

Курс «Правовые основы, экономика и организация геолого-разведочных работ»

После небольшого введения, в начале курса мы вам кратко дадим необходимые сведения о правовых основах проведения геологосъемочных работ.

Однако, исходя из вашей специализации (региональная геология, динамическая геология, палеонтология, литология и морская геология) основной упор в курсе мы сделаем на вопросах организации и производства региональных геологических работ, их видах и методах проведения, не вникая в детали собственно разведочных работ.

Поскольку основным видом региональных работ является геологическая съемка, наш курс как бы продолжит курс «Структурная геология и геологическое картирование», а также курсы «Полезные ископаемые» и «Поиски полезных ископаемых».

План курса – в программе.

Порядок работы: учебника нет, есть масса инструкций, законов, которые надо знать.

Посещение обязательно, конспект лекций полный + практические занятия – создают зачет.

Задачи геологической службы в начале XXI века.

Хатчинсон (Канада) – президент Международного союза геологических наук (МСГН) в 1984 г. на закрытии XXVII сессии Международного геологического конгресса сказал: «Главная задача геологов: обеспечение минеральным сырьем человечества как в настоящее время, так и в период жизни будущих поколений». В этом двуединство геологии как науки и производства. Геологическая служба выполняет 2 функции: 1) геологическое изучение территории (в широком смысле); 2) обеспечение общества всеми видами запасов полезных ископаемых – минеральным сырьем.

Минеральное сырье – часть природного сырья или природных ресурсов, т.е. естественных природных богатств, на добычу которых и первичную переработку затрачен определенный труд. В конце прошлого века было подсчитано, что в СССР минеральное сырье в виде полезных ископаемых составляло 70-80% (по массе) от 5 млрд. т. природного сырья, потребляемого в СССР ежегодно.

Полезные ископаемые – природное минеральное образование в земной коре, которое на данном уровне техники может быть с достаточной экономической эффективностью использовано в производстве в естественном виде или после соответствующей обработки.

Месторождением называется пространственно ограниченное и геологически обособленное природное скопление полезного ископаемого в недрах, которое технически возможно и экономически целесообразно разрабатывать на данном уровне развития производительных сил. Из этих определений видно, что понятия «полезное ископаемое» и «месторождение» не являются постоянными, а во многом зависят от экономических факторов. Запасы полезных ископаемых, выявленные в недрах и разведанные на определенной территории, называются минеральными ресурсами данной территории. Особенность минеральных ресурсов – их невозобновляемость, их надо беречь и в недрах, и при добыче, и при переработке.

Уровень добычи полезных ископаемых в мире во второй половине XX века был очень высок. За 1885–1985 гг. половина добычи приходилась: газ 90 – 10 лет, нефть 86 – 14 лет, Fe – 82–18 лет, Cu – 81 – 19 лет.

За 20 лет (60ые-80ые гг) рост добычи:

уголь – в 1.4 раза – 3.8 млрд. т.

нефть – в 2.9 раз – 2.9 млрд. т.

газ – в 3.2 раза – 1.6 трлн. м³

железо – в 1.8 раз – 0.9 млрд. т.

Эксперты ООН считали, что к XXI веку добыча вырастет еще в 1.5-2 раза.

К счастью, рост оказался меньше: с 1002 по 2002 гг.:

нефть 14%

газ 16 %

железо 10%

К соли, Р удобрения, уголь – на одном уровне.

У нас максимум добычи был в 1988 г. После 1990 года в России произошел резкий спад. Добыча нефти к 1995 г. упала на 40%, золота – на 22% и т.д. Динамика добычи железных руд: 1988 г. – 235 млн. т., 1995 г. – 185 млн. т., 2000 г. – 215 млн. т.

Только в последние годы мы выходим на уровень 1988-1990 гг.

В девяностые годы у нас в стране резко сократились разведочные работы. Почти прекратился прирост запасов, жили за счет разведанных ранее запасов, оцениваемых в 29 трлн. долларов.

За 10 лет 85-95 гг. съели 30% разведанного.

Ушли за границу Mn, Cr, Ti, Zr – месторождения оказались в Украине и Казахстане.

С ростом добычи резко встал вопрос о возобновлении запасов (их приросте).

В 2006 г. впервые прирост запасов углеводородов превысил их добычу.

Нефть 470/570 млрд. т.; газ 600/650 млрд. т.

По золоту в 2005 г. прирост вдвое превысил добычу.

Медь – прирост в 4 раза больше добычи.

Деньги стали вкладывать в геологическую отрасль.

2006 г. – 16.5 млрд. руб. бюджет + 100 млрд. руб. частные предприниматели;

2007 г. – 22.7 млрд. руб.

2008 г. – 23 млрд. руб.

Планируется, что в 2020 г. общий объем инвестиций будет составлять 225 млрд. руб.

Процессы глобализации привели к возникновению международного рынка минерально-сырьевых баз с отчетливо выраженной тенденцией к их объединению в форме монополизации запасов наиболее ликвидных полезных ископаемых. Глобализация диктует необходимость создания и реализации национальных долгосрочных минерально-сырьевых программ. Таковая есть в США, разработана и у нас. Это «Долгосрочная государственная программа изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы России на основе баланса и

воспроизводства минерального сырья (2005-2010 гг. и до 2020 г.)». По данным этой программы в настоящее время большая часть добытого экспортируется: нефть 60%, газ 35%, медь 90%, никель 97%, алюминий 99%, апатитовый концентрат 33%, минеральные удобрения 80%.

Поступления в бюджет от налога на добычу в 2004 г. – 510 млрд. руб. Это 50% бюджета и 70% валютных поступлений от экспорта.

В рассматриваемой программе виды минерального сырья России подразделены на 3 группы.

В I группу входят виды, обеспечивающие внутреннее потребление и экспорт. Главенствуют здесь нефть и газ. Цифры их добычи выглядят так:

	2002 г.	2010 г.	2020 г.
нефть	377	490	520
газ	581	665	730 млрд. м ³

Однако падает добыча нефти в Волго-Уральском регионе, Западной Сибири. Вместе с тем с 2006 г. начался прирост запасов, превышающий их добычу (см. выше), осваиваются новые провинции. Есть реальные запасы на 12 лет, газ – 33 года.

Уголь – надо наращивать его долю в энергобалансе: 330 – 2010 г., 430 – 2020 г. Обеспеченность запасами предприятий – 50 лет.

В эту же I группу входят Fe, Cu (рентабельные и эксплуатируемые запасы до 2016 г.), Na и K соли; алюмазы (до 2020 г.); Au россыпи (до 2011 г.); Pt (до 2018 г.); Ni (до 2018 г.); Zn (до 2011 г.); Mo, V, B, магnezит.

II группа. Mn, Cr, Pb, Sn, Вl, каолин, чистый SiO₂, бентонит, графит, ???.

есть свои, но невыгодные по себестоимости.

III группа. Ti, Ta, Nb, Zr, Al сырье – главным образом импорт и свое маловероятно.

Нет компенсации природных запасов!

но с 2006 г. углеводороды уже дают (??)

Снижение объемов региональных геолого-геофизических и геологосъемочных работ привело к систематическому недоизучению как старых горно-рудных и нефте-газоносных районов, так и новых перспективных площадей, что привело к сокращению поискового задела в нераспределенном фонде недр. Надо их увеличить. Они делаются по среднесрочным программам (их 7 + внепрограммные общесистемные – «государственная информационная система знаний о строении, составе и полезных ископаемых недр России, ее континентального шельфа, Мирового океана, Арктики и Антарктиды» + тематические и опытно-методические).

Резервы увеличения ресурсов:

1. Технический прогресс – способы добычи и технология обогащения (биологическое, выщелачивание и пр.).

2. Низкие горизонты (ЮАР – 4300 м – глубина в Витватерсранде; карьер в Кривом Роге – 700 м).
3. Комплексное использование месторождений (сера из газа и месторождений цветных металлов).
4. Сокращение потерь при добыче и переработке (50 млн т. Fe теряют в год в мире).
5. Шельф, склон и дно Мирового океана.
6. Морская вода.
7. Синтез минерального сырья.

Становление государственной геологической службы в России.

1584 г. – Государев приказ каменных дел

1700 г. – Приказ рудокопных дел (Петр I)

1719 г. – преобразован в Берг-коллегию, которой подчинялись государственные горные заводы и группа «рудных доносителей».

1807 г. – Горный департамент

1811 г. – Департамент горных и соляных дел.

1834 г. – Корпус горных инженеров (до 1867 г.)

1882 г. – Геолком – государственное геологическое учреждение.

Задачи геолкома – систематическое изучение геологического строения страны и минеральных богатств ее недр, составление общей геологической карты, позднее съемка отдельных горных районов.

С 1923 г. – созданы отделения (Московское, Украинское, Сибирское, Уральское, Среднеазиатское, Северокавказское) и бюро (Закавказское и др.)

С 1931 по 1939 гг. ЦНИГРИ, а затем ВСЕГЕИ

1919 г. при ВСНХ ЦУПР, объединенный с 1922 г. с Геолкомом

1930 – на базе Геолкома создано Главное геолого-разведочное управление

1939 г. – Комитет по делам геологии при СНК

1946 г. – Министерство геологии СССР

1992 г. – Роскомнедра (Комитет РФ по геологии и использованию недр)

1996 г. – Министерство природных ресурсов РФ

1982 – в РФ отметили 200 лет государственной геологической службы в России (со дня образования Геолкома)

2000 – 300 лет горно-геологической службы России

Государственная геологическая служба в других странах появилась:

1835 г. – Великобритания

1873 г. – Германия

1867 г. – США

Структура геологической службы Российской Федерации.

Согласно «Положению о Федеральном агентстве по недропользованию», утвержденному правительством РФ 17.06.2004, федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию услуг и управлению государственным имуществом в сфере недропользования, является Федеральное агентство по недропользованию (ФАН).

Оно находится в ведении Министерства природных ресурсов РФ. Осуществляет свои функции непосредственно и через свои территориальные органы или подведомственные организации во взаимодействии с:

- 1) другими федеральными органами;
- 2) органами исполнительной власти субъектов РФ;
- 3) органами местного самоуправления.
- 4) ФАН осуществляет полномочия собственника в отношении федерального имущества.

ФАН организует:

1. Государственное геологическое изучение недр и экспертизу проектов этого изучения.
2. Проведение конкурсов и аукционов на право пользования недрами.
3. Проведение государственной экспертизы информации о разведанных запасах; геологической, экономической информации о предоставляемых в пользование участках недр.

ФАН осуществляет:

1. Организационное обеспечение государственной системы лицензирования пользования недрами, начиная с учета поступающих заявок до выдачи лицензий.
2. Рассмотрение и согласование проектной и технической документации на разработку месторождений.
3. Ведение государственного кадастра месторождений и проявлений и государственного баланса запасов (в т.ч. постановки запасов на государственный баланс и их списание).
4. Ведение государственного учета и реестра работ в сфере недропользования.
5. Ведение федерального и территориальных фондов геологической информации о недрах.
6. Осуществляет функции государственного заказчика федеральных целевых и инновационных программ и проектов.

В пределах своей компетенции ФАН осуществляет и целый ряд иных функций по управлению государственным имуществом, в том числе по управлению государственным фондом недр, и оказанию государственных услуг в данной сфере.

Однако ФАН не вправе осуществлять нормативно-правовое регулирование и функции по «контролю и надзору», Эти вопросы входят в сферу деятельности специальных структур Министерства природных ресурсов (см. ниже). Также на утверждение Министерства ФАН представляет разработанные им программы в сфере недропользования. Например, «Долговременная государственная программа изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы России на основе баланса потребления и воспроизводства минерального сырья (2005–2010 годы и до 2020)», а также краткосрочные программы по отраслям.

В состав ФАН входят 4 управления:

1. Управление геологических основ, науки и информатики, которое имеет 4 отдела:
 - 1) отдел региональных работ;
 - 2) отдел науки;
 - 3) отдел информационных геологических ресурсов;
 - 4) отдел глубинных исследований и мониторинга.
2. Управление геологии и лицензирования нефти и газа, подземных вод и сооружений.
3. Управление геологии и лицензирования твердых полезных ископаемых.
4. Управление финансово-экономического обеспечения.

Среди подведомственных ФАН организаций (федеральных государственных унитарных предприятий, федеральных госучреждений, казенных предприятий) необходимо выделить: Государственную комиссию по запасам (ГКЗ), Росэкспертизу, Росгеолфонд, научно-исследовательские институты (в том числе 4 морских) и целый ряд других.

Территориальными органами ФАН являются территориальные агентства по недропользованию (ТАН). ТАН имеются во всех Федеральных Округах, а подчиненные им Таны или отделы ТАН во всех субъектах федерации. Кроме того, имеется ТАН на континентальном шельфе и мировом океане.

При ТАНе имеются территориальные геолфонды, комиссии по запасам и другие организации.

В Министерстве природных ресурсов РФ вопросы недропользования входят составной частью в работу:

- а) департамента государственной политики и регулирования в области природопользования, где рассматриваются подготовленные ФАН программы;
- б) федеральной службы по надзору в сфере экологии и природопользования, осуществляющей в том числе и «геолконтроль»;
- в) департамента нормативно-правовой работы.

Кроме государственной геологической службы, российские геологи работают в системе Российской Академии наук, в высшей школе и многочисленных негосударственных учреждениях (частные и акционерские компании, занимающиеся геологией, поисками, разведкой и добычей полезных ископаемых).

Раздел II. Виды, методы и стадии проведения геолого-разведочных работ.

При проведении ГРР по территории РФ, согласно «Временному положению о порядке проведения ГРР по этапам и стадиям» (1998 г.), должна четко соблюдаться стадийность в изучении каждого объекта. При этом выделяется 5 стадий:

1. Региональное геологическое изучение недр.
2. Поисковые работы.
3. Оценка месторождений.
4. Разведка месторождений.
5. Эксплуатационная разведка.

Эти 5 стадий объединены в три этапа:

I этап – работы общегеологического назначения – стадия 1.

II этап – поиски и оценка месторождений – стадии 2 и 3.

III этап – разведка и освоение месторождений – стадии 4 и 5.

Ниже мы детально рассмотрим работы 1 стадии и лишь слегка коснемся работ 2-5 стадий.

Работы 1 стадии «Региональное геологическое изучение недр».

1 стадия включает в себя функционально связанный, регламентированный комплекс работ общегеологического и специального назначения для федеральных нужд:

- 1) геологосъемочные, геолого-геофизические, геолого-геохимические работы на суше и континентальном шельфе (региональные геолого-геофизические и геологосъемочные работы);
- 2) создание государственной сети опорных геолого-геофизических профилей, параметрических и сверхглубоких скважин (см. карту траверсов);
- 3) гидрогеологические, инженерно-геологические, геоэкологические съемки, мониторинг и охрана геологической среды;
- 4) работы в Мировом океане и Антарктиде;
- 5) геолого-геофизические работы по прогнозу землетрясений;
- 6) научно-исследовательские, опытно-конструкторские, тематические работы;
- 7) информационное обеспечение недропользования.

Основными видами работ этой стадии являются ранжированные по масштабу площадные геологические, гидрогеологические, инженерно-геологические съемки и сопровождающие их геофизические, геохимические и дистанционные работы, а также широкий комплекс специализированных работ: глубинное и объемное геологическое картирование, геологическая съемка шельфа и др., а также картосоставительские и картоиздательские работы.

Виды, масштабы, последовательность и комплексность работ этой стадии определяется с учетом потребностей регионов и страны в целом и осуществляется на основе государственных и региональных программ.

Конечным результатом работ стадии является систематизированная информация, главный вид которой – картографическая продукция и сопровождающие текстовые материалы, характеризующие особенности геологического строения и минерагении конкретных территорий (минерагенический потенциал, прогнозные ресурсы категорий P^3 , P^2 , D^2 , D^1 , C^3), и сопоставительный анализ и определение приоритетных направлений и очередности проведения поисковых и поисково-оценочных работ (т.е. работ последующих стадий).

Карты геологического содержания в совокупности образуют единый информационный продукт, строго ранжированный по масштабу:

- 1) сводные и обзорные (1:1 500 000 и мельче);
- 2) мелкомасштабные 1:1 000 000 (1:500 000);
- 3) среднемасштабные 1:200 000 (1:100 000);
- 4) крупномасштабные 1:50 000 (1:25 000);

Карты масштаба 1:1 000 000 и 1:200 000 создаются и издаются полистно (в рамках листов топографических трапеций международной разграфки) в ранге Государственных.

Требования по содержанию и конечным результатам отдельных видов работ регламентируются соответствующими инструкциями.

Госгеолкарта РФ 1:1 000 000

Комплект этих карт формирует банк фундаментальной геологической информации, обеспечивающей развитие:

- 1) геологической науки;
- 2) общих знаний о строении и минерагеническом потенциале суши и континентального шельфа;
- 3) изучения динамики геологических процессов;
- 4) а также разработку стратегических вопросов изучения и использования недр.

Первое издание «Геологической карты СССР» началось в 1955 г. (см. инструкцию) и было полностью завершено (176 листов строго в международной разграфке). Комплект состоял из 2х карт (геологическая и полезных ископаемых) и объяснительной записки объемом около 100 страниц ротепринтного текста. В 1964 г. издание завершилось.

С 1966 г. начались работы по изданию «Геологической карты СССР 1:1 000 000 (Новая серия)». Разграфка листов была несколько изменена, чтобы уравновесить их площади на юге и на севере (всего на СССР – 122 листа; на территорию РФ около 90 листов).

К настоящему времени это издание практически завешено. Комплект карт по каждому листу значительно расширен. Кроме геологической карты и карты полезных ископаемых в комплект входят карты четвертичных отложений и дочетвертичных образований, гидрогеологические, прогнозные, тектонические, геоморфологические карты, карты гравиметрических и магнитных аномалий и т.д. (в разных сочетаниях в разных комплектах).

Объяснительная записка представляет собой значительного объема книгу, авторами которой являются лучшие знатоки данного региона.

Последние листы «Новой серии», изданные в ранге Госгеолкарты РФ, сопровождаются дисками с цифровыми вариантами основных карт.

В настоящее время ведутся работы над третьим изданием Госгеолкарты 1:1 000 000 (Госгеолкарта 1000-3). Оно будет очень информативным, с использованием последних ГИС-технологий. Большой набор карт различного содержания, ГИС-атлас с возможностью наложения геологии на геофизику и мн. др.

Во второй половине XX века в СССР по ряду регионов были изданы карты 1:500 000 с объяснительными записками. Пример – карта Казахстана.

В настоящее время составлены и пополняются «ГИС-атласы» масштаба 1:500 000 по субъектам федерации и федеральным округам. Они на электронных носителях и доступны в геологических фондах; содержат комплект тематических слоев и базы данных.

Госгеолкарта-200

Первое издание Государственной геологической карты СССР масштаба 1:200 000 было начато в 1955 г. По каждому номенклатурному листу издавались геологическая карта, карта полезных ископаемых и объяснительная записка (примерно 100 страниц на ротопринте). Издание имело гриф «секретно». В настоящее время эти материалы рассекречены и доступны в геолфондах.

К 1995 г. Геологической съемкой 1:200000 масштаба было покрыто около 83% территории России. Примерно на 73% территории листы были изданы или подготовлены к печати.

С 1995 г. издается Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000 (Госгеолкарта-200). Она должна служить основным источником информации для решения региональных и федеральных проблем развития минерально-сырьевой базы, экологии и других аспектов хозяйственной деятельности и регулирования пользования недрами. Это фундаментальная научная геологическая основа рационального природопользования.

Одна из важнейших задач Госгеолкарты-200 – оценка перспектив территории на известные и новые полезные ископаемые, прогнозируемые в связи с особенностями ее геологического строения.

Госгеолкарта-200 составляется по «Инструкции по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200000». М., 1995. 244 с.

Карты составляются на цифровой топооснове и полученных с нее твердых копиях в цифровой и аналоговой (на бумажных носителях) форме в полистном оформлении по трапециям масштаба 1:200000 (для ряда Q и севернее по сдвоенным трапециям, начиная с нечетного).

На территории РФ по характеру геологического строения выделено 97 регионов, для каждого из которых составляется своя серия Госгеолкарт-200, имеющая собственную легенду, утвержденную Главной редколлегией (например, Южно-Уральская серия).

Госгеолкарта-200 издается в открытом – несекретном – виде.

В комплект Госгеолкарты-200 входят следующие карты масштаба 1:200000.

1. Геологическая карта (ГК), а для платформ и при значительной мощности четвертичных или неоген-четвертичных отложений – геологическая карта дочетвертичных (или донеогеновых) отложений (ГКДЧ).
2. Карта четвертичных (или неоген-четвертичных) образований (КЧО), на которой обычно отражаются и связанные с ними полезные ископаемые.
3. Карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения (КПИ).

В районах двух- и трехъярусного строения в комплект включается геологическая карта (карты) погребенной поверхности (поверхностей) масштаба 1:200000 или 1:500000 с соответствующими полезными ископаемыми.

В районах с кризисной или напряженной экологической обстановкой в состав комплекта могут быть включены эколого-геологические и гидрогеологические карты масштаба 1:200000. В остальных случаях прикладываются соответствующие схемы масштаба 1:500000. В отдельных случаях могут включаться дополнительные специальные карты. Однако по каждому

листу комплект подготавливаемых к изданию карт (с указанием их масштаба) согласовывается организацией-заказчиком и главным редактором серии с Главной редколлегией.

Геологическая карта составляется и оформляется достаточно традиционно. Обычно она сопровождается выполненными в масштабе 1:500000 тектонической схемой, картой аномалий магнитного поля, картой гравитационных аномалий, схемой использованных материалов, схемой памятников природы.

Ниже рассмотрим построение карты полезных ископаемых и закономерностей их размещения. На ней отражается в основном вся штриховая нагрузка геологической карты, однако цветом показываются только те подразделения, которые являются рудоконтролирующими факторами (рудовмещающие, рудоконтролирующие, рудогенерирующие геологические формации). Это рудоконтролирующие факторы (металлотекты) I рода.

Специальными знаками выделяются рудоконтролирующие факторы II рода (невскрытые интрузии и т.п.), выявленные в результате металлогенического анализа.

При этом в легенде у знака соответствующего подразделения, получившего раскраску (металлотекты I рода), указывается, с какой рудной формацией он связан.

Все месторождения и рудопроявления в пределах листа должны быть сгруппированы в рудные формации и сведены в специальную таблицу с указанием размера объекта.

Рудная формация – это группа месторождений и рудопроявлений, имеющих общий минералого-геохимический состав, геологические условия образования (генезис) и возраст оруденения.

Результаты металлогенического анализа, приведшие к выделению рудных формаций, отражаются на минерагенограмме. Последняя является графической схемой (обобщенной моделью) генетических и парагенетических связей полезных ископаемых с конкретными рудоконтролирующими формациями (местными геологическим подразделениями), тектоническими (структурно-формационными) подразделениями, этапами геологического развития (минерагеническими этапами).

КПИ обычно сопровождается минерагенической схемой и схемой прогноза в масштабе 1:500 000.

Минерагеническая схема основной своей задачей имеет изображение площадей вероятного распространения рудных формаций, которые включают в себе конкретные минерагенические зоны, районы, рудные узлы, рудные поля, а также отдельные месторождения и рудопроявления. В рудонасыщенных регионах может составляться минерагеническая карта масштаба 1:200000. Иногда составляются минерагенические схемы для отдельных видов минерального сырья.

Прежде чем рассмотреть схему прогноза, необходимо дать определение понятию прогнозные ресурсы. Согласно «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» (1981 г.) прогнозные ресурсы по степени их обоснованности подразделяются на категории P_1 , P_2 и P_3 .

Прогнозные ресурсы категории P_1 учитывают возможность прироста запасов за счет расширения площадей распространения тел полезного ископаемого за контуры подсчета запасов по категории C_2 или выявления новых тел на известных и вновь выявленных месторождениях.

Оценка ресурсов основывается на результатах новых исследований площадей, а также на геологической экстраполяции имеющихся данных по более изученной части месторождения.

Прогнозные ресурсы категории P_2 учитывают возможность обнаружения в бассейне, районе, рудном узле, рудном поле новых месторождений полезных ископаемых, предполагаемое наличие которых основывается на положительной оценке выявленных проявлений полезного ископаемого, а также геофизических и геохимических аномалий, рудная природа которых и перспективность установлены единичными выработками. Количественная оценка ресурсов предполагаемых месторождений основывается на аналогиях с известными месторождениями того же формационного (генетического) типа.

Прогнозные ресурсы категории P_3 учитывают лишь потенциальную возможность формирования месторождений на основе благоприятных стратиграфических, литологических, тектонических, палеогеографических и иных выявленных в районе предпосылок, геофизических, геохимических и других данных. Количественная оценка ресурсов этой категории производится по предположительным параметрам на основе аналогии с более изученными районами, где имеются месторождения того же генетического типа.

На схеме прогноза дается количественная оценка по категориям P_1 , P_2 , P_3 прогнозных ресурсов, выделенных на минерагенической схеме месторождений, проявлений, рудных полей, узлов и других частей площадей вероятного распространения выделенных в районе рудных формаций. Кроме того, перспективность площадей оценивается в градациях: высокая, средняя и малая, а надежность ее определения в градациях: вполне надежная, средней надежности, мало надежная. Это изображается в виде дроби: в числителе указывается перспективность, а в знаменателе – надежность. На выделенных объектах указывается характер проведения рекомендуемых дальнейших работ.

Геологическая съемка масштаба 1:50 000.

В 60х-80х годах XX века съемка 1:50 000 с общими поисками считались основным видом планомерного крупномасштабного изучения геологического строения и выделения локальных структур и площадей для выявления месторождений в первую очередь в горнорудных районах и намечаемых к освоению территориях.

Из обширной методической литературы надо выделить:

1. Методическое руководство по геологической съемке масштаба 1:50 000. Ред. А.С. ??? Ленинград: Недра, 1985.
2. Методические указания по геологической съемке 1:50 000. Выпуски 1-13, 1969-1979 гг. Ленинград, Недра.
3. Методические пособия по геологической съемке масштаба 1:50 000. Выпуски 1-???, 1980 - ??? гг.

В 1986 г. была издана «Инструкция по организации и производству геологосъемочных работ и составлению государственной геологической карты СССР масштаба 1:50 000 (1:25 000)». Предполагалось, что съемки масштаба 1:50 000 будут проводиться в ранге государственных, а комплекты карт издаваться по отдельным горнорудным районам. Первые опыты издания таких комплектов согласно вышеназванной инструкции (например, для Атасуйского рудного района в Казахстане, 1991 г.) показали, что с таким объемом работ (в первую очередь, полиграфических) существовавшая в то время в СССР экономика справиться не может.

Геологической съемкой 1:50 000 масштаба к середине 90-х годов было покрыто около 25% территории РФ (преимущественно горнорудные районы). Для сравнения: В США около 20%, в Западной Европе 100%.

Однако примерно 60% наших карт к этому времени устарело. Специальные исследования в конце XX в. сроков обновления геологических карт СССР, Великобритании, Франции и др. стран Западной Европы показали, что срок обновления 50% материалов масштаба 1:50 000-1:80 000 составляет 17-22 года, а в активно эксплуатируемых районах даже 10-12 лет. В силу этих обстоятельств и ряда других причин в 1994 г. была принята «Концепция регионального геологического изучения недр РФ», согласно которой в настоящее время в Российской Федерации в рамках Государственных карт издаются только карты масштаба 1:1 000 000 и 1:200 000. Съемка масштаба 1:50 000 проводится по заказам отдельных горнорудных предприятий и других организаций.

Инструкция по составлению Госгеолкарты-200 (1995), рассмотренная на предыдущей лекции, во многом учитывает положения инструкции к съемке 1:50 000 1986 года. Особенно это касается легенд карты полезных ископаемых и закономерностей их размещения и карты прогноза. Это позволяет при современной съемке 1:200 000 оценить перспективы территории на известные и новые прогнозируемые полезные ископаемые. Однако крупномасштабная (1:50 000) съемка, конечно, обеспечивает большую детальность опосредования и оценку всей исследуемой территории по перспективности и направлению дальнейших работ. Поэтому нам кажется, что в силу необходимости наращивания минерально-сырьевых запасов страны, площади съемок 1:50 000 будут значительно возрастать.

Глубинное геологическое картирование (ГГК)

Типы районов ГСР в зависимости от сочетания комплексов геологического разреза в пределах глубины непосредственного изучения.

комплексы геологического разреза и их индексы	типы районов						
	однорусные			двухъярусные			трехъярусные
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Четвертичный (N-Q) (осадочный Чо, вулканогенный Чв)	+	-	-	+	+	-	+
Покровный (осадочный По, вулканогенный Пв)	-	+	-	+	-	+	+
Складчатый (осадочно-вулканогенный Со, метаморфизованный См)	-	-	+	-	+	+	+

Проводится в соответствии с «Основными положениями организации и проведения глубинного геологического картирования» (Москва, 1976) и «Инструкция по ГСР-50» 1986 г.

ГГК – самостоятельный вид геологического изучения территории в районах 2х и 3х-ярусного строения. Объектом изучения являются залегающие на глубине комплексы горных пород, отдельные геологические тела и тектонические структуры, слагающие фундамент платформенных образований или глубинные горизонты покровных образований, перспективные в отношении полезных ископаемых.

ГГК проводится только в районах, где продуктивные и потенциально продуктивные тела и структуры расположены на глубинах, доступных для непосредственного изучения современными средствами, а добыча полезных ископаемых может считаться рентабельной. Сейчас это 200-300 м, а в перспективе 500-700 м.

Методика ГГК в принципе представляет собой геологическую интерпретацию геофизических, геохимических, геоморфологических, фотогеологических данных, проводимую на основе геологических моделей, данных бурения и аналогий с хорошо изученными обнаженными участками своего или соседних районов.

Комплексы пород выделяются по их геолого-геофизическим характеристикам.

Границы должны отличаться сменой физических полей. В связи с вероятностным характером зависимостей между геофизическими характеристиками, фотопризнаками, геохимическими параметрами и составом геологических тел обязательна проверка бурением интерпретации материалов дешифрирования, геофизики и геохимии.

Бурение при ГГК.

Цель: а) получение геологической, петрофизической, геохимической характеристики комплексов пород и структур, выделенных по геофизическим данным;

б) проверка правильности планового и гипсометрического положения границ, установленных по комплексным признакам;

в) выявление признаков и тел полезных ископаемых.

Среди скважин выделяются:

1. Параметрические. Проходятся на начальных стадиях ГГК.
2. Структурно-картировочные.
3. Поисковые.

Необходимо подбирать оптимальное решение при выборе места проходки скважин, чтобы они были многоцелевые.

Нельзя бурить по сетке. Бурят по профилям, группами и в одиночку.

По аналогии с геологическими съемками поверхности выделяются 3 разновидности ГГК по масштабу работ и детальности:

а) мелкомасштабное ГГК – изучение основных черт геологического строения перспективной территории (рудные районы, бассейны) и выявление основных факторов контроля полезных ископаемых;

б) среднемасштабное ГГК – изучение геологического строения перспективных площадей (рудные поля, угольные, фосфоритовые и другие пластовые месторождения и группы место-

рождений). Оценка перспективности района, выявление и первичная оценка признаков полезных ископаемых;

в) крупномасштабное ГГК – изучение и оценка перспективных локальных структур и их сочетаний, выявление и первичная оценка проявлений и месторождений полезных ископаемых (без прослеживания тел на площади).

Эти виды ГГК могут проводиться как последовательно, так и по отдельности, независимо друг от друга.

Обеспеченность ГГК материалами региональных работ

Виды работ	Виды ГГК и масштабы графических материалов		
	Мелкомасштабная ГГК	Среднемасштабная ГГК	Крупномасштабная ГГК
Геологическая съемка поверхности	1:1 000 000 – 1:200 000	1:200 000 и крупнее	1:50 000
Аэромагнитная съемка	1:50 000 – 1:200 000	1:25 000 – 1:50 000 и крупнее	1:10 000 – 1:50 000
Наземная магнитная съемка		1:50 000	1:25 000
Гравиметрическая съемка	1:200 000	1:50 000	1:25 000
Электроразведка	Отдельные профили	1:100 000 – 1:200 000	1:25 000 – 1:50 000
Сейсморазведка	Отдельные профили	Отдельные профили или 1:200 000 – 1:50 000	Отдельные профили, реже 1:100 000 – 1:50 000
Электроразведка (ВП, ЕП и др.)		1:100 000 – 1:50 000	1:25 000
Дистанционные материалы (аэрофото-, космоснимки и др.)	1:100 000 и мельче	1:200 000 – 1:30 000	1:100 000 – 1:30 000 и крупнее
Морфометрические работы	1:200 000 – 1:500 000	1:50 000 – 1:200 000	1:50 000

Проведение каждой разновидности ГГК только при наличии всех перечисленных материалов.

При крупномасштабном ГГК детальность геологической карты в общем должна соответствовать детальности геологической карты поверхности масштаба 1:200 000.

Точность установления геологических границ на погребенной поверхности ??? при хорошей дифференциации по геофизическим данным до глубин 200 м должна быть приблизительно равна глубине их залегания.

Геологические границы в С ??? комплексе считается прослеженной, если она подтверждена бурением через 2-4 км при устойчивом залегании и сложном строении объектов.

Обязательные отчетные документы:

- 1) карта погребенной поверхности или горизонта;
- 2) карта полезных ископаемых, совмещенная с картой закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых;
- 3) геологические разрезы по буровым скважинам через перспективные элементы геологического строения.

Специфика легенды при ГГК.

1. Характер границ (по каким данным, достоверные и пр.).
2. Представление физических свойств пород
 - а) на стратиграфической колонке;
 - б) для магматических комплексов;
 - в) по скважинам (на разрезе).
3. Использование доверительных интервалов при проведении границ.
4. Разновариантность интерпретации.

Объемное картирование

Объемное геологическое картирование (ОГК) – самостоятельный вид крупномасштабных геологосъемочных и поисковых работ, направленный на изучение в трехмерном пространстве рудоконтролирующих объектов верхней части земной коры (до 10-15 км) и прогнозирование в изученном пространстве нескрытых месторождений полезных ископаемых с представлением полученных результатов в видеобъемной геологической модели.

Проводится по «Временным требованиям к организации и производству объемного геологического картирования», Ленинград, 1991.

При ОГК ведущая роль принадлежит геофизическим методам (гравика, магнитка, сейсмика и др.). Конечная продукция ОГК (объемная геологическая модель) есть результат комплексной количественно (математической) интерпретации материалов геофизических работ, основанной на геологических, геохимических, буровых и других данных.

Объектами ОГК являются разнопорядковые рудоконтролирующие структуры. В зависимости от ранга объекта выделяются: объемное картирование рудных районов (ОГК-1); объемное картирование рудных полей (ОГК-2); объемное картирование месторождений (ОГК-3).

ОГК-1 – геологосъемочные работы

ОГК-2 – работы поисковой стадии

ОГК-3 – стадии оценочных и разведочных работ

При ОГК рекомендуется использовать пять основных групп методов:

- 1) собственно геологические (специализированные структурные, петрохимические, литолого-фациальные, морфо-структурные и др.);
- 2) геофизические и петрофизические;
- 3) геохимические;
- 4) бурение;
- 5) математические.

Бурение при ОГК решает четыре задачи:

- а) изучение геологической природы геофизических и геохимических аномалий;
- б) получение реперных данных, необходимых для составления объемных моделей изучаемых объектов;
- в) обоснование этих моделей на эталонных участках;
- г) оценка достоверности и точности выполненных построений.

Основная информация, необходимая для создания объемной геологической модели, получается в результате составления на базе комплексных геолого-геофизических исследований и бурения геологических разрезов по интерпретационным профилям до заданной глубины. По разрезам с привлечением материалов площадных исследований (геологических, геофизических, геохимических и др.) и опорного бурения составляются все остальные графические документы, отражающие объемную модель. Графический способ изображения объемной модели безусловно предпочтительнее других. При этом все полученные сведения об объекте изображаются в виде проекций на различные вертикальные и горизонтальные плоскости, а также в виде аксонометрических проекций. В результате создается комплект: геологическая карта дневной поверхности, серия взаимоувязанных геологических разрезов до заданной глубины, геологические карты-срезы для различных уровней ниже дневной поверхности, карты прогноза полезных ископаемых и др. Для наглядности комплект иллюстрируется блок-диаграммами.

Важным свойством создаваемой модели является ее вероятностный по достоверности и точности характер, связанный с пространственной неоднородностью свойств геологических объектов. Под достоверностью модели понимается ее качественное соответствие реальной геологической среде. Точность ОГК подразделяется на действительную и теоретическую. Действительная – погрешность определения параметров модели по сравнению с параметрами реальной геологической среды. Теоретическая – характеризует лишь погрешность вычисления параметров самой модели. Достоверность и действительная точность определяются на основе экспертных заключений по данным контрольного бурения.

Геологическая съемка шельфа (ГСШ-200)

Геологическая съемка шельфа масштаба 1:200 000 (ГСШ-200) проводится по «Инструкции по организации и проведению геологической съемки шельфа масштаба 1:200 000 (ГСШ-200)», Москва, 1994. Общая площадь шельфовых морей России около 6 млн км² (до глубин 200 м). Из них около 75% перспективны на нефть и газ. Есть также россыпи Sn, Au, Ti-Zr и

т.д. В первую очередь надо упомянуть нефтегазоносные шельфы Карского, Баренцева морей, Каспий, шельф Сахалина и др.

Работы проводятся в три этапа: подготовительный, основной и заключительный. Комплекс работ подготовительного этапа обычен для всех геологосъемочных работ и детально нами рассматривается в разделе «Организация работ».

В основной этап входят три стадии морских полевых работ: начальная (рекогносцировочные работы), основная (собственно геологосъемочные работы), завершающая (детализационные, интерпретационные, заверочные работы). Каждой стадии соответствует свой комплекс методов, имеющих собственные названия: стандартный (штатный) обязательный комплекс; рациональный (местный) комплекс; детализационный комплекс.

Непрерывное сейсмоакустическое профилирование (НСП) – ведущий геофизический метод ГСШ-200, применяемый в различных модификациях во всех трех комплексах работ.

В стандартный комплекс обычно включается высокочастотная модификация НСП, за счет чего на рекогносцировочной стадии строится предварительная трехмерная сейсмогеологическая модель площади с использованием принципов сейсмостратиграфии.

Стандартный комплекс строго обязателен для выполнения в любых условиях, что обеспечивает сравнимость и сопоставимость результатов ГСШ-200, независимо от районов ее проведения. Кроме ГСП в него входят геолого-геоморфологическое эхолотирование (ЭЛ) и геологический пробоотбор (ПО). последний на стадии рекогносцировки обычно проводится с помощью ковшей-дночерпателей и гравитационных колонковых пробоотборников с расстоянием между станциями от 2 до 4 км.

Рациональный (местный) комплекс методов формируется для выполнения основной стадии, исходя из задач ГСШ-200 в конкретной геологической ситуации с учетом местных условий проведения работ. В первую очередь здесь применяются все модификации НСП. Кроме того, высокую эффективность имеют электрометрические методы (ЭР) различных модификаций.

Важную роль в комплексе играет метод локации бокового обзора (ЛБО) – сонар.

В основную стадию продолжается с большей детальностью геологический пробоотбор и проводится морское картировочное бурение (КБ) (опорное, собственно картировочное и поисковое). Морское бурение – основной способ заверки материалов геофизических исследований и получения информации о составе, возрасте, физических свойствах пород и полезных ископаемых.

В этот комплекс входит также подводное фотографирование с помощью фотоавтоматов.

Для районов перспективной нефтегазоносности или для решения геоэкологических задач применяются гидрогазогеохимические работы (ГГХ) в модификации профилирования. Обычно определяются углеводороды и гелий.

В рациональный (местный) комплекс также входит гидромагнитное (аэромагнитное) профилирование (ГМ, АМ), хотя часть этих работы нередко проводится на ранней стадии геофизической подготовки площади.

Аэрогеологические методы (АМ) применяются в основную стадию ГСШ-200 в районах мелководья в прибереговой зоне. Обычно это фотоизображения в различных частях спектра

масштаба 1:20 000 (1:30 000). При необходимости проводится тепловая, радиолокационная и другие виды съемок.

Детализационный комплекс реализуется в завершающую стадию работ. В него входит большинство методов предыдущих стадий, которые, однако, проводятся с большей детальностью, часто на узловых участках (НСП, ЭР, ЭЛ, ПО, КБ, ПФ, ЛБО). Кроме того, в этот комплекс входят сейсмоакустическое зондирование (САЗ), подводное телевидение (ПТ) и подводная киносъемка (ПК), методы радиометрии и капаметрии (РКМ), подводные геологические работы (ПР) в легководолазном снаряжении, подводные работы в обитаемом подводном аппарате (ПА), геолого-экологические работы (ГЭ).

При составлении комплекса карт «береговой серии» в состав методов входят береговые работы (БР). Этими работами частично захватывается и мелководье, на глубине менее 10 м.

В состав обязательного комплекта конечной продукции ГСШ-200 входят:

- 1) геологическая карта дочетвертичных образований;
- 2) геологическая карта четвертичных отложений;
- 3) литологическая карта поверхности морского дна;
- 4) геоморфологическая карта;
- 5) геоэкологическая карта;
- 6) карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения;
- 7) карта фактического материала.

Оформление карт производится в соответствии с «Инструкцией по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000», Москва, 1995, 244 с.

Карты выполняются на специальной морской топографической основе масштаба 1:200 000 в границах номенклатурных листов международной разграфки.

Стадия 2 геологоразведочных работ – «Поисковые работы».

Это поиски на новых или недостаточно изученных площадях с целью выявления проявлений полезных ископаемых и определения их перспективности для дальнейшего изучения.

Объекты исследований – бассейны, рудные районы, узлы и поля или их части, выявленные при региональных работах 1:200 000 или 1:50 000, по которым имеется оценка прогнозных ресурсов категории P_2 и P_3 .

Поиски могут проводиться в масштабах 1:200 000 – 1:10 000. Они включают комплекс геолого-минералогических, геофизических, геохимических и других методов с проходкой поисковых скважин и поверхностных горных выработок. Рациональный комплекс методов формируется исходя из особенностей объекта. По совокупности полученной информации и ее интерпретации выделяются перспективные аномалии и участки.

Проверка природы аномалий, вскрытие, опробование и изучение проявлений полезных ископаемых осуществляется поверхностными горными выработками и поисковыми скважинами. Основной результат – геологически обоснованная оценка перспектив исследованных площадей. На выявленных проявлениях оцениваются прогнозные ресурсы P_2 и P_1 . Состав-

ляются геологические карты и разрезы к ним, карты результатов геофизических и геохимических работ. В отчете приводятся результаты, включающие геолого-экономическую оценку выявленных объектов и рекомендации о целесообразности и очередности дальнейших работ. Выявленные и положительно оцененные проявления включаются в фонд объектов, подготовленных для постановки оценочных работ.

Стадия 3. Оценка месторождений.

Оценочные работы проводятся на известных и вновь выявленных и положительно (по P_1 и P_2) оцененных проявлениях полезных ископаемых с целью определения их промышленной ценности.

На объекте проводится геологическая съемка масштаба 1:25 000–1:1 000 с детальными минералого-петрографическими, геофизическими и геохимическими исследованиями. С поверхности – каналы, шурфы, поисково-картировочные скважины. На глубину – бурение до горизонтов, экономически целесообразных для разработки; в редких случаях – подземные горные выработки. Все опробуется на основные и попутные компоненты с необходимым контролем. Технологические свойства – по лабораторным пробам; намечается принципиальная схема переработки руд.

В скважинах и горных выработках осуществляется комплекс гидрогеологических и инженерно-геологических исследований для обоснования способов вскрытия и разработки месторождения, определения источников водоснабжения и возможных водопритоков в горные выработки. Дается оценка экологических условий добычи и ее влияния на природную среду. В результате всего комплекса работ дается оценка промышленного значения месторождения с подсчетом всех или большей части запасов по категории C_2 ; для менее изученной части – прогнозные ресурсы категории P_1 .

Геолого-экономическая оценка объектов является обязательной и осуществляется систематически в процессе работ и по их завершении. В начальный период периодически проводится оперативная оценка, по результатам которой принимается решение о целесообразности продолжения работ или их прекращения.

Геолого-экономическая оценка завершается составлением технико-экономического обоснования (ТЭО) промышленной ценности месторождения и целесообразности передачи объекта в разведку и освоение. Отчет с этой оценкой и результатами подсчета запасов, включая обоснование кондиций, представляется на государственную экспертизу. Заключение экспертизы является основанием для постановки запасов на государственный учет.

По результатам оценочных работ производится подготовка пакета геологической информации для проведения конкурса или аукциона на предоставление лицензии на геологическое доизучение и добычу полезных ископаемых.

Работы 2 и 3 стадий могут производиться самостоятельно или совмещаться в рамках одного лицензионного соглашения.

На условиях предпринимательского риска лицензия может предоставлять право на совмещение поисковых и оценочных работ с разведкой и освоением месторождения.

Стадия 4. Разведка месторождений.

Основной конечный результат разведки – геологические, гидрогеологические, горногеологические, технологические и другие данные, необходимые для составления технико-экономического обоснования (ТЭО) освоения месторождения, а также подсчитанные запасы по категориям А, В, С₁, С₂.

ТЭО освоения месторождения, материалы подсчета запасов и результаты геолого-экономической оценки, включая обоснование разведочных кондиций, подлежит государственной экспертизе.

Стадия 5. Эксплуатационная разведка.

Конечный результат этих работ: запасы подготовленных и готовых к выемке блоков; исходные материалы для оценки полноты отработки месторождения, уточнение потерь и разубоживания полезного ископаемого.

Для оценки промышленной ценности месторождений и подсчета по ним запасов полезного ископаемого устанавливаются кондиции на минеральное сырье по каждому месторождению. Временные кондиции по результатам оценочных работ и постоянные – по результатам разведки.

Главнейшие показатели кондиций:

1. Минимальное промышленное содержание полезного компонента в сырье – наименьшее среднее содержание в определенном объеме, при котором промышленное использование еще целесообразно.
2. Бортовое содержание полезного компонента в крайних (бортовых) пробах. Это крайние пробы, которые еще включаются в подсчетный контур, если среднее содержание по подсчетному блоку не ниже минимального промышленного.
3. Минимальная промышленная мощность тел полезных ископаемых.
4. Максимальная мощность безрудных прослоев и участков.

Раздел III. Организация геологосъемочных работ масштаба 1:200 000.

Работы подразделяются на следующие виды:

ГС-200 – геологическая съемка (раньше подразделялась на групповую и полистную);

ГДП-200 – геологическое доизучение площади;

ГКР-200 – составление листов Госгеолкарты-200 камеральным путем;

ГГК – глубинное геологическое картирование;

ОТК – объемное геологическое картирование;

ГМК-200 – геолого-минерагеническое картирование;

КСК-200 – космоструктурное картирование;

АФГК-200 – аэрофотогеологическое картирование;

ГСШ-200 – геологическая съемка шельфа.

Ниже остановимся на «Временные требования к организации, проведению и конечным результатам геологосъемочных работ, завершающихся созданием Госгеолкарты-200 (второе издание)», Москва, 1999 г.

Госзаказ на ГСР-200 с созданием Госгеолкарты-200 формируется МПР (ФАН). По поручению МПР (ФАН) функции заказчика могут выполняться ТАН'ом.

Размещение заказа производится на основе закрытого конкурса (в отдельных случаях путем прямых торговых переговоров).

В качестве исполнителей в конкурсе могут участвовать организации любых форм собственности, имеющие лицензию на проведение региональных геологических исследований, производственную базу и техническое оснащение, кадры и опыт подобных работ.

Закрытые одноэтапные конкурсы.

Заказчик сам составил геологическое задание и базовую цену (приглашаются 3-4 претендента).

Двухэтапные конкурсы.

(Когда заказчик не может составить геологического задания). На первом этапе ограничивают число участников, отбирая лучшие варианты. На втором (закрытом) этапе выбирается исполнитель.

Если на конкурс подает заявку только одна организация, то конкурс объявляется несостоявшимся и объявляют повторный конкурс или заключают контракт по схеме прямых торговых переговоров.

Опережающие работы.

Их заказывает Заказчик заблаговременно, исходя из долгосрочных программ геологического изучения. Площадь должна быть обеспечена: 1) Серийной легендой; 2) топосновой; 3) дистанционной основой; 4) результатами опережающих геофизических и геохимических работ.

1. Серийная легенда разрабатывается ВСЕГЕИ. Необходимые изменения в нее могут быть внесены в процессе работ, но соответствующим образом обоснованы и утверждены НРС.
2. Разгруженная топоснова 1:200 000 в цифровой и аналоговой форме, и то же масштаба 1:500 000. необходимо наличие топокарт масштабов 1:1 000 000; 1:500 000; 1:200 000; 1:100 000; 1:50 000 – 1:25 000 (для детальных участков).
3. Дистанционная основа (ДО) – совокупность материалов дистанционного зондирования (МДЗ или МАКС) и результатов их дешифрирования и интерпретации.

МДЗ – результаты фото-, сканерных, радиологических съемок с воздушных носителей в видимой, инфракрасной и радиоволновой зонах спектра.

В соответствии с «Временными требованиями к дистанционной основе Госгеолкарты-200» (Приложение 1 в общих «Временных требованиях...») в качестве базовых материалов используются космические снимки системы МК-4. Разрешение на местности у них 10-15 м, что

полностью удовлетворяет требованиям масштаба 1:200 000. Дополнительно для обзорного уровня генерализации привлекают данные КАТЭ-200, а для детального КФА-1000.

Как правило, подготовка фактографической части ДО осуществляется специализированными организациями – базовое предприятие – ВНИИКАМ в Санкт-Петербурге. Исполнителям передается аналоговая и цифровая формы фактографической части ДО. Интерпретационная часть ДО выполняется в процессе работ самостоятельно или с привлечением хоздоговорников.

Дополнительно используются аэросъемочные материалы двух разных масштабов, различающиеся примерно в 3 раза: 1:25 000 – 1:50 000 и 1:100 000 – 1:200 000. Обязательны копии паспортов залетов. Желателен комплект: схема накидных монтажей, репродукции фотосхем и приближенно-ориентированных фотопланов масштаба 1:100 000 или 1:200 000. Территория работ по возможности должна иметь другие виды дистанционных материалов: радиолокационные, спектрзональные, тепловые.

4. Опережающие геофизические и геохимические работы выполняются по самостоятельным проектам преимущественно специализированными предприятиями. В результате должны быть получены материалы, отвечающие «Временным требованиям по геофизическому обеспечению геологосъемочных работ, завершающихся созданием Госгеолкарты-200 (второе издание)» (Приложение 2 в общих «Временных требованиях...») и то же по геохимическому обеспечению (Приложение 3).

Обязательным является обеспечение площади:

- а) гравиметрической картой в редукции Буге, составленной по результатам съемок 1:200 000 и крупнее;
- б) картой аномального магнитного поля по данным высокоточных (погрешность не более 5нТл) съемок 1:100 000 или сводной картой по съемкам 1:50 000 и крупнее;
- в) экологически напряженные районы должны иметь материалы аэрогаммаспектрометрии.

Вся работа вновь созданной партии строится на выполнении геологического задания, которое включает:

- 1) местонахождение объекта (административное положение) и пространственные границы (номенклатура листа и площадь в км);
- 2) целевое назначение работ;
- 3) глубинность изучения района в целом и отдельных его участков, перспективных на обнаружение месторождений;
- 4) геологические задачи и основные методы их решения с учетом всех предшествующих работ;
- 5) профилирующие полезные ископаемые, ожидаемые результаты поисковых работ и требования к детальности изучения перспективных площадей;
- 6) сроки выполнения работ;

- 7) перечень отчетной документации и специфические (исходя из объекта) требования к ней.

ГСР включают технологические этапы:

- подготовительный этап;
- полевые работы;
- промежуточные камеральные работы;
- заключительные (окончательные) камеральные работы.

Подготовительный этап.

Работы финансируются по самостоятельному сметно-финансовому расчету (СФР), который надо быстро (в первую очередь) составить и утвердить у заказчика. Потом СФР включается в общую смету.

Сроки этапа от 6 до 12 месяцев, в исключительных случаях до 18 месяцев.

Состав работ:

1. Сбор и изучение материалов предшественников и создание базы первичных геологических данных и базы производной информации, согласно «Временным требованиям к базам первичных и производных геологических данных по ГСР-200 (содержание и критерии отбора)» – Приложение 4 в общих- «Временных требованиях...», 1999 г.

ДАЛЕЕ ПО СТР 23

В подготовительный период могут производиться в ограниченном объеме полевые рекогносцировочные работы, решающие самые различные задачи.

После завершения подготовительного этапа все материалы рассматриваются комиссией организации исполнителя, включающей представителя заказчика. В акте комиссии при необходимости перечисляются все доработки и исправления, а также новый срок их окончания (без увеличения стоимости).

Полевые работы.

Полевые работы при различных видах съемки различаются задачами и методами их проведения. Комплекс методов зависит от характера строения района и результатов предшествующих и подготовительных работ. Комплекс должен обеспечить получение данных, необходимых и достаточных для выполнения геологического задания при соблюдении требований детальности геологического изучения и оценки перспективности района.

Перед каждым полевым сезоном составляется развернутое полевое задание (программа работ), которое рассматривается комиссией организации-исполнителя (в ее составе должен быть представитель заказчика).

Содержание различных типов полевых работ подробно освещено в «Методических рекомендациях по геологосъемочным работам масштаба 1:200 000». Спб, ВСЕГЕИ, 200???, а также в

серии методических пособий, разработанных Межрегиональным центром по геологической картографии и ВСЕГЕИ (более 12 работ за 1991-1997 гг.).

Полевые работы следует начинать с рекогносцировки с участием всех съемщиков для выработки единого подхода к геологическому изучению района.

Наиболее прогрессивный организационно-методический подход – метод последовательного сгущения сети наблюдений, хотя при определенных обстоятельствах приходится применять методику последовательного наращивания площади.

Собственно геологосъемочные работы проводятся путем подробного изучения опорных участков и прослеживания границ и разрывов на всей площади. При этом должны соблюдаться требования детальности геологического изучения:

1. Максимальная мощность литолого-стратиграфических подразделений покровных осадочных отложений не должна превышать 150-200 м при съемке 1:200 000 и 50 м при съемке 1:50 000; покровных вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород – 200 м; образований складчатого комплекса – 1,5 км при съемке 1:200 000 и 500 м при съемке 1:50 000.
2. Граница считается установленной, если
 - а) наблюдалась непосредственно в обнажении;
 - б) находилась между двумя естественными или искусственными обнажениями, удаленными друг от друга не более чем на 500 м при съемке 1:200 000 и 200 м при съемке 1:50 000;
 - в) определена с точностью более 100 м по дешифрированию или интерпретации аномалий.
3. Геологические границы выделяются как достоверные (прослеженные) и предполагаемые. Граница считается достоверной (прослеженной), если:
 - а) прослежена прямыми геологическими наблюдениями в коренном залегании на всем протяжении;
 - б) установлена маршрутами по элювиально-делювиальным высыпкам на участках в 2-3 км при съемке 1:200 000 и 1,5 км при съемке 1:50 000 друг от друга при устойчивом простирании до 1-2 км (1:200 000) и 0,5 км (1:50 000) при неустойчивом;
 - в) отдешифрирована по МАКС или г) установлена по аномалиям, но в этих случаях граница должна быть подтверждена прямыми геологическими наблюдениями на отдельных участках через 3-5 км при устойчивом залегании и 1-2 км при неустойчивом.

Общая протяженность достоверных границ должна составлять не менее 50% в плохо обнаженных районах и не менее 70% в хорошо обнаженных.

Основной вид работ на опорных участках – проведение специальных маршрутов с применением нестандартных методик по сгущенной сети наблюдений, диктуемой особенностями строения объекта. В результате по участку составляется схематическая геологическая карта в масштабе 1:25 000–1:50 000 (при ГСР-200). Опорные участки размещаются так, чтобы охарактеризовать все разнообразие геологических обстановок.

Плотность непосредственных наблюдений (маршруты, скважины, выработки) должна обеспечить необходимую точность проведения границ. Расположение маршрутов определяется геологической обстановкой, дешифрируемостью, геофизическими полями, перспективностью. Применение геометрически правильной или равномерной сети наблюдений в общем случае методически неверно. Необходимы сгущения и разрежения (до допустимых пределов). Принцип равной достоверности.

Перед маршрутом необходимо изучить относящиеся к нему выписки, геохимические и геофизические материалы, аэрофотоснимки (стереоскопически). Использование МАКС при съемке обязательно. Все выносится на снимок (топо, результаты дешифрирования, данные смежных маршрутов, аномалии и пр.). Авиадесантные маршруты и аэровизуальные наблюдения требуют особо тщательной подготовки и организации.

По ходу маршрута детально описываются геологические образования и тектонические элементы, осуществляются поиски и сборы фауны и флоры, выясняется природа отдешифрированных контуров, геофизических и геохимических аномалий.

Непосредственно на снимок наносятся точки наблюдений, линия маршрута, места отбора проб. Точки привязываются с использованием GPS и глазомера.

В ходе маршрута на снимках составляется или уточняется карта изучаемого участка в единых для партии условных знаках.

Сопутствующие поиски проводятся при всех видах полевых работ с помощью визуального изучения и опробования. Более детальные работы проводятся на поисковых участках, выделенных по работам предшественников и в ходе собственной съемки. При этом составляется детальная карта (1:10 000 – 1:25 000), проводится необходимый комплекс геофизических, геохимических работ, горные и буровые работы, разнообразное опробование. Обязательно изучение и опробование всего керна (своего и предшественников).

Результаты опережающих и сопровождающих геофизических работ используются при планировании и проведении всех геологических наблюдений. Интерпретация геофизических материалов проводится многократно.

Комплекс опережающих и сопровождающих геохимических работ должен обеспечить изучение как вторичных ореолов рассеяния, так и геохимическую характеристику основных выделяемых при картировании геологических подразделений.

Характер и объем геоморфологических и гидрогеологических исследований определяется конкретно в каждом геологическом задании.

Буровые работы применяются для тех же целей, что при ГГК, только в меньшем объеме: структурно-картировочные, поисковые, параметрические скважины.

Горные работы решают массу вопросов, но их необходимо закладывать в местах, где их объем будет минимальным при условии возможно меньшего ущерба природе и сельхозугодиям.

Опробование: шлиховое, протолочное, керновое; отбор точечных, бороздовых, валовых проб для производства спектральных, химических, споро-пыльцевых, микрофаунистических, радиологических и других анализов. Массовое опробование на Au, Be, Sn, Hg (спектрозолотометрия и т.д.).

Организация работ при трехсезонном цикле:

1ый сезон – опорные участки в пределах главных структур; составляются важнейшие стратиграфические разрезы; площадные шлиховые поиски; геофизические и геохимические работы по интерпретационным профилям и на поисковых участках; оценочные работы на перспективных проявлениях; начинается бурение.

2ой сезон – основные объемы, необходимые для составления карты; стужается сеть; новые поисковые участки; завершается геофизика, продолжается бурение и оценочные работы.

3ий сезон – завершаются оценочные работы; уточнение и увязка всех данных, окончательная редакция карты.

В любом варианте (в том числе 2х-сезонном) площадное опробование должно быть завершено за 1-ый сезон.

Полевая камеральная обработка проводится ежедневно после каждого наземного маршрута и в специальные камеральные дни после 3-5 наземных маршрутов, окончании работ на опорных и поисковых участках, после каждого аэровизуального или авиадесантного маршрута.

В конце каждого сезона в поле проводится окончательная обработка и оформление всех полевых материалов:

- 1) обработка, уточнение и увязка всех видов полевых наблюдений;
- 2) составление полевой геологической карты или дополнение, уточнение и оформление с учетом полевых материалов составленной в подготовительный период геологической карты-гипотезы, а также карты полезных ископаемых и закономерностей их размещения и других предусмотренных геол. заданием карт;
- 3) составление карты фактического материала;
- 4) дополнительное дешифрирование и интерпретация МАКС, геофизических и геохимических материалов с учетом новой информации;
- 5) дополнение и уточнение рабочей легенды;
- 6) составление карт детальных и поисковых участков, частных стратиграфических колонок, разрезов по обнажениям, выработкам, скважинам и пр.;
- 7) составление описей, заявок на анализ проб и каталогов опробования; отправка проб в лабораторию;
- 8) разноска в журналы, на схемы и карты опробования результатов полученных анализов;

9) по возможности пополнение БПГД, созданной в подготовительный период.

Приемка полевых материалов

проводится комиссией организации-исполнителя не позднее, чем через 1 месяц после окончания полевых работ. Приемке и оценке подлежат все выполненные при окончательной полевой камералке вышеперечисленные работы, а также:

- б) материалы сопровождающих геофизических и геохимических работ с данными их предварительной обработки (интерпретации);
- 7) полевая документация, в том числе маршрутные карты с результатами полевых наблюдений, полевые дневники, журналы описания керна скважин, журналы документации горных выработок и др.;
- 8) коллекция образцов горных пород;
- 9) пополненная БПГД.

При этом оцениваются:

- 1) качество собранной первичной информации;
- 2) правильность выбранной методики организации полевых работ;
- 3) качество полевой камеральной обработки;
- 4) качество геологической и др. документации.

В акте должны быть отмечены полученные принципиально новые данные по геологии и полезным ископаемым района, а также использование новейших теоретических, методических и технических разработок; выявленные недостатки и сроки их исправления; проектная и фактическая стоимость принятых комиссией работ.

Камеральные работы.

Камеральная обработка делится на промежуточную (между полевыми сезонами) и окончательную. На всех этапах камеральных работ проводится комплексная интерпретация геологических, геофизических, геохимических и аэрокосмических материалов (с привлечением соответствующих специалистов) в интерактивном режиме с использованием компьютеров и приемов многократного совмещения тематических цифровых моделей различного содержания.

В промежуточную камералку используются все материалы, полученные на момент ее проведения. При этом проводится дополнительное изучение фондов и публикаций, дополнительное дешифрирование МАКС.

Особое внимание уделяется петрографическим исследованиям, включающим геохимическое и микроскопическое изучение пород, и корректировку по этим данным полевой документации. Составляются уточненные описания пород с их геохимическими и геофизическими характеристиками по каждому геологическому подразделению, уточняется содержание легенд.

Проводятся все возможные палеонтологические исследования.

При интерпретации геофизических данных рассматриваются вопросы районирования, параметры аномалиеобразующих объектов с выявлением их границ, строятся расчетные профили, составляются схемы геологической интерпретации геофизических данных и схемы глубинного строения.

Повседневное внимание уделяется обработке результатов поисковых работ, их дальнейшей направленности.

Пополняется БПГД. Вносятся уточнения и исправления в цифровые карты.

В конце периода формулируются нерешенные вопросы, намечаются места и способы их решения. Составляется план и программа предстоящего полевого сезона.

В течение промежуточных камеральных периодов выполняется максимальный объем лабораторных исследований с тем, чтобы они в основном были закончены до начала окончательной камеральной обработки.

Материалы промежуточных камеральных работ принимаются комиссией организации-исполнителя с обязательным представителем заказчика. Одновременно рассматривается программа полевых работ следующего сезона и определяется готовность к выезду в поле. Окончательная камеральная обработка включает в себя комплексную обработку всех материалов и их представление заказчику согласно условиям геологического задания.

Детально эти вопросы разбираются в работе «Камеральная обработка материалов геологосъемочных работ масштаба 1:200000. Методические рекомендации». Вып. 2. СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. 384 с.

Для различных видов съемочных работ материалы предоставляются согласно соответствующим инструкциям. Однако, при всех работах карты полезных ископаемых и закономерностей размещения, полученные в результате соответствующих прогнозных исследований, должны дать:

- 1) для всей площади – общие закономерности размещения полезных ископаемых, участки возможного выявления полезных ископаемых (с оценкой вероятности открытия месторождений и их масштабов);
- 2) для перспективных участков – P_3 , возможные факторы контроля оруденения, рекомендации по дальнейшим работам;
- 3) для проявлений – факторы контроля рудных тел, P_2 и рекомендации;
- 4) для известных месторождений – участки возможного прироста запасов и P_1 (если есть новые геологические данные).

При составлении Госгеолкарты-200 в результате окончательной камералки должны быть:

- 1) пополнены и окончательно оформлены БПГД и БПрГД по каждому листу;
- 2) составлены комплекты Госгеолкарты-200 (с объяснительной запиской) и отчет о выполненных работах;
- 3) переданы на хранение в архив первичные материалы (первичная документация по всем видам работ и исследований), в музей – коллекции образцов, палеонтологических остатков, шлифов, в другие хранилища – дубликаты проб, керн скважин и др. Справки о передаче всех этих материалов прилагаются к отчету.

Продолжительность окончательного камерального периода определяется геологическим заданием и не должна превышать 18 месяцев.

Камеральный период завершается рассмотрением отчета на НТС организации-заказчика.

Отчет передается на хранение в Росгеолфонд и территориальные геологические фонды.

При окончании работ по подготовке к изданию госгеолкарты-200 процесс сдачи материалов более сложен и оговорен специальной инструкцией. («Временные требования...», 1999). Работа рассматривается на Научно-редакционном совете, в нее вносятся исправления и дополнения. Материалы передаются на картоиздательское предприятие, в информационно-компьютерные центры и Росгеолфонд.

Проектирование геологосъемочных работ.

Производится по «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы», Москва, 1993. Эта инструкция является обязательной для всех организаций, осуществляющих на территории России геологоразведочные работы.

Проектно-сметная документация (ПСД) разрабатывается организацией-исполнителем. За основу принимается геологическое задание и геолого-экономическое обоснование (с учетом стоимости работ, определенной по конкурсу), входящие в состав конкурсного пакета документов.

Назначением проекта является определение методики, техники, технологии и организации работ, которые необходимо осуществить для выполнения геологического задания, а также обоснование исходных данных для расчета сметной стоимости работ.

Проект должен учитывать комплексность проведения работ и охрану недр и окружающей природной сферы. Проект состоит из геолого-методической и производственно-технической частей.

Методическая (геолого-методическая) часть.

1. Геологическое задание.
2. Географо-экономическая характеристика района работ и условия их проведения.
3. Обзор, анализ и оценка ранее проведенных исследований.
4. Геологическая, гидрогеологическая, геохимическая и геофизическая характеристика объекта работ.
5. Методика проектируемых работ и подсчет ожидаемого прироста прогнозных ресурсов полезных ископаемых.
6. Охрана недр и окружающей природной среды.
7. Охрана труда и техника безопасности.

Производственно-техническая часть.

В ней должны содержаться расчеты затрат времени (в отрядо/месяцах, партия/месяцах, бригадо/месяцах) и другие сведения, необходимые для составления сметы.

Затраты времени, труда и транспорта приводятся в виде расчетных таблиц. В табличной форме приводится перечень видов и объемов проектируемых работ с разбивкой по годам.

Приложения к проекту.

1. Обзорная карта района работ с реками, дорогами, базой партии, контурами площади работ и пр.
2. Картограммы геологической, геофизической и геохимической изученности.
3. Карта фактического материала по работам предшественников.
4. Карта неувязанных геологических карт предшественников.
5. Предварительные карты (карты-гипотезы):
 - а) геологическая со стратиграфической колонкой и разрезом;
 - б) полезных ископаемых и закономерностей их размещения
6. Схема размещения проектных объектов работ (опорные и поисковые участки, буровые скважины, важнейшие маршруты) и наиболее важных объектов предшественников (опорные разрезы, стратотипы, петротипы и пр.).
7. Индивидуальные или типовые геолого-технические проектные разрезы выработок.

Смета.

Ее основа – «Сводный расчет сметной стоимости ГРР» – ведомость, в которой систематизированы и выражены в денежной форме все затраты на производство ГРР:

- I. Собственно геологоразведочные работы:
 1. Подготовительный период и проектирование.
 2. Полевые работы (по видам, методам и способам).
 3. Организация полевых работ.
 4. Ликвидация полевых работ.
 5. Лабораторные и технологические исследования.
 6. Камеральные и издательские работы.
 7. Тематические (опытно-методические) и картосоставительские работы.
 8. Консультации, экспертизы, рецензии.
- II. Сопутствующие работы и затраты.
 1. Строительство временных зданий и сооружений.
 2. Транспортировка грузов и персонала партий и экспедиций.
 3. Охрана недр и окружающей природной среды.
 4. Производственные командировки.
 5. Полевое довольствие.
 6. Премии.
 7. Доплаты.
 8. Резерв.

Сметы на ГРР составляются по ССН-СНОР. Это «Сборники сметных норм» и соответствующие им «Сборники норм основных расходов».

«Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Вып. 1. Работы геологического содержания. Часть 1. Работы общего назначения М.: ВИЭМС, 1992. Часть 2. Съёмки геологического содержания и поиски полезных ископаемых. М.: ВИЭМС, 1992.

Выпуски имеются по всем видам работ. Например, вып. 5 – разведочное бурение. Каждая часть – самостоятельная книжка (разного объема) и ей соответствует определенная брошюра СНОР.

В ССН – нормы, в СНОР – расценки. По видам работ, по которым нормы в ССН отсутствуют, составляется сметно-финансовый расчет (СФР).

Составленная ПСД проходит государственную экспертизу, после чего она рассматривается на НТС организации-заказчика. Протокол рассмотрения и заключение экспертизы обязательно прилагаются к проекту. После внесения дополнений и изменений ПСД утверждается руководителем организации-заказчика.