проведения аэромагниторазведочных работ

ТКП 17.04-21-2010 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Правила проектирования, сооружения (строительства), ликвидации и консервации скважин различного назначения (за исключением нефтяных и газовых)

ТКП 17.04-24-2010 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Правила по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ

ТКП 17.04-26-2011 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Правила проведения сейсморазведочных работ

ТКП 17.04-31-2011 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Дистанционные методы исследований земли в геологии. Правила обоснования исследований, разработки проекта (программы) на проведение исследований и порядок их исполнения

ТКП 17.04-39-2012 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Правила проведения магниторазведочных работ. Наземная магниторазведка

ТКП 17.04-40-2012 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Правила проведения электроразведочных работ

ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления

ГОСТ 7.12-93. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила

СТБ 17.04.02-02-2013 Охрана окружающей среды и природопользования Недра. Геологические карты. Условные обозначения

ГОСТ 24284-80 Гравиразведка и магниторазведка. Термины и определения

Примечание – При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) документами. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяются термины, установленные [1], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 геологическое тело: Элементарная совокупность горных пород, образованная статистически устойчивым сочетанием литолого-петрографических комплексов, иногда с включениями окаменевших остатков флоры и (или) фауны, ограниченная зонами постепенного или поверхностями резкого изменения состава пород или характера их сочетаний и образующее единое природное целое.

3.2 интрузивный комплекс: Совокупность интрузивных тел, характеризующихся общностью магматического очага, близостью времени внедрения, определенным тектоническим положением и близкими особенностями металлогении.

3.3 метаморфогенный комплекс: Устойчивая ассоциация метаморфических пород, закономерно сочетающихся друг с другом и сформированных в ходе единого метаморфического процесса.

3.4 проявление (рудопроявление) полезных ископаемых: Природное скопление минеральных веществ, которые фиксируются инструментальными способами, но в количественном и качественном отношении не могут считаться предметом разработки в данных экономических условиях. В результате дальнейшей разведки или в случае снижения кондиционных требований рудопроявление может быть переклассифицировано в месторождение полезных ископаемых.

3.5 глубинное геологическое картирование: Региональное геологическое изучение залегающих на глубине комплексов горных пород платформенного чехла и кристаллического фундамента, отдельных геологических тел и тектонических структур для оценки перспектив и выявления локальных участков (потенциальных рудных полей), перспективных на обнаружение месторождений или тел полезного ископаемого с

определением возможных размеров месторождений, а также с оценкой прогнозных ресурсов выявленных полезных ископаемых по категории.

3.6 геолого-гидрогеологическая съемка: Комплексные исследования геологического строения верхней части земной коры с определением фильтрационных свойств и водоносности горных пород; распространения, возраста и условий залегания водоносных комплексов, их мощности, условий питания и разгрузки; химического состава, количества и условий использования подземных вод.

3.7 геоэкологическая съемка: Изучение геологической среды путем проведения экологически направленных геохимических, гидрохимических, гидрогеологических, инженерно-геологических, радиометрических и других исследований, которые в совокупности позволяют оценить геолого-экологическую обстановку территории, направленность процессов техногенеза, обосновать мероприятия по предупреждению или ликвидации негативных изменений геологической среды.

3.8 инженерно-геологическая съемка: Комплексное изучение геологического строения, геоморфологических особенностей геологических процессов, а также физико-механических свойств геологических пород для целей строительства разных сооружений и хозяйственного использования территории.

4 Сокращения

В настоящем техническом кодексе применены следующие сокращения:

АМС – аэромагнитная съемка

БКА – Белорусский космический аппарат

ГГК-50 – глубинное геологическое картирование масштаба 1:50 000

ГДП-50 – геологическое доизучение ранее заснятых масштаба 1:50 000 площадей

ГСП-50 – крупномасштабная комплексная геолого-гидрогеологическая, геоэкологическая, инженерно-геологическая съемка масштаба 1:50 000

ГСП-200 – среднемасштабная комплексная геологическая съемка масштаба 1:200 000

Госгеолкарта-50 – Государственная геологическая карта масштаба 1:50 000

МДС – материалы дистанционных съемок

Минприроды – Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

РГИ-50 – региональное крупномасштабное геологическое изучение недр масштаба 1:50 000

5 Общие положения

5.1 Крупномасштабное региональное геологическое изучение недр является заключительной стадией этапа регионального геологического изучения недр [1]. Крупномасштабное региональное геологическое изучение недр выполняется в масштабе 1:50 000 (РГИ-50). РГИ-50 следует за стадией среднемасштабных геологосъемочных работ и предшествует этапу поисков полезных ископаемых и геотермальных ресурсов недр.

5.2 Цель проводимых работ РГИ-50 – создание крупномасштабной геологической основы, включающей набор геологических карт поверхности, погребенных горизонтов, гидрогеологической, инженерно-геологической и геолого-экологической карт масштаба 1:50 000, иных специальных карт, обеспечивающих планирование и реализацию конкретных мероприятий по выявлению новых месторождений полезных ископаемых и развитию минерально-сырьевой базы страны или ее отдельных регионов, обоснование конкретных геолого-экологических мероприятий, решение иных задач для экономического развития страны с использованием систематизированной геологической информации по полноте и детальности отвечающей требованиям настоящего технического кодекса.

5.3 Объектами изучения на этапе РГИ-50 являются, в первую очередь, перспективные

ТКП 17.04-41-2016

на выявление месторождений полезных ископаемых минерагенические зоны, рудные районы и узлы, части продуктивных бассейнов, территории областных центров и их окрестностей, другие районы интенсивного промышленного и гражданского строительства, крупных теплоэлектроцентралей, тепловых электростанций, мелиоративных систем, территорий с напряженной экологической обстановкой.

5.4 В состав РГИ-50 входят:

- крупномасштабная комплексная геолого-гидрогеологическая, геоэкологическая, инженерно-геологическая съемка масштаба 1:50 000 (далее – ГСР-50);
- геологическое доизучение ранее заснятых площадей масштаба 1:50 000 (далее – ГДП-50);
- глубинное геологическое картирование масштаба 1:50 000 (далее – ГГК-50).

5.4.1 При ГСР-50 предусматривается:

– изучение всех аспектов геологического строения и истории геологического развития района, гидрогеологических, геоэкологических, инженерно-геологических условий территории;

- выявление общих закономерностей размещения полезных ископаемых;
- комплексная оценка перспектив изучаемой территории на все виды полезных ископаемых в пределах всего района на глубину, определяемую проектом но, как правило, не превышающую 350-500 м;

– специализированное изучение и опосредованное (приравненное к общим поискам) на всей площади выявленных с целью расширения перспективных участков, ранее известных рудных зон, узлов и площадей с определением их прогнозных ресурсов категории P_3 ;

– оценка рудных полей и проявлений полезных ископаемых с подсчетом прогнозных ресурсов категории P_2 , если таковые не были подсчитаны ранее и выбор на этой основе объектов для постановки поисковых и поисково-оценочных работ;

– составление комплекта карт геологического содержания.

5.4.2 ГСР-50 ведутся комплексно, с обязательным изучением всех геологических образований и связанных с ними полезных ископаемых и применением оптимального набора современных методов и методик.

5.4.3 В комплекс методов при ГСР-50 входят геологические, дистанционные (аэрокосмические), геофизические, геохимические, гидрогеологические, геоморфологические, инженерно-геологические, геолого-экологические исследования, а также горные, буровые и другие работы, обеспечивающие комплексное решение поставленных задач.

В состав работ не должны входить методы, дублирующие друг друга или неэффективные в данных условиях. Комплекс исследований должен быть рациональным и в то же время минимально необходимым

Для решения слабо изученных вопросов в области региональной стратиграфии, тектоники, магматизма, минерагении и иных направлений геологических наук в состав РГИ-50 могут включаться соответствующие специализированные научные исследования.

5.4.4 При выявлении в процессе РГИ-50 объектов, перспективных на обнаружение месторождений полезных ископаемых одновременно с ними могут проводиться поисковые и (или) поисково-оценочные работы.

5.4.5 Для получения целостных представлений о геологическом строении и перспективах отдельных геологических структур ГСР-50 и (или) ГДП-50 может сочетаться с глубинным геологическим картированием масштабов 1:200 000 и 1:50 000. Эти работы выполняются по одному проекту с составлением единого отчета.

Площади, основные виды и объемы работ по указанным направлениям в плановой, проектной и иной документации учитываются раздельно.

5.4.6 При РГИ-50 оцениваются прогнозные ресурсы по категориям P_3 и P_2 основных для данного района полезных ископаемых до возможной и экономически целесообразной глубины их поисков и разработки.

5.4.7 Объем информации, полученной при изучении глубинного геологического строения и полезных ископаемых, связанных с телами, залегающими на глубине свыше 50 м, определяется геологическим заданием и проектом работ.

5.4.8 Геологосъемочные работы проводятся с широкомасштабным применением информационных технологий, обеспечивающих автоматизацию процессов сбора, систематизации, поиска, обработки и преобразования геологической (в том числе первичной) информации и создание цифровых карт (как основных, так и специальных) геологического содержания с последующим их представлением на электронных или бумажных носителях.

5.4.9 ГСР-50 проводятся на целостных площадях, но не менее чем на 2-х и не более чем на 12-ти номенклатурных листах топографических карт масштаба 1:50 000.

5.4.10 ГСР-50 выполняются на тех участках, где такое изучение не проводилось, было выполнено без использования МДС, либо не в полном объеме. При необходимости ГСР-50 дополняется ГДП-50 и ГГК-50.

5.4.11 Контуры площадей ГСР-50 могут ограничиваться рамками топографических карт масштаба 1:25 000.

5.4.12 Производство всех видов работ при РГИ-50 (проходка горных выработок, бурение, геофизические исследования, обустройство мест производства работ, баз, подъездов, переправ и другие работы) осуществляется с соблюдением требований, предусмотренных проектной документацией на геологическое изучение недр с учетом [2], а места заложения выработок вблизи линий тепло-, газо-, радио-, электроснабжения и других объектов и их охранных зон – с соблюдением режима охраны и использования природных территорий, подлежащих особой и (или) специальной охране.

5.5 По результатам выполнения РГИ-50 составляется отчет о геологическом изучении недр, в который включается сопровождаемый пояснительной запиской комплекс обязательных и специальных карт в масштабе 1:50 000, в том числе карта полезных ископаемых и карта прогноза их размещения, а также дается геолого-экономическая оценка прогнозных ресурсов полезных ископаемых.

6 Проектирование работ по региональному геологическому изучению недр

6.1 Подготовка проектной документации на геологическое изучение недр при РГИ-50 выполняется в соответствии с [1] - [3].

Общая продолжительность работ вместе с проектированием, подготовительным периодом, производством всего объема полевых работ, камеральными работами и подготовкой Госгеолкарты-50 при съемке 2– 4 номенклатурных листов топографических карт масштаба 1:50 000 рекомендуется до трех лет, при съемке 5-12 листов и более – до четырех лет.

6.2 Основным документом, определяющим состав и объем проектируемых геологоразведочных работ, является геологическое (техническое) задание на объект исследований (объект геологоразведочных работ).

Геологическое (техническое) задание разрабатывается на основе анализа ранее выполненных работ, оценки и обобщения их результатов. В нем указываются основные задачи и виды исследований, сроки начала и завершения работ, последовательность решения и этапы выполнения РГИ-50, основные методы и их рациональный комплекс, конкретная площадь различных видов РГИ-50 – ГСР-50, ГДП-50, ГГК-50, а также новая информация об объекте (по его конкретным параметрам), которая должна быть получена в результате выполнения проектируемых работ.

6.3 В состав проектной документации на геологическое изучение недр, определяемой [3], включается глава «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» проекта, в которой предусматриваются природоохранные мероприятия и затраты на их осуществление с учетом требований:

- по применению наиболее безопасных в экологическом отношении технологических процессов;
- по использованию транспортных средств, оказывающих минимальное вредное воздействие на компоненты природной среды;
- по осуществлению мероприятий по сохранению животного и растительного мира, памятников природы и культуры (в том числе геологических, археологических и т.п.);
- по соблюдению режима охраны и использования особо охраняемых природоохранных территорий, их охранных зон, типичных и редких природных ландшафтов и биотопов, мест обитания диких животных и мест произрастания дикорастущих растений, относящихся в видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, и других природных территорий, подлежащих специальной охране;
- по осуществлению мероприятий по предотвращению либо минимизации потерь посевов и других культивируемых насаждений;
- по осуществлению мероприятий в части обращения с отходами, образующимися во время проведения геологических работ;
- по рекультивации земель после выполнения горных и буровых работ;
- по ликвидации и тампонажу буровых скважин в соответствии с ТКП 17.04-21, выполнивших геологическую задачу, по надежному устройству запорных приспособлений для законсервированных буровых скважин, в которых в дальнейшем будут выполняться дополнительные работы.

7 Подготовка площадей к проведению регионального крупномасштабного геологического изучения недр масштаба 1 : 50 000. Опережающие дистанционные и геофизические исследования

7.1 Площади проведения РГИ-50 к началу выполнения работ обеспечиваются топографической основой, материалами опережающих дистанционных и геофизических съемок, опорной геологической легендой.

Комплект топографических карт включает карты следующих масштабов:

- 1:500 000 – 1:200 000 (1:100 000) – обзорный масштаб;
- 1:50 000 – отчетный масштаб;
- 1:25 000 – рабочий масштаб.

7.2 Материалы дистанционных съемок (МДС) по характеру геологической информативности должны соответствовать требованиям проведения РГИ-50.

Для выполнения РГИ-50 комплект МДС включает космические снимки, полученные с оптико-электронной аппаратурой в панхроматическом режиме в спектральном диапазоне 0,54-0,86 мкм с разрешением объектов на земной поверхности 2 м, а также космические снимки, выполненные в мультиспектральном режиме в четырех каналах от 0,46 до 0,84 мкм с разрешением 10 м.

В результате дешифрирования космических снимков составляются космогеологические карты масштаба 1:25 000 (рабочий масштаб) и 1:50 000 (отчетный масштаб).

Космические снимки с разрешением 2 м используются для изучения литолого-фациального состава четвертичных отложений, уровня режима грунтовых вод, проявлений экзогенных процессов, картирования элементарных комплексов напорных образований, ледниковых экзарационных ложбин и связанных с ними перспективных участков размещения песков, песчано-гравийного материала и других видов минерального сырья, а также для выяснения пространственных закономерностей распределения локальных разрывных нарушений и пликтивных структур платформенного чехла, активных на неотектоническом этапе.

Космические снимки с разрешением объектов на земной поверхности 10 м используются для изучения литолого-стратиграфических комплексов четвертичных

отложений, гляциотектонических форм рельефа и приуроченных к ним залежей минерального строительного сырья, а также для выделения систем региональных и локальных разломов, пликативных структур земной коры.

Космические снимки в спектральных диапазонах 0,46 – 0,52 мкм и 0,51 – 0,6 мкм используются для получения значительного объема информации о литолого-фациальном составе покровных отложений, гляциотектонике и структурных формах земной коры, различающихся на снимках по геоботаническим признакам. Космические снимки в зонах спектра 0,63 – 0,69 мкм и 0,75 – 0,84 мкм благодаря надежному отображению рельефа земной поверхности используются для дешифрирования литолого-фациальных особенностей четвертичной толщи и неотектонически активных структур земной коры, выраженных в геоморфологических индикаторах.

При ГСР-50 можно использовать также архивные аэрофотоснимки, если они имеются по площадям планируемых исследований. При этом целесообразно в комплект МДС включить аэрофотоснимки, полученные с авиационных носителей с помощью двух синхронно работающих аэрофотоаппаратов в масштабе 1:25 000 и 1:50 000. Кроме аэрофотоснимков комплект МДС рекомендуется дополнить репродукциями накидного монтажа, фотосхемами и фотопланами.

Виды и количество МДС обосновываются проектной документацией планируемых РГИ-50.

7.3 Материалы обязательного комплекса опережающих геофизических работ включают результаты:

- аэромагнитной (высокоточной масштаба 1:25 000) и, при необходимости, аэрогаммаспектрометрической (съёмка масштаба 1:50 000 или 1:25 000);
- гравиметрической съёмки масштаба 1:50 000.

Аэрогаммаспектрометрическая съёмка проводится для районов, загрязнённых радионуклидами в связи с аварией на Чернобыльской АЭС, или находящихся в непосредственной близости к ним.

В зависимости от геологических условий и поставленных задач, обуславливающих правила производства этих работ, особенно при ГГК-50 и ГДП-50, могут проводиться другие опережающие геофизические исследования (различные виды сейсморазведки и электроразведки), а также геохимические исследования.

В районах проведения ГГК-50 работы обеспечиваются следующими геофизическими исследованиями:

- высокоточной аэромагнитной съёмкой масштаба 1:25 000, а на отдельных участках наземной того же масштаба;
- гравиметрической съёмкой масштаба 1:50 000 и крупнее;
- электроразведкой, выполненной в модификациях, в зависимости от геологических условий, на опорных профилях или в площадном варианте.

7.4 Опережающие геофизические работы выполняются, как правило, по отдельному проекту, в котором их площади, объёмы, виды, модификации и сроки проведения строго увязаны с планами РГИ-50.

Комплекс выполняемых геофизических работ ориентирован на решение конкретных геологических и поисковых задач.

Материалы опережающих геофизических работ (карты физических полей и параметров (в графиках и изолиниях), сведения о точности исследований, данные о физических свойствах пород, схемы качественной и количественной интерпретации геофизических полей, результаты количественной интерпретации наиболее интересных аномалий и т. п.) являются основанием для выбора комплекса сопровождающих съёмку геофизических методов и с надлежащей полнотой использоваться при производстве и оформлении результатов ГСР-50.

Интерпретация материалов опережающих геофизических исследований, по возможности, производится с участием геологов, которые будут вести РГИ-50 в данном

районе. Опережающие геофизические работы завершаются до начала планируемых РГИ-50.

7.5 Для производства РГИ-50 необходимо наличие опорной геологической легенды.

Опорная геологическая легенда представляет собой систему обозначений основных литолого-стратиграфических и петрографо-петрологических подразделений геологических образований района (серий, свит, комплексов) и набор условных обозначений, призванных обеспечивать требуемую настоящим техническим кодексом полноту изучения и стандартизации картографического изображения геологических тел, их возрастной принадлежности и вещественного состава. В опорной легенде должны быть отражены основные элементы тектоники, магматизма, метаморфизма, минерации и закономерностей размещения полезных ископаемых района.

Опорная легенда составляется на подлежащую геологической съемке целостную территорию, тектонические структуры 1-го порядка, геолого-экономический или горнорудный район или их крупные части, характеризующиеся общностью геологического строения и комплекса ведущих видов полезных ископаемых.

Опорные геологические легенды, составленные на этапе подготовительных работ РГИ-50, являются рабочими, подлежат рассмотрению на заседании сектора по геологическому изучению недр Научно-технического совета Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

В процессе РГИ-50 в рабочую опорную легенду вносятся необходимые изменения, осуществляется детализация осадочных, магматических, метаморфических и других подразделений. При этом для вновь выделенных подразделений должна быть доказана их самостоятельность (по совокупности возрастных, литологических, петрографо-петрологических, тектонических, геофизических, геохимических, минералогических и других признаков), установлено положение в общем разрезе и взаимоотношения с подразделениями опорной легенды. При установлении новых стратиграфических подразделений следует выполнять требования действующих стратиграфических схем. Все дополнения и изменения в рабочей опорной легенде должны своевременно рассматриваться научно-техническими советами организации, выполняющей работы по РГИ-50.

8 Требования к изучению геологических объектов при проведении геологосъемочных работ

8.1 Составление геологических карт является результатом изучения геологического строения территории при РГИ-50 и состоит из следующих операций:

- выделение геологических тел, в соответствии с основными характеристиками и параметрами, которые будут изображены на карте, согласно рисунку 8.1;
- составление легенды;
- прослеживание геологических тел или их границ как на местности (при изучении четвертичных отложений), так и по материалам МДС, геофизических исследований и по буровым скважинам или другим горным выработкам (карьерам, шахтам, обнажениям) и нанесение их на карту.

Изучение геологических тел разделяется на операции, соответствующие основным группам его характеристик:

- изучение вещественного состава;
- изучение физических свойств;
- изучение формы и размера тела на глубине;
- изучение внутренней структуры, возраста и границ.

8.2 Стратиграфические образования (осадочные, вулканогенные, вулканогенно-осадочные и метаморфические, сохранившие первичную стратификацию) должны быть расчленены с выделением предусмотренных в соответствии с утвержденными

стратиграфическими схемами [4] местных (серия, свита, подсвита) и вспомогательных (толща, пачка, пласт, маркирующий горизонт, слой с фауной или флорой) стратиграфических подразделений, занимающих определенное положение в разрезе и характеризующихся признаками, позволяющими различать и проследивать их при производстве РГИ-50.

Для интрузивных образований геологические тела выделяются на уровне отдельного интрузивного тела простого строения. При этом за наименьшее по объему (за исключением маркирующих горизонтов) картируемое стратиграфическое подразделение принимается пачка пластов, сходных по литологическим, фаціальным и другим признакам. Пачки объединяются в местные подразделения – подсвиты, а последние – в свиты.

Если сопоставление картируемых подразделений с имеющимися в опорной (рабочей) легенде свитами (подсвитами) невозможно, они выделяются во вспомогательные подразделения – толщи (подтолщи). Толщи (подтолщи) к концу ГСР-50 переводятся в существующие в легенде местные стратиграфические подразделения, а при невозможности корреляции с последними и наличии хорошо изученного стратотипа переводятся в ранг новых местных подразделений – свит (подсвит) с собственными названиями. Если детальное изучение стратотипа невозможно, например при ГГК-50, толщи (подтолщи) сохраняются в качестве основных картируемых подразделений.

Не допускается объединение в одно подразделение разреза смежных, но существенно различных по составу образований, если возможно их раздельное изображение на геологической карте. Возраст фанерозойских подразделений для осадочных образований должен быть установлен до века, а для покровно-вулканогенных образований – до века или эпохи. Для определения возраста слоистых образований используются палеонтологический, радиологический и палеомагнитный методы или их комбинации, а также сопоставление с соседними районами, для которых имеются надежные определения возраста аналогичных отложений.

Для метаморфических образований при ГГК-50 обязательно использование радиологических, а также детальных структурных и петрографических исследований с целью определения относительного возраста этих образований и эпох метаморфизма.

Максимальная мощность отображаемых на картах литолого-стратиграфических подразделений покровных осадочных отложений не должна превышать 50 м, покровных вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований – 200 м.

Отображение подразделений большей мощности допускается в исключительных случаях, когда доказана невозможность их более подробного расчленения.

Для всех подразделений устанавливается положение в общей стратиграфической последовательности, производится изучение и описание типового разреза (в коренном залегании). По крайней мере, в одном пересечении, по мере возможности, для каждого геологического тела по буровым скважинам устанавливаются и описываются взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими образованиями.

8.3 При расчленении нестратиграфических образований (интрузивных и метаморфогенных) по керну скважин в качестве самостоятельных геологических тел выделяются и изображаются на геологической карте тела интрузивных и метаморфогенных пород, характеризующиеся общностью состава и строения и ограниченные поверхностями резкого или зонами постепенного их изменения, т.е. относящиеся к самостоятельным фазам (этапам) внедрения (излияния), этапам метаморфизма.

Не разрешается объединение существенно различных по составу образований одного или близкого возраста, если возможно их раздельное изображение на карте.

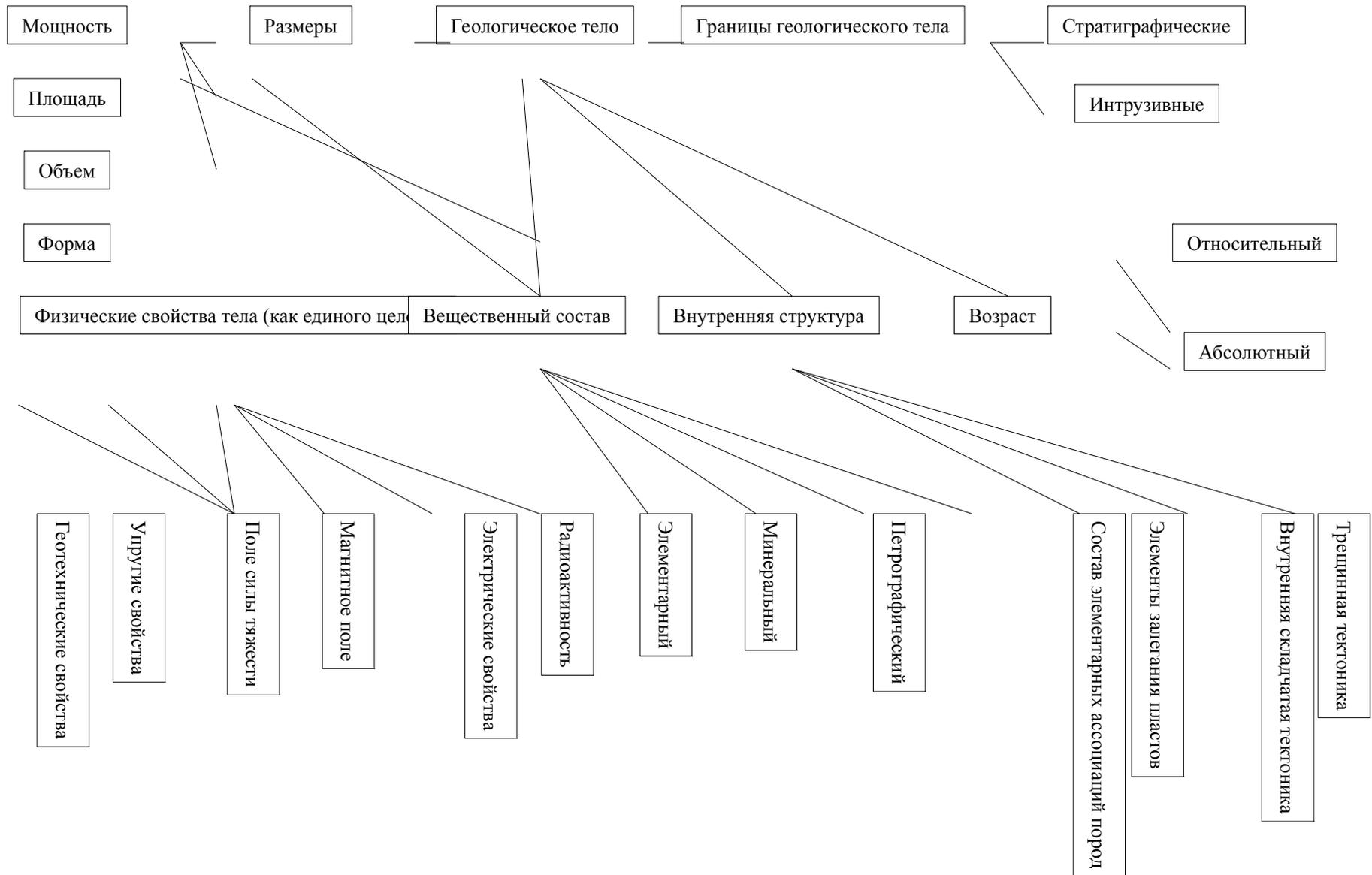


Рисунок 8.1 – Основные характеристики и параметры геологического тела [6]

Возраст подразделений фанерозойских интрузивных образований следует определять до эпохи. При изучении докембрийских интрузий разрешается выделять более крупные возрастные подразделения. Датировки интрузивных и метаморфогенных пород базируются, по возможности, на анализе их непосредственных взаимоотношений друг с другом и со стратиграфическими образованиями, определениях радиологического возраста, а также на сопоставлениях с интрузиями и метаморфогенными комплексами соседних районов по петрографическим, петрохимическим, геохимическим и минералогическим признакам.

Нестратиграфические образования расчленяются на комплексы, подкомплексы, серии и фазы. Наименьшим картируемым для интрузивных пород подразделением является фаза, а для метаморфогенных – серия, которые по петрографическим, минералогическим, петрофизическим, геохимическим и другим признакам могут разделяться на фации. Фазы и подкомплексы объединяются в комплексы (интрузивные, субвулканические, метаморфогенные, дислокационно-метаморфические, мигматитовые и т. п.).

В метаморфогенный комплекс включаются образования, нацело сложенные метаморфогенными породами, исходный первичный характер которых не реконструируется. Комплекс может обладать и не обладать метаморфической зональностью. Дислокационно-метаморфические, метасоматические образования включаются в состав комплексов (при их генетическом родстве) или выделяются в самостоятельный комплекс. В местных нестратиграфических подразделениях (при наличии псевдостратификации) могут быть выделены опорные горизонты амфиболитов, сланцев и бластолитов разного состава и т. п. Две или несколько серий (например, плутонические и вулканические ассоциации), имеющие общие признаки (условия образования, особенности состава, строения или внутренней структуры, преобладание определенного типа пород), могут объединяться в подкомплексы, комплексы.

Все осадочные, магматические, метаморфогенные и метаморфические образования, по возможности, дробно разделяются по вещественному составу с использованием данных литолого-петрографических, палеонтологических, структурных, текстурных, петрохимических и геохимических исследований пород, физических свойств, физических полей и т. д. При наличии в пределах геологического тела участков (фаций) с различными физическими, петрографическими и геохимическими характеристиками должны быть собраны материалы (в том числе для лабораторного изучения), позволяющие выяснить причины различия, а сами участки оконтурены и показаны на геологической карте и (или) соответствующих специальных картах (схемах). В процессе геологической съемки изучаются стратиграфические, интрузивные, фациальные и структурно-тектонические взаимоотношения геологических тел с учетом их особенностей.

8.4 Четвертичные отложения разделяются по генезису, возрасту и литологическому составу.

Генезис четвертичных отложений определяется по характеру образования обломочного материала, по агентам его переноса и условиям осадконакопления. Определение генезиса основывается на непосредственных наблюдениях особенностей состава, условий залегания и геоморфологического выражения четвертичных отложений с использованием палеонтологических и палинологических данных, результатов гранулометрического и минералогического анализов, палеомагнетизма и др. Возраст четвертичных отложений устанавливается по стратиграфическим и геоморфологическим соотношениям, а также по палеонтологическим и археологическим данным с использованием, по возможности, результатов радиологических определений и палеомагнитных исследований.

Стратиграфическое расчленение четвертичных отложений базируются на выявлении напластований различного генезиса и состава, отвечающих последовательным этапам изменения климата в плейстоцене и голоцене. Все стратиграфические подразделения различного таксонометрического ранга выделяются по комплексам признаков. Для

обоснования выделения основных подразделений – горизонтов (подгоризонтов) – решающую роль играют биостратиграфические данные изучения ископаемой фауны и флоры. Выделение более дробных подразделений, отвечающих отдельным ледниковым и межледниковым эпохам либо периодам аридизации и увлажнения климата (климатостратиграфические горизонты, климатолиты), а подгоризонты – стадиям получает преимущественно палеоботаническое (карпологическое, палинологическое и др.) и литологическое (морены, флювиогляциальные пески, песчано-гравийные смеси, галечники, лессы и т. д.) обоснование. Выделение более дробных подразделений, отвечающих сравнительно кратковременным изменениям климата на протяжении одного ледникового или межледникового, основывается на детальном палинологическом изучении разрезов ленточных глин, межледниковых образований с различными органическими остатками.

Если ведется изучение близких по генезису и возрасту четвертичных отложений, их стратиграфическое расчленение проводится, главным образом, на основании детального литолого-фациального анализа с выделением литолого-стратиграфических подразделений, отражающих естественные этапы осадконакопления, а также фации.

8.5 Для обеспечения изучения четвертичных отложений на территории Республики Беларусь выполняются следующие исследования:

- выделение и прослеживание генетических типов, горизонтов и подгоризонтов;
- проведение оптимального объема геоморфологических наблюдений для установления положения и связи четвертичных отложений различного генезиса с современными и древними формами рельефа (с обязательным составлением геоморфологической карты в масштабе съемки);
- определение мощности четвертичных отложений в разных геоморфологических обстановках (с построением карт изолиний мощности важнейших, в том числе продуктивных, горизонтов);
- расшифровка структуры четвертичных отложений и изучение характера неотектонических движений;
- выявление и изучение полезных ископаемых, связанных с четвертичными отложениями, установление продуктивных горизонтов;
- определение влияния покрова четвертичных отложений на формирование поисковых признаков месторождений и их проявление у поверхности.

В районах развития покровных отложений при проведении геологической съемки следует:

- детально (послойно) по керну буровых скважин и с привлечением материалов геофизических исследований и МДС изучить стратиграфический разрез, установить площади распространения, мощности и литологические особенности литолого-стратиграфических подразделений, выделить маркирующие и потенциально продуктивные горизонты;
- проследить стратиграфические маркирующие и продуктивные горизонты и в отдельных случаях построить структурные карты этих горизонтов, особенно в перспективных на нефть и газ районах;
- выявить участки и геологические структуры, благоприятные для нахождения нефти и газа, твердых горючих полезных ископаемых, осадочных, хемогенных и стратиформных месторождений железа, свинца, цинка, меди, фосфоритов, солей, гипсов, известняков и других полезных ископаемых;
- выяснить соотношение структурных планов на различных стратиграфических уровнях (в пределах глубины изучения района, обоснованной в проекте);
- изучить образования кор выветривания и связанные с ними полезные ископаемые.

8.6 В районах развития покровных вулканогенных отложений следует:

- расчленить вулканогенные образования с тщательным выделением, изучением, прослеживанием по керну буровых скважин изображением на карте отдельных фаций,

литологических (петрографических) разностей, определением их взаимоотношений и положения в стратиграфическом разрезе отдельных вулканических «аппаратов»;

- скоррелировать местные литолого-стратиграфические подразделения отдельных вулканических «аппаратов», установить общую направленность процессов вулканизма и разработать стратиграфическую схему покровных вулканогенных образований в целом; использовать для этих целей палеомагнитные данные;

- установить в верхнедевонской вулканогенной формации центры извержения и реконструировать вулканогенные постройки с определением их типа, сохранности уровня эрозионного среза, соотношения с другими постройками и основными тектоническими структурами;

- установить связи вулканогенных образований с субвулканическими и интрузивными;

- выявить приуроченность полезных ископаемых к определенным этапам вулканизма, фациям и структурам вулканогенных образований, субвулканическим телам, измененным породам и разрывным нарушениям.

8.7 В районах изучения кристаллического фундамента следует:

- изучить разрез стратиграфицируемых образований складчатого комплекса с установлением, по возможности, последовательности образования, взаимоотношений и литологических особенностей слагающих его пород;

- выделить и проследить местные стратиграфические подразделения, маркирующие и продуктивные горизонты, а также слои и пачки, благоприятные для локализации полезных ископаемых;

- установить формы, внутреннее строение, тип и возраст складчатых и разрывных структур, связь с ними полезных ископаемых;

- изучить, по мере возможности, примерную последовательность внедрения интрузий и жильных образований, их состав, внутреннее строение, взаимоотношения друг с другом, а также с вмещающими толщами и тектоническими структурами;

- установить металлогеническую специализацию интрузий и выделить участки, благоприятные для концентрации связанных с ними полезных ископаемых.

- выявить, оконтурить и изучить измененные породы, определить их положение по отношению к складчатым структурам, интрузивным телам и разрывным нарушениям.

Дополнительно к перечисленному объему работ целесообразно на основе научно-исследовательских работ:

- изучить зоны и минеральные фации метаморфизма и взаимоотношения их со стратиграфическими и интрузивными образованиями и складчатыми структурами, выявить характер и последовательность метаморфизма;

- оценить роль наложенной стратификации или псевдостратификации (метаморфогенные текстуры и структуры) и ее соотношения с первичной слоистостью;

- изучить нестратиграфические метаморфогенные образования;

- установить связи магматизма и метаморфизма;

- реставрировать, по мере возможности, исходный состав, первичные структуры и текстуры подвергшихся метаморфизму пород, проследить границы и оконтурить площади их распространения;

- изучить тектонические структуры (линейные, куполовидные и др.) метаморфогенных комплексов, выявить этапы деформации и процессов метаморфизма, ультраметаморфизма и образования полезных ископаемых;

- оценить роль процессов магматизма и метаморфизма в образовании и преобразовании месторождений полезных ископаемых;

- изучить первичные текстуры и трещины отдельности (с составлением в необходимых случаях специальных карт);

- исследовать процессы формирования интрузий и постмагматических изменений (дифференциации, ассимиляции, контаминации, гибридизма, автотомасоматоза), особенно влияющих на рудную продуктивность, взаимоотношения с вмещающими

породами, контактовые изменения, соотношения со складчатыми и разрывными дислокациями;

- изучить петрохимические особенности, акцессорные минералы и микроэлементы;
- по возможности определить глубину формирования и эрозионный срез;
- определить геохимическую и металлогеническую специализацию интрузивных тел и комплексов.

8.8 Дополнительно при геологической съемке изучаются тектонические нарушения, коры выветривания и иные объекты

В местах проявления тектонических нарушений изучаются структурные формы – локальные складчатые и разрывные нарушения, а также, по возможности, метеоритные кратеры.

При выявлении погребенных метеоритных кратеров изучается их морфология, внутренняя структура, возраст, состав ударно-метаморфизованных пород, взрывных брекчий, импактитов и других пород, связанные с ними месторождения и проявления полезных ископаемых.

Коры выветривания изучаются с полнотой, позволяющей отобразить на карте их отдельные геохимические типы, площади распространения; установить степень сохранности, определить состав исходных пород и перекрывающих отложений, а также вторичных изменений. По-возможности, определяется возраст кор выветривания с выяснением времени наложения вторичных изменений.

8.9 При РГИ-50 положение геологических границ поверхностных отложений на местности определяется с точностью ± 100 м. Определение границ генетических типов четвертичных образований производится визуально с помощью изучения обнажений, карьеров мелких (глубиной до 2 м), шурфов, закопшек, а также на основе дешифрирования аэрофотоснимков. Точность установления границ покровных комплексов и пород кристаллического фундамента производимого по керну буровых скважин и геофизическим материалам, выполненным в помощь ГДП-50 и ГГК-50, рассматривается ниже в соответствующих разделах, характеризующих эти виды РГИ-50. Достоверность границ базируется на качественном изучении керна буровых скважин, МДС, а также геофизических, геохимических, палеонтологических и других данных.

8.10 Минерагенические исследования при проведении РГИ-50 нацелены на получение достаточных сведений для определения прогнозных ресурсов полезных ископаемых.

На всей площади РГИ-50:

- изучаются общие закономерности размещения полезных ископаемых, основанные на анализе и синтезе региональных и локальных минерагенических факторов первого и второго рода, а также известных поисковых признаков, в совокупности определяющих выделение потенциальных рудных зон, узлов и полей и проводится минерагеническое районирование;

- выполняется формационный анализ с выделением ожидаемых ведущих промышленных типов месторождений.

Для потенциальных рудных полей устанавливается на основе локальных факторов и признаков минерализации вероятность локализации месторождений ожидаемых промышленных или генетических типов, размер и качество полезного ископаемого (в том числе прогнозируемых новых промышленных типов месторождений и новых видов минерального сырья);

Для известных в изученном районе месторождений выявляются участки возможного прироста запасов на флангах и за счет глубоких горизонтов. Переоценка перспектив известных месторождений осуществляется в случае получения принципиально новых материалов по геологическому строению района, условиям формирования продуктивных толщ и комплексов или в результате установления ранее неизвестных факторов контроля и закономерностей размещения полезных ископаемых;

Для перспективных локальных структур и проявлений с учетом благоприятных факторов и признаков полезных ископаемых определяется ожидаемый промышленный и формационный (генетический) тип месторождений, возможные его параметры и качество руд, даются рекомендации для постановки геологоразведочных работ.

Минерагеническими факторами первого рода являются реально установленные (и отраженные на картах) геологические тела и структуры, контролирующие образование и локализацию месторождений полезных ископаемых. Среди них выделяются стратиграфические, литолого-фациальные, магматические, метаморфические, тектонические и геоморфологические.

Минерагенические факторы второго рода определяют предпосылки образования месторождений полезных ископаемых. Они отражают пространственные и временные соотношения геологических тел разного генезиса и состава (формации) и процессов, в совокупности создающих благоприятные условия для образования месторождений полезных ископаемых. Эти факторы выявляются путем анализа и синтеза истории геологического развития района и его современного геологического строения с помощью палеогеографических, палеотектонических, геодинамических, палеогеологических и других построений, расчетов глубины эрозионного среза района и других видов специального геологического анализа с учетом теории образования полезных ископаемых и их связи с различными геологическими процессами. При выделении факторов второго рода учитывают специализацию района и изученных комплексов в отношении определенной группы полезных ископаемых, наличие вертикальной и латеральной зональности в распределении полезных ископаемых, присущих значительным территориям, и вертикальной и горизонтальной зональности в пределах отдельных месторождений и проявлений.

Среди минерагенических факторов второго рода выделяются геотектонические, палеотектонические, гляциотектонические, геодинамические, структурные, палеогеографические, гидрогеологические и палеогеогеологические, эрозионного среза и др.

При выполнении минерагенических исследований выявляется геохимическая и минерагеническая специализация всех возрастных подразделений, фаций и формаций.

Для всех возможных на территории РГИ-50 полезных ископаемых устанавливается пространственная и, по возможности, генетическая связь с осадочными, вулканогенными, плутоническими и метаморфическими образованиями, корой выветривания, структурными и геоморфологическими элементами района, определяются факторы, контролирующие размещение полезных ископаемых, и типичные геологические обстановки локализации повышенных концентраций полезных компонентов.

Продуктивные и благоприятные для концентрации полезных ископаемых толщи, пачки, горизонты и пласты осадочных, вулканогенных и метаморфических пород, интрузивные тела, с которыми пространственно или генетически связаны полезные ископаемые, а также участки развития явлений, связанных с концентрацией полезных ископаемых (метасоматиты, околорудноизмененные породы и др.), выделяются на геологической карте, подробно изучаются и опробуются.

В районах, перспективных в отношении радиоактивного сырья и других геологических образований, характеризующихся повышенной радиоактивностью (фосфориты, угли и т.д.), керн буровых скважин и встреченные водные комплексы изучаются на предмет содержания урана, тория и радия, а также радона в водах и сопровождается радиометрическим промером керна. Такие районы до начала ГСР-50 могут покрываться аэрогаммаспектрометрической съемкой масштаба 1:25 000. Комплекс поисковых работ включает радиометрические (гамма-спектрометрические) наблюдения при производстве работ на геологических маршрутах и на участках выявленных аномалий.

В районах, малоперспективных в отношении радиоактивного сырья, радиометрические (гамма-спектрометрические) наблюдения выполняются в ограниченном объеме

выборочно по буровым скважинам, образцам и пробам горных пород, а также для целей геологического картирования (по значениям гамма-поля и спектральных отношений для различных геологических образований), и, особенно, в районах загрязненных радионуклидами после аварии на ЧАЭС в зонах загрязненных цезием и стронцием и на участках, примыкающих к ним. Радиометрические наблюдения выполняются также для радиометрического контроля минерального сырья и площадок крупного промышленного строительства в соответствии с ТКП 45-2-133.

8.11 Работы по количественному определению прогнозных ресурсов категории P_2 и P_3 , проводимые в составе РГИ-50, имеют целью общую оценку перспектив площади на все возможные виды полезных ископаемых и включают в себя:

– комплекс поисковых работ на всей территории с целью выявления участков распространения прямых и косвенных признаков полезных ископаемых, оконтуривания, детализации и изучения площадей, выделенных, как перспективные в результате предшествующих, опережающих и собственных работ, оценки прогнозных ресурсов района по категории P_3 ;

– комплекс поисковых работ на известных и вновь выявленных участках распространения признаков полезных ископаемых, рудоконтролирующих структурах и зонах, важнейших геофизических, геохимических и других аномалиях, проявлениях и при необходимости дополнительных работ на месторождениях полезных ископаемых с целью установления (или переоценки) их перспектив на обнаружение промышленных месторождений, оценки качества полезного ископаемого и определения прогнозных ресурсов по категории P_2 .

Особое внимание уделяется выявлению скрытого и перекрытого оруденения, в обнаружении которого ведущая роль принадлежит изучению керна буровых скважин, геохимическим и геофизическим методами.

Количественная оценка прогнозных ресурсов производится на основе данных по изученным телам, геофизическим, геохимическим и минералогическим аномалиям, минерагеническим факторам, прямым и косвенным признакам полезных ископаемых в сочетании с данными по эталонным месторождениям аналогичных полезных ископаемых, размещенных в сходных геологических обстановках.

При проведении поисковых работ на всей территории РГИ-50 следует:

– в районах развития пластовых и пластообразных (стратиформных) полезных ископаемых выявить и оконтурить продуктивные и потенциально продуктивные толщи, фации, изучить в единичных пересечениях и по возможности по простиранию отдельные тела полезных ископаемых в коренном залегании;

– в районах развития металлических и неметаллических полезных ископаемых сложных морфологических типов (жильные, штокверковые и др.), а также в районах возможного размещения месторождений драгоценных, поделочных и коллекционных камней выявить и оконтурить участки распространения прямых и косвенных признаков полезных ископаемых (по керну буровых скважин), потенциально рудные геофизические и геохимические аномалии, участки проявления околорудных изменений горных пород и т п;

– в районах, перспективных на россыпные полезные ископаемые, выявить участки распространения потенциально продуктивных отложений, в отдельных пересечениях установить наличие и содержание в них полезных минералов;

– в районах распространения кор выветривания оконтурить участки развития потенциально продуктивных образований, выявить в отдельных пересечениях прямые признаки полезных ископаемых в коре выветривания;

– во всех районах выявить площади распространения горных пород, пригодных в качестве полезных ископаемых для нужд сельского хозяйства, промышленного и гражданского строительства.

8.12 При изучении полезных ископаемых осадочного происхождения собирается материал для литолого-стратиграфической и фациальной характеристики продуктивной

толщи и выяснения условий образования полезного ископаемого. Для метаморфогенных полезных ископаемых необходим также сбор материалов для характеристики роли процессов метаморфизма в их образовании или изменении. Для полезных ископаемых эндогенного происхождения собираются сведения об околорудных изменениях вмещающих пород и данные, позволяющие судить о метаморфизме, возрасте, условиях образования полезных ископаемых и глубине эрозионного среза.

9 Порядок проведения комплексной крупномасштабной геолого-гидрогеологической, геоэкологической и инженерно-геологической съемки

9.1 Методы геологического изучения недр при проведении ГСР-50 и требования к их проведению

9.1.1 Методы геологического изучения недр при проведении ГСР-50 выбираются с учетом их возможностей при решении конкретных геологических задач в соответствии с таблицей 9.1.

9.1.2 Космогеологические исследования выполняются на основе комплексной интерпретации МДС и геолого-геофизических данных и позволяют выявить закономерности строения платформенного чехла и консолидированной части земной коры, повысить надежность прогноза на различные виды полезных ископаемых, оценить состояние геологической среды в условиях техногенеза.

Основные задачи дешифрирования геологических объектов следующие:

- исследование структурных форм платформенного чехла и консолидированной части земной коры, их взаимоотношений, генезиса и относительного возраста;
- выявление и прослеживание на площади картирования литолого-стратиграфических комплексов, анализ их пространственных и временных соотношений;
- изучение степени отражения геологических объектов, в том числе погребенных структурных форм, в ландшафтных особенностях земной поверхности;
- анализ геоморфологических особенностей территории, выяснение генезиса форм рельефа и их возраста;
- изучение новейшей тектоники и проявлений современных геодинамических процессов;
- выявление рудоконтролирующих структур при прогнозировании и поисках полезных ископаемых;
- оценка состояния и изменений геологической среды в условиях техногенеза;
- составление картографических моделей 2D (по отдельным площадям 3D) геологического содержания: геологических, тектонических, геоморфологических, инженерно-геологических, сейсмического районирования, эколого-геологических, прогнозно-минерагенических и других карт.

Геологическое дешифрирование МДС проводится на основе программного обеспечения ГИС (ERDAS Imagine, Map Info, ArcGIS или др.). Компьютерная обработка снимков нацелена на решение следующих задач:

- геометрическое преобразование снимков, изготовление фотопланов и фотокарт;
- яркостные и цветовые преобразования;
- получение количественных характеристик;
- визуализация цифровых данных дистанционного зондирования;
- автоматизированное дешифрирование снимков (классификация космоизображений).

Таблица 9.1 – Методы геологического изучения недр при ГСР-50

№ п/п	Виды и методы исследований	Операции по выделению и изучению геологических тел										
		Составление окончательной легенды	Выделение тел	Прослеживание тел	Изучение							
					состава	физических свойств	геометрической структуры,	генетический тип	элементы рельефа и ландшафты	инженерно-хозяйственное значение обводненности и	месторождений, закономерностей и прогнозные ресурсы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Аэровизуальные наблюдения (только в условиях плохой проходимости и геологической дешифрируемости)	XXX	XXX	XXX	X	-	-	-	X	-	-	
2	Визуальные наблюдения (геологические маршруты в районах, где ГСР-50 не проводилась, в районах где она проведена более 20 лет назад – контрольно- и редакционно-увязочные маршруты)	+++	+++	+++	+++	-	XXX	-	-	-	XX	
3	Дешифрирование МДС (окончательное в ходе проведения маршрутов)	XXX	XXX	XXX	XXX	-	OOO	OOO	XX	-	OO	
4	Аэрорадиометрия (в районах, загрязненных радионуклидами в результате аварии на ЧАЭС, а также в прилегающих территориях к ним). В районах, где имеются постоянные посты наблюдения за радиационным состоянием, проводится гаммаспектрометрия (ГСМ) только на смежных территориях и маршрутная радиометрия	-	-	-	-	+++	-	-	-	-	-	
5	Структурный анализ	-	XXX	XXX	-	-	XXX	-	-	-	OO	
6	Бурение скважин (картировочных, структурных, поисковых глубиной от 50 до 300 м, при ГДП и ГК-50 – до 650 м)	+++	++	++	+++	+++	+++	++	-	+++	+++	
7	ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ											
	1. Аэромагниторазведка (проводится в случае отсутствия таковой, высокоточная аэромагнитка масштаба 1:25 000)	-	+++	+++	XXX	XXX	++	OO	-	-	++	
	2. Наземная площадная или магниторазведка по профилям	-	XXX	XXX	XX	XX	O	-	-	-	++	

Окончание таблицы 9.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	3. Палеомагнитные исследования	XXX	XXX	XXX	OOO	XX	XX	-	-	-	-
	4. Гравиразведка площадная м-ба 1:50 000 и по расчетным профилям (в случае отсутствия)	-	++	++	OOO	XXX	OO	-	-	-	XXX
	5. Электроразведка: различные методы электроразведки, электропрофилирования, ВП, ЕП	-	OO	XX	O	X	O	-	-	-	XX
	6. Сейсморазведка (микро и макросейсмозондирование)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O
	7. Каротаж – необходимый комплекс для разного типа геологического разреза и решения разных задач	+++	+++	-	+++	+++	-	-	-	-	+++
	8. Пенетрационно-каротажные исследования грунтов	-	XX	XX	XX	++	-	-	-	+++	-
	9. Петрофизические исследования	OOO	XXX	XXX	XXX	+++	OOO	-	-	-	OOO
8	Петрографические и минералогические исследования	XXX	+++	+++	+++	++	OO	-	-	-	+++
9	Геохимические исследования	OOO	XX	XX	+++	OOO	X	+	-	-	XXX
10	Минерагенические исследования	-	-	-	+++	OO	OO	-	-	-	+++
11	Литогеохимические поиски по вторичным ореолам, гидрохимические, биогеохимические и атмогеохимические поиски	OOO	XX	XX	++	XXX	X	X	-	-	++
12	Опробование керна скважин	++	++	++	++	+	OO	O	-	-	++
13	Палеонтолого-стратиграфические, лабораторно-технологические определения по всему комплексу обоснованному проектом	XXX	XX	XX	+++	++	O	++	XX	-	++
14	Методы определения возраста пород, слоев, комплексов	+++	++	O	-	-	-	-	-	-	XX
15	Палеоэкологические и геолого-экологические исследования	OO	-	-	-	-	-	XX	XX	+++	-
16	Гидрогеологические исследования	-	XX	XX	X	X	XX	X	-	+	++
17	Геоморфологические исследования	++	+++	++	XX	-	+	++	+	+	+
18	Инженерно-геологические исследования грунтов в соответствии с требованиями СНБ 1.02.01-96	-	++	++	+	+	-	+	+	+	+

Примечания:

Значимость исследований: три знака – основной вид исследований; два знака – дополнительный вид исследований; один знак – второстепенный вид исследований.

Качество информации: знак «+» – информация в основном прямая, знак «X» – информация как прямая, так и косвенная, знак «O» – информация в

ТКП 17.04-41-2016

ОСНОВНОМ КОСВЕННАЯ И ИЗ ДРУГИХ ИСТОЧНИКОВ.

Основными этапами компьютерной обработки МДС являются: ввод и внутреннее представление космоизображений; координатная привязка и фотограмметрическое преобразование снимков; геометрическая коррекция; предварительная обработка изображения; автоматизированное дешифрирование.

Дешифрирование четвертичных отложений выполняется на основе космических снимков с пространственным разрешением не более 1-2 м. Наиболее точно определяются мощные (3-5 м и более) песчаные горизонты, оторфованные грунты, слои торфа в 1-2 м и более, значительные толщи супесчано-суглинистых образований, а менее достоверно – маломощные слоистые толщи, дифференцированные по литолого-фациальному составу. Глубина залегания уровня грунтовых вод прогнозируется в пределах 0-0,5; 0,5-1; 1-3; 3-5 и более 5 м. По данным дешифрирования космических снимков выделяются области питания, транзита и разгрузки подземных вод.

Структурное дешифрирование осуществляется по космическим снимкам с пространственным разрешением 2-10 м. Выявляются структурные формы платформенного чехла и кристаллического фундамента, отражаемые на космических снимках в виде линеаментов и кольцевых структур.

9.1.3 Аэровизуальные наблюдения выполняются в исключительных случаях в отдельных регионах при общей площади ГСР-50 не менее 1800 км² и с наличием труднопроходимых участков местности (заболоченность, залесенность, отсутствие дорог и т. д.) для решения следующих задач:

- рекогносцировочный облет района работ и выбор местоположения базы, состояния дорог и их покрытия (в начале полевого сезона или в подготовительный период);
- корректировка плана проведения поисково-съёмочных, поисковых или редакционно-увязочных (контрольных) маршрутов;
- выбор мест изучения обнажений, карьеров, котлованов;
- проверка результатов (по мере возможности) предварительного дешифрирование МДС.

Аэровизуальные наблюдения требуют тщательной предполетной подготовки и осуществляются, как правило, группой основных исполнителей полевых работ (геолог, геофизик, геоморфолог и т. д.). В полете наблюдения фиксируются в виде пометок на топографических картах или фотосхемах и сопровождаются электронными записями.

9.1.4 Визуальные наблюдения при производстве геологосъёмочных работ (геолого-поисковые, поисковые, редакционно-увязочные и контрольные маршруты) ведутся группой высококвалифицированных специалистов (руководителем структурного подразделения, ведущими: геологом, гидрогеологом, геоморфологом и рабочими) с фиксацией всех наблюдений в специальном дневнике.

Группа обеспечивается топокартой рабочего масштаба (1:25 000), предварительно отдешифрированными материалами МДС с нанесёнными контурами предварительно выделёнными геологическими телами (для четвертичных отложений – генетических типов, фаций и микрофаций).

В дневнике приводятся следующие данные:

- точка наблюдений с географической и геоморфологической привязкой ее на местности с привлечением отмеченных на местности постоянных предметов и сооружений (кладбища, церкви, различного рода памятники, памятные знаки, триангуляционные пункты, высоты и т. д.);
- описание детального литолого-петрографического состава отложений как по ходу маршрута, так и в точке привязки представленной естественным или искусственным обнажением, карьером действующим (по добыче различных строительных материалов) или заброшенным, глинокопными ямами, характером растительного покрова, залесенности, видами почв, характером местности, рельефа, наличием различных геоморфологических элементов и ландшафтных комплексов. Описание литолого-петрографического состава геологического типа должно соответствовать современным требованиям, а именно

определять процентное содержание литолого-минерального состава пород, процент включений как темноцветных минералов, так и гранулометрический состав рыхлых отложений;

– сведения о водоемах, в т.ч. водохранилищах, постоянных водотоках, уровнях грунтовых вод (по колодцам, ямам, затопленным карьерам и т. д.);

– выявленные источники возможных загрязнений окружающей среды, особенно техногенного характера, в частности, связанные с добычей полезных ископаемых, наличием и эксплуатацией животноводческих ферм, жилых поселков, влияние других факторов негативных действий на окружающую среду;

– о выявленных новых или о проверенных ранее известных признаках общих закономерностей размещения полезных ископаемых и возможных участках или перспективных площадей.

– корректировки ранее выявленных и выявление возможно новых дешифровочных признаков.

Описание района исследований, отдельных маршрутов дополняется сведениями о результатах геолого-инженерных изысканий, сведениями об уровнях различных водоносных горизонтов и их обводненности и геоэкологическом состоянии участков исследований, которые должны были быть собранными в подготовительный период

9.1.5 К поисковым работам, сопровождающим крупномасштабные ГСР-50 с целью выявления перспективных участков, определения прогнозных ресурсов, предъявляются нижеследующие требования.

Комплекс поисковых работ должен быть специализирован, в первую очередь, на главные для изучаемого района полезные ископаемые и в то же время достаточен для общей оценки перспектив района на все виды ресурсов недр, которые могут в нем встретиться.

9.1.5.1 Поисковые структурные подразделения выполняют обследование всей площади с помощью визуального изучения естественных и искусственных обнажений и отбора проб для лабораторных исследований. Обязательным является изучение и опробование в поисковых целях керна буровых скважин, пробуренных в процессе ГСР-50, а также ранее пробуренных. Сопровождающие ГСР-50 геофизические, геохимические исследования являются составляющими комплекса методов количественной оценки прогнозных ресурсов.

Поисковое структурное подразделения осуществляет:

– поисковое обследование, геохимическое и шлиховое опробование всей площади и локальных участков распространения прямых и косвенных признаков полезных ископаемых, а также первичную оценку проявлений полезных ископаемых с применением литохимических исследований, горно-буровых работ, шлихового опробования, или по сохранившемуся хотя бы сокращенному керну по буровым работам, выполненным в районе исследований ранее;

– сгущение сети наблюдений, поискового опробования и других видов работ в пределах выявленных перспективных участков распространения прямых и косвенных признаков полезных ископаемых с целью оценки перспективности (прогнозных ресурсов) этих площадей;

– оценку проявлений полезных ископаемых, классификацию их по степени перспективности, выбор объектов для постановки работ последующих стадий, доизучение перспектив известных месторождений полезных ископаемых на возможное увеличение их запасов.

9.1.5.2 При поисковых работах применяются современные методы, новейшее оборудование и приборы.

При проведении ГГК-50, ГДП-50, ГСР-50 плотность маршрутов и профилей поисковых буровых скважин, наблюдений и опробования, а также шаг наблюдений, измерений и отбора проб по маршрутам и профилям устанавливаются из расчета выявления ореолов,

потоков рассеяния, участков проявлений и месторождений полезных ископаемых, ожидаемых размеров и характеристик. Места заложения поисковых буровых скважин устанавливаются с помощью данных поискового опробования, интерпретации геофизических, геохимических материалов и дешифрирования МДС.

При выявлении перспективных участков, зон повышенной минерализации, выявлению точек наложенной минерализации в зонах тектоно-магматической активизации максимально использовать методы гидрогеохимии и атмогеохимии.

9.1.6 Геофизические исследования, сопровождающие геологическую съемку, выполняются в площадном и профильном вариантах для решения конкретных геологических и поисковых задач на опорных участках или в различных частях района. В районах, где предусматривается составление специализированных карт или схем (рельефа поверхности дочетвертичных образований, изомощностей покровных отложений, структурных карт опорных горизонтов и т. п.), геофизические исследования могут проводиться на всей территории ГСР-50 или в ее частях. Результаты опережающих и сопровождающих геофизических работ используются при заложении всех буровых скважин, построении геологической карты и карты закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых. Интерпретация геофизических материалов, количественные расчеты и трансформация полей проводятся многократно по мере получения дополнительных геолого-геофизических данных и возникновения новых задач, подлежащих решению при ГСР-50, особенно при выделении разломов и других тектонических нарушений.

9.1.6.1 При производстве ГСР-50 сопровождающие геофизические методы исследований применяются:

- для прослеживания и установления характера контактов отдельных литологических разностей пород, геологических тел и тектонических структур на глубине и на закрытых участках;

- при составлении геологических разрезов;

- для определения мест заложения буровых скважин.

С помощью геофизических методов уточняются положение и характеристики ранее выявленных геофизических аномалий и в комплексе с другими методами исследований устанавливается их геологическая природа.

При производстве поисковых работ с помощью геофизических исследований определяются элементы глубинного строения перспективных участков и проявлений полезных ископаемых, выявляются и прослеживаются рудовмещающие и рудоконтролирующие структуры и отдельные тела полезных ископаемых.

9.1.6.2 Радиометрические исследования при ГСР-50 направлены на поиски месторождений радиоактивных металлов и редкоземельных элементов, а также на решение задач геологического картирования, включая выявление и оконтуривание разных типов структур и горных пород по характеру их радиоактивности. Выполняются в основном при проведении геофизических исследований в буровых скважинах. Проведение их обязательно при документации керна буровых скважин, а также при поисковых работах на выявленных радиоактивных аномалиях.

9.1.7 Геоморфологические исследования являются важной частью полевых работ, связанной с составлением геологической карты четвертичных отложений и поисками полезных ископаемых. Они тесно увязываются со съемкой четвертичного покрова.

На основе структурно-геоморфологического анализа и составления схем линеаментов уточняются геологические границы.

На всех этапах геоморфологических исследований (в предполевой, полевой и камеральной периоды) обязательно использование МДС.

Геоморфологические исследования, особенно в платформенных областях, сочетаются, при необходимости, с морфометрическим анализом, позволяющим выявить связь современного рельефа с новейшей тектоникой, структурами пород платформенного

чехла и фундамента.

Основным объектом изучения и картирования рельефа при ГСР-50 являются выраженные в масштабе формы рельефа, различающиеся по морфологии, генезису и возрасту. На основе установления устойчивых закономерных сочетаний субгоризонтальных и наклонных поверхностей (склонов), обуславливающих ярусное строение речных долин, устанавливаются основные этапы геоморфологического развития (врезания и расчленения рельефа, денудационного и аккумулятивного выравнивания).

Субгоризонтальные поверхности (террасы) и склоны (уступы) долин и водоразделов в результате полевых работ должны быть охарактеризованы в отношении морфометрии, морфографии, степени зависимости современного рельефа от особенностей древней структуры, литологопетрографических свойств горных пород и особенностей четвертичного покрова. При изучении склонов определяется их форма, отмечаются перегибы и объясняются причины их возникновения.

В комплексе геоморфологических исследований проводится выявление, изучение и картирование специфических форм, связанных с экзогенными геологическими процессами – карстом, оползнями, осыпями и т. д. При этом изучаются и выявляются геологическая, морфологическая и морфометрическая характеристики участков развития указанных форм, глубина (мощность) зоны их распространения и современная активность с учетом влияния техногенных воздействий. Результатом проведенных исследований являются геоморфологическая карта масштаба 1:50 000.

9.1.8 Гидрогеологические исследования при ГСР-50 ведутся с целью выявления и изучения основных водоносных горизонтов и перспективных участков как источников пресных подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого водоснабжения в районе проведения ГСР-50, так и минеральных подземных вод. Источники минеральных подземных вод могут служить индикаторами разрывных нарушений, а состав подземных вод (их гидрогеохимические особенности) – критерием оценки общих перспектив района в отношении пресных и минеральных подземных вод, металлических полезных ископаемых, нефти, горючих газов, йода, брома и других полезных ископаемых.

Объем и содержание гидрогеологических исследований в каждом конкретном случае определяется проектом работ. Гидрогеологические наблюдения проводятся, как правило, совместно с гидрогеохимическим опробованием и должны обеспечивать получение необходимых материалов для интерпретации и расшифровки гидрохимических ореолов и аномалий. Гидрогеологические наблюдения включают описание и опробование поверхностных водотоков и водоемов, естественных и искусственных источников подземных вод. Во всех случаях должна быть получена характеристика общего химического, типоморфного микрокомпонентного и газового состава всех наблюдавшихся водоносных горизонтов и зон трещиноватости путем выборочного опробования вод естественных и искусственных водоемов.

Требования к выполнению гидрогеологических исследований при проведении ГСР-50 согласно [5] следующие:

- проведение гидрогеологического районирования территории изучения;
- характеристика водоносности выделяемых геологических комплексов, горизонтов, зон трещиноватости, разломов; сведения об условиях залегания, формирования, разгрузки подземных вод, их качестве (минерализация, химический состав, температура, скорость и направление движения);
- условия распространения грунтовых вод, положение их уровня (глубина залегания), состав, степень загрязнения, обновляемость;
- характер связи подземных вод между собой и с поверхностными водами, наличие зон аэрации и их размеры;
- характеристика поверхностных водоемов и водотоков (естественных и искусственных), качество их вод, явления заболачиваемости, загрязнения и засоления;
- сведения о дебитах источников и других водопунктов;

– выявление участков и водоносных комплексов для организации водоснабжения подземными пресными водами и возможности их использования в народном хозяйстве.

9.1.9 Инженерно-геологические исследования проводятся для получения инженерно-геологической характеристики комплексов пород и генетических типов отложений. Для этих целей проводится изучение геотехнических характеристик горных пород: прочности, устойчивости, склонности к просадкам, устойчивости в откосах и на склонах, мощность зоны промерзания, вспучиваемость и др. Изучаются гидрогеологические условия для выяснения обводнённости пород, глубины залегания подземных вод, их режима и химического состава. Выявляют геологические явления и процессы (обвалы, осыпи, оползни, карсты и т. д.), которые могут вредно отразиться на устойчивости и нормальной эксплуатации зданий и сооружений, изучают опыт строительства на данной территории, определяют физико-механические свойства пород полевыми методами, а также в специальных полевых лабораториях.

В процессе инженерно-геологической съёмки производят поиски месторождений естественных строительных материалов.

При наличии на территории исследований предприятий по добыче полезных ископаемых, а также перспективных площадей на выявление новых месторождений, собираются материалы по горно-геологическим и инженерно-геологическим особенностям этих районов, как с поверхности, так и на глубину изучения.

9.1.10 Требования к изучению геоэкологических условий района:

– изучение возможного негативного воздействия техногенных факторов на природную среду, с прогнозом ее изменения;

– изучение всех источников информации по объектам вредного воздействия на природную среду химических, биологических и других источников;

– анализ сейсмических, геологических, ландшафтно-геохимических, почвенных условий района работ с целью определения их влияния на особенности и перспективы развития хозяйственной деятельности;

– оценка возможных источников внешних (дальних) загрязнителей, крупных техногенных и природных катастроф.

– оценка зоны активного водообмена и эксплуатируемых водоносных горизонтов.

При изучении техногенного воздействия на природную среду и ее изменение выясняются следующие аспекты:

– масштаб и степень воздействия на природную среду хозяйственной деятельности и инженерных сооружений, в том числе техногенную активизацию экзогенных геологических процессов; масштабы и направленность техногенных преобразований рельефа; направленность техногенных изменений состояния и свойств почв и пород зоны аэрации; масштабы и направленность техногенных изменений состава, условий питания, режима и минерализации подземных вод, величины и режим отбора подземных вод для питьевого и хозяйственного водоснабжения и других целей; масштабы и направленность техногенных изменений растительного покрова; источники, виды и характер загрязнения почв, пород зоны аэрации, поверхностных вод, болот, современных донных осадков, водотоков и водоемов;

– сведения о техногенных объектах, воздействующих на геологическую среду (промышленные и сельскохозяйственные предприятия, водозаборы подземных вод, полигоны отходов промышленных предприятий и полигоны коммунальных отходов, мелиоративные системы, поля фильтрации, объекты энергетики и другие), о способах добычи, обогащения и переработки минерального сырья, наличии отвалов, хвостохранилищ, шламохранилищ и т.п.;

– пути миграции химических элементов, направления изменения ландшафтных, геохимических, гидрогеологических, инженерно-геологических и других условий;

– сведения для характеристики современного состояния природной среды, тенденции и прогноза ее изменения, а также для рекомендаций по ее охране и рациональному

использованию природных ресурсов.

9.1.11 Геохимические исследования проводятся на всех этапах геологической съемки: опережающем, проектировании, подготовительном, полевом и камеральном.

Маршруты геохимической съемки могут совпадать с поисково-съёмочными геологическими маршрутами, что сократит затраты времени для проведения каждой съемки отдельно.

Плотность сети геохимического опробования определяется степенью ландшафтной дифференциации территории, составляя в масштабе 1:50 000 в среднем от 8 до 40 проб на квадратный километр.

Опробование выполняется путем точечного опробования рыхлых отложений и на глубине представительного горизонта (расстояние между профилями на территории исследования – 500 м. Расстояние между точками отбора – 250 – 50 м. Сеть отбора можно изменить, разредить или сделать более густой, исходя из необходимости охарактеризовать доминирующие элементарные ландшафты природных территориальных комплексов.

Геохимическое опробование отложений выполняется в копушах и шурфах. Шурфы проходят на глубину до 2 метров, копуши – на глубину 0,4–0,8 метра, вскрывая не менее трех почвенных горизонтов. Отбор проб производится по схеме конверта размером 5 x 5 метров (или другого размера), послойно из десятисантиметрового интервала центральных частей горизонтов, В зависимости от задачи исследования глубина отбора может меняться.

В болотах отбирается верхний слой торфяника (до глубины 20–30 сантиметров), объем пробы – 500 сантиметров кубических.

На участках развития техногенных отложений отбираются объединенные пробы в интервале 0–1 метр, ниже – точечными пробами через 0,5 метра. Донные накопления характеризуются пробами, взятыми вне латеральной зоны.

Основным видом полевых работ при геохимических исследованиях при изучении геологического строения района работ является опробование керна картировочных скважин, вскрывающих неизмененные коренные породы. Количество проб по каждой изучаемой разновидности отложений 25-30. Отбор по твердым породам проводится методом пунктирной борозды, бороздовым способом – по рыхлым. Пробы отбираются из каждой литологической разности пород, но не реже, чем через 1 м. Вес пробы – 150-200 г породы.

Для выявления перспектив территории съемки на полезные ископаемые проводится опробование потенциально рудоносных образований: зон разломов, зон гидротермально измененных пород, различных эндо- и экзоконтактов и др. Участки разреза скважин, вскрывающих такие образования, опробуются по всему интервалу 3-5 геохимическими пробами. Пробы отбираются также методом пунктирной борозды. Вес пробы 150-200 грамм.

Для определения петрохимических особенностей пород выполняется штуфное опробование на шлифы и на минералогический анализ. Вес штуфной пробы 2-3 кг из каждой литологической разности пород, но не реже одной пробы на 2,5 метра керна.

Для проведения аналитических работ при наличии соответствующего оборудования применяется комплекс прецизионных аналитических методов (атомно-абсорбционная спектрометрия, атомно-эмиссионная спектрометрия и масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой, рентгено-флуоресцентный анализ и др.) с порогом определения ниже кларка в земной коре.

При выявлении геохимических особенностей геологических образований (стандартная геохимическая съемка) среди макроэлементов определяются Na, Mg, Al, Si, K, Ca, Fe; среди микроэлементов: литофильные – Li, Be, B, F, P, Sc, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Cs, Ba, TR, Hf, Ta, W, Th, U; сидерофильные – Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Pt; халькофильные – S, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, Au, Hg, Tl, Pb, Bi.

При прогнозировании и поисках объектов полезных ископаемых определяются концентрированных микроэлементов – Li, Be, B, F, P, Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Y, Zr, Nb, Mo, Ag, Sn, Sb, Cs, W, Pt, Au, Hg, Pb, Th, U; рассеянных – Sc, V, Ga, Ge, Se, Rb, Sr, Cd, In, Te, Ba, TR, Hf, Ta, Tl, Bi.

9.1.12 Бурение скважин является важнейшим источником информации для изучения геологического строения, выделения и характеристики геологических тел, выявление перспективных зон, участков на все виды полезных ископаемых дают данные по бурению скважин. Изучение кернового материала совместно с использованием комплекса материалов дистанционного зондирования, наземных и скважинных геофизических исследований позволяет получить достоверные характеристики всех геологических особенностей региона.

9.1.12.1 Буровые скважины в зависимости от конкретных геологических условий могут быть вертикальными или наклонными, в зависимости от решаемых задач – картировочные, параметрические, структурные и поисковые.

Места заложения буровых скважин намечаются с учетом геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических данных и результатов дешифрирования МДС. Процент выхода керна в колонковых скважинах определяется проектом в зависимости от конкретных горно-геологических условий, комплекса полезных ископаемых района и технических возможностей буровых установок, но не ниже 50%, а в поисковых скважинах не менее 70% по продуктивным горизонтам. При этом должно быть обеспечено получение максимальной геологической информации, в особенности, в зонах контактов, рудных интервалах и т. п.

9.1.12.2 КERN (и шлам) тщательно изучается с отбором образцов и проб на химический, спектральный, минералогический, петрографический и другие анализы, препаратов на палеонтологические исследования. Определяются условия, при которых допускается проходка скважин по покровным отложениям без подъема керна (при ГК-50, ГДП-50).

9.1.12.3 В буровых скважинах проводятся каротажные, гидрогеологические наблюдения, гидрохимическое опробование и другие исследования, комплекс которых определяется геологическим заданием с учетом особенностей геологического строения и полезных ископаемых. Для определения элементов залегания структур обязателен отбор ориентированного керна, а при ГК-50 и в поисковых скважинах, кроме того, проводится геофизическое изучение околоскважинного и межскважинного (для профилей) пространства. Буровые скважины, пройденные через четвертичный и осадочный покровы до пород фундамента, должны быть углублены в породы фундамента ниже зоны выветривания пород как минимум на 25 м при ГСР-50 и ГДП-50, от 50 до 70 м при ГК-50, в поисковых скважинах – до 250 м и более (обосновывается глубина проходки по кристаллическим породам в проекте работ).

9.1.13 Опробование геологических тел включает отбор бороздовых, точечных, шлиховых и других проб для производства спектральных, рентгеноспектральных, химических, литологических, минералогических, спорово-пыльцевых, петрографических, радиологических и других анализов, а также лабораторно-технологических испытаний. По возможности, производится комплексирование шлиховых, геохимических, валунных, обломочных и других методов опробования. В полевых условиях выполняется первичная обработка образцов пород. Анализ проб проводится лабораториями, аккредитованными на выполнение данных видов исследований.

9.2 Организация геологосъемочных работ

9.2.1 ГСР-50 выполняются специализированными структурными подразделениями организаций-недропользователей. Методическое руководство этими подразделениями осуществляется главными или ведущими геологами, геофизиками организаций-недропользователей.

9.2.2 ГСР-50 в пределах проектируемой площади осуществляются, по возможности,

одними и теми же основными исполнителями от начала их проведения (подготовительные работы и проектирование), выполнения основных и полевых исследований до сдачи окончательного отчета для формирования Государственного геологического фонда.

9.2.3 Одновременно с разработкой проектно-сметной документации на геологическое изучение недр проводятся подготовительные работы, включающие:

- изучение и критический анализ фондовых и опубликованных текстовых и картографических материалов, результатов ранее проведенного бурения, коллекций шлифов и образцов горных пород, руд и органических остатков, результатов палеонтологических определений по району исследований и смежным территориям;

- критический анализ результатов ГСР-50 на смежных территориях (оценка геологической и поисковой результативности отдельных методов и видов работ, последовательности их применения) для определения наиболее рациональной методики и объемов работ, обеспечивающих качественное решение геологических и поисковых задач;

- составление монтажа геологических карт ранее проведенных съемок (все монтируемые карты приводятся к масштабу 1:50 000);

- составление карты фактического материала ранее проведенных работ (важнейшие обнажения, площади и линии детального изучения разрезов геологических подразделений, горные выработки, буровые скважины, профили геофизических наблюдений, пункты находок ископаемых остатков фауны и флоры, пункты археологических находок, источники подземных вод и колодцы, пункты отбора проб для определения радиологического возраста, химического и минералогического состава горных пород и руд, их физических свойств и т. д.);

- сбор материалов по геохимическим, геолого-экологическим исследованиям и лабораторным определениям пород, вод, выполненных по данной территории организациями;

- составление электронного банка данных по всем видам и масштабам геологоразведочных работ, выполненных на территории предстоящих ГСР-50, в т.ч. лабораторно-аналитических определений пород, подземных вод, полезных ископаемых, инженерно-геологических и гидрогеологических работ;

- сбор сведений об известных месторождениях и проявлениях полезных ископаемых, геофизических, геохимических, минералогических и других аномалиях; результатов анализа руд, горных пород и подземных вод, определения физических свойств и радиологического возраста руд и горных пород, палеонтологических остатков и других фактических данных, извлеченных из отчетных материалов и первичной документации предшественников;

- составление картограмм поисковой изученности и опосредованности района работ;

- составление регистрационной карты полезных ископаемых на основе материалов предшествующих работ (в дальнейшем эта карта пополняется результатами работ партии и одновременных работ других организаций и в итоге служит материалом для окончательных вариантов карты полезных ископаемых и карты закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых) на геологической предварительной карте четвертичных и дочетвертичных отложений;

- предварительное геологическое дешифрирование МДС с помощью компьютерных программ;

- переинтерпретацию геофизических материалов и составление с учетом геологических данных и результатов дешифрирования МДС, схемы (схем) геологической интерпретации геофизических данных;

- переинтерпретацию материалов предшествующих геохимических работ на основе современных методов обработки геохимической информации с выделением комплексных (в том числе слабоконтрастных) геохимических аномалий элементов-индикаторов, определением промышленных типов и уровня эрозионного среза ожидаемых

месторождений; составление карты переинтерпретации материалов предшествующих геохимических работ (выделенные аномалии должны учитываться при выборе опорных участков);

- составление на всю площадь предварительного варианта геологической карты по материалам буровых работ, дешифрирования МДС, предыдущих геологических исследований и переинтерпретация геофизических данных;

- составление для всей площади предварительного варианта карты закономерностей размещения полезных ископаемых;

- составление предварительного варианта геоморфологической карты;

- выделение опорных участков и разрезов, в пределах которых представляется возможным изучение принципиальных вопросов геологического строения и минерализации района (с учетом анализа всей геологической информации, дешифрирования МАКС, переинтерпретации геофизических и геохимических данных). При необходимости для отдельных участков изготавливаются увеличенные МДС.

9.2.6 В ходе подготовительных работ составляются: развернутая программа и календарный план полевых работ первого полевого сезона, геолого-технические наряды на бурение скважин, паспорта буровзрывных работ, крепление горных выработок и т.п.

В подготовительный период полностью решаются вопросы обеспечения кадрами, транспортом, средствами безопасного ведения работ, оборудованием, приборами, снаряжением, средствами связи, инструментами, инвентарем и материалами. В это же время может быть начата организация полевых работ.

9.2.7 При ГСР-50 для проектирования рациональной методики исследования, видов, объемов и организации работ, может проводиться геологическая рекогносцировка сроком до 5 дней. В ходе рекогносцировки выполняются следующие работы:

- осматриваются расположенные на площади будущих работ или вблизи нее стратотипические разрезы, месторождения и проявления полезных ископаемых, приуроченных к четвертичным и покровно-осадочным отложениям;

- единичными маршрутами пересекаются важнейшие геологические структуры и тела (генетические типы четвертичных отложений) с целью проверки данных предварительного дешифрирования МДС, интерпретации результатов геофизических съемок и выбора опорных участков;

- уточняются обнаженность, проходимость района, возможность разрежения и необходимость сгущения сети геологических наблюдений в различных геологических обстановках, места организации основной и вспомогательной баз.

9.2.8 При приемке подготовительных работ и определении готовности партии к полевым работам в недропользователем создается соответствующая комиссия, которая оценивает соответствие выполненных работ, задачам и требованиям, указанным в проектной документации: полноту сбора, изучения и использования материалов предыдущих исследований, правильность методики подготовительных работ, качество дешифрирования МДС и интерпретации имеющихся геофизических и геохимических материалов, обоснованность методики работ, предстоящих полевых работ и выбора участков их сосредоточения, рационального размещения буровых скважин, горных выработок, геофизических профилей, а также материально-техническую обеспеченность партии и ее укомплектованность кадрами.

Качество материалов подготовительных работ (полнота, комплектность, достоверность, точность) комиссия определяет на основе выборочного (3-10%) контроля (сопоставление материалов с исходными данными, контрольное геологическое дешифрирование МДС, построения предварительных карт геологического содержания).

9.2.9 Организация полевых и камеральных работ осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в 9.3 и 9.4.

9.2.10 После завершения намеченных проектом полевых и камеральных работ составляется окончательный отчет, содержание которого должно соответствовать

требованиям ТКП 17.04-16.

9.2.11 ГСР-50 считаются завершенными после рассмотрения и принятия окончательного отчета сектором по геологическому изучению недр НТС Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. НТС определяет также готовность геологических карт и объяснительной записки к ним.

9.3 Полевые работы

9.3.1 Полевые исследования при ГСР-50 осуществляются путем проведения поисково-съёмочных и поисковых маршрутов, геофизических, геохимических, геоморфологических, гидрогеологических, геолого-экологических, петрографических, инженерно-геологических, стратиграфических и других исследований, проходки буровых скважин, выполнения различных видов опробовательских работ.

9.3.2 Перед каждым полевым сезоном на основе анализа имеющихся материалов, составляется программа работ на предстоящий полевой период, где определяются основные задачи полевых исследований, пути и методы их решения, намечаются участки сосредоточения полевых работ, главные геологические маршруты, если таковые выполняются, основные геофизические и геохимические профили, места расположения буровых скважин.

9.3.3 Геологические исследования осуществляются путем проведения наземных маршрутов, дешифрирования МДС, интерпретации геофизических и геохимических данных с целью уточнения мест заложения буровых скважин. Собирается материал для изучения геохимических особенностей и физических свойств пород, ведутся гидрогеологические и инженерно-геологические и геолого-экологические наблюдения.

Перед бурением скважин поводятся сопровождающие наземные площадные и профильные геофизические работы, являющиеся дополнением к опережающим.

9.3.4 Целью поисково-съёмочных маршрутов является составление рабочей геологической карты и выявление общих перспектив поисков полезных ископаемых, т. е. сбор информации о геологических телах и геоморфологических структурах, их положении в пространстве и взаимоотношениях друг с другом, проверка результатов дешифрирования МДС и интерпретация геофизических данных.

9.3.4.1 Расположение маршрутов определяется в зависимости от геологической обстановки, дешифрируемости геологических объектов на МДС, протяженности геологических тел (генетических типов) и выдержанности их вещественного состава, перспективности в отношении полезных ископаемых.

Маршруты сгущаются на опорных участках особо сложного строения и на перспективных в отношении полезных ископаемых площадях и разрежаются на простых по строению участках. Однако недопустимо оставлять без непосредственных наблюдений большие площади, даже если они выглядят по данным дешифрирования однородными и сходными с другими, обследованными на местности. На этих площадях нужно проводить минимально необходимый объем наблюдений для подтверждения данных дешифрирования, выяснения вещественного состава геологических тел, поисков полезных ископаемых.

9.3.4.2 Все маршруты выполняются с использованием МДС, на которые заранее переносятся с топографической карты названия ориентиров, высотные отметки, геологические тела, выявленные при предварительном дешифрировании, геологические данные по смежным маршрутам и буровым скважинам.

В процессе маршрута непрерывно изучаются и детально описываются геологические образования, составляется геологическая карта, осуществляются поиски, отбираются необходимые образцы, пробы для лабораторного изучения, а также фиксируются особенности фотоизображения разновидностей горных пород и структурных элементов с целью выработки критериев их дешифрирования. Непосредственно на МДС и топооснову наносятся точки привязки геологических наблюдений, линия маршрута между ними, места отбора проб, образцов, точки с проявлениями полезных ископаемых, места находок

органических остатков. Точки геологических наблюдений глазомерно привязываются по МДС и топографическим картам к характерным элементам рельефа (устья рек, ручьев, вершины и пр.), в полевой документации отражается орогидрографическая ситуация.

В ходе маршрута на МДС (с последующим перенесением на топографическую основу) составляется или уточняется рабочая геологическая карта изучаемого участка, на которой едиными для всей партии условными знаками изображаются геологические тела, их состав и границы с разделением по степени достоверности.

9.3.4.3 Все точки геологических, геоморфологических и других наблюдений, места отбора шлиховых и других проб, мелкие горные выработки и мелкие скважины привязываются с помощью спутниковых геодезических систем или глазомерно и наносятся на МДС и маршрутные карты. Для всех скважин глубиной более 100 м и важнейших горных выработок по МДС и топографическим картам с помощью спутниковых геодезических систем должно быть установлено их положение на плане с точностью ± 25 м, абсолютные отметки их устья – с точностью ± 5 м для равнинных и ± 10 м для расчлененной местности с перепадом высот до 50 м. В случае невозможности получения указанной точности по указанным выше методам привязка осуществляется инструментальными методами.

9.3.4.4 Полевые наблюдения фиксируются в полевых дневниках. Выработанный в подготовительный период перечень фиксируемых данных уточняется. Записи за недельный период должны быть внесены в банк данных.

9.3.4.5 Изучение основных разрезов в естественных и искусственных обнажениях должно проводиться комплексно. Если по условиям обнаженности составление достоверного разреза невозможно, должны проводиться специальные работы по созданию искусственных обнажений. При изучении разрезов особое внимание следует обращать на элементы геологического строения, контролирующие образование или размещение полезных ископаемых. При изучении магматических пород необходимо отбирать пробы на анализы, которые позволят судить о латеральной и вертикальной магматической, геохимической и металлогенической зональности.

9.3.4 Полевая камеральная обработка производится в соответствии с требованиями пункта 9.4.2 настоящего технического кодекса.

9.3.5 Приемка полевых материалов проводится комиссией недропользователя, осуществляющего геологическое изучение недр, не позднее чем через 15 дней после окончания полевых работ основным составом исполнителей.

Приемке и оценке подлежат материалы и результаты проведенных работ, включающие в себя:

- полевая геологическая карта четвертичных отложений;
- полевые гидрогеологическая и инженерно-геологическая, геолого-экологическая карты;
- карты погребенных поверхностей покровных образований и кристаллического фундамента;
- полевая карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых;
- полевые карты (схемы) поисковых участков и объектов предварительной оценки в отношении полезных ископаемых и другие материалы поисков;
- полевая геоморфологическая и другие карты (если они предусмотрены проектом);
- карты фактического материала по всем видам исследований с банком данных на электронных носителях;
- отдешифрированные аэрокосмические снимки, фотосхемы и фотопланы;
- материалы сопровождающих съемку геофизических исследований с данными предварительной интерпретации;
- материалы геохимического опробования с данными предварительной обработки и картой геохимического районирования по условиям работ;
- геологическая легенда, частные стратиграфические и геологические колонки,

разрезы, планы опорных участков;

- схемы, карты и планы участков оценочных работ;
- рабочие карты и другие материалы с результатами полевых наблюдений.

Оценке также подлежат:

– правильность выбранной методики и организаций полевых работ (рациональность размещения и последовательность проведения основных объемов работ, использование технических и транспортных средств, комплексность исследований, методики создания банка данных на электронных носителях;

– качество полевой камеральной обработки (полнота использования всех фактических данных, в том числе опережающих и сопровождающих геофизических, радиометрических, геохимических и других опробовательских работ; применение наиболее совершенных методов обработки, анализа и обобщения материалов; комплексность интерпретации геологических, геохимических, геофизических данных и результатов дешифрирования МДС; критический анализ результатов предшествующих работ; обоснованность выводов и т. п.);

– качество и эффективность поисковых работ, оценка проявлений полезных ископаемых.

Объемы полевых работ в физическом выражении (длина маршрутов, количество точек наблюдения, объемы шлихового опробования, горных и других работ) не являются критериями оценки качества полевых материалов. Запрещается сокращать запроектированные объемы полевых (горных, буровых, опробовательских и др.) работ, если это может привести к снижению качества ГСР-50 или эффективности поисков полезных ископаемых.

Качество (полнота, комплексность, достоверность, точность) всех материалов определяется на основе:

– выборочной (5 –10%) проверки соответствия карт, схем, разрезов и т. п. данным первичных полевых наблюдений и измерений, в том числе результатам геологического дешифрирования МДС;

– полевой документации, в том числе полевые дневники, перфокарты, учетные журналы, ведомости и каталоги по всем видам полевых работ;

– дополнительных и вспомогательных карт, составление которых предусмотрено проектом;

– краткой (до 15 страниц) информационной записки (полевой отчет) о результатах полевых работ (выполненные объемы работ в целом и по исполнителям, принципиально новые данные по геологии и основные результаты поисковых работ с рекомендациями по их дальнейшему направлению).

При приемке полевых материалов оцениваются:

– полнота решения геологических задач;

– качество собранной в поле первичной геологической информации и ее документации; выполнение требований к содержанию, полноте, комплексности, достоверности и точности всех видов исследований; форму представления, технику исполнения (эргономичность);

– качество геологического дешифрирования МДС (контрольная проверка – до 3 % от общего объема работ);

– полнота, комплексность, достоверность и точность опробования геологических подразделений, полезных ископаемых на поисковых участках и т.п.

Комиссия производит оценку полевых материалов на основе определения степени их соответствия требованиям настоящего технического кодекса и других ТНПА, задачам проектной документации и геологического (технического) задания. При оценке должны быть особо отмечены принципиально новые данные по геологии района и важные поисковые открытия, а также творческое использование новейших теоретических, методических и технических разработок в геологии и геологоразведочном деле.

Если в процессе контроля качества выявляются существенные погрешности, снижающие достоверность и точность геологических построений и заключений о перспективах изученных объектов на полезные ископаемые, материалы подлежат доработке.

После устранения ошибок, неточностей и других возможных недостатков и нарушений требований настоящего технического кодекса и других ТНПА структурное подразделение, выполнившее комплекс полевых исследований, вправе приступить к камеральным работам, написанию отчета, составлению необходимого комплекта обязательных и специальных карт; подготовке итоговых карт и пояснительной записки.

9.4 Камеральная обработка материалов, составление отчета

9.4.1 Камеральная обработка материалов производится в соответствии с утвержденной проектной документацией и разделяется на:

- полевую, которая включает в себя обработку полевых маршрутов с составлением рабочих карт;
- промежуточную (после завершения полевого сезона);
- окончательную (после завершения всех полевых работ).

9.4.2 Полевая камеральная обработка материалов при всех видах ГСР-50 проводится ежедневно после каждого наземного маршрута, а также после окончания работ на опорном или поисковом участке.

Полевая камеральная обработка материалов включает:

- составление, дополнение, уточнение и оформление предусмотренных проектной документацией полевых карт (геологической, четвертичных отложений, закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых, фактического материала, геохимических, шлиховых, геоморфологических, гидрогеологических и др.);
- дополнение и уточнение опорной (рабочей) легенды;
- заполнение журналов (ведомостей, каталогов) образцов и проб, составление ведомостей геохимических проб по выборкам и участкам;
- кодирование координат точек отбора проб;
- дополнительное изучение и сокращение рабочих образцов, предварительную обработку проб, оформление заказов на лабораторные работы, своевременную отправку проб в лаборатории;
- обработку полевых наблюдений: дополнение полевых дневников, журналов документации буровых скважин и горных выработок результатами изучения образцов, составление выводов по отдельным маршрутам и группам маршрутов с учетом данных других исполнителей, перенос записей на электронные носители;
- обработку результатов геохимического, шлихового и других видов поискового опробования (по мере поступления аналитических данных);
- составление, дополнение и уточнение соответствующих карт, схем, разрезов по поисковым участкам;
- составление предварительных местных стратиграфических колонок и геологических разрезов по обнажениям, горным выработкам, буровым скважинам с учетом результатов обработки геофизических и аналитических данных;
- дешифрирование МДС и интерпретацию геофизических и геохимических материалов на основе новых геологических данных.

При полевой камеральной обработке сопоставляются и анализируются все полученные геологические, поисковые, геофизические, геохимические и лабораторные данные, вносятся изменения в общую программу работ и составляется план работ на ближайшие дни.

Полевая геологическая и другие карты составляются в соответствии с требованиями раздела 12 на фотоплане (фотосхеме) и топографической основе рабочего масштаба с использованием маршрутных геологических карт, карт опорных, поисковых, и других участков, результатов дешифрирования МДС и интерпретации геофизических,

геохимических и других данных.

При составлении геологических карт, колонок, опорной легенды, разрезов, карт полезных ископаемых и их прогноза необходимо использовать условные обозначения согласно СТБ 17.04.02.

9.4.3 В промежуточную камеральную обработку входит:

- систематизация материалов проведенных полевых работ, данных химико-аналитических и других исследований, включая материалы предшествующих работ, приведенные к виду, пригодному для обработки;

- обработка данных с широким использованием МДС обязательно с применением электронных программ обработки;

- проведение специализированных исследований (петролого-петрографических, литолого-стратиграфических, литолого-фациальных, палеогеографических, палеовулканологических, палеомагнитных, структурных, палеотектонических, геодинамических, геохимических, радиологических, минерагенических и т.п.) с составлением предварительных вариантов дополнительных специальных и вспомогательных карт (схем), необходимых для уяснения геологического строения, истории развития района, выяснения рудоконтролирующей значимости минерагенических факторов, оценки перспектив обнаружения месторождений полезных ископаемых;

- дополнение и уточнение с учетом полученных данных (результатов анализов проб, определений фауны и флоры, новых дешифровочных и поисковых признаков, корреляционных связей и т.п.) полевой геологической карты, карт и схем локальных площадей поисковых работ и объектов предварительной оценки;

- исследование закономерностей размещения полезных ископаемых с целью уточнения предварительного варианта карты закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых для всей площади работ и отдельных перспективных участков;

- дополнение и уточнение с учетом полученных данных опорной геологической легенды;

- уточнение представлений о палеогеографических обстановках формирования развитых в районе работ геологических образований;

- составление развернутой программы работ предстоящего полевого сезона;

- составление окончательных вариантов карт, схем и других графических приложений по участкам, работы на которых завершены;

- написание отдельных разделов и глав отчета по объектам и темам, завершенным или близким к завершению.

В конце каждого промежуточного камерального периода формулируются нерешенные вопросы, намечаются места и способы их решения, определяются методы изучения перспективных участков, локальных аномалий и проявлений полезных ископаемых, принимается решение об изменении методики работ, если полученная информация существенно отличается от ожидавшейся, разрабатываются мероприятия по совершенствованию организации дальнейших исследований за счет внедрения передовой технологии и новых методических разработок. Составляются схема размещения работ предстоящего полевого сезона (опорные участки, основные маршруты, опорные разрезы, поисковые участки, объекты предварительной оценки, профили геофизических наблюдений, места заложения скважин и горных выработок и т. д.) и развернутая программа с изложением задач по каждому участку и направлению работ.

В случае необходимости для проведения поисковых и оценочных работ по оценке перспективных на полезные ископаемые участках следует использовать МДС высокого разрешения в двух экземплярах, на одном из которых должны быть нанесены результаты детального дешифрирования, ранее выполненных полевых наблюдений и лабораторных исследований.

После каждого промежуточного камерального периода соответствующей комиссией производится апробация результатов камеральной обработки и приемка выполненных

работ. Структурное подразделение представляет комиссии все материалы, предусмотренные 9.3.5 настоящего технического кодекса.

Оценка камеральных работ осуществляется с учетом:

- степени соответствия представленных материалов по полноте, комплексности, достоверности, точности и соответствия требованиям проекту, геологическому заданию и настоящему техническому кодексу;

- результатов выборочного (3–10 %) контроля качества материалов, в том числе контрольных описаний, данных геологического дешифрирования МДС, интерпретации материалов и соответствия карт, схем, таблиц, графиков и т. п. исходным первичным данным;

- количества и значимости выявленных погрешностей.

Комиссия рассматривает также программу дальнейших работ и определяет готовность структурного подразделения к проведению дальнейших полевых работ.

9.4.3.1 МДС дешифрируются с учетом полевых геологических, геоморфологических, геофизических результатов лабораторного изучения горных пород и определений ископаемых органических остатков. При определении геологических параметров, выраженных на МДС, необходимо анализировать данные дешифрирования совместно с геолого-геофизическими материалами. Одновременно подготавливаются (путем дешифрирования, составления аннотаций, различных электронных преобразований фотоизображения, размножения) МДС, характеризующие содержание и объективность информации, использованной для построения геологической и других карт. Такие МДС (при необходимости с результатами полевой проверки данных дешифрирования) в последующем должны быть помещены в отчет или приложены к нему в виде отдельного альбома, как обоснование геологических построений.

9.4.3.2 Обработка сопровождающих съемку и полученных при опережающих работах геофизических, а также всех других материалов проводится в соответствии с ТНПА. Геологическая интерпретация геофизических данных сочетается со структурным дешифрированием МДС.

При обнаружении ошибок в интерпретации результатов ранее проведенных работ, а также при получении принципиально новых материалов, меняющих сложившиеся представления о геологическом строении, структуре района или закономерностях размещения полезных ископаемых, ответственные исполнители работ совместно со специалистами соответствующего профиля проводят переинтерпретацию геофизических данных.

В процессе геологической интерпретации геофизических материалов осуществляется:

- районирование исследуемой территории по характеру геофизических полей с выделением зон больших горизонтальных градиентов напряженности поля, резкой смены простираения аномалий, нарушения их корреляции и т. д.;

- выявление групп и отдельных геологических тел и разрывных нарушений, их оконтуривание и прослеживание (с производством целевых пересчетов – трансформацией геофизических полей);

- установление параметров, глубины и условий залегания аномалиеобразующих объектов с характеристикой их формы и возможного состава, выяснение соотношений различного типа аномалий между собой, выявление корреляционных связей опорных площадей (точек), определенных различными методами;

- построение расчетных геологических разрезов, характеризующих поведение геологических тел и структур на глубине;

- составление схемы геологической интерпретации геофизических данных с изображением залегающих на глубине аномалиеобразующих объектов (схема может охватывать больший район, чем площадь ГСР-50);

9.4.3.3 При промежуточной камеральной обработке геохимических данных следует

производить:

- расчет оценок параметров распределения химических элементов в картируемых неизменных разновидностях пород (среднего, дисперсии, стандартного отклонения, коэффициента вариации, точности определения среднего, минимально-аномальных значений);

- разnosку результатов спектральных анализов геохимических и других проб на карты и разрезы;

- выделение геохимических аномалий;

- расчеты геохимических показателей, характеризующих промышленный тип прогнозируемого оруденения, уровень эрозионного среза ореола относительно рудного интервала, глубину скрытого или перекрытого залегания предполагаемых месторождений (рудных тел), масштабы прогнозируемых месторождений;

- расчеты различных коэффициентов, характеризующих распределение элементов в породах, продуктивных толщах, парных отношений и т.п.

Результаты камеральной обработки анализов геохимических проб представляются:

а) в виде таблиц геохимических характеристик (параметров) горных пород; б) в виде карт геохимических аномалий, составляемых для всей изучаемой площади в масштабе 1:50 000 и для отдельных перспективных участков.

Таблицы геохимических характеристик составляются для всех разновидностей горных пород (раздельно для каждого выделенного на геологической карте подразделения) и содержат сведения о средних содержаниях микроэлементов, стандартном отклонении от средних содержаний или коэффициентах вариации их содержаний, нижних значений аномальных содержаний. В случае необходимости должны приводиться и другие характеристики, например коэффициенты корреляции пар или групп элементов.

С целью реконструкции погребенных геодинамических обстановок геологических отложений особое внимание уделяется изучению содержаний акцессорных элементов (рубидия, стронция, цезия, бария, ванадия, скандия), изотопного состава серы, стронция, свинца, неодима.

Результаты анализов геохимических проб отражаются на рабочих картах и разрезах, которые, как правило, составляются на отдельные элементы. На карте отражаются площади применяемых видов опробования и площади с различными палеоландшафтными и геологическими обстановками. На основе рабочих карт составляется геохимическая прогнозная карта комплексных геохимических аномалий, на которой совместно показывается типоморфный круг элементов-индикаторов (обычно 6 – 10 элементов), характеризующих конкретные промышленные типы оруденения. Аномалии изображаются в интегральном (мультипликативном или аддитивном) варианте. Интенсивность аномалий показывается, как правило, тремя градациями изолиний (в единицах стандартного отклонения, кларка или в единицах местного фона). В дальнейшем эта карта используется для составления карты закономерностей размещения полезных ископаемых. На последней аномалии техногенные и связанные с уже известными месторождениями или проявлениями полезных ископаемых (если они не позволяют сделать вывод о расширении их перспектив), как правило, не показываются. Геохимические данные используются также для определения глубины залегания скрытых или перекрытых рудопроявлений, оценки их параметров, определения уровней эрозионного среза по отношению к рудному телу.

9.4.3.4 Изучение минерального и химического состава, структурно-текстурных, геохимических, петрографических, петрофизических и других характеристик всех горных пород района, палеонтологическое определение органических остатков выполняется как правило с привлечением специализированных структурных подразделений организации-недропользователя, осуществляющего геологическое изучение недр, либо иных организаций.

Особое внимание должно обращаться на характеристики пород, имеющие первостепенное значение для индивидуализации геологических тел и установления корреляционных связей между ними, выявление особенностей генезиса и металлогенической специализации пород. Для установления особенностей развития процессов магматизма, метаморфических, метасоматических и других изменений кроме общепринятых пересчетов силикатных анализов различными методами используются специальные характеристики.

При большом объеме описательного материала по петрографическим, минералогическим и другим исследованиям необходимо разрабатывать специальные формы его изложения (табличные, графические и др.) Приводимые в отчетах первичные аналитические данные должны иметь точную привязку и названия лабораторий, выполнявших анализы, данные о радиологическом возрасте, кроме того, все необходимые сведения, лежащие в основе его определения.

9.4.3.5 Обязательным условием обработки полевых материалов по всему ранее и вновь полученному материалу в процессе проведения ГСР-50 является создание банка данных в электронном виде. При построении всех видов геологических карт, планов, схем используются модифицированные программы ГИС-технологий.

9.4.3.6 В процессе камеральных работ составляются, кроме основных, специальные карты (тектонические, палеотектонические, опорных горизонтов, разломов и кольцевых структур, палеовулканические, литолого-фациальные, геодинамические и др.) и схемы (проявлений неотектонических движений, геологического строения погребенных образований с выделением перспективных на полезные ископаемые участков, глубин залегания кровли кор выветривания и др.). Указанные графические материалы при необходимости включаются в отчетные материалы, но могут оставаться только рабочими, вспомогательными. Масштаб их может отличаться от масштаба геологической съемки. При выборе масштаба учитывается назначение карт и необходимость их совмещения друг с другом и обязательными картами. Для составления специальных карт может использоваться прозрачная основа.

При ГГК-50 и ГДП-50 на всю изучаемую площадь составляются также обзорные геологические карты и схемы распространения интрузивных и субвулканических образований, кор выветривания, типов минерализации и др., в масштабе 1:200 000 – 1:500 000, помогающие обобщить определенный материал и сделать более доступными описание или понимание конкретных вопросов геологического строения района.

Все промежуточные и рабочие варианты геологической и других обязательных или предусмотренных геологическими заданиями карт рекомендуется составлять с использованием фотопланов (уточненных фотосхем и т.п.) с тем, чтобы вся сумма собранных в процессе полевых работ данных была совмещена с космоаэроизображениями местности, а также результатами дешифрирования МДС.

9.4.4 Окончательная камеральная обработка материалов преследует цель составления окончательного варианта обязательных и специальных геологических карт и объяснительного текста к ним и включает:

- обработку материалов последнего полевого сезона;
- окончательную обработку, увязку и обобщение полевых, лабораторных и литературных материалов, а также материалов проведенных на данной площади поисковых, разведочных, специализированных, изыскательских и эксплуатационных работ;
- прогноз перспектив всего изучаемого района и отдельных объектов в его пределах на обнаружение месторождений полезных ископаемых и оценку прогнозных ресурсов категории P_2 профилирующих для района полезных ископаемых;
- окончательное дополнение и уточнение обязательных геологических карт и составление их чистовых авторских оригиналов;
- составление, оформление заключительного отчета, графических и текстовых

приложений к нему.

9.4.5 По окончании камеральной обработки первичные журналы документации, таблицы замеров физических параметров, лабораторных определений, рабочие и полевые карты, полевые дневники, отдешифрованные МДС и т. п. в оформленном виде сдаются по акту на хранение в архив предприятия. Колонки керна, дубликаты проб и коллекции образцов направляются на постоянное хранение.

9.4.6 Отчетные материалы по ГСР-50 включают текст отчета, комплект обязательных и специальных карт, текстовые приложения, отдешифрованные и аннотированные МДС, помещенные в текстовую часть или представленные в виде отдельного альбома.

Графические материалы отчета включают:

- комплект обязательных карт;
- специальные карты и схемы, перечень которых определяется геологическим (техническим) заданием и проектом на производство ГСР-50 в зависимости от типа района и комплекса полезных ископаемых;
- разрезы, геологические схемы и другие материалы, связанные с проведением буровых и горных работ (прилагаются разрезы и зарисовки тех буровых скважин и горных выработок, которые имеют существенное значение для понимания геологического строения и оценки полезных ископаемых района.).

Обязательными картами масштаба 1:50 000 являются:

- геологическая карта четвертичных отложений, геологическая карта погребенных образований, при ГГК-50 – карта фундамента;
- карта полезных ископаемых регистрационная (может совмещаться с геологической картой или картой закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых);
- карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых (с количественной оценкой прогнозных ресурсов);
- карты гидрогеологическая и инженерно-геологическая, геолого-экологическая;
- карта фактического материала по всем видам проведенных работ;
- геоморфологическая карта.

Обязательные карты, прилагаемые к отчету, по содержанию и оформлению должны соответствовать требованиям, изложенным в разделе 12 настоящего технического кодекса.

Графические приложения к отчету представляются в отдельной папке, где вначале помещаются карта фактического материала, комплект обязательных карт, а затем специальные и другие карты, планы, схемы, разрезы.

9.4.7 Текст отчета представляет собой геологическое описание района и его полезных ископаемых на основе анализа и обобщения всех геологических, геофизических, геохимических и других материалов, полученных в ходе работ партии и при ранее проведенных исследованиях. Особое внимание уделяется описанию факторов контроля полезных ископаемых, оценке перспектив территории и отдельных ее частей (в том числе проявлений и месторождений полезных ископаемых) с оценкой прогнозных ресурсов по категориям P_3 и P_2 и обоснованию рекомендаций для постановки дальнейших геологоразведочных работ. Описание геологических объектов и полезных ископаемых сопровождается указанием приложений к отчету, номенклатуры листа, к которому относится описание точек наблюдений, шлифов, проб и других материалов.

9.4.8 Объем отчета не должен превышать 300 страниц (для ГСР-50); при производстве одновременно ГДП-50 или ГГК-50 отдельных площадей или структур – 500 страниц машинописным способом через 1,5 интервала, включая рисунки, таблицы, схемы и другие текстовые приложения для районов сложного геологического строения, с большим количеством месторождений и проявлений полезных ископаемых и, соответственно, 200 – 300 страниц для районов простого строения.

В целях сокращения объема отчета максимально используются табличные и графические формы представления материалов, математические зависимости и т.п.

Следует избегать помещения в отчете графических материалов, а также описаний фактов и явлений, не имеющих существенного значения для понимания геологического строения района и оценки его перспектив в отношении полезных ископаемых. В названии каждого отчета указываются район, название групп листов, номенклатура листов, название партии, годы проведения съемки.

9.4.9 Текст отчета должен соответствовать требованиям ТКП 17.04-16, а также [6].

9.4.9.1 Во введении приводятся общие краткие сведения о районе: административное положение, рельеф, гидрография, климат, проходимость, дешифрируемость объектов картирования, сложность геологического строения, экономико-географические особенности, степень обнаженности, районирование территории по условиям ведения поисковых работ. Характеризуется содержание подготовительных работ, методика полевых, химико-аналитических и других исследований (с указанием лабораторий, проводивших анализы), камеральной обработки и интерпретации материалов по всем видам работ. Для стандартных исследований, приемов обработки и интерпретации материалов указываются лишь соответствующие ТНПА и приводятся сведения о точности и надежности работ.

В табличной форме характеризуются проектный, плановый и выполненный объемы работ и затрат в сметных ценах и физическом выражении, а также в соотношении между сметной и фактической стоимостью ГСР-50 в целом. Физические объемы работ и затраты на разные виды ГСР-50 при их совместном проведении показываются отдельно, так же как затраты на геологическую съемку и работы по другим источникам финансирования. Оценивается эффективность применения видов и объемов работ для решения основных геологических и поисковых задач ГСР-50. Анализируется соотношение между информативными (проектирование, подготовительные, полевые, камеральные, лабораторные работы) и неинформативными (организация и ликвидация полевых работ, строительство временных зданий и сооружений, транспортировка грузов и персонала партии и т. п.) затратами и различными частями информативных затрат. Излагаются причины замены отдельных видов работ другими. Приводятся данные о проектных и фактических трудозатратах в подготовительный период, на полевых и камеральных работах и по объекту в целом, снижения стоимости работ и улучшения структуры затрат (при необходимости в табличной форме приводятся сравнения проведенных работ с таковыми предшественников и аналогичными работами в смежных районах), оценивается экономический и геологический эффект применения новых методов. В конце главы описывается организация работ, перечисляются исполнители (с указанием занимаемой должности и степени участия, в полевых и камеральных работах в виде таблиц). Глава иллюстрируется схемами расположения района, орографии, с выделением расчисток, обнажений, карьеров, проходимости, дешифрируемости МДС, сложности геологического строения, районирования территории по условиям ведения поисковых работ.

9.4.9.2 В разделе «Изученность района исследований» дается критический обзор и анализ всех видов исследований по геологии и полезным ископаемым района, проведенных после составления пояснительной записки к карте масштаба 1:200 000. Приводится краткая характеристика фонда выявленных до начала ГСР-50 поисковых объектов, их изученности и представлений о перспективности на обнаружение месторождений полезных ископаемых. Более подробно освещаются работы, сделанные в связи с подготовкой площади к проведению ГСР-50 и в период их выполнения, а также конкретные задачи, вытекающие из анализа изученности района. Глава иллюстрируется схемами геологической, геофизической, геохимической изученности, опосредованности, обеспеченности МДС, фрагменты геологических карт позаимствованные из предыдущих РГИ.

9.4.9.3 В разделе «Стратиграфические подразделения» приводится характеристика стратиграфических подразделений в целом и их главнейших особенностей в пределах

района в соответствии с [3]. Затем описываются, начиная с более древнего; все выделенные на карте и разрезах подразделения в следующем порядке:

- общая характеристика и основные участки распространения генетического типа фации (для четвертичных отложений приведены в таблице 9.2), положение в разрезе района, взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими образованиями, перечень более мелких подразделений, выделяемых в составе фации (субфация и т. п.);

- особенности геофизических полей и изображения участков распространения литолого-генетических типов отложений на МДС;

- описание в возрастной последовательности, начиная с наиболее древних свит и пачек: основные черты строения и состава, отличительные особенности, распространение, условия залегания, типичные разрезы с указанием мощностей, фациальных изменений по площади;

- литологическая, петрографическая, геохимическая и петрофизическая характеристики пород (в виде таблиц и диаграмм) для подразделения в целом (при достаточно контрастном составе подразделений – отдельно для подсвит и пачек). Особо выделяются маркирующие горизонты и подразделения, вмещающие полезные ископаемые или контролирующие их размещение;

- возраст генетического типа, свиты по совокупности всех данных: взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими отложениями; описание ключевых участков, обнажений и выработок с приложением соответствующих иллюстраций; характеристики ископаемых органических остатков и радиологических определений возраста; сравнение со стратотипом и основными подразделениями соседних районов с указанием критериев корреляции одновозрастных образований.

Таблица 9.2. – Генетические и стратиграфические таксоны четвертичных отложений

Генетические таксоны	Масштаб		Стратиграфические таксоны	Масштаб	
	1:50 000			1:50 000	
Класс			Общие стратиграфические подразделения:		
Генетические ряды			Система		
Генетические группы			Отдел	+	
Генетические типы	+		Подотдел	(+)	
Генетические подтипы	+		Региональные стратиграфические подразделения		
Группы фаций	+		Горизонт	+	
Фации	+		Подгоризонт	+	
Субфации	(+)		Слои с географическим названием	+	
Парагенезы смешанного генезиса					
Примечание - Основные генетические таксоны: плюс + без скобок; генетические таксоны, имеющие подчиненное значение: плюс (+) в скобках Основные стратиграфические таксоны: плюс + без скобок; стратиграфические таксоны, имеющие подчиненное значение: плюс (+) в скобках					

Для регионально метаморфизованных стратиграфических образований должны быть дополнительно приведены:

- по-возможности, доказательства первичной седиментационной или вулканогенной природы поверхностей их напластований;

- составы минеральных ассоциаций и типоморфные минералы, позволяющие судить о принадлежности пород к фациям метаморфизма;

- особенности проведения границ метаморфических зон и их соотношения со стратиграфическими и структурными элементами;

- значение процессов метаморфизма в образовании и преобразовании полезных ископаемых.

Для районов развития вулканогенных пород, кроме указанного выше, необходимо привести общий обзор вулканических образований. Описываются морфология и состав образующих вулканические структуры фаций – эффузивных (покровы, потоки, туфовые и туфогенные образования), экструзивных, жерловых и субвулканических; устанавливаются

и описываются древние вулканы или зоны эруптивных центров. Приводятся характеристики вторичных изменений пород, особенно контролирующих образование полезных ископаемых. В районах широкого развития вулканических пород их описание должно быть выделено в самостоятельный раздел «Вулканизм», помещаемый после раздела «Стратиграфические образования».

При описании четвертичных отложений для каждого горизонта (подгоризонта) последовательно, снизу вверх, характеризуются климатостратиграфические горизонты, а в каждом горизонте (подгоризонте) описываются генетические типы (подтипы, группы фаций, фации) отложений, формы образуемых ими геологических тел, связь с формами рельефа, гранулометрический, петрографический и минералогический состав, характерные текстуры и т. п.

Описание метеоритных ударно-взрывных образований и кор выветривания производится и помещается в общей последовательности в соответствии с их возрастом (стратиграфическим положением). При широком развитии кор выветривания подраздел «Коры выветривания» помещается в конце главы.

9.4.9.4 В разделе «Интрузивные и метаморфогенные образования» (если они вскрыты буровыми скважинами), вначале дается общий обзор и перечисление интрузивных и метаморфогенных комплексов, далее следует описание каждого комплекса в порядке от древних к молодым.

Для интрузивных образований вначале приводится общая характеристика комплекса, указывается количество фаз внедрения, наименование и расположение относящихся к нему массивов, затем дается описание всех или типичных (при большом количестве) массивов по следующей схеме:

- форма и размеры интрузива в плане и в вертикальном разрезе (с использованием геофизических данных), его положение в структуре района;
- указываются также особенности отражения интрузивных комплексов в физических полях, а также на МДС в виде кольцевых структур;
- морфология контактов;

При петрографическом описании пород обращается внимание на метасоматические и гидротермальные изменения пород. Подробно описывается распространенная разновидность породы: ее текстурные и структурные особенности, минеральный состав (качественный и количественный, в том числе акцессорные минералы), петрохимическая, геохимическая (в том числе по изотопам) и петрофизическая характеристики.

Метаморфогенные (дислокационно-метаморфические, метасоматические ультраметаморфические, и др.) комплексы выделяются, как и интрузивные, под собственными названиями и описываются в следующем порядке:

- основные участки распространения, структурные особенности размещения, взаимоотношения с другими стратиграфическими и нестратиграфическими подразделениями;
- отличительные особенности, характер строения, степень неоднородности (зональность, полифациальность, стадийность и т. п.) с перечнем выделяемых подкомплексов и зон;

Для комплекса в целом приводятся:

- особенности проведения границ метаморфизма;
- металлогеническая характеристика и перечень полезных ископаемых, связанных с данным комплексом;
- обоснование возраста по совокупности данных.

9.4.9.5 В разделе «Тектоника» определяется положение района в общей тектонической структуре региона, перечисляются основные структурные подразделения (структурные этажи и ярусы, складчатые комплексы) и главные тектонические зоны и подзоны. Далее приводится описание каждого структурного подразделения и границ между ними – поверхностей несогласия, зон разрывных нарушений, смятия и т. п.

Для платформенных районов вначале приводятся сведения о строении фундамента, затем кратко указываются комплексы покровных отложений, разделенные крупными несогласиями, вызвавшими резкое изменение характера осадконакопления в районе. Перечисляются все тектонические структуры, в том числе разрывные, и указывается их расположение. Для каждой структуры дается описание морфологии, рассматривается связь развития с осадконакоплением.

В районах распространения вулканогенных образований после общей характеристики тектонического положения района по данным геофизических и буровых работ описываются отдельные вулканотектонические структуры и вулканические постройки.

При описании структур всех типов указываются тектонические элементы, с которыми связаны полезные ископаемые. В главе с максимально возможной полнотой должны быть использованы геофизические, геоморфологические материалы, а также результаты дешифрирования МДС.

9.4.9.6 В разделе «История геологического развития» рассматриваются этапы геологического развития - эволюция. Последовательно характеризуются основные особенности каждого этапа, начиная с наиболее раннего. Выделяются эпохи прогибаний, денудации, трансгрессий, регрессий. Делаются выводы о причинах смены тектонических режимов, изменения проницаемости земной коры, выявляется взаимосвязь различных и периодичность однотипных геологических процессов, интенсивность процессов, их физико-петрографические и термодинамические характеристики. Приводятся палеогеографические, палеомагнитные, петрологические, геохимические, структурно-тектонические доказательства геодинамических ситуаций, в соответствии с [4].

Определяется формационная принадлежность осадочных, магматических, метаморфических и метасоматических образований, связь магматизма и рудообразования с другими геологическими процессами.

9.4.9.7 В разделе «Геоморфология» дается общая геоморфологическая характеристика района, устанавливается зависимость крупных элементов рельефа от особенностей геологического строения. Приводится описание различных генетических типов рельефа (техногенного и аккумулятивного), обоснование их возраста; подробно характеризуется геоморфологическое строение речных долин, районов древнего оледенения и т. д. Показывается значение неотектоники в формировании рельефа. Особое место отводится описанию современных геоморфологических процессов (эрозия почв, оврагообразование, оползни, солифлюкция, карст, термокарст и др.), обращается внимание на антропогенное преобразование рельефа. В итоге рассматривается история формирования рельефа и устанавливается связь образования различных видов полезных ископаемых с определенными этапами геоморфологического развития.

9.4.9.8 В разделе «Гидрогеология и инженерная геология» дается характеристика водоносных пород, грунтов, сведения о глубинах залегания и качестве вод различных горизонтов, комплексов, зон трещиноватости, дебитах источников, водопунктов и о других наблюдениях.

Раздел составляется преимущественно по литературным, фондовым материалам и наблюдениям, полученным при ГСР-50 и состоит из двух подразделов «Гидрогеология» и «Инженерная геология».

В подразделе «Гидрогеология» приводятся:

- 1) гидрогеологическое районирование территории;
- 2) характеристики водоносности выделяемых гидрогеологических комплексов и горизонтов; сведения об условиях залегания, формирования, разгрузки подземных вод, их качестве (минерализация, химический и газовый состав, температура, а при наличии данных – о пластовом давлении, скорости и направлении движения, водообильности, коэффициентах фильтрации вмещающих пород;
- 3) условия распространения грунтовых вод, положение их уровня (глубина залегания), состав, степень обновляемости;

4) характер связи подземных вод между собой и с поверхностными водами (наличие зон аэрации и их параметры);

5) характеристика поверхностных водоемов и водотоков (естественных и искусственных), качество их вод; явления заболачиваемости и засоления;

6) сведения о дебитах источников и других водопунктов, их разгрузки;

7) значение и использование подземных и поверхностных вод, обеспеченность крупных водопотребителей разведанными запасами этих вод;

8) наличие источников и месторождений минеральных подземных вод и их характеристика водообильности и качества.

В подразделе «Инженерная геология» излагается краткая характеристика выделенных комплексов пород и подразделений геологических образований, инженерно-геологических элементов и состав грунтов, слагающих различные горизонты, оценка сейсмичности региона в баллах. Описываются следующие специальные условия:

1) геотехнические характеристики грунтов, их анизотропность в массиве, отношение к воде (набухание, вспучиваемость, фильтрация), склонность к просадкам, устойчивость на склонах и др.;

2) инженерно-геологические условия – взаимосвязь комплексов, приуроченность их к геоморфологическим элементам, зависимость от рельефа и гидрогеологических характеристик района;

3) комплексы рыхлых, глинисто-пылеватых, мелко, средне и крупнообломочных грунтов;

4) сейсмические условия района – микросейсмическое районирование участка, ограниченных площадей, региона;

5) состояние дорог, сезонная проходимость различных частей территории;

6) вероятные угрозы, которые могут представлять физико-геологические явления для будущих сооружений.

Более детально содержание подраздела определяется в соответствии с СНБ 1.02.01-96.

9.4.9.9 В разделе «Геохимические и геоэкологические условия района» излагаются материалы по геохимической съемке территории и дается характеристика геолого-экологических условий исследуемой территории

9.4.9.10 В разделе «Полезные ископаемые» в начале приводятся общие сведения о полезных ископаемых, известных на изученной территории. Затем характеризуются отдельные виды полезных ископаемых в следующем порядке:

– горючие (нефть, газ, угли, сланцы, торф);

– металлические (черные, цветные, редкие и благородные металлы, рассеянные и редкоземельные элементы);

– неметаллические, драгоценные и поделочные камни, алмазы;

– минеральные соли;

– подземные минеральные воды, минеральные грязи и газы;

– строительные материалы и сырье для других отраслей промышленности и др.

Описанию каждого вида полезного ископаемого предшествует общая краткая характеристика выделяемых объектов различных металлогенических рангов (рудных зон, полей). Внутри этих объектов описание ведется в следующем порядке: коренные месторождения, проявления, пункты минерализации; россыпные месторождения, проявления.

При большом (более 20) количестве месторождений и проявлений приводится описание важнейших и типичных, сведения об остальных представляются в табличной форме.

Для каждого месторождения и проявления указываются:

– название, его синонимы;

– географическая привязка (местоположение);

- сведения об открытии (год, первооткрыватель, обстоятельства открытия);
- степень разведанности или промышленного освоения, виды и объемы выполненных работ (раздельно собственные и предшественников);
- геологическое строение месторождения (проявления), структура рудного поля, связь с геологическими формациями;
- общая площадь развития прямых признаков полезного ископаемого на поверхности и на глубине, условия залегания тел полезного ископаемого, их форма и размеры, характеристика вмещающих пород и их изменений;
- строение тел полезного ископаемого, их вещественный состав (минеральный и химический), сопутствующие компоненты;
- структуры и текстуры руд;
- наличие и строение зоны окисления;
- генетический и формационный тип месторождения (проявления), степень эродированности;
- оценка месторождения (проявления), его запасы и перспективы их прироста, прогнозные ресурсы категории P_2 или P_3 экономико-географические условия его разведки и разработки.

9.4.9.11 В разделе «Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района» в начале дается детальное описание минерагенических факторов контроля полезных ископаемых с указанием роли каждого из них в локализации определенных групп или формационных типов полезных ископаемых. В частности, характеризуются стратиграфические, магматические и тектонические факторы, рассматривается роль регионального, контактового и других видов метаморфизма и метасоматоза в концентрации, разубоживании и изменении качества полезных ископаемых, связанных с породами кристаллического фундамента, значение палеогеографической, тектонической обстановки для образования экзогенных и эндогенных полезных ископаемых, возможная маскировка месторождений покровными структурами, роль геоморфологических факторов в формировании россыпей, месторождений коры выветривания и т.п. Отмечается возможная вертикальная и латеральная зональность в размещении рудных полезных ископаемых, а также изменение содержания полезного компонента или качества осадочного полезного ископаемого на изучаемой площади. По возможности рассматриваются источники рудообразования, роль глубинных структур в локализации оруденения.

Дается перспективная оценка месторождений и проявлений полезных ископаемых. Рассматриваются перспективы обнаружения новых месторождений в пределах геофизических и других аномалий, площадей распространения продуктивных толщ и структур, а также участков, благоприятных по геологическим данным, с оценкой прогнозных ресурсов категории $P_2 - P_3$ и указанием факторов, обусловивших оценку. Особое внимание уделяется обоснованию переоценки перспектив эксплуатируемых или разведываемых месторождений и возобновления разведочных работ на законсервированных месторождениях. Для всех перспективных объектов даются рекомендации по очередности и методике проведения дальнейших геологоразведочных работ.

В заключение дается общая характеристика закономерностей размещения полезных ископаемых и перспектив района в виде оценки прогнозных ресурсов категорий P_2 и P_3 отдельных видов полезных ископаемых по прогнозируемым объектам. Здесь же определяются задачи дальнейшего изучения полезных ископаемых всего района.

В разделах этой и предыдущей глав освещаются результаты радиометрических и гамма-спектрометрических поисков и перспективы обнаружения месторождений радиоактивного сырья.

9.4.9.12. В разделе «Заключение» кратко отмечаются основные, научные, практические и методические (при наличии новых методик) результаты, полученные при

проведении работ, перечисляются важнейшие дискуссионные или нерешенные вопросы и указываются возможные пути их решения.

9.4.9.13 Список литературы приводится отдельно для опубликованных и фондовых материалов. Список составляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 и ГОСТ 7.12-93.

9.4.10 В тексте отчета помещаются: обзорная карта района, схемы геологической, геофизической, поисковой изученности, условий ведения поисков, стратиграфические колонки опорных разрезов (скважин), корреляционные схемы, зарисовки, фотографии, МДС, доказывающие отдельные положения отчета (показывающие взаимоотношения стратиграфических подразделений, структур и геологических тел района и т. д.). Все описания в тексте сопровождаются ссылками на фактический материал, графику и иллюстрации.

9.4.11 К отчету прилагаются списки месторождений, проявлений полезных ископаемых, пунктов минерализации и аномалий.

9.4.12 Текстовые приложения включают описания и фотографии важнейших обнажений и горных выработок, обосновывающих геологические выводы и построения, полные определения органических остатков и абсолютного возраста (с точными привязками к местности и разрезу), палеомагнитные определения, определение физических свойств горных пород, геофизические и геохимические характеристики горных пород (в виде таблиц), описания и фотографии наиболее важных шлифов и аншлифов, не включенные в текст отчета, описания разрезов и важнейших опорных буровых скважин. В отчете по ГК-50 приводится описание (или колонки) скважин, пробуренных предшественниками в количестве, необходимом для обоснования выводов. Описание скважин сопровождается геологическими колонками с каротажными диаграммами.

9.4.13. К отчету прилагаются информационная карта установленной формы, учетная карта геологосъемочных работ, справка о стоимости работ, копии актов комиссий по приемке полевых материалов.

9.4.14 Прилагаемые к отчету или помещенные в тексте отшефированные и аннотированные МДС характеризуют в разных ландшафтных условиях все развитые в районе ассоциации горных пород, генетические типы, структурные и геоморфологические объекты, а также изменения их изображения на площади и подтверждать наиболее важные выводы о геологическом строении изучаемой территории.

9.4.15 Отчетные материалы перед защитой должны иметь не менее двух экспертных заключений.

В экспертном заключении:

- отражается соблюдение требований геологического задания и проекта к содержанию, детальности и надежности результатов работ; обоснованность геологической интерпретации фактического материала, а также выводов и рекомендаций по направлению дальнейшего изучения района, особенно в отношении полезных ископаемых;

- дается оценка качеству и достоверности составления геологических карт и карты полезных ископаемых соответствие их первичным наблюдениям, отшефированными МДС и другими исходными данными для составления карты;

- указываются недостатки, подлежащие устранению до передачи материалов в фонды. Экспертное заключение сопровождается таблицей отдельных оценок глав отчета, прилагаемых карт и отчета в целом.

9.4.16. Окончательные материалы ГСР-50 рассматриваются и оцениваются на секторе по геологическому изучению недр НТС Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. В решении НТС дается оценка: полноты и качества выполнения геологического задания; рациональность использования отпущенных средств; соответствие геологической карты масштабу съемки; практическая значимость результатов поисков; новые организационные и методические приемы проведения работ, позволяющие повысить качество и эффективность геологической

съемки; упушения в работе, а также запись об устранении недостатков, указанных в экспертных заключениях и отмеченных в протоколе НТС.

10 Особенности организации и производства геологического доизучения ранее заснятых площадей

10.1 ГДП-50 проводится в районах, для которых имеющиеся геологические карты масштаба 1:50 000 и сопровождающие их материалы устарели и не могут служить основой для оценки перспектив района в отношении всех полезных ископаемых, планирования поисковых и поисково-оценочных работ, а также для использования в иных целях (гражданское и промышленное строительство, водопользование, мелиорация и сельское хозяйство, охрана окружающей среды и др.).

Геологические карты считаются устаревшими в случае получения новых данных о взаимоотношениях геологических тел (если эти данные влекут за собой существенные изменения в представлениях о стратиграфии, тектонике и магматизме района), а также вследствие обнаружения в соседних районах продуктивных толщ, фаций, структур или открытия на этих площадях перспективных проявлений, приуроченных к геологическим телам и структурным элементам, протягивающимся в пределы ранее заснятой территории.

Кроме того, основанием для производства ГДП-50 могут служить изменения требований к глубине изучения района вследствие выявления перспективных глубинных горизонтов при проведении поисковых и разведочных работ, изменения требований к минеральному сырью, появление новых эффективных методов поисков или съемки.

10.2 ГДП-50 проводится в целях дополнительного геологического изучения ранее заснятых площадей в целом или отдельных геологических объектов в их пределах и приведения материалов ранее проведенных ГСР-50 в соответствии с действующими стратиграфическими схемами, требованиями настоящего технического кодекса, для уточнения общих перспектив района в отношении полезных ископаемых или оценки других условий его освоения (промышленное и гражданское строительство, мелиорация и т. п.)

10.3 Основными задачами ГДП-50 являются:

– подготовка новой редакции геологических карт и сопровождающих их материалов в соответствии с [4];

– общие поиски месторождений полезных ископаемых на новой геологической основе, оценка прогнозных ресурсов перспективных объектов;

– увеличение по сравнению с ранее проведенными работами глубины непосредственного изучения территории, оценка перспектив ее на обнаружение глубоко залегающих месторождений полезных ископаемых;

– изучение глубинного геологического строения перспективных структур, рудоносных зон и других объектов двух и трехъярусных районов для уточнения их геологического строения и определения перспектив выявления полезных ископаемых на глубине;

– проведение предварительной оценки ранее известных и выявленных при ГДП-200 перспективных объектов поисков полезных ископаемых и определение их прогнозных ресурсов.

10.4 В площадь ГДП-50 включаются участки двух и трехъярусного строения, в пределах которых изучаемые образования перекрыты четвертичными и покровными отложениями. Общая площадь таких участков не должна превышать 20% от площади ГСР-50. При большом размере таких участков и при необходимости составления карты погребенных образований (в т.ч. кристаллического фундамента) одновременно с ГДП-50 проводится ГГК-50.

10.5 ГДП-50 проводится на целостных площадях, охватываемых группой (не менее четырех) номенклатурных листов. Работы на одиночных листах (до 2-х) допускаются при проведении ГДП-50 на небольших площадях в районах эксплуатирующихся

месторождений (при необходимости обновления геологической карты района месторождения и выяснения перспектив его развития), в районах городов и строительства промышленных сооружений в комплексе с гидрогеологической и инженерно-геологической съемками. ГДП-50 может сочетаться с комплексной геологической съемкой ГСР-50.

10.6 При одновременном проведении ГДП-50 и ГГК-50 на всей площади или отдельных участках двух- и трехъярусного строения объектом ГДП-50 являются породы, обнажающиеся под покровным комплексом, а объектом ГГК-50 – погребенные складчатые или вулканогенные покровные образования.

10.7 ГДП-50 может включать специальные работы для изучения принципиальных вопросов стратиграфии, тектоники, петрологии, геоморфологии, металлогении и др., относящихся ко всему региону ГДП-50, и опытно-методические работы для апробации новых методов. Подготовка рабочей опорной геологической легенды для данного горнорудного (экономического) района входит в состав ГДП-50.

10.8 При подготовке к ГДП-50 проводится полное и тщательное изучение материалов предыдущих геолого-съемочных, геологоразведочных и научно-исследовательских работ, выбор рационального комплекса исследований, обеспечивающего существенный прирост геологической информации, и составление обоснованной программы работ в соответствии с современными требованиями.

10.9 Подготовка площадей, содержание, организация, порядок проведения полевых и камеральных работ, к содержанию отчетных материалов при ГДП-50 осуществляется в соответствии с настоящим техническим кодексом для ГСР-50. Порядок проведения всех видов исследований зависит от геологического задания, материалов предыдущих исследований и степени изученности территории в предшествующий период. При планировании новых исследований (геологических, поисковых, геофизических, радиометрических, горных и буровых работ) учитываются материалы предшествующих работ.

10.10 Комплекс методов, применяемых при ГДП-50, выбирается в зависимости от результатов предшествующих работ для получения новых данных о геологическом строении и полезных ископаемых изучаемой территории, достаточных для выполнения геологического задания при наименьших затратах материальных и трудовых ресурсов.

10.11 Требования к содержанию и оформлению всех видов карт, составляемых при ГДП-50, должны отвечать требованиям к таким материалам, как и при ГСР-50.

11 Особенности организации и производства глубинного геологического картирования

11.1 ГГК-50 выполняется в двух- и трехъярусных районах в пределах отдельных зон, структур, перспективных на выявление месторождений полезных ископаемых. Объектами изучения при ГГК-50 являются глубоко залегающие комплексы горных пород, отдельные геологические тела и тектонические структуры, слагающие фундамент платформенных областей или глубокие горизонты покровных образований.

Геологическая съемка поверхности площади ГГК-50, в случае необходимости, проводится перед или в процессе ГГК-50.

11.2 Различные части площади проведения ГГК-50 в зависимости от их геологических особенностей и перспективности на обнаружение полезных ископаемых могут изучаться с различной детальностью, устанавливаемой геологическим заданием.

При ГГК-50 глубина изучения определяется перспективностью района на обнаружение полезных ископаемых, масштабами возможных месторождений, возможными глубинами рентабельной эксплуатации месторождений полезных ископаемых и степенью освоенности района.

11.3 Комплекс работ при ГГК-50 выбирается для выявления и изучения определенных видов или типов месторождений полезных ископаемых, имеющих промышленное значение в условиях изучаемого района.

Вместе с тем проведение ГГК-50 предусматривает минимум работ, необходимых для выявления всех видов полезных ископаемых, которые представляют промышленный интерес в условиях изучаемого района.

11.4 Поисковые работы при ГГК-50 проводятся для оценки перспектив и выявления по комплексу прямых и косвенных поисковых признаков и поисковых критериев локальных участков (потенциальных рудных полей), перспективных на обнаружение месторождений полезных ископаемых (преимущественно эндогенных) или тел полезного ископаемого с определением возможных размеров месторождений, а также с оценкой прогнозных ресурсов выявленных полезных ископаемых по категории P_2 , P_3 .

11.5 Основными объектами ГГК-50 в районах изучения являются отдельные продуктивные и потенциально продуктивные толщи, пачки и горизонты внутри покровного осадочного комплекса; породы, слагающие погребенную поверхность вулканогенно-осадочного покровного комплекса; а также породы, слагающие погребенную поверхность кристаллического фундамента, а при необходимости и отдельные продуктивные толщи, пачки и горизонты внутри покровного осадочного и вулканогенно-осадочного комплексов.

11.6 ГГК-50 производится с использованием комплексного анализа геофизических материалов, комплексной геологической интерпретации результатов геофизических, геохимических, геоморфологических исследований и данных дешифрирования МДС. Интерпретация проводится на основе построения геологических моделей с учетом результатов бурения.

Комплексы пород, являющиеся объектами ГГК-50, выделяются и изображаются на картах по их геолого-геофизическим и геохимическим характеристикам (литологический и петрографический состав, физические свойства и их сочетания, особенности физических полей и их сочетаний, элементы-индикаторы и т.д.). Границы и взаимоотношения геологических тел должны отмечаться сменой особенностей физических полей.

В связи с вероятностным характером зависимостей между геофизическими и геохимическими характеристиками и составом геологических тел горных пород и полезных ископаемых проверяются результаты интерпретации материалов дешифрирования, геофизических и геохимических исследований и систематическая их корректировка по результатам бурения небольшого объема параметрических скважин. Карты и разрезы, составленные только по геофизическим, геохимическим материалам и не проверенные бурением, рассматриваются только как предварительные.

11.7 Комплекс методов, используемый при ГГК-50, включает только те из них, которые необходимы для решения поставленных задач и обеспечивают выявление элементов геологического строения толщ, структур и т.п., благоприятных для образования месторождений полезных ископаемых, а также для получения необходимой информации об объектах изучения в процессе полевых и камеральных исследований.

Рациональная сеть наблюдений для опережающих методов выбирается в пределах допусков, определяемых действующими ТНПА на основе расчета вероятностей обнаружения элементов геологического строения, важных для решения картировочных и поисковых задач. Если плотность сетей опережающих исследований недостаточна для решения важных геологических и поисковых задач, то на полевом этапе ГГК-50 в пределах перспективных структур, выявленных по результатам опережающих или предшествующих работ, она может быть увеличена. Наблюдения ориентируют на основе данных о преимущественном расположении основных элементов геологического строения на соседних площадях и по результатам работ более мелкого масштаба.

При получении в процессе ГГК-50 новых сведений о размерах, ориентировке и характеристиках геологических объектов расположение и плотность наблюдений изменяются.

Детальность геохимического опробования керна буровых скважин зависит от разнообразия пород и их мощности. Во всех случаях она должна обеспечивать представительность геохимических характеристик пород в заданных проектом

доверительных интервалах.

Оптимальная система обработки материалов ГГК-50 выбирается на основе изучения опыта работ с учетом специфики района.

11.8 В подготовительный период к проведению ГГК-50 дополнительно к работам по подготовке проектно-сметной документации по геологическому изучению недр производится:

- составление предварительной стратиграфической колонки с указанием петрофизических характеристик различных групп пород и стратиграфических подразделений;
- интерпретация геофизических материалов, пересоставление в случае необходимости отдельных геофизических карт по первичным материалам;
- построение геолого-геофизических моделей для разных участков (блоков);
- целевое (для установления глубинного строения) дешифрирование МДС и при необходимости, морфометрический анализ;
- комплексная геолого-геофизическая интерпретация имеющихся материалов с составлением геолого-структурной карты погребенных образований.

11.9 В проекте работ для ГГК-50 предусматриваются:

- сопровождающие геофизические работы, в том числе детальные исследования на перспективных участках и профильные исследования по линиям проектных буровых профилей;
- систематическое изучение физических свойств пород;
- оконтуривание площадей, застройка которых может создать трудности для освоения месторождений;
- применение стандартизированных форм регистрации наблюдений на электронные носители, кодовые записи, анкеты, бланки и т.п. и использование современных способов полевых и лабораторных исследований, математических методов обработки вновь полученного фактического материала и его увязки с имеющимся.

При обосновании объемов буровых работ учитываются все возможности максимального использования информации других методов глубинного изучения, позволяющих уменьшить объемы бурения. В обязательном порядке предусматривается комплекс скважинных и каротажных исследований для изучения околоскважинного и межскважинного пространства и геохимическое опробование керна. Для уменьшения затрат на буровые работы в районах, где покровные образования, бесперспективны, допускается проходка скважин по покровным образованиям без отбора керна (до 50 % от общего метража).

11.10 Задачами полевых работ являются составление полевой геологической карты, выявление и изучение перспективных участков и прогнозная оценка изучаемой территории. При ГГК-50 полевые работы представляют собой многоэтапный процесс, эффективность которого определяется не только применением геологических, геофизических, дистанционных и технических методов, но и рациональной последовательностью выполнения отдельных видов полевых исследований.

В состав полевых работ входят:

- изучение опорных разрезов по скважинам, пробуренным в соседних районах;
- профильные геофизические исследования;
- бурение скважин по опорным профилям с геохимическим опробованием;
- площадные геофизические специальные исследования;
- бурение межпрофильных скважин;
- палеонтолого-стратиграфические исследования керна;
- литохимическое опробование керна скважин;
- гидрохимическое опробование скважин;
- петрофизическое, геофизическое, радиометрическое и другие виды изучения скважин;

- многократная интерпретация геофизических материалов с использованием результатов геологического дешифрирования МДС;
- составление полевой геологической карты (карт) погребенных образований и геологической карты, если это предусмотрено геологическим заданием;
- выявление и выборочная оценка перспективных участков;
- составление полевой карты закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых, с определением прогнозных ресурсов по категориям P_2 , P_3 .

11.11 Для ГГК-50 точность установления геологических границ на погребенной поверхности вулканогенно-осадочного покровного и складчатого комплексов при хорошей дифференциации изучаемых образований по геофизическим данным для глубин до 300 м (но не более 500 м) приблизительно равна глубине их залегания, а для глубин более 300 м определяется проектом. При плохой дифференциации изучаемых образований точность установления границ для глубины залегания комплексов до 300 м может уменьшаться, но не более чем до 100 м. Меньшие точности установления границ должны обосновываться проектом и оговариваться в решении сектора по геологическому изучению недр НТС Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь при рассмотрении проекта.

Точность установления границ в осадочном покровном комплексе в разрезе по керну буровых скважин для геологических подразделений мощностью до 100 м устанавливается равной 200 м, для подразделений мощностью более 100 м она составляет 300 м. Для толщ внутри покрова точность установления границ в плане зависит от степени фациальной изменчивости внутри толщи и характера фациальных и литологических переходов и не может быть определена заранее. Для погребенной поверхности осадочного покровного комплекса при составлении карт горизонтального среза точность установления границ в плане должна составлять 400 м (при глубине залегания изучаемой поверхности 100 – 300 м).

Для ГГК-50 геологическая граница в складчатом комплексе и вулканогенно-осадочных образованиях покровного комплекса считается прослеженной, если она подтверждена бурением через 4,0 км при устойчивом залегании однородных литолого-фациальных комплексов горных пород и через 2,0 км при неустойчивом залегании и сложном строении объектов. Геологические границы в осадочном покровном комплексе на уровне изучаемой поверхности считаются прослеженными, если они подтверждены буровыми скважинами на опорных профилях, по возможности, с получением хотя бы одного перекрытого разреза, а в промежутках между скважинами установлены геофизическими методами. Если эти требования не соблюдены, границы в складчатом и покровном комплексах считаются предполагаемыми. Полное прослеживание выполняется для особо важных границ основных стратиграфических подразделений и интрузивных комплексов, а также для границ между элементами геологического строения, имеющими важное поисковое значение. Минимальная величина показателя прослеженности границ устанавливается геологическим заданием.

11.12 Изучение погребенных горизонтов внутри осадочного покровного комплекса включает:

- в период полевой подготовки – построение разрезов по данным электроразведочных, сейсморазведочных работ и ранее пробуренных скважин; выделение по комплексу литолого-фациальных признаков маркирующих горизонтов, отдельных пачек и толщ пород;
- в полевой период – производство геофизических, геохимических и буровых работ, дешифрирование МДС, построение на этой основе различных карт геологического содержания;
- в камеральные периоды – обработка материалов с составлением полевого промежуточного и окончательного вариантов карт геологического содержания и отчета по ГГК-50.

11.13 При изучении погребенного покровного вулканогенно-осадочного комплекса или кристаллического фундамента методика ГГК-50 основана на геологической интерпретации геофизических, геохимических данных и дешифрировании МДС. Интерпретация производится на основе сведений о геологическом строении тех участков района, где изучаемые образования были изучены ранее, а также материалов изучения керна буровых скважин.

Если в исследуемом районе выходы изучаемых образований на поверхность отсутствуют, на соседних, ранее изученных площадях подбирают участки с аналогичным уровнем и характером физических полей, соотношением гравитационных и магнитных аномалий, их конфигурацией, взаимным расположением и т.п. Одновременно предусматривается бурение отдельных скважин и опорных профилей.

11.14 В районах распространения погребенного вулканогенно-осадочного или складчатого комплекса процесс ГГК-50 целесообразно разделять на частично перекрывающееся во времени геолого-геофизическое изучение территории и проверку интерпретации полученных данных.

Комплексная интерпретация материалов на этой стадии проводится по аналогии с ранее изученными районами, а также с использованием сведений по отдельным картировочным и структурным скважинам и материалам ранее проведенного бурения. В результате составляется предварительный вариант схематической геологической карты погребенной поверхности и карта прогноза полезных ископаемых. При небольшой нагрузке эти карты могут быть совмещены.

Проверка результатов интерпретации включает уточнение предварительной геолого-геофизической карты и изучение перспективных участков с помощью детализационных (площадных или профильных специальных геофизических работ более высокой точности или более крупного масштаба), а также бурение структурно-картировочных и поисковых скважин. В результате этих работ составляется окончательный вариант геологической карты погребенной поверхности, выявляются минерагенические факторы контроля полезных ископаемых и оцениваются перспективные участки и проявления полезных ископаемых.

11.15 При изучении погребенного вулканогенно-осадочного или складчатого комплекса геофизические материалы обрабатываются в следующей последовательности:

– районирование исследуемой территории по характеру магнитного и гравитационного полей на основе использования таких признаков, как преобладающий знак аномалий, их конфигурация, ориентировка, интенсивность, изрезанность, контрастность и т.п. При этом выявляются также зоны больших горизонтальных градиентов напряженности поля, резкой смены простирания аномалий, нарушения их корреляции и т.п.;

– построение карты рельефа поверхности погребенного комплекса на основе электроразведочных работ и расчетов глубин залегания аномалиеобразующих тел с учетом материалов сейсморазведки и ранее пробуренных скважин, результатов и данных о мощностях, фациях, формациях и дислокациях покровного комплекса;

– построение геологической карты – выделение отдельных геологических тел, групп тел и разрывов, их оконтуривание и прослеживание на основании использования карт изолинии и графиков измеренных значений физических полей. При этом обязателен учет зависимости характеристик аномалий от глубины залегания изучаемой погребенной поверхности;

– количественная интерпретация отдельных аномалий с целью выяснения параметров и условий залегания аномалиеобразующих объектов, а также получения представления об их возможном составе. Основой для количественной интерпретации являются рядовые графики измеренных значений физических полей и более точные работы на специальных расчетных профилях. При количественных расчетах особое внимание обращается на исключение искажений за счет соседних объектов.

Для повышения объективности интерпретации и увеличения полноты извлечения

информации обработку материалов осуществляют с использованием электронных носителей.

11.16 Использование МДС включает:

– в подготовительный период – выявление дешифровочных признаков разрывных и складчатых структур и других элементов геологического строения погребенных образований, предварительное дешифрирование МДС и составление в масштабе выполняемых работ космогенной схемы, схемы дешифрирования четвертичных отложений и схем выявленных геоморфологических элементов с результатами измерения морфометрических параметров;

– в полевой период – проверка результатов предварительного дешифрирования – выборочное полевое дешифрирование с учетом новых геологических, геофизических или геоморфологических данных и нанесением всех выявленных геологических объектов на карты геологического содержания;

– при камеральной обработке материалов – контрольное дешифрирование всех видов фотоизображения для уточнения и детализации карт геологического содержания, составляемых при ГГК-50.

Использование МДС при ГГК-50 в большинстве случаев основано на геологической интерпретации форм и типов рельефа и типов отложений покрова, соотношений между различными структурами и типами покровных отложений между собой и образованиями погребенного фундамента, методы геоиндикации.

11.17 При проведении ГГК-50 применяются геоморфологические (структурно-геоморфологические) методов. Применение геоморфологических методов включает морфологический и картометрический анализ линейных элементов в очертаниях гидрографической сети, озер и других водных пространств, водоразделов, естественных границ лесов, различных почв и т.п. В результате составляются неотектонические схемы и схема основных структурных элементов погребенных образований (разрывов, структурно-тектонических зон).

11.18 Геохимические методы служат средством оценки перспектив района, и особенно перспектив отдельных элементов геологического строения в отношении полезных ископаемых. При проведении геохимических исследований в процессе ГГК-50 следует широко использовать геохимические (водно-гелиевые, ртутно-метрические и т.п.) методы, а также способы, позволяющие устанавливать форму нахождения полезного компонента в пробе (фазовый анализ, анализ вытяжек и т. п.).

При ГГК-50 геохимические работы проводятся в следующем порядке:

– опробование керна буровых скважин с целью получения геохимической характеристики каждого из выделенных при ГГК-50 комплексов пород и выявления признаков известных или возможных в геологической обстановке района полезных ископаемых и элементов – индикаторов рудоносности. Обязательно опробуются все образования, в которых могут быть развиты вторичные ореолы (базальные горизонты несогласно залегающих толщ, конгломераты, коры выветривания и т. п.), а также подземные воды;

– оперативная аналитическая и камеральная обработка собранного материала с целью скорейшего получения сведений о полезных ископаемых, а в случае их обнаружения – производство детализационных работ на выявленных участках. При этом необходимо широко применять экспрессные методы анализов (ядерно-физические методы, колориметрический анализ и т. п.);

– окончательная аналитическая и камеральная обработка геохимических данных с целью выявления участков, перспективных в отношении обнаружения скрытых и перекрытых месторождений полезных ископаемых.

11.19 Буровые работы при ГГК-50 (основной метод) проводятся с целью:

– получения геологической, петрографической, петрофизической, геохимической характеристики комплексов пород и структур, выделенных по геофизическим,

аэрокосмическим и другим данным;

- проверки правильности планового или гипсометрического положения геологических границ, установленных по косвенным признакам;
- выявление признаков и тел полезных ископаемых.

11.20 Буровые скважины располагаются так, чтобы дать геологическую характеристику и оценку в отношении полезных ископаемых наиболее перспективным геофизическим и геохимическим аномалиям, а также участкам, которые можно считать перспективными по другим геологическим данным.

Скважины могут располагаться по профилям, группами и в одиночку. Профили располагаются вкрест простирания основных структурных элементов, общего направления геофизических аномалий, полей или ландшафтов, в которых сосредоточено небольшое количество типичных аномалий или геоморфологических элементов. Буровые скважины на профилях располагаются со сгущением на участках сложных геофизических полей и с разрежением на однородных участках и в полях распространения образований, малоперспективных в отношении полезных ископаемых, но хорошо расчленяющихся по геофизическим данным.

Заложение группы буровых скважин имеет целью уточнение геологического строения отдельных сложных участков между профилями, выяснение природы отдельных геофизических и геохимических аномалий, поиски полезных ископаемых, оконтуривание и оценку перспективных участков, проявлений и месторождений.

Одиночные буровые скважины задаются на отдельных геофизических и геохимических аномалиях для выяснения их природы.

11.21 Величина углубки буровых скважин в породы, представляющие основной объект ГГК-50, определяется с учетом необходимости получения свежих (возможно менее измененных выветриванием) образцов пород и варьирует в картировочных скважинах от 15 до 30 м, а при мощных корах выветривания достигает и большей величины. При картировании рудоносных и потенциально рудоносных образований для подсечения контактов, выделения маркирующих горизонтов, изучения слоистых толщ, зональности и при решении других важных задач проходку отдельных картировочных скважин по породам кристаллического фундамента необходимо увеличивать до 50–70 м и более. Для решения конкретных задач после предварительного этапа в проекте может быть привязан для этих целей 50% объема буровых работ.

Тип бурения (вертикальное или наклонное) выбирается с учетом условий залегания изучаемого комплекса пород.

При изучении дислоцированных образований в скважинах отбирается ориентированный керн для структурных, палеомагнитных и других видов исследований. Во всех скважинах проводятся каротажные и другие скважинные исследования, комплекс которых определяется исходя из специфики пород и полезных ископаемых района и изучаемого объекта. При ГГК-50 предусматривается геофизическое изучение околоскважинного и межскважинного пространства.

11.22 Содержание камеральных работ при ГГК-50 в целом соответствует таковому при ГСР-50, однако, для ГГК-50 особое значение приобретает углубленное и тщательное изучение вещественного состава пород кристаллического фундамента, их структурных и текстурных признаков и петрофизических характеристик.

В процессе камеральной обработки данных о физических свойствах и петрологии пород выделяются петрофизические группы, объединяющие породы по наиболее общим и устойчивым признакам, выявляется характер статистического распределения петрофизических параметров и устанавливаются корреляционные зависимости между ними и вещественным составом и пород. Особое значение в камеральных работах при ГГК-50 имеет многократная проверка геолого-геофизических моделей и уточнение их по мере получения новой информации.

11.23 Составление результирующих геологических карт основывается на

сопоставлении и совместном анализе всех материалов, полученных с помощью комплекса использованных методов. При этом особое внимание обращается на выявление и анализ унаследованности в развитии структурных элементов изучаемой площади, начиная от самых древних и кончая современными, а также на возможную аллохтонность отдельных покровов и (или) комплексов фундамента.

11.24 Обязательными отчетными документами ГГК-50 являются геологическая карта погребенной поверхности, карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых и геолого-геофизические разрезы основных структур, блоков и перспективных элементов геологического строения. Детальность геологической карты погребенной поверхности или горизонта должна приближаться к детальности геологической карты двухъярусного района масштаба 1:50 000. Расчленение геологического разреза по фундаменту производится на толщи и тела мощностью не более 1000 м, однако мощность выделяемых подразделений в покровном осадочном комплексе не должна превышать 50 м. Карты составляются в масштабе 1:50 000. Для разрезов допускается преувеличение вертикального масштаба над горизонтальным.

11.25 Геологическая карта погребенного складчатого комплекса кристаллического фундамента характеризуется следующими особенностями:

– схематичностью, обусловленной отсутствием визуальных наблюдений текстурных и структурных особенностей горных пород, их взаимоотношений, малым количеством определений элементов залегания, определенных по скважинам, сравнительно редкой сетью скважин;

– отображением большинства картируемых объектов на основе данных геофизических методов;

– разномасштабностью, обусловленной различной разрешающей способностью применяемого комплекса методов для выявления и прослеживания геологических тел разной природы.

Геологическая карта погребенной поверхности и геологические разрезы составляются с обязательным отражением особенностей физических полей, петрофизических свойств использованных при картировании стратифицированных осадочных, вулканогенно-осадочных и вулканогенных образований, нестратифицированных вулканогенных, интрузивных (в том числе не выходящих на поверхность складчатого комплекса) и метаморфических пород, геологических границ и тектонических элементов. На геологической карте, кроме того, отображаются стратоизогипсы опорных горизонтов и границ, внутри полого залегающих образований, построенные по геофизическим и данным бурения, изогипсы погребенного рельефа картируемой поверхности или горизонта.

11.26 Карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых составляется в соответствии с требованиями настоящего технического кодекса. Помимо того, для погребенного фундамента на ней изображаются:

– мощность и состав покровных отложений, которые влияют на проведение поисковых работ, например проводящих горизонтов, затрудняющих электроразведку;

– участки, в пределах которых по тем или иным причинам невозможно или затруднено изучение какого-либо поискового критерия или поискового признака для месторождений искомого типа, в то время как на остальной площади он доступен для изучения (участки техногенного заражения, препятствующие проведению гидрохимического или литохимического опробования на поверхности, железные дороги, трубопроводы, линии электропередачи, мешающие проведению электроразведки или магниторазведки, и т.д.);

– участки, на которых по тем или иным причинам невозможна добыча погребенных полезных ископаемых в современных условиях (участки промышленных сооружений, поселков, городов и т.д.).

12 Требования к содержанию Госгеолкарты-50

12.1 Основные требования к геологической карте.

12.1.1 На геологической карте показываются площади распространения стратифицированных осадочных, вулканогенно-осадочных и вулканогенных образований, расчлененных по возрасту и литолого-фациальным особенностям на ярусы, подъярусы, региональные подразделения (надгоризонты, горизонты подгоризонты) и местные стратиграфические подразделения (районы, зоны, свиты, пачки, подсвиты), местные нестратиграфические подразделения, геологические тела, выделяющиеся в составе этих подразделений, разрывные нарушения, плоскостные и линейные структурные элементы, отдельные буровые скважины, дополнительные данные, необходимые для более полного отражения глубинного строения картографируемой территории.

Элементами геологической карты являются легенда, геологические разрезы, стратиграфические колонки, дополнительные сопровождающие карты и мелкомасштабные схемы.

12.1.2 Названия основных стратиграфических подразделений, выделяемых на геологических картах, должно соответствовать стратиграфической схеме, принятой в Беларуси [4].

12.1.3 Выражающиеся в масштабе карты разновозрастные стратиграфические подразделения (местные – свиты, подсвиты и вспомогательные – толщи, подтолщи, пачки) показываются с помощью раскраски, индексов, крапа. Возраст стратиграфических подразделений отображается цветом и индексом, состав – крапом.

12.1.4 Тона раскраски местных и вспомогательных стратиграфических подразделений должны соответствовать красочным условным обозначениям, принятым для подразделений общей стратиграфической шкалы, с которыми местные (вспомогательные) стратиграфические подразделения сопоставляются по возрасту. Если к одному из подразделений общей стратиграфической шкалы относится несколько местных и (или) вспомогательных стратиграфических подразделений, они обозначаются оттенками цвета, принятого для обозначения данного подразделения общей стратиграфической шкалы. Основные картируемые подразделения (свиты и толщи) должны иметь достаточно резкие цветовые различия. Интенсивность раскраски уменьшается от древних подразделений к молодым. Для раскраски местных стратиграфических подразделений, охватывающих смежные части двух систем, используется цвет, принятый для обозначения одной из систем.

12.1.5 Индекс местного стратиграфического подразделения должен включать в себя символ возраста и символ местного стратиграфического подразделения.

12.1.6 Для обозначения возраста используются буквы латинского алфавита или специальные символы (Є, Р), а также арабские и римские цифры.

Символ возраста подразделений, включающих смежные единицы геохронологической шкалы, образуются путем соединения индексов этих единиц знаком плюс или дефис, причем на первом месте ставится индекс более древней единицы. Знак плюс используется при обозначении возраста отложений, принадлежащих полностью к двум или большему числу смежных подразделений геохронологической шкалы.

Например: R_{1+2} – отложения нижнего и среднего рифея объединенные; R_2+V – отложения среднего, верхнего рифея и венда объединенные; $P_3 + N_1$ – отложения олигоцена и миоцена объединенные; Q_{1+2} – отложения нижнего и среднего подотдела четвертичной системы объединенные.

Дефис используется при обозначении возраста отложений, охватывающих неполные объемы соседних подразделений геохронологической шкалы.

Например: $Є_2-O_1$ – среднекембрийские – нижнеордовикские отложения, т. е.

отложения, охватывающие смежные части верхнего кембрия и нижнего ордовика; D_{1-2} – нижне-среднедевонские отложения, т. е. отложения, охватывающие смежные части нижнего и среднего отделов девонской системы; T_2-J_1 – отложения, включающие верхний триас и части среднего триаса и нижней юры.

Если геологические образования не могут быть отнесены к какой-то определенной единице геохронологической шкалы, то индексы предполагаемых подразделений геохронологической шкалы разделяются двоеточием.

Например: $PR_3: \epsilon$ – отложения, относящиеся к верхнему протерозою или кембрию; $K_{1.2}$ – отложения, относящиеся к нижнему или верхнему отделам меловой системы.

При недостаточной достоверности устанавливаемого возраста после символа подразделения ОСШ ставится знак вопроса.

Например: D_2 – отложения, предположительно отнесенные к среднему девону.

12.1.7 Индексы отделов состоят из буквенных символов систем с присоединением к ним справа (несколько ниже) арабских цифр 1, 2, 3 (мелкого шрифта) для нижнего, среднего, верхнего при трехчленном делении системы и цифр 1, 2 для нижнего и верхнего при двучленном делении.

Например: C_1 – нижний отдел каменноугольной системы, K_2 – верхний отдел меловой системы.

Ярусы индексируются одной или двумя строчными буквами (прямого начертания) сокращенного названия яруса, но в соответствующей транслитерации. Индекс яруса ставится справа от индекса отдела.

Например: венлокский – S_1v , франский – D_3f , турнейский – C_1t

Для выделения подъяруса справа внизу ставятся арабские цифры 1, 2, 3 (в зависимости от деления яруса).

Например: нижний подъярус оксфордского яруса – J_3o_1 , верхний подъярус туронского яруса – K_2t_3 .

Обозначение надгоризонтов, горизонтов и других подразделений, имеющих собственные географические наименования, образуются путем присоединения справа к основному индексу начальных букв латинизированного географического названия данного подразделения в соответствии с правилами индексации ярусов, горизонтов, слоев и свит дочетвертичных отложений.

Например: D_3el – елецкий надгоризонт верхнего девона.

Индексы региональных и местных стратиграфических подразделений образуются из двух латинских букв, из которых первая соответствует начальной букве, а вторая – ближайшей согласной в названии этого подразделения. Применение трех букв допустимо лишь в тех случаях, когда два и более стратиграфических названия в одной системе имеют одинаковые как первые, так и ближайшие к ним согласные буквы.

Например: D_2ad – адровская свита среднего девона.

В буквенном символе толщи, как правило, используется одна строчная латинская

буква, соответствующая первой букве в названии толщи.

Когда индексы оказываются очень сложными, необходимо их сокращать, причем индексы в легенде должны быть тождественны индексам на карте.

При составлении ГК на уровне региональных (надгоризонт, горизонт, подгоризонт, слои) и местных стратиграфических подразделений (серий, свит и др.) в индексе сохраняется обозначение наиболее дробного из этих подразделений, а остальная часть индекса сокращается до системы и отдела.

Например: $D_3 \text{ žhl}$ – желонский горизонт, $D_2 \text{ grn}$ – горынские слои, $C_1 \text{ hv}$ – хвоенская свита.

Когда необходимо показать наиболее дробное подразделение общей стратиграфической шкалы, в индексе сохраняются, кроме системы и отдела, обозначения яруса, подъяруса и исключаются региональные и местные подразделения.

Например: $C_1 v_2$ – средневизейский подъярус.

Однако в обоих случаях в пояснительном тексте к легенде необходимо указывать и те данные, которые пришлось сократить в индексе.

12.1.8 Индексы выделяемых на карте подразделений четвертичной системы образуются путем прибавления слева к индексу системы буквенного символа отражающего генетический тип отложений.

Возрастная последовательность отложений внутри отдела четвертичной системы обозначается с помощью арабских цифр, которые ставятся внизу справа от буквенного символа, отражающего генезис отложений.

Например: aQ_1 – аллювиальные отложения нижнего подотдела плейстоцена; pdQ_2 – пролювиально-делювиальные отложения среднего подотдела плейстоцена; g_1Q_2 и lg_2Q_2 – ледниковые и перекрывающие их озерно-ледниковые отложения среднего подотдела плейстоцена.

Порядковый номер террас, сложенных аллювиальными, озерными отложениями, отражается арабской цифрой, которая проставляется справа под буквенным индексом генетического подразделения. Если терраса имеет название, вместо цифры используются начальные буквы латинизированного названия.

Например: a_3Q_2 – аллювиальные отложения 3-й надпойменной террасы среднего подотдела плейстоцена; $a_{us}Q_3$ – аллювиальные отложения усвячской погребенной террасы верхнего подотдела плейстоцена.

12.1.9 На геологической карте кристаллического фундамента изображаются как метаморфические стратифицируемые образования, так и нестратиграфические подразделения (магматические, ультраметаморфические, интрузивные, а также дайковые и жильные породы). При этом используются цвет, крап, штриховка, буквенно-цифровые геологические индексы и символы. Возраст обозначается индексами и оттенками цвета.

Магматические и ультраметаморфические образования закрашиваются цветом, присвоенным группе глубинных пород, разделяемых по кислотности и возрасту. Магматические породы одинакового состава, но разные по возрасту показываются оттенком: чем моложе образования, тем ярче краска].

Интрузивные массивы, сложенные разными по составу образованиями нескольких фаз или имеющие сложный фациальный состав, закрашиваются цветом преобладающей группы пород, фазовые и фациальные разновидности обозначаются особыми знаками или индексами.

Например: Индексация для отложений кристаллического фундамента:

$AR_2 - PR_1yar$ – юровичская толща амфиболитового комплекса,

$AR_2 - PR_1a-gn$ – амфиболитово-гнейсовый комплекс,

vPR_1 – бобовнянский комплекс, граниты гнейсовидные, биотитовые, рапакивиподобные,

$voPR_1 arg$ – аргеловщинский комплекс, пироксениты и вебстериты оливиновые,

$\varepsilon - \check{\varepsilon} AR_1 g\ell$ – эндербит-чарнокитовый комплекс.

12.1.10 Вещественный состав отложений, а при необходимости текстурные и структурные особенности слагающих их пород отображаются с помощью условных знаков черного цвета. Специфические особенности вещественного состава, текстур и структур пород в конкретном районе могут быть переданы путем изменения способа изображения и размера знаков.

Внутренняя литологическая неоднородность пачки, подсвиты (подтолщи) или свиты (толщи), выражающаяся в масштабе карты (смена состава по простиранию, линзы пород и т. п.), отображаются знаками или комбинацией знаков.

Не рекомендуется использовать крап для изображения стратиграфических подразделений, сложенных осадочными породами однородного или однообразного (монотонное переслаивание) состава.

Для обозначений вещественного состава магматических и ультраметаморфических пород используются следующие греческие и латинские буквы алфавита.

Магматические и ультраметаморфические породы промежуточного состава обозначаются индексом, состоящим из двух букв, характеризующих группы пород, между которыми находится промежуточная порода.

Например: $\gamma\delta$ – гранодиорит.

Плагиограниты обозначаются также двумя буквами - $\rho\gamma$.

Для отражения повышенно-щелочного характера магматических пород к основному индексу, слева от последнего добавляется буква ε (эпсилон).

Например: $\varepsilon\gamma$ – щелочной гранит.

К индексу пород с аномально повышенным для них содержанием кварца слева добавляется латинская буква q (ку).

Например: $q\delta$ - кварцевый диорит.

Измененные магматические породы обозначаются буквой, характеризующей неизменную породу той же группы с добавлением знака «прим» справа вверху.

Например: β' – диабаз – β' , метагаббро – γ .

Дайковые и жильные породы индексируются в соответствии с правилами индексации интрузивных пород.

Например: γ – граниты и т.д.

Для порфирированных разновидностей к индексу вещественного состава добавляется буква π (пи).

Например: $\gamma\pi$ – гранит-порфиры и т.д.

Самостоятельным индексом обозначаются пегматиты и аплиты – ρ (ρo) и лампрофиты

х (хи). Кварцевые жилы индексируются латинской буквой q (ку).

12.1.11 Принадлежность магматических пород к определенному комплексу обозначается одной или двумя латинскими строчными буквами (курсив), помещенными справа от символа возраста.

Например: $y_{б_1}C_2$ – первая (гранодиоритовая) фаза среднекаменноугольного комплекса.

Последовательность интрузивных фаз в пределах одного интрузивного комплекса обозначается арабской цифрой, которая помещается справа внизу от символа вещественного состава интрузий. Порядок их нумерации – от ранних к поздним.

Например: y_3AR_2 – гранит третьей интрузивной фазы раннекаменноугольного комплекса.

12.1.12 Внемасштабные объекты (опорные горизонты, маломощные дайки, метасоматиты) показываются утолщенными цветными линиями, тон которых соответствует составу тел. Короткие дайки и тела метасоматитов отображаются с преувеличением их протяженности (линиями длиной 2 мм) с сохранением их естественного простирания. Опорные горизонты, силлы, дайки и тела метасоматитов (гидротермалитов), кроме того, индексируются. Их индекс включает в себя символы петрографического (при необходимости и минерального) состава, возраста и комплекса, к которому они принадлежат. При наличии в составе метаморфогенного комплекса нескольких опорных горизонтов они могут быть пронумерованы в соответствии с порядком залегания (от «подошвы» к «кровле»). Нумерация осуществляется с помощью арабских цифр, помещаемых правее и выше символа вещественного состава.

Например: a^1, a^2 – первый и второй горизонты амфиболитов метаморфогенного комплекса.

12.2 Прочие обозначения

12.2.1 Кора выветривания показывается тонкой косой черной штриховкой (без контура) на фоне пород, подвергшихся выветриванию. Возраст коры выветривания, если он установлен, отображается буквенным индексом в черном кружке. Сведения о составе коры выветривания приводятся в легенде, но могут быть вынесены также и на карту с помощью символов минералов, помещенных в разрывах штриховки. Мощность коры выветривания показывается черными цифрами или же в изопакхитами.

12.2.2 Геологические границы изображаются тонкими черными линиями. Выделяются достоверные и предполагаемые границы. Границы измененных пород изображаются цветными линиями. Границы фаций, субфаций и зон метаморфизма обозначаются пунктирными линиями красного цвета с бергштрихами в сторону поля развития фаций, субфаций и зон и символами.

12.2.3 Разрывные нарушения показываются утолщенными черными линиями. Специальными знаками (тонкими черными линиями) изображаются тектонические трещины. Ориентировка разрывных нарушений, направление и величина относительного смещения блоков, морфологические особенности разрывных нарушений передаются дополнительными значками и цифрами.

12.2.4 Буровые скважины, пробуренные в процессе ГСР-50 отображаются все, пробуренные ранее – выборочно. В опорных скважинах указываются все основные подразделения, вскрытые скважиной, и глубина их залегания. В остальных скважинах могут быть указаны индекс, глубина залегания и мощность наиболее важных из числа вскрытых подразделений. Для скважин, показанных на разрезах к карте, дается только знак и номер.

12.2.5 На геологическую карту наносятся только главнейшие палеонтологические находки, по которым сделаны достаточно надежные определения геологического возраста. Места находок ископаемой фауны и флоры, археологические находки и пункты, для которых имеются определения абсолютного возраста пород, минералов, костей или древесины, обозначаются при помощи условных знаков.

12.3 Геологические разрезы

12.3.1 Геологическая карта обязательно сопровождается геологическими разрезами, которые должны наглядно отражать условия залегания геологических тел, общие особенности тектонической структуры района и особенности строения выделенных в его пределах структурных зон.

Направления геологических разрезов наносятся на карту тонкими черными линиями. Эти линии проводятся через всю группу листов от рамки до рамки вкрест простирания геологических образований. Линия разреза может быть прямой или ломаной с минимальным числом точек излома. На концах линии разреза, в точках пересечения ее с рамками листов и в местах ее изломов, ставятся буквенные обозначения (прописные буквы русского алфавита).

12.3.2 На каждом разрезе показываются: гипсометрический профиль местности, линия уровня моря, шкала вертикального масштаба с делениями через 0,5 см и подписями через 1 см (на обоих концах разреза), буквенные обозначения, привязывающие разрез к карте. Географические ориентиры (реки, озера, вершины возвышенностей), через которые проходит линия разреза, указываются выносками над гипсометрической линией и сопровождаются названиями ориентиров. Положение графических, гидрографических ориентиров и геологических границ на разрезе должно соответствовать положению их на карте.

Горизонтальный и вертикальный масштабы разрезов должны соответствовать масштабу карты. Увеличение вертикального масштаба (не более чем в 5 – 10 раз) допустимо только для районов с пологим или горизонтальным залеганием пород. Для частей района, различающихся степенью дислоцированности погребенных отложений, могут быть составлены разрезы с разными вертикальными масштабами, на линии разреза делается разрыв шириной 0,5 мм.

При составлении геологических разрезов используются данные геологических наблюдений, бурения, горных выработок, также материалы геофизических исследований. Данные геофизики (магнитометрии, гравиметрии и т. д.) могут быть отражены в виде графиков, помещенных над геологическим разрезом. При необходимости на разрезах показываются отражающие площадки и преломляющие сейсмические границы, геоэлектрические горизонты, гравитирующие, магнитоактивные, электрохимические активные «кромки», центры и поверхности и т. п.

12.3.3 Разрезы составляются, раскрашиваются и индексируются в полном соответствии с геологической картой и увязываются с нею по контурам, краскам, крапам, индексам.

При малой мощности отложений отдельных стратиграфических подразделений допускается объединение их в одно подразделение, которое можно отразить в масштабе разреза, с обязательным внесением в легенду карты соответствующих дополнительных обозначений и указанием «только на разрезах».

На разрезах можно показывать штриховыми линиями предполагаемое продолжение геологических границ выше земной поверхности. При необходимости тонкими черными линиями может быть показан стиль мелкой складчатости.

Геологические структуры, имеющие собственное название, могут быть подписаны.

Буровые скважины показываются черными сплошными линиями, если они попадают на линию разреза или располагаются вблизи нее, либо штриховыми линиями при проектировании их на плоскость разреза. Забой скважины ограничивается короткой горизонтальной линией в виде подсечки, около которой указывается глубина скважины.

12.4 Легенда к геологической карте

12.4.1 В легенде к геологической карте все геологические подразделения (стратиграфические и нестратиграфические) располагаются в возрастной последовательности. В зависимости от сложности геологического строения территории допускается два варианта оформления легенды:

– в форме вертикального ряда условных обозначений картографируемых подразделений, расположенных в стратиграфической последовательности сверху вниз от молодых к древним образованиям;

– в табличной форме, в которой по горизонтали располагаются генетические подразделения (генетические типы, подтипы, группы фаций и их сочетания), а по вертикали – возрастные (общие и региональные стратиграфические подразделения).

12.4.2 В тексте легенды характеристика каждой свиты (толщи) и комплекса состоит из перечисления все более дробных подразделений: подсвит, подтолщ, маркирующих горизонтов. Здесь же даются краткие сведения о литологических (петрографических) особенностях каждого из этих подразделений. Для стратиграфических подразделений проставляются цифры мощности. Если выделенное стратиграфическое подразделение представлено биозоной или слоями с фауной или флорой, то после литологической характеристики приводится их родовое и видовое название. Принадлежность свит к серии показывается с помощью фигурной скобки, охватывающей условные знаки свит. Над скобкой подписывается название серии. Подобным же образом изображаются вулканогенно-осадочные, вулканогенно-интрузивные и другие серии.

12.4.3 Кроме условных знаков стратиграфических и нестратиграфических подразделений в легенду геологической карты включаются прочие условные обозначения.

12.5 Стратиграфические колонки

12.5.1 Стратиграфические колонки к группе листов составляются по структурно-формационным (фациальным) зонам. Если в районе выделяется несколько разновозрастных или разновозрастных формационных зон, стратиграфические колонки строятся для каждой зоны.

12.5.2 На стратиграфических колонках показываются в возрастной последовательности все дочетвертичные отложения, известные на изученной площади, вскрытые скважинами и горными выработками. На колонках отражаются все выделяемые на геологической карте серии, свиты, подсвиты, а также толщи, подтолщи, пачки, маркирующие горизонты. Слева от колонок в возрастной последовательности показываются общие и региональные подразделения, с которыми сопоставляются местные и вспомогательные подразделения. При этом дробность общей и региональной стратиграфических шкал должна быть такой же, как в условных обозначениях к геологической карте. На самих колонках стратиграфические подразделения раскрашиваются цветами, использованными на геологической карте. В выделенных подразделениях состав пород отображается горизонтально расположенными черными знаками с детальностью, отражающей общее строение свиты. Характер соотношений между подразделениями (согласное залегание, структурное несогласие и т.д.) изображается специальными знаками. Знаки фауны и флоры ставятся на соответствующем стратиграфическом уровне. Рядом с колонкой (слева) указываются индексы стратиграфических подразделений, справа приводятся цифры мощности каждого подразделения (в метрах) и названия местных подразделений. Между колонками проводятся корреляционные линии, показывающие, каким образом сопоставляются между собой стратиграфические (литостратиграфические) подразделения разных формационных (фациальных) зон. При малых мощностях стратиграфических подразделений и дробном расчленении разреза корреляция дается для наиболее характерных и важных в практическом отношении подразделений.

12.5.3 Вертикальный масштаб колонок выбирается таким образом, чтобы можно было отразить основные особенности внутреннего строения выделенных подразделений.

Колонка строится по максимальным мощностям отложений. Если из-за большой мощности одного или двух стратиграфических подразделений длина колонки резко увеличивается, то допускается делать пропуски («разрывы») внутри однородных интервалов разреза (не более двух-трех на колонку), которые изображаются тонкой двойной (с промежутками 2 мм) волнистой линией. Если мощности отдельных частей разреза (например, отложений мезозоя и палеозоя) резко различны, разрешается составлять для них колонку в разных масштабах, оговорив это в примечании, помещенном под колонкой.

12.5.4 Стратиграфические колонки размещаются, как правило, на том же листе, где даются условные обозначения к геологической карте. При большом числе или большой длине колонок они могут быть вынесены на отдельный лист.

12.6 Дополнительные схемы: схема использованных картографических материалов, схема опорных обнажений, скважин и схема (схемы) тектонического районирования составляются в масштабах 1:200 000, 1:500 000. На схемах обязательно показываются и смежные территории, окружающие объект исследований.

12.7 Геологическая карта четвертичных отложений.

12.7.1 На геологической карте четвертичных отложений показываются:

- поля распространения различных генетических типов отложений, их фаций, расчлененных по возрасту и литологическим признакам (могут быть отражены также генетические подтипы, группы фаций);
- данные о мощности подразделений четвертичных отложений;
- маркирующие горизонты, даже если они известны фрагментарно;
- геологические границы с разделением по характеру и степени достоверности;
- места сбора ископаемых органических остатков и археологических находок, обосновывающих возраст отложений, и пункты, для которых имеются радиологические определения возраста;
- буровые скважины, вскрывающие четвертичные отложения на полную мощность, горные выработки, карьеры, шурфы, обнажения, расчистки с указанием возраста и глубины залегания вскрытых пород;
- палеогеографические особенности отдельных этапов четвертичного периода (направления движения льдов, затопленные русла и т.п.), ложбины выпахивания, долинные зандры.

Карта четвертичных отложений сопровождается схемой соотношения генетических типов и их фаций в различных частях изученной территории, разрезами по скважинам или идеализированной схемой строения четвертичного покрова, на которой показываются взаимоотношения всех стратиграфо-генетических подразделений.

Возраст отложений отражается оттенками цвета, принятого для генетического подразделения, соответственно произведенному стратиграфическому расчленению внутри каждого генетического подразделения, причем для более древних подразделений используются более темные тона.

12.7.2 Литологический состав четвертичных отложений, как и более мелкие подразделения генетического типа, отражающий принадлежность их к определенной группе фаций и субфаций показывается с помощью условных знаков (крапа) черного цвета. За основу берутся опорные знаки. Вариации состава отложений передаются путем комбинации знаков и некоторого изменения их размеров.

12.7.3 Полный индекс стратиграфо-генетического подразделения включает в себя символы подотдела, горизонта или подгоризонта и генетического типа отложений.

12.7.4 Подотделы обозначаются добавлением цифры справа внизу от обозначения «Q»: нижний – Q₁, средний – Q₂, верхний – Q₃, голоцен – Q₄.

Символы горизонтов (подгоризонтов) составляются из двух строчных латинских букв – первой и ближайшей к ней согласной в названии горизонта (подгоризонта). Символы горизонтов (подгоризонтов) помещаются справа от символов системы и подотделов.

Например: Q_3pz – поозерский горизонт верхнего подотдела плейстоцена.

Подгоризонты обозначаются при помощи арабских цифр, помещенных справа внизу от символов горизонтов согласно их стратиграфической последовательности. Буквенный символ подгоризонта указывается справа от цифры.

Например: gQ_2pr_1dn – моренные отложения днепровского подгоризонта припятского горизонта среднего плейстоцена.

Если стратиграфо-генетическое подразделение соответствует по объему двум или более смежным горизонтам (подгоризонтам), символы горизонтов (подгоризонтов) соединяются знаком плюс; если два смежных подразделения региональной стратиграфической шкалы охватываются не полностью, между символами горизонтов (подгоризонтов) ставится дефис. На первом месте в обоих случаях ставится индекс более древнего подразделения.

Например: Q_2br-Q_2alk нерасчлененные отложения, охватывающие частично березинский и александрийский горизонты.

12.7.5 Генетический тип четвертичных отложений обозначается строчной латинской буквой помещаемой слева от символа подотдела.

Например: IQ_3mr – озерные отложения муравинского горизонта; gQ_3pr – ледниковые отложения припятского горизонта.

Отложения сложного генетического типа обозначаются сочетанием индексов генетических типов, образующих подразделение.

При индексации нерасчлененных по возрасту четвертичных отложений употребляется только буквенное обозначение генетического типа отложений.

Если аллювиальные, озерные отложения слагают несколько террас, справа внизу от символа, обозначающего генетический тип отложений, проставляют (арабской цифрой) порядковый номер террасы.

Например: a_2Q_3pz – аллювиальные отложения второй надпойменной террасы поозерского горизонта верхнего плейстоцена.

Генетический подтип, фациальная группа или фация четвертичных отложений могут быть обозначены дополнительными буквенными символами, помещаемыми справа сверху от символа, отражающего генетический тип отложений. Для этой цели используют начальную букву латинизированного названия генетического подтипа (фациальной группы, фации).

Например: a^r, a^p, a^s – русловая, пойменная, старичная группы фаций аллювия.

12.7.6 Геоморфологические элементы, генетически связанные с четвертичными образованиями и палеогеографическими особенностями четвертичного периода (конечно-моренные образования, камовые холмы, озы и другие характерные формы и границы) отображаются специальными знаками.

Аккумулятивные формы рельефа и их части показываются контурами распространения соответствующих им генетических типов. Контурные линии должны быть увязаны с топографической основой.

Места сбора палеонтологических и других остатков, использованных для стратиграфического расчленения отложений, указываются отдельным знаком.

Буровые скважины изображаются кружком диаметром не более 3 мм. Для скважин, показанных на разрезах к карте, даются только знак и номер.

12.7.7 Все дочетвертичные породы, независимо от возраста и состава, показываются на карте четвертичных отложений и на разрезах фиолетовым цветом.

Установленные границы стратиграфических и генетических подразделений изображаются черными сплошными линиями, предполагаемые границы – штриховыми, границы литологических разностей внутри подразделений – точечными.

12.7.8 Легенду к геологической карте четвертичных отложений рекомендуется строить табличным способом. В таблице по горизонтали располагаются обозначения генетических подразделений, а по вертикали – возрастных, что в определенной мере указывает на их взаимоотношения. В случае если стратиграфические подразделения четвертичных отложений имеют обоснованную определением абсолютного возраста характеристику, эти данные могут быть приведены в левой (общей) части легенды.

12.7.9 Геологические разрезы, сопровождающие карту четвертичных отложений, составляются в соответствии с общими правилами для построения разрезов. В связи с малой мощностью стратиграфических подразделений четвертичных отложений допускается увеличение вертикального масштаба по сравнению с горизонтальным в 10 – 20 раз.

12.7.10 Стратиграфические колонки составляются в тех случаях, когда четвертичные отложения представлены выдержанным по латерали разрезом значительной мощности (зоны ледниковых, озерно- и водно-ледниковых отложений и др.). Строятся они так же, как для дочетвертичных отложений. В остальных случаях вместо стратиграфических колонок составляется схема строения четвертичных отложений.

12.7.11 Схема строения четвертичных отложений представляет собой обобщенный разрез, ограниченный сверху гипсометрическим профилем местности, а снизу – поверхностью дочетвертичных образований. На разрезе тем же способом, что и на поле карты, показываются все выделенные стратиграфо-генетические подразделения и соотношения их друг с другом, с отображением особенностей строения отдельных отличных частей изучаемой площади.

Вертикальный масштаб выбирается таким, чтобы иметь возможность изобразить наименьшие по мощности подразделения. Слева и справа схема ограничивается вертикальными масштабными линейками с делениями, оцифрованными через 1 см. Над профилем местности подписываются названия наиболее важных географических ориентиров.

Схема строения четвертичных отложений размещается, как правило, на том же листе, где даются условные обозначения к геологической карте четвертичных отложений.

12.8 Карта полезных ископаемых

12.8.1 На карте полезных ископаемых отражаются сведения о полезных ископаемых изученной территории. При составлении карты кроме материалов, полученных в процессе полевых и камеральных работ, используются результаты всех предыдущих работ по геологическому изучению недр, а также опубликованные работы, в которых рассматриваются полезные ископаемые района.

Карта полезных ископаемых может совмещаться с геологической картой или картой четвертичных отложений. Для того, чтобы не потерять геологическую информацию, можно составлять самостоятельную карту полезных ископаемых. Основой такой карты служит геологическая карта или карта четвертичных отложений. Геологическая ситуация может быть упрощена за счет снятия деталей геологического строения, не имеющих существенного значения для характеристики полезных ископаемых района (крап, обозначающий состав геологических образований, места находок ископаемой флоры и фауны и др.)

12.8.2 На карте условными знаками показываются месторождения и проявления полезных ископаемых (по группам, подгруппам и видам), месторождения и проявления

подземных вод и лечебных грязей. Для минеральных лечебных вод и рассолов, минеральных промышленных вод и рассолов, вскрытых скважинами, знак месторождения выносится в сторону от скважины и под номером месторождения (в знаменателе) указывается глубина залегания вод.

Источники, на базе которых действуют санатории, курорты и лечебницы, отмечаются буквой К, помещенные рядом со знаком и соединяются с ним тонкой черной линией.

12.8.3 Геологическая обстановка и строение месторождений (проявлений) полезных ископаемых показываются на карте с наибольшей детальностью. По возможности необходимо изображать тела полезных ископаемых.

12.8.4 Все показанные на карте объекты нумеруются. На каждом листе карты нумерация осуществляется в порядке слева направо и сверху вниз так, чтобы первые номера располагались в северо-западном углу карты, а последние – в юго-восточном. Номера подписываются слева от знака объекта на расстоянии 1–2 мм. Рекомендуется подписывать названия месторождений.

12.9 Карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых

12.9.1 Карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых отражает результаты металлогенического (минерагенического) анализа и синтеза данных по изучаемой территории и служит научной основой дальнейших геологоразведочных работ. На карте отражаются закономерности пространственного размещения известных месторождений и проявлений, металлогенические и прочие факторы, определяющие их локализацию, прямые и косвенные поисковые признаки, генетические, временные и прочие связи полезных ископаемых с другими геологическими образованиями. На карте выделяются перспективные площади и конкретные объекты с количественным прогнозом на различные виды минерального сырья, даются рекомендации по реализации прогноза и очередности геологических работ на перспективных объектах и участках.

12.9.2 Карта закономерностей размещения полезных ископаемых составляется на специализированной геологической основе, которая создается путем упрощения, объединения или изъятия с геологической карты элементов геологического строения, не имеющих рудоконтролирующего и рудолокализирующего значения. На карте отображаются: рельеф картируемой поверхности, геологические границы, разрывные нарушения, индексы геологических подразделений.

Состав пород, их текстурные и структурные особенности, залегание плоскостных и линейных структурных элементов показываются выборочно в тех случаях, когда это важно для отражения закономерностей размещения полезных ископаемых.

12.9.3 На специализированную основу наносятся:

- месторождения и проявления полезных ископаемых с указанием их промышленного, формационного и, если возможно, генетического типа и разделением по размерам; особо выделяются месторождения, для которых прогнозируется увеличение количества полезных ископаемых, и проявления, для которых прогнозируется выявление месторождений (и их площади);

- геофизические и геохимические аномалии, отдельные пробы всех видов с повышенным содержанием полезных компонентов (пункты повышенной минерализации), космо- и аэрофотогеологические объекты, интерпретируемые как связанные с полезными ископаемыми или подтверждающие минерагеническую значимость элементов геологического строения;

- другие прямые и косвенные признаки, указывающие на возможность выявления месторождений полезных ископаемых;

- отвалы горных пород, хвосты обогатительных фабрик и другие техногенные отложения, содержащие полезные компоненты;

- границы рудных районов, зон, узлов, полей, площади месторождений;

- перспективные объекты для постановки поисковых и оценочных работ с указанием степени их перспективности, изученности, прогнозных ресурсов категории P_2 и

рекомендуемых видов геологоразведочных работ.

Элементами карты закономерностей являются легенда и металлогенограмма.

Карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых составляется для поверхности толщи четвертичных отложений, продуктивных горизонтов покровного комплекса или всего покрова в целом.

12.9.4 При ГСР-50 и ГДП-50 в районах с однообразными или немногочисленными промышленными (или) формационными типами месторождений полезных ископаемых, а также при ГГК-50 составляются карты, на которых совместно отражаются сведения об экзогенной и эндогенной минерализации.

Пунктами повышенной минерализации считаются места обнаружения типичных для тех или иных руд минеральных ассоциаций, в которых выявленные содержания и качество полезных компонентов далеки от промышленных либо достигают их, но в телах малого размера.

12.9.5 Прогнозная оценка территории дается на основе металлогенических факторов, которые делятся на две группы. К первой группе относятся реально существующие геологические образования, в той или иной степени влияющие на размещение и локализацию полезных ископаемых. Они устанавливаются непосредственным наблюдением, картируются в поле. Это стратиграфический, литологический, фациальный, магматический, тектонический факторы (свиты, толщи, пласты, магматические тела, зоны измененных и минерализованных пород, разрывные нарушения и т.д.).

В условных обозначениях к карте закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых дается подробная расшифровка всех факторов, выделенных на карте, с указанием роли того или иного фактора.

12.9.6 Металлогенические факторы второй группы показываются или на карте с помощью черно-белых и цветных условных обозначений, или на металлогенограмме.

12.9.7 Условные знаки металлогенических факторов могут быть изменены и дополнены по сравнению с геологической картой, если необходимо показать детали их состава и внутреннего строения. В некоторых случаях контуры и линии целесообразно усложнять с помощью дополнительных знаков, чтобы отразить важные для образования или обнаружения полезного ископаемого особенности (например, степень эродированности интрузивных тел).

12.9.8 Лито-, гидро-, био- и атмохимические ореолы и потоки рассеяния, отдельные лито-, гидро-, био-, атмохимические пробы с повышенными содержаниями полезных компонентов, указывающие на возможность обнаружения проявлений и месторождений полезных ископаемых, обозначаются специальными знаками.

12.9.9 Рекомендуются, по возможности, выделять точечные аномалии трех градаций: низкой, средней и высокой концентрации. Для каждого конкретного района и для каждого вида полезного ископаемого градация устанавливается на основе соотношения содержания полезного компонента в ореоле (потоке, пробе) с фоновым содержанием и пределами его вариаций (предел для низкой концентрации – $1S$, для средней – $3S$, для высокой – $5S$, где S – стандартное отклонение).

Градация может устанавливаться также на основе определения частоты встречаемости проб с повышенным содержанием в различных ореолах и (или) их частях (при применении непараметрических способов оконтуривания ореолов).

Ореолы (пробы) на площадях месторождений, как правило, не показываются.

12.9.10 Геофизические аномалии, указывающие на возможность обнаружения полезного ископаемого, выделяются специальными знаками. Буквенными и цифровыми индексами отображаются геофизические методы, с помощью которых обнаружены аномалии, и (при наличии данных) расчетные глубины залегания верхней кромки аномалиеобразующих тел.

12.9.11 Для изображения других прямых и косвенных поисковых признаков полезных

ископаемых допускается употребление новых знаков, отсутствующих в стандартных обозначениях (разрабатываются в процессе выполнения работ).

12.9.12 Все месторождения, проявления и пункты минерализации нумеруются на каждом номенклатурном листе карты с первого номера. Нумерация проводится слева направо, начиная с левого верхнего угла листа, и продолжается в этом порядке сверху вниз. Комплексным месторождениям присваивается один номер.

Для облегчения поиска объектов лист карты разделяется сеткой на трапеции масштаба 1:10 000. Горизонтальные ряды трапеций нумеруются на полях карты римскими, а вертикальные – арабскими цифрами. Каждый объект при различных описаниях и в списке месторождений (проявлений) обозначается индексом из трех чисел, соединенных дефисом.

Например: *III-4-15 – объект № 15 следует искать в трапеции, расположенной в третьем горизонтальном и четвертом вертикальном рядах.*

Номер месторождения (проявления, пункта минерализации) проставляется черным цветом слева от знака, а если это невозможно, – на любом свободном месте у знака.

12.9.13 Геохимические потоки и ореолы, пробы с повышенным содержанием компонентов, геофизические аномалии нумеруются в том же порядке, что и месторождения. Их нумерация продолжает нумерацию месторождений (проявлений, пунктов минерализации).

Например: *если последний номер месторождения (проявления, пункта минерализации) на номенклатурном листе масштаба 1:50 000 – 35, то первый номер ореола (потока, пробы, аномалии), расположенного ближе остальных к левому верхнему углу листа – 36.*

Номер ореола показывается черным цветом в разрыве контура (линии) так, чтобы он не мешал прочтению символа и содержания полезного ископаемого. Номер пробы ставится слева от ее знака, а номер геофизической аномалии – над знаком.

12.9.14 Прогнозируемые месторождения на карте прогноза полезных ископаемых обозначаются буквенно-цифровыми индексами отображающими общие ресурсы прогнозируемого месторождения, включающие запасы, подсчитанные при геологоразведочных работах, и прогнозные ресурсы категории Р₂.

Перспективные участки обозначаются также буквенно-цифровыми индексами с указанием степени перспективности, критериев количественной оценки прогнозных ресурсов, общей оценки прогнозных ресурсов участка, их категории.

Рекомендуемые виды геологоразведочных работ на перспективных участках и площадях прогнозируемых месторождений указываются в соответствующей главе отчета. При прогнозировании погребенного месторождения цифровыми индексами указываются интервалы глубин, на которых рекомендуется проведение работ.

12.9.15 Все прогнозируемые объекты, участки и площади нумеруются в пределах листа масштаба 1:50 000. Для прогнозируемых месторождений сохраняется номер, присвоенный исходному объекту на карте закономерностей размещения полезных ископаемых. Перспективным участкам, где уже известно несколько объектов (проявлений, аномалий и т. п.), присваивается новый номер. Если на перспективном участке имеется несколько проявлений с последовательным (без пропусков) номерами, допускается присвоение участку номера, состоящего из крайних номеров проявлений, между которыми ставится тире.

Например: *Участку, на котором известны проявления с номерами 45, 46, 47, 48, присваивается номер 45 – 48.*

Нумерация прогнозируемых объектов и участков на каждом листе продолжает нумерацию объектов, изображенных на карте закономерностей размещения полезных ископаемых.

Например: если на листе месторождения и проявления имеют номера, с 1-го по 27-й, геохимические и другие аномалии – с 28-го по 48-й, то прогнозируемые объекты должны иметь номера, начиная с 49-го.

12.10 Металлогенограмма

12.10.1 Металлогенограмма оформляется в виде таблицы и отражает генетические и парагенетические связи полезных ископаемых с геологическими формациями, подразделениями, складчато-разрывными и формационными зонами, этапами геологического развития. В левой части таблицы в возрастной последовательности перечисляются тектоно-магматические циклы, этапы геологического развития, геологические и рудные формации; в правой части в той же последовательности условными знаками показываются геологические подразделения (стратиграфические – в вертикальном, нестратиграфические – в горизонтальном рядах). Характер контактов между стратиграфическими подразделениями изображается теми же условными границами, что и в легенде к геологической карте.

Особым знаком показываются стратиграфические перерывы, во время которых происходило образование магматических и метаморфогенных комплексов.

Месторождения, проявления полезных ископаемых и пункты минерализации обозначаются на металлогенограмме теми же условными знаками, что и в легенде к карте закономерностей размещения полезных ископаемых. Минеральные типы руд, как правило, не отражаются. Теми же условными знаками, что и в легенде к данной карте, показываются отдельные пачки, горизонты, фазы, подкомплексы, серии играющие роль в локализации полезных ископаемых, а также гидротермально-метасоматические образования, являющиеся менарагеническими факторами.

В тех случаях, когда месторождения (проявления, пункты минерализации), а также гидротермально-метасоматические образования локализованы в одном подразделении, но обнаруживают генетическую или парагенетическую связь с другими, эта связь отображается указателем.

12.10.2 Геологические объекты, к которым они относятся, раскрашиваются также как в легенде.

12.10.3 Равномерной штриховкой произвольного цвета (не использованного для обозначения измененных пород и хорошо читающегося на фоне раскраски факторов) покрывают поля геологических объектов, благоприятных для локализации полезных ископаемых, относящихся к одной группе рудных формаций.

12.11 Легенда к картам закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых

12.11.1 Легенда к карте закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых состоит из двух частей:

– геологические объекты, определяющие размещение полезных ископаемых (минерагенические факторы);

– полезные ископаемые.

12.11.2 Первая часть легенды строится по тому же принципу, что и легенда к геологической карте.

В тексте легенды характеристика каждой свиты (толщи) и комплекса состоит из перечисления всех более дробных подразделений: подсвит, подтолщ, пачек, пластов, фаз, подкомплексов. Приводятся краткие сведения о петрографических особенностях каждого из этих подразделений. Для подразделений, играющих роль металлогенических (минерагенических) факторов, приводятся сведения (установленные или

предполагаемые) о генетических или парагенетических связях с ними конкретных полезных ископаемых, а также об околорудных гидротермально-метасоматических изменениях пород, рудоконтролирующей и рудолокализирующей роли подразделений.

12.11.3 Условные знаки металлогенических (минерагенических) факторов закрашиваются так же, как в легенде к геологической карте. Условные знаки остальных подразделений не закрашиваются.

12.11.4 В первую часть легенды включаются все условные обозначения, которые вынесены на карту закономерностей размещения полезных ископаемых с геологической карты. Сюда же включаются условные знаки металлогенических факторов второго рода и металлогенических факторов, представленных объектами, находящимися на глубине.

12.11.5 В условные знаки геологических границ вводятся обозначения, которые могут отсутствовать в легенде к геологической карте (например, границ, предполагаемых под рыхлыми образованиями). Разрывные нарушения, являющиеся рудоконтролирующими, показываются красным цветом.

12.11.6 Вторая часть легенды (полезные ископаемые) представляет собой таблицу, в которой приведены условные обозначения всех разновидностей естественных скоплений полезных ископаемых: месторождений, проявлений, пунктов минерализации. Эти обозначения располагаются в определенной последовательности и определяемой удобством перечисления видов полезных ископаемых.

Месторождения (проявления, пункты минерализации) распределяются по группам и видам полезных ископаемых; приводятся также сведения о генетических типах месторождений, проявлений, рудных формациях, минеральных типах руд.

Под основной таблицей помещаются сведения о дополнительных характеристиках месторождений (проявлений), а также о поисковых признаках на полезные ископаемые.

12.11.7 В легенде к карте прогноза полезных ископаемых условные обозначения располагаются в такой последовательности:

- условные обозначения прогнозируемых месторождений;
- условные обозначения перспективных участков;
- условные обозначения рекомендуемых видов работ.

12.12 Карта фактического материала

12.12.1 Карта фактического материала отражает источники первичной геологической информации (маршруты, пункты наблюдения, горные выработки, скважины, места отбора проб и т.п.), использованные при составлении геологической карты, карты полезных ископаемых и карты закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых. На карте фактического материала отражается также информация буровых скважинах, горных выработках, местах отбора проб, полученных ранее и использованных при составлении карт.

Фактический материал литохимического опробования, геофизических и других работ (маршруты, профили, пункты наблюдения и опробования) приводится на картах результатов соответствующих видов работ, а на карте фактического материала не отражается, за исключением пунктов наблюдений и отбора проб с повышенным содержанием полезных компонентов, отраженных на картах полезных ископаемых и закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых. Фактический материал по опорным участкам и участкам детальным поисковым работ отражается на картах (схемах) соответствующих участков, а на карте фактического материала не приводится.

На карте фактического материала изображаются:

- линии наземных геологических маршрутов с обозначением пунктов наблюдений и указанием их номеров. Пункты наблюдений дифференцируются по характеру обнажений (коренные выходы, обнажения рыхлых отложений);
- контуры ключевых (опорных) участков и ключевые (опорные) обнажения, горные выработки, скважины, в пределах которых установлены и детально изучены надежные взаимоотношения стратиграфических и нестратиграфических подразделений,

установлены разрезы тех или иных подразделений или их частей, выявлены характерные структурные формы, соотношения тектонических структур и т. д.;

- линии детального изучения разрезов с указанием их номеров или названий;
- контуры участков детальных поисковых работ, их номера и названия, при необходимости – виды проведенных исследований;
- профили, пункты и участки геофизических работ (если не составляются специальные карты), их номера и виды исследований;
- пункты гидрогеологических наблюдений (с разделением по типам источников) и их номера;
- горные выработки, линии горных выработок, буровые профили и их номера. Горные выработки разделяются по видам: буровые скважины, шурфы, шахты, карьеры. Для буровых скважин желательное разделение по целевому назначению (картировочные, структурные, поисковые, разведочные, гидрогеологические и др.) с выделением скважин, пробуренных с отбором и без отбора керна;
- места отбора и номера проанализированных проб всех видов с разделением по назначению;
- места находок ископаемых остатков фауны, флоры, спор и пыльцы, а также места археологических находок независимо от количества и качества (сохранности) собранного материала и ценности сделанных по нему заключений;
- контуры и номера (в северо-западной части контура) помещенных в отчете дешифрованных МДС, линии и точки привязки наблюдений аэровизуальных маршрутов;
- все геологические границы, разделенные по степени достоверности (степень устанавливается проектом работ) по способу выделения только по данным МДС, буровых скважин или геофизических работ) и индексы оконтуренных границами геологических тел. Геологические границы показываются густым синим цветом.

Карта фактического материала оформляется в соответствии с требованиями к другим обязательным картам.

12.12.2 К специальным картам и схемам относятся:

- карта (схема) изомощностей рыхлых отложений и рельефа его ложа;
- карта (схема) кор выветривания и изоглубин залегания их кровли;
- карта (схема) проявлений экзогенных геологических процессов, если они не отражены на геоморфологической карте;
- схема геологического строения земной коры в масштабе, определяемом геологическим заданием (как правило, 1:500 000);
- тектоническая схема масштаба 1:500 000 – 1:200 000, при необходимости может включать прилегающие к площади ГСР-50 территории или отдельные структуры высокого порядка;
- карта (схема) неотектоники и неогеодинимики;
- структурные карты (схемы) по характерным горизонтам покровного комплекса, составленные по данным геофизических исследований, буровых работ и дешифрирования МДС;
- структурно-геоморфологические и морфологические карты (схемы);
- геоморфологическая карта с отражением проявлений экзогенных процессов масштаба 1:50 000;
- карты результатов литогеохимического опробования или комплексных геохимических аномалий на четыре-пять элементов, индикаторных в отношении конкретного типа оруденения; совмещаются с фактическим материалом литохимического и других видов опробования масштаба 1:50 000 (1:25 000);
- радиометрическая карта масштаба 1:50 000;
- петрофизические карты (схемы) масштаба 1:50 000;
- карта (схема) геологической интерпретации геофизических материалов масштаба

1:50 000;

– литолого-фациальные, палеовулканические и палеогеографические карты (схемы).

При необходимости и при наличии соответствующей информации в масштабе съемки или более мелком масштабе составляются также карты (схемы) гидрохимическая, палеотектоническая, геодинамическая, палеомагнитная, интрузивных и вулканических формаций, метаморфических зон, эрозионного среза, типов минерализации, напряженности разрывной тектоники и других с выходом на смежную территорию. Перечень таких карт (схем) определяется геологическим заданием.

12.13 Требования к оформлению Госгеолкарты-50

12.13.1 Комплект карт, включаемый в состав Госгеолкарты-50, оформляются в виде несброшюрованного атласа карт с оформлением материалов в следующем порядке:

– титульный лист, на котором указывается название района, название издаваемой группы листов, номенклатура листов, организация-составитель, инициалы и фамилии авторов и редактора, приводится общая схема расположения района и схема расположения листов с выделением группы издаваемых листов;

– оглавление (перечисление всех листов графики, составляющих комплект: четвертичных отложений, погребенных покровных отложений, кристаллического фундамента);

– легенды геологических карт, стратиграфические колонки, дополнительные схемы, колонки;

– листы геологических карт, сопровождающиеся геологическими разрезами;

– легенда карты закономерностей размещения полезных ископаемых, металлогенограмма;

– листы карты закономерностей размещения полезных ископаемых;

– легенда карты прогноза полезных ископаемых;

– листы карты прогноза полезных ископаемых.

Если в комплект включаются иные специальные карты (гидрогеологическая, геолого-экологическая, инженерно-геологическая), они помещаются в комплекте после перечисленных выше карт в том же порядке – вначале листы карт, затем легенды к картам.

Карта по группе листов оформляется как единая. Она сопровождается едиными условными обозначениями и вспомогательными схемами. Геологическая карта сопровождается разрезами для целостного представления о тектонической структуре района и стратиграфическими колонками, составленными по формационным (фациальным) зонам. Карта закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых сопровождается единой металлогенограммой.

12.13.2 Каждая обязательная и специальная карта составляется и печатается на листах стандартного формата с таким расчетом, чтобы максимально использовать их площади. На листе следует размещать не менее двух номенклатурных листов карты, расположенных компактно (без перерыва на одной площади), при трех и более листах одноименные карты размещаются по 2-3 листа в ряд по одной широте. При этом на каждом листе непосредственно над рамкой карты указывается название карты, ее масштаб и номенклатура листов.

12.13.3 Над рамкой карты делаются следующие надписи, сверху вниз:

– Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь;

– Государственная геологическая карта;

– численный масштаб карты;

– название района;

– название карты;

– номенклатура листов.

Слева над рамкой указывается год составления карты.

Под рамкой помещаются следующие сведения:

- в середине – линейный масштаб;
- с левой стороны – наименование организации, в которой карта составлена; инициалы и фамилии авторов и редактора карты; данные об одобрении карты НТС предприятия, производившего работы; схема-картограмма, поясняющая авторство по номенклатурным листам;

- с правой стороны – дата принятий решения об одобрении карты сектором по геологическому изучению недр Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, выходные данные организации, производящей тиражирование или, в случае издания, выходные данные картографического предприятия.

12.13.4 Разрезы к геологической карте, охватывающей группу листов, размещаются за внешней рамкой карты, ниже поля карты или справа от него, на свободной части листов. При недостатке места они могут быть вынесены на лист с условными обозначениями к геологической карте или помещены на отдельном листе. Меридиональные и отклоненные к востоку от меридиана разрезы вычерчиваются так, чтобы слева был запад. На разрезах, вычерченных параллельно правой рамке карты, юг должен быть слева.

12.13.5 На каждом листе графических приложений справа внизу должны быть помещены выходные данные об организации-недропользователе и авторах карты. Папка с графикой сопровождается оглавлением, в котором перечисляются все входящие в нее графические приложения с необходимыми примечаниями.

12.14 При составлении электронного варианта геологических карт необходимо учитывать следующее:

- ширина узких протяженных геологических контуров должна быть не менее 1,0 мм;
- площадь мелких, замкнутых контуров должна быть не менее 4 мм²;
- расстояние между штриховыми элементами разных цветов должно быть не более 4 мм;
- толщина линий должна быть не менее 0,12 мм;
- фоновая раскраска контуров производится на плоттере с подбором цветов и красок с помощью компьютера в цветах издания;
- все фоновые контуры и дайки должны иметь индексы. Индексы подписываются разборчиво и в достаточном количестве для чтения карты.

12.15 Пояснительная записка

Пояснительная записка является обязательной частью Госгеолкарты-50 и состоит из следующих глав:

12.15.1 Введение. Приводятся сведения о районе: административное положение, особенности рельефа, климатические данные, основные черты гидрографии, степень обнаженности, экономическая освоенность, в том числе минеральных ресурсов.

12.15.2 Геологическая изученность. Дается обзор важнейших исследований по геологии и полезным ископаемым района.

12.15.3 Стратиграфические подразделения. В начале главы дается общая характеристика сводного стратиграфического разреза района. Затем последовательно, начиная с наиболее древней, описываются все выделенные в районе свиты (толщи). Описание ведется по следующей схеме:

- общая характеристика свиты (толщи), основные участки распространения, взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими образованиями, перечень более мелких стратиграфических подразделений, выделяемых в составе свиты (толщи);
- характеристика в возрастной последовательности, начиная с наиболее древней, подсвит (подтолщ): основные типы пород, основные черты строения, отличительные особенности, распространение, ключевые участки и обнажения, условия залегания, типичные разрезы, фациальные изменения, сведения о находках ископаемых органических остатков. Если подсвита (свита) разделена на пачки, указанные сведения приводятся отдельно для каждой пачки;

- литолого-петрографическая, геохимическая и петрофизическая характеристика пород, структурные особенности;
- обоснование возраста свиты по совокупности всех данных, сравнение ее со стратотипом.

В районах развития вулканогенных образований субвулканические и жерловые образования описываются вместе с соответствующими покровными образованиями.

Для регионально метаморфизованных пород должны быть приведены доказательства первичной (седиментационной) природы поверхностей напластования.

Описание четвертичных отложений ведется в возрастной последовательности, начиная с наиболее древнего подразделения. При описании каждого подотдела последовательно, снизу вверх, характеризуются горизонты, а в каждом горизонте (подгоризонте) описываются отложения, принадлежащие к разным генетическим типам: их связь с формами рельефа, формы геологических тел, образуемых отложениями каждого генетического типа (подтипа, группы фаций, фации), гранулометрический и минералогический состав отложений и т. п.

Описания кор выветривания и метеоритных ударно-взрывных образований должны выделяться в отдельные подразделы.

12.15.4 Интрузивные и метаморфогенные образования. Перечисляются интрузивные и метаморфогенные комплексы. Приводится описание каждого комплекса от древних к молодым по следующей схеме:

- общая характеристика комплекса, основные участки распространения, взаимоотношения с другими стратиграфическими и нестратиграфическими подразделениями;

- перечень подкомплексов (фаз, и т. п.) если они выделяются в составе комплекса, и их последовательная характеристика: отличительные особенности, основные участки распространения, опорные скважины, условия залегания, морфология контактов, взаимоотношения с другими комплексами (фазами), внутреннее строение, вторичные изменения, опорные горизонты, основные виды пород с петрографической, геохимической и петрофизической характеристиками (если комплекс не расчленен на подкомплексы или фазы, указанные сведения приводятся для комплекса в целом);

- обоснование возраста комплекса по совокупности данных;

- сравнение с одновозрастными образованиями других районов.

12.15.5 Тектонические структуры. Определяется положение района в тектонической структуре региона, перечисляются основные структурные подразделения (структурные этажи или ярусы, складчатые комплексы, главные тектонические зоны). Далее приводится описание каждого структурного подразделения, границ между ними – поверхностей несогласий, зон разрывных нарушений, смятия.

В пределах основных структурных подразделений выделяются конседиментационные, метаморфогенные, магматогенные и деформационные тектонические структуры. Для каждой выделяемой тектонической структуры описываются генетический тип, морфология, размеры, характерные структурные формы и соотношения с соседними структурами (если таковые выявлены). Определяются, по мере возможности, закономерности сочетаний структурных форм и тектонических структур, выделяются структурные парагенезисы, время и последовательность их образования.

12.15.6 История геологического развития. В начале главы перечисляются основные этапы геологического развития района. Затем последовательно, начиная с наиболее раннего этапа, характеризуются основные особенности каждого этапа. Выделяются эпохи прогибаний, складко- и разрывообразований, магматизма и метаморфизма, трансгрессий, регрессий; делаются выводы о причинах смены тектонических режимов, изменения проницаемости земной коры; выявляются взаимосвязь различных и периодичность однотипных геологических процессов, интенсивность процессов; приводятся физико-географические, термодинамические и другие

характеристики.

12.15.7 Геоморфология. Дается общая геоморфологическая характеристика района, устанавливаются основные типы рельефа, приводятся сведения о количестве террас, их уровнях, размерах, степени сохранности террасовых отложений, наличии погребенной сети древних долин. Наиболее детально рассматриваются формы и части рельефа, с которыми связаны полезные ископаемые, выясняется связь рельефа с геологическим строением. Приводятся данные о новейших тектонических движениях. В необходимых случаях дается характеристика современных геологических процессов.

12.15.8 Гидрогеология и инженерная геология. Даются общая характеристика водоносных пород, приводятся сведения о глубинах залегания и качестве вод различных горизонтов, дебитах источников и других водопунктов, обеспеченности водой организаций и населения. Дается краткая инженерно-геологическая характеристика пород с описанием приуроченных к ним современных геологических и инженерно-геологических явлений, приводятся таблицы данных, характеризующих инженерно-геологические комплексы и типы пород.

12.15.9 Геолого-экологические исследования. В главе дается характеристика геолого-экологических условий исследуемой территории (природные территориальные комплексы, неогеодинамические процессы, геохимические особенности, техногенные изменения), оценивается экологического состояния геологической среды, приводятся показатели происходящих в ней природных и техногенных процессов, оказывающих влияние на жизнедеятельность человека и среду его обитания, характеризуется степень благоприятности экологического состояния геологической среды по природным и техногенным факторам.

12.15.10 Полезные ископаемые. В начале главы приводятся общие сведения о полезных ископаемых на изученной территории. Отдельные виды полезных ископаемых характеризуются в порядке согласно статьям 18-21 Кодекса Республики Беларусь о недрах [1].

При описании каждого вида полезного ископаемого сначала приводятся сведения о его практической значимости, о количестве объектов и их размещении, о минеральных типах месторождений (проявлений) с выделением практически наиболее ценных.

Далее следует описание всех или (при большом количестве) важнейших и типичных месторождений и проявлений. В последнем случае описание остальных месторождений и проявлений дается в табличной форме. Для каждого объекта указываются:

- номер, название;
- сведения об открытии;
- геологическое строение участка (площади, месторождения, проявления);
- степень разведанности (изученности) и промышленной освоенности;
- морфология, размеры и внутреннее строение тел полезных ископаемых, степень их эродированности;
- вещественный состав (минеральный и химический) полезного ископаемого, сопутствующие компоненты;
- типы, структуры и текстуры руд;
- наличие и строение зоны окисления;
- генетический и формационный типы месторождения (проявления);
- промышленный генетический тип месторождения (если он установлен);
- оценка месторождения (проявления), запасы и их категории. Приводятся также прогнозные ресурсы по категориям P_2 , P_3 .

Для каждого вида полезного ископаемого описываются сначала коренные, а затем россыпные месторождения (проявления).

12.15.11 Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района. В начале главы приводится описание различных генетических обстановок и соответствующих каждой обстановке минерагенических факторов первого и

второго рода с указанием роли (установленной или предполагаемой) каждого фактора в локализации определенных видов полезных ископаемых. В частности, характеризуются стратиграфический, литологический и фациальный, петрографический, магматический, метаморфический, структурный, геоморфологический, палеогеографический, палеотектонический и другие факторы; рассматривается связь между геологическими и рудными формациями; дается описание околорудных гидротермально-метасоматических изменений, зональности в размещении полезных ископаемых.

Далее приводятся сведения о прогнозируемых месторождениях полезных ископаемых по видим сырья:

- номер (по карте прогноза полезных ископаемых), название;
- критерии оценки прогнозных ресурсов категории P_2 или P_3 ;
- оценка прогнозных ресурсов и их категория;
- общие ресурсы (включая запасы категорий $A_1 - C_2$, подсчитанные при детальном геологоразведочных работах);
- рекомендуемые виды и объемы, а также методы геологоразведочных работ;
- очередность работ.

Особое внимание уделяется обоснованию оценки перспектив эксплуатируемых или разведываемых месторождений и возобновления разведочных работ на законсервированных месторождениях.

Затем в той же последовательности (по видам полезных ископаемых) приводятся сведения о перспективных участках:

- номер, название;
- геологическое строение;
- перспективность и поисковая изученность;
- критерии оценки прогнозных ресурсов категории P_2 или P_3 ;
- оценка прогнозных ресурсов и их категория;
- рекомендуемые виды и объемы, а также методы геологоразведочных работ.

В конце главы дается общая оценка перспектив района на полезные ископаемые, обосновывается очередность исследования объектов. Если карта прогноза полезных ископаемых не издается, оценка перспектив района приводится в общей форме, без ссылок на номера перспективных участков.

12.15.12 Заключение. Кратко перечисляются важнейшие результаты работ дискуссионные или нерешенные вопросы и предлагаются возможные пути их решения.

12.15.13 Список литературы. Приводится отдельно для изданных и фондовых материалов. Список составляется в соответствии с правилами оформления библиографии и печатным работам.

12.15.14 Текст пояснительной записки следует сопровождать схемами строения ключевых участков, характерными разрезами, зарисовками ключевых обнажений, детальными картами месторождений, по возможности литолого-фациальными, тектоническими и другими схемами, в том числе схемами палеообстановок, а также другими иллюстративными материалами.

12.15.15 К пояснительной записке прилагаются таблицы, содержащие сведения о полезных ископаемых.

Объекты разделяются в списках по видам полезного ископаемого в последовательности, как и в отчете; для конкретного полезного ископаемого последовательность объектов определяется их значимостью.

13 Требования к географической основе и геологической нагрузке карт масштаба 1:50 000

13.1 Исходными картографическими материалами для составления географической основы служат топографические карты в цифровом виде последнего года обновления.

13.2 Географическая основа карт включает следующие элементы содержания: гидрография и гидротехнические сооружения, рельеф, грунты, населенные пункты, пути сообщения, границы, промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты.

Из элементов гидрографии и гидротехнических сооружений показываются: реки, ручьи, каналы, канавы, озера, пруды, водохранилища, мосты всех типов через реки, изображенные в две линии, плотины, источники и колодцы вне населенных пунктов.

Сохраняются все наименования рек, ручьев, озер, водохранилищ, имеющих на топографической карте.

Рельеф местности отображается горизонталями с сечением 20 м (10 м), рельеф дна водоемов показывается горизонталями и отметками высот, как продолжения рельефа суши в соответствии с топографической картой масштаба 1:50 000, при необходимости составляется по картам более крупного масштаба.

На основе даются отметки наиболее характерных высот в количестве до 3-х на 1 дм² карты и отметки глубин – до 2-х на 1 дм². Сохраняются элементы рельефа, имеющие особо важное значение для составления геологических карт: обрывы, овраги, промоины, участки распространения карста.

На основу наносятся пески, каменистые поверхности, болота. Болота показываются с некоторой разрядкой рисунка, но с сохранением конфигурации площади; границы болот и песков не проводятся. Элементы почвенно-растительного покрова на основу не наносятся.

Населенные пункты показываются контурами (без выделения кварталов, улиц и без закрашки). На основу наносятся отдельные здания, сараи, развалины, расположенные вне населенных пунктов.

Из путей сообщения показываются железные дороги, станции, шоссейные дороги всех видов (без характеристики и закрашки), в малообжитых районах – все грунтовые дороги. Строящиеся дороги показываются отдельным знаком красного или коричневого цвета.

На основе показываются государственная граница, границы областей, районов. Границы уточняются на дату составления основы.

Из прочих элементов содержания показываются отдельно стоящие шахты, рудники, нефтяные и газовые промыслы, карьеры (без указания глубины), отвалы (без указания высоты), заводы.

Библиография

- [1] Кодекс Республики Беларусь о недрах от 14 июля 2008 г. № 406-3
- [2] Инструкция о порядке разработки, согласования и утверждения проектной документации на пользование недрами.
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды и Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 20 февраля 2009 г. № 6/8
- [3] Положение о порядке проведения государственной геологической экспертизы проектной документации на геологическое изучение недр.
Утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 04.05.2010 г. № 667
- [4] Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси
Утверждены приказом Департамента по геологии от 22 сентября 2010 г. № 49
- [5] Водный кодекс Республики Беларусь от 30 апреля 2014 г. № 149-3
- [6] Инструкция о порядке составления отчетов о геологическом изучении недр.
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14 мая 2007 г. № 58
- [7] Инструкция о порядке проведения глубинного геологического картирования.
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14 мая 2007 г. № 57

Генеральный директор
Республиканского унитарного
предприятия «Научно-
производственный центр по
геологии»

М.П. подпись

В.Д. Коркин

Ответственный исполнитель,
Заместитель генерального
директора по науке
Республиканского унитарного
предприятия «Научно-
производственный центр по
геологии»

М.П. подпись

С.О. Мамчик

Начальник отдела правовой и
кадровой работы
Республиканского унитарного
предприятия «Научно-
производственный центр по
геологии»

М.П. подпись

О.П. Бернюкевич